

தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு

தொழிற்கல்வி

அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்

கருத்தியல் & செய்முறை

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு – 2019

திருத்திய பதிப்பு – 2020, 2022, 2023

மறுபதிப்பு – 2021, 2024

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2019

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

1_XII EE_Tamil Version FM.indd 2 24/12/2023 10:08:43

முன்னுரை

தமிழ்நாடு அரசு பாடத்திட்ட கட்டமைப்புக் குழுவின் நோக்கமான மேம்படுத்தப்பட்ட கல்விக்கான அணுகுமுறையை, உலகளாவிய தரத்துடன் இணையுமாறு மேல்நிலைக் கல்வியை வலுப்படுத்தும் புதிய வழிகாட்டுதல்களுக்கு இணங்க, இந்தப் புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது. இந்தப் புத்தகம், அடிப்படை மின்னணுவியல் பற்றிய அறிவு மேம்பாட்டிற்கு மட்டுமல்லாமல், மின்னணு உபகரணங்களில் ஏற்படும் சிறு குறைபாடுகளைத் தீர்ப்பது, சோதனை, அளவீட்டுக் கருவிகள், நிறுவலை கையாளுதல் மற்றும் உபகரணங்கள் பராமரிப்பு பற்றிய திறன்களைக் கற்பிப்பதனை நோக்கமாகக் கொண்டு வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கிறது.

இந்தப் புத்தகம், மின்னணுவியல் மற்றும் தொடர்புடைய துறைகளில் சமீபத்திய வளர்ச்சிகளை உள்ளடக்கிய புதுமையான பாடத்திட்டத்தின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது மின்னணுவியல் குறித்த கற்றலை ஊக்குவிப்பதற்கு உதவியாக இருக்கும். ஒவ்வொரு அலகும், மின்னணுவியல் மாணவர்களுக்கு அடிப்படை படைப்பாற்றலை வெளிப்படுத்தும் விதமாக வடிவமைக்கப்பட்டு எழுதப்பட்டுள்ளது. இது, மாணவர்களுக்கு சுயமாகக் கற்பதற்கான வாய்ப்புகளை வழங்கி, அவர்களின் கற்பனைத் திறன் மற்றும் கேள்வி ஞானத்தை ஊக்குவிக்கும் ஓர் முயற்சியாகும்.

ஒவ்வொரு அலகும், சம்பந்தப்பட்ட தலைப்பின் அறிமுகத்துடன் தொடங்குகிறது. மேலும், விஞ்ஞானிகளின் சுருக்கமான வரலாறு, தொடர்புடைய கண்டுபிடிப்புகள், பழமொழிகள் அல்லது குறிப்பிட்ட விஞ்ஞானக் கருத்துக்களுடன் தொடர்புடைய தமிழ் இலக்கிய மேற்கோள்கள், கற்றல் நோக்கங்கள், கற்றல் விளைவுகள், தொடர்புடைய படங்கள், எளிமையான விரிவான விளக்கங்கள் மற்றும் ஆழமான புரிதலுக்கான சமன்பாடுகளையும் உள்ளடக்கியது.

இந்தப் பாடத்திட்டத்தினை மேம்படுத்த அமைக்கப்பட்ட தமிழ்நாடு பாடத்திட்ட வளர்ச்சிக் குழுவின் தலைவர் பேராசிரியர் எம். ஆனந்தகிருஷ்ணன் மற்றும் தமிழ்நாடு மாநிலக் கல்வி, ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி மையத்தின் (SCERT) இயக்குனர், இணை இயக்குனர், ஒருங்கிணைப்பாளர்கள் ஆகியோரின் உற்சாகம் மற்றும் வழிகாட்டல் ஆகியவற்றை நாம் பாராட்டுகிறோம். இப்பாடநூல் தயாரிப்பிற்கு உதவிய தொழில்நுட்ப ஊழியர்கள் மற்றும் அலுவலக ஊழியர்கள் ஆகியோரின் பங்களிப்புகளுக்கு எங்களின் நன்றியினை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

இந்தப்புத்தகத்தின்தரத்தினைமேம்படுத்த,முன்னேற்ற,நாங்கள்விமர்சனங்களையும் மதிப்புமிக்க பரிந்துரைகளையும் வரவேற்கிறோம். இது, இந்தப் புத்தகத்தில் விவாதிக்கப்படும் விடயங்களை மேலும் உயர்த்த உதவும்.

இந்தப் புத்தகம், கற்றல்–கற்பித்தல் செயல்பாட்டில் ஒரு பெரிய மாற்றத்தைக் கொண்டுவரும் என நம்புகிறோம். இப்புத்தகத்தை மாணவ/மாணவியர் நன்முறையில் பயன்படுத்தி வாழ்க்கையில் வெற்றிபெற வாழ்த்துகிறோம்.

வாழ்த்துக்களுடன்,

முனைவர் தாமோதரன் நெடுமாறன்

குழுத்தலைவர்

1_XII EE_Tamil Version FM.indd 3 2/8/2023 3:38:59 PM

பொருளடக்கம்

கருத்தியல்

பாடம்	பாடத் தலைப்பு	பக்கம்	மாதம்
01	இலக்கவகைச் சுற்று – பயன்பாடுகள்	1–23	ஜூன்
02	பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள்	24–46	ஜூன் – ஜூலை
03	தகவல் தொடர்பு சாதனங்களும், அதன் தொழில்நுட்பமும்	47–69	ஜூலை
04	தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பங்கள்	70–89	ஆகஸ்ட்
05	இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம்	90–109	செப்டம்பர்
06	ஒலிப் பொறியியல்	110–134	அக்டோபர்
07	திறன் மின்னணுவியல்	135–155	அக்டோபர்
08	உயிர்மருத்துவ உபகரணங்கள் – ஒரு அறிமுகம்	156–173	நவம்பர்
09	பாதுகாப்பு நடைமுறைகளுடன் கணினியை பராமரித்தல் மற்றும் பழுது நீக்குதல்	174–198	நவம்பர்
10	பழுது நீக்குதல் மற்றும் தகவல் தொழில் நுட்ப பாதுகாப்புகள்	199–224	டிசம்பர்
	மாதிரி வினாத்தாள்	225–227	
	அடிப்படை மின்னணு பொறியியல் – செய்முறை	228–284	

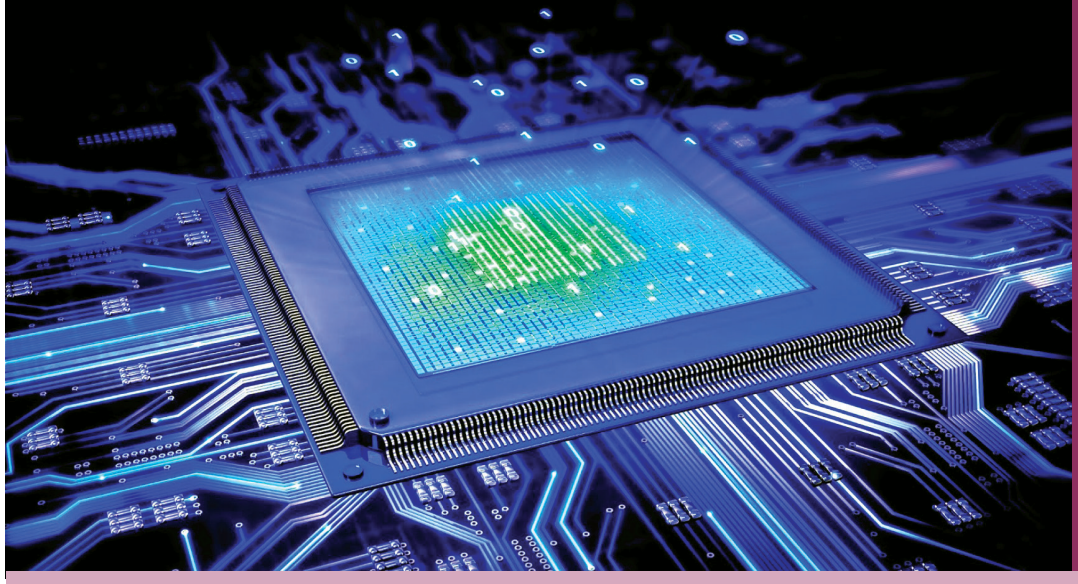
DS673

மின்னூல்

8ZDYV

மதிப்பீடு

1_XII EE_Tamil Version FM.indd 4 2/8/2023 3:38:59 PM



பாடம் 01

இலக்கவகைச் சுற்று – பயன்பாடுகள்

கற்றலின் நோக்கம்

இந்தப் பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டப் பாடத் தொகுப்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- அடிப்படை வாயில்கள், இணைந்த வாயில்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு
- தர்க்க சுற்றுகளின் வகைப்பாடு
- குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கி
- பன்மையாக்கி
- எழு– விழு சுற்று
- எண்ணிகள் மற்றும் பதிவேற்றி

அறிமுகம்

இலக்க வகை மின்னணுவியல் குறித்து ஏற்கனவே நீங்கள் அறிந்து ள்ளீர்கள். தர்க்கச் சுற்றுகளை வடிவமைக்க இலக்கவகைச் சுற்றுகள் தேவை என்பதால், அடைப்படை இலக்கவகை சுற்றுகளான AND,OR,NOT வாயில்கள் குறித்தும், அதனை இணைத்து உருவாக்கும் இணைந்த வாயில்கள் குறித்தும் இதில் காண்போம்.

தர்க்க வாயில்கள் (Logic Gates)

தர்க்க வாயில் என்பது அடிப்படையான இலக்கவகை மின்சுற்று ஆகும். பொதுவாக இலக்கவகை சுற்றுகள் '0' மற்றும் '1' என்கிற இருநிலை எண் முறையில் செயலாற்றும் தன்மை கொண்டதாகும். எனவே தர்க்க வாயில்கள் ஒரு சாவியை (Switch) போல (அதாவது ON நிலை அல்லது OFF நிலை) செயல்படும்.

தர்க்க வாயில்கள் ஒன்று மற்றும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட உள்ளீடு சமிக்ஞைகளையும், ஒரே ஒரு வெளியீட்டு சமிக்ஞையையும் கொண்ட இலக்கவகை சுற்றாகும்.

அனைத்து தர்க்க வாயில்களும் உண்மை அட்டவணை (Truth Table) அடிப்படையில் சோதிக்கப்படுகின்றன. உண்மை அட்டவணை என்பது

தர்க்க வாயிலின் அனைத்து உள்ளீட்டு நிலைகளையும், அதனால் கிடைக்கப் பெறுகிற வெளியீட்டையும் கொண்டது.

பொதுவாக தர்க்கம் (லாஜிக்) என்கிற வார்த்தை முடிவெடுக்கும் செயல்பாட்டினைக் குறிக்க கூடியது. தர்க்க வாயில்களின் முடிவெடுக்கும் தன்மை அதன் உள்ளீட்டை சார்ந்த வெளியீட்டின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளதால், இந்த வகை சுற்றுகள் "தர்க்கச் சுற்றுகள்" என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

1.1 அடிப்படை தர்க்க வாயில்கள்

இன்றைய பயன்பாட்டில் உள்ள அனைத்து வகை இலக்கவகை சுற்றுகளையும் உருவாக்கும் அடிப்படை தர்க்க வாயில்களாக கீழ்காணும் இந்த வாயில்கள் உள்ளன. அவை (i) அல்லது வாயில் (OR Gate) (ii) மற்றும் வாயில் (AND Gate) (iii) இல்லை வாயில் (NOT Gate)

தர்க்க வாயில்களைப் பொறுத்தமட்டில் கீழ்காணும் குறிப்புகள் பயனுள்ளவையாக இருக்கும்.

(i) பொதுவாக தர்க்க வாயில்கள் இருநிலை எண் முறையில் செயல்படுவதால் '0' ஆனது 'V' –ஐயும், '1' ஆனது +5V –ஐயும் குறிக்கிறது. மேலும் '0' ஆனது தாழ்நிலை (Low) என்றும், 1 ஆனது உயர்நிலை (High) என்றும் குறிக்கப்படுகிறது.

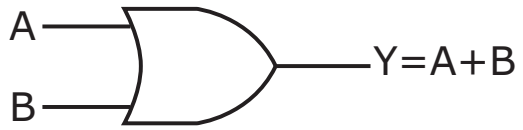
ii) தர்க்க வாயிலின் ஒரே ஒரு வெளியீடானது உள்ளீட்டு சமிக்ஞைகளையும், வாயில்களின் வகையினையும் பொறுத்தது.

iii) தர்க்க வாயில்களின் செயல்பாடுகளை உண்மை அட்டவணை அல்லது பூலியன் இயற்கணிதம் மூலம் விளக்கலாம்.

1.1.1 அல்லது வாயில் (OR Gate)

OR வாயில் என்பது இரண்டு மற்றும் அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளையும், ஒரே ஒரு வெளியீட்டையும் கொண்டது. OR வாயில் ஆனது லாஜிக்கல் கூட்டும் செயலை குறிக்கிறது. அதாவது A, B, ... என உள்ளீடுகள் கொடுக்கப்பட்டால், அதன் வெளியீடு ஆனது A + B ... என இருக்கும்.

இரண்டு உள்ளீடுகளைக் கொண்ட OR வாயிலின் அடையாளக் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை ஆகியவை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் இரண்டு உள்ளீடுகளைக் கொண்டு, நான்கு (2^2 =4) கலவையில் (Combination) உள்ளீடை தோற்றுவிக்க முடியும்.



படம் 1.1 OR வாயிலின் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை

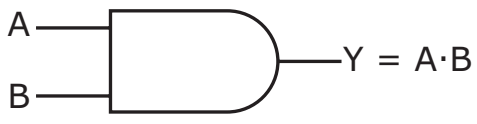
அட்டவணை 1.1 OR வாயில்

A	B	Y= A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OR வாயிலிற்கு கொடுக்கப்படுகின்ற உள்ளீடுகளில் ஏதாவதொரு உள்ளீடு ஆனது உயர்நிலை (1) ஆக இருந்தால், வெளியீடானது உயர்நிலை (1) ஆக இருக்கும் மாறாக, அனைத்து உள்ளீடுகளும் தாழ்நிலை (0) ஆக இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடானது தாழ்நிலை (0) ஆக இருக்கும்.

1.1.2 மற்றும் வாயில் (AND Gate)

AND வாயில் ஆனது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளையும், ஒரே ஒரு வெளியீட்டையும் கொண்டிருக்கும். ஒரு AND வாயிலிற்கு A, B, என உள்ளீடுகள் கொடுக்கப்பட்டால், அதன் வெளியீடானது A. B என இருக்கும்.



படம் 1.2 AND வாயிலின் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை

இரண்டு உள்ளீடுகளைக் கொண்ட AND வாயிலின் அடையாளக் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

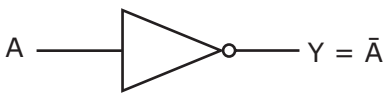
இதிலுள்ள ஏதாவதொரு உள்ளீடு ஆனது தாழ்நிலை (0) ஆக இருந்தால், வெளியீடானது தாழ்நிலை (0) ஆக இருக்கும். மாறாக அனைத்து உள்ளீடுகளும் உயர்நிலை (1) ஆக இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு ஆனது உயர்நிலை (1) ஆக இருக்கும்.

அட்டவணை 1.2 AND வாயில்

A	B	Y= A·B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

1.1.3 இல்லை வாயில் (NOT Gate)

NOT வாயில் ஆனது ஒரே ஒரு உள்ளீடையும் மற்றும் ஒரே ஒரு வெளியீடையும் கொண்டிருக்கும். இதில், உள்ளீடு '0' (தாழ்நிலை) எனில், வெளியீடு '1' (உயர்நிலை) ஆக இருக்கும். அதுபோல உள்ளீடு '1' (உயர்நிலை) ஆக இருந்தால் வெளியீடானது '0' (தாழ்நிலை) ஆக இருக்கும். எனவே, இது "தலைகீழி" (Inverter) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 1.3 NOT வாயிலின் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை

அட்டவணை 1.3 NOT வாயில்

A	Y=
0	1
1	0

NOT வாயிலின் அடையாளக் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த வாயிலின் வெளியீடு பக்கத்தில் ஒரு சிறிய வட்டம் போன்ற குறி இடப்பட்டிருக்கும். இது நிரப்பு (Complement) செயலைக் குறிப்பிடுகிறது.

1.1.4 அடிப்படை வாயில்களின் பயன்பாடுகள்

இல்லை (NOT) – வாயில் பயன்பாடு– புரட்டிகளைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட 1–ன் நிரப்பி.

"மற்றும்" வாயில் – பயன்பாடு –மற்றும் வாயிலைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ள வாகன இருக்கை பெல்ட் எச்சரிக்கை" மின்னணுச் சுற்று.

"அல்லது – வாயில்" பயன்பாடு – ஊடுருவல் கண்டறியும் எச்சரிக்கை – மணி.

1.2 இணைந்த வாயில்கள்

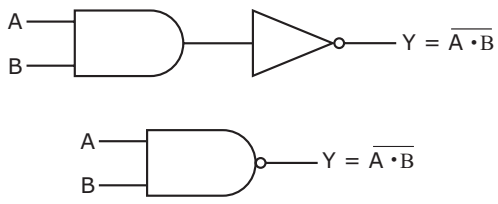
தற்போது அடிப்படை வாயில்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் வாயில்கள் சிலவற்றைக் காண்போம். இதற்கு 'இணைந்த வாயில்கள்' என்று பெயர்.

1. மற்றும் – இல்லை வாயில் (NAND)
2. அல்லது – இல்லை வாயில் (NOR)
3. EX–OR – வாயில்
4. EX–NOR – வாயில்

1.2.1 "மற்றும் – இல்லை" (NAND) வாயிலின் செயல்பாடு

NAND வாயில் AND வாயில் மற்றும் NOT இணைந்த அமைப்பாகும். இது AND வாயிலின் தலை கீழி ஆகும் படம் 1.4 NAND வாயிலின் கட்டமைப்பை காட்டுகிறது.

"மற்றும் – இல்லை" வாயிலின் அனைத்து உள்ளீடுகளும் உயர்நிலையில் இருக்கும் போது மட்டும் வெளியீடானது தாழ்நிலையில் இருக்கும். ஏதாவது ஒரு உள்ளீடு தாழ் நிலையில் இருந்தாலே வெளியீடு உயர்நிலையைப் பெறும். படம் –1.4ல் வாயிலின் உள்ளீடுகள் 'A, B' எனவும், வெளியீடு 'Y' எனவும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் செயல்பாடு கீழ்கண்டவாறு விளக்கப்படுகிறது.



படம் 1.4 NAND வாயிலின் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை

இரண்டு உள்ளீடுகள் கொண்ட மற்றும்–இல்லை வாயில்களில் இரு உள்ளீடுகளும் உயர்நிலையில் இருக்கும் போது வெளியீடு தாழ் நிலையில் இருக்கும். உள்ளீடுகளில் ஏதேனும் ஒன்று தாழ்நிலையிலோ அல்லது இரண்டுமே தாழ்நிலையிலோ இருந்தால் வெளியீடு உயர் நிலையில் இருக்கும்.

"மற்றும் – இல்லை" வாயிலின் செயல்பாடு 'மற்றும்' வாயிலின் செயல்புரட்டியின் எதிர்மறையாகும். இரு உள்ளீடுகள் கொண்ட "மற்றும்–இல்லை" வாயிலின் தர்க்க செயல்பாடுகள் உண்மை அட்டவணை 1.4–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் தர்க்கச் செயல்பாடு $Y = \overline{A \cdot B}$

அட்டவணை 1.4 உண்மை அட்டவணை

A	B	$Y = \overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

1.2.2 "அல்லது – இல்லை" வாயில்

'அல்லது' (OR) வாயில் மற்றும் இல்லை (NOT) வாயிலின் இணைப்பே 'அல்லது–இல்லை' வாயிலாகும். இது 'அல்லது' வாயிலின் நிரப்புகையாகும். உள்ளீடுகள் கொண்ட 'அல்லது–இல்லை' (NOR) வாயிலின் குறியீடு படம் 1.5–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

"அல்லது–இல்லை" (NOR) – வாயிலின் செயல்பாடு

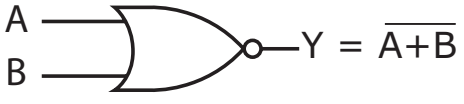
"அல்லது–இல்லை" – வாயிலின் ஏதேனும் ஒரு உள்ளீடு உயர்நிலையில் இருந்தால், அதன் வெளியீடு தாழ் நிலை பெறும். படம் 1.5–ல் காட்டியுள்ள NOR – வாயிலில் A, B என்பது உள்ளீடாகவும் Y என்பது வெளியீடாகவும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் செயல்பாடு வருமாறு.

இரு உள்ளீடுகள் கொண்ட 'அல்லது–இல்லை' (NOR) வாயிலின் இரண்டு உள்ளீடுகளுமோ அல்லது ஏதேனும் ஒன்றோ உயர்நிலையில் இருந்தால், வெளியீடு 'தாழ்நிலை' பெறும் (அல்லது) இரண்டு உள்ளீடுகளுமே 'தாழ்நிலையில்' இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு 'உயர்நிலை' பெறும்.

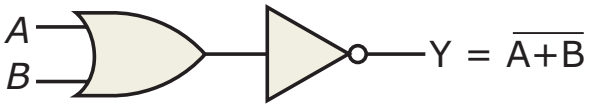
'அல்லது–இல்லை', (NOR) வாயிலின் செயல்பாடு 'அல்லது' (OR) வாயிலின் செயல்பாட்டிற்கு எதிர்மறையாகும். 'அல்லது–இல்லை' வாயிலின் வெளியீட்டில் உள்ள 'குமிழ்' எதிர்மறை செயல்பாட்டைக் குறிப்பதாகும். 'அல்லது–இல்லை' வாயிலின் தர்க்கச் செயல்பாடுகள் அட்டவணை 1.5–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. NOR – வாயிலின் தர்க்க வெளிப்பாடு $Y = \overline{A + B}$. ஆகும்.

அட்டவணை 1.5 உண்மை அட்டவணை

A	B	$Y = \overline{A + B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



2 – உள்ளீடு NOR – வாயில்



NOR வாயிலின் சமநிலைச் சுற்று

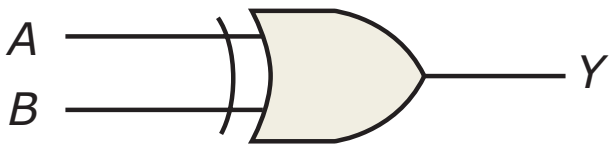
படம் 1.5 NOR வாயிலின் குறியீடு மற்றும் உண்மை அட்டவணை

பொது – வாயில் (Universal gate)

மற்றும் – இல்லை (NAND) வாயிலும், அல்லது–இல்லை வாயிலும் பொது–வாயில்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனென்றால் இந்த இரண்டு வாயில்களைப் பயன்படுத்தி அனைத்து வாயில்களையும் கட்டமைக்கலாம்.

(எ.கா) தனித்த–அல்லது வாயில் (Exclusive – OR) தனித்த அல்லது–இல்லை வாயில் (Exclusive – NOR gate)

1.2.3 தனித்த அல்லது–இல்லை வாயில் (Exclusive – OR gate)



படம் 1.6 EX–OR வாயிலின் குறியீடு

இது சுருக்கமாக XOR – வாயில் என அழைக்கப்படுகிறது. படம் 1.6–ல் இரண்டு உள்ளீடுகளைக் கொண்ட XOR வாயில் காட்டப்பட்டுள்ளது. XOR – வாயிலின் வெளியீடானது உள்ளீடுகள் இரண்டும் மாறுபட்ட நிலையில் இருக்கும் போது மட்டுமே உயர்நிலையைப் பெறும். உள்ளீடுகள் இரண்டும் தாழ்நிலையிலோ, அல்லது உயர்நிலையிலோ இருந்தால் வெளியீடு தாழ்நிலையாகத்தான் இருக்கும்.

XOR – வாயிலின் உள்ளீடுகள் A–தாழ்நிலையிலும் B–உயர்நிலையிலும் அல்லது A–உயர்நிலையிலும், B–தாழ்நிலையிலும் இருக்கும் போது மட்டுமே வெளியீடு உயர்நிலை பெறும். XOR – வாயிலின் ஓர் தனித்த குணம், இரண்டிற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளில், ஒற்றை எண்ணிக்கை உள்ளீடுகள் உயர்நிலை பெற்றிருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு உயர் நிலை பெறும்.

அட்டவணை 1.6 இரு உள்ளீடு XOR – வாயிலின் தரவு செயல்பாட்டை காட்டுகிறது.

அட்டவணை 1.6 இரு உள்ளீடு XOR

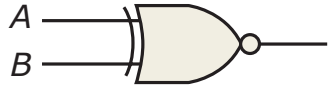
A	B	$Y = (\overline{A} \cdot B) + (A \cdot \overline{B})$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR–வாயிலின் தர்க்க வெளிப்பாடு $Y = (\overline{A} \cdot B) + (A \cdot \overline{B})$. பெரும்பாலும் இந்த வெளிப்பாடு சுருக்கமாக $Y = A \oplus B$ என குறிக்கப்படும். இது 'சம இன்மை ஒப்பீட்டி' எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

1.2.4 தனித்த–அல்லது–இல்லை வாயில் (EX–NOR gate)

படம் 1.7–ல் "தனித்த அல்லது–இல்லை" வாயிலின் குறியீடு காட்டப்பட்டுள்ளது. EX–NOR வாயிலின் வெளியீட்டில் உள்ள குமிழ், கிடைக்கும் வெளியீட்டை தலைகீழாக்கித் தருவதை உணர்த்துகிறது. அதாவது XNOR – வாயிலானது EX–OR வாயிலின் நிரப்புகையாகும்.

EX–NOR வாயிலைப் பொருத்தவரை உள்ளீடு A தாழ்நிலையிலும் B உயர்நிலையிலும் இருக்கும் போது, வெளியீடு – தாழ்நிலை பெறும். உள்ளீடுகள் இரண்டும் தாழ்நிலையிலோ அல்லது உயர்நிலையிலோ இருந்தால் வெளியீடு உயர்நிலை பெறும்.



படம் 1.7 X–NOR வாயிலின் குறியீடு

இரண்டு உள்ளீடுகள் கொண்ட X–NOR வாயிலின் தர்க்கச் செயல்பாடு அட்டவணை 1.7–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் தர்க்கச் செயல்பாடு $Y = (\overline{A} \cdot B) + (A \cdot \overline{B})$

இது பெரும்பாலும் சுருக்கமாக $Y = A \oplus B$ என குறிக்கப்படும்.

அட்டவணை 1.7 உண்மை அட்டவணை

A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

EX–NOR வாயிலின் உள்ளீடுகள் இரண்டும் ஒரே நிலையில் இருக்கும் போது மட்டும் அதன் வெளியீடு உயர்நிலையில் இருப்பதையும் கவனிக்கவும்.

NAND மற்றும் NOR வாயில்கள் இரண்டுமே பொது – வாயில்கள் என்று கருதப்பட்டாலும், அதில் NAND வாயிலானது பயன்படும் விதத்தில் சற்றுக் கூடுதல் எளிமை வாய்ந்தது. நாம் இதுவரையில் கீழ்க்காணும் ஏழு வகையான தர்க்க வாயில்களான AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX–OR மற்றும் EX–NOR வாயில்கள் பற்றி அறிந்து கொண்டோம். இந்த ஏழு வாயில்களின் செயல்பாடுகளைக் கொண்ட ஒருங்கிணைப்புச் சுற்றுகள் (Integrated Circuit – IC's) சந்தையில் கிடைத்தாலும், பெரும்பாலும் NAND – வாயில் IC–யே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செயல்பாடுகள்

மூன்று உள்ளீடுகள் கொண்ட NAND வாயிலின் வெளிப்பாடுகளை எழுது.

1.3 பூலியன் தேற்றம்

நீங்கள் பதினோராம் வகுப்பிலேயே மூன்று முக்கிய பூலியன் செயல்பாடுகளான கூட்டல் (OR), பெருக்கல் (AND) மற்றும் நிரப்பி (NOT) ஆகியவை குறித்து கற்றிருப்பீர்கள். இவை தவிர இயற்கணிதத்தில் உள்ளது போல் மூன்று முக்கிய அடிப்படை விதிகள் உள்ளன. அவை

1. பரிமாற்று விதி (Commutative laws)
2. துணை விதி (Associative laws)
3. பங்கீட்டு விதி (Distributive laws)

இந்த பூலியன் விதிகள் இலக்க வகைச் சுற்றுகளை எளிமையாக வடிவமைக்க உதவும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பூலியன் இயற்கணிதம் 1854 வருடம் ஜார்ஜ் பூல் என்பவரால் இயற்றப்பட்டது.

1.3.1 பரிமாற்று விதி (Commutative Law)

பூலியன் கூட்டல் மற்றும் பெருக்கல் செயல்பாடுகளில் பயன்படும் மாறிகளின் (Variables) நிலைகளை (Order) மாற்றினாலும், கிடைக்கும் வெளியீடுகளில் மாற்றம் இருக்காது. மாறிகள் கொண்ட கூட்டல் மற்றும் பெருக்கலின் இயற்கணித விதிகள் வருமாறு.

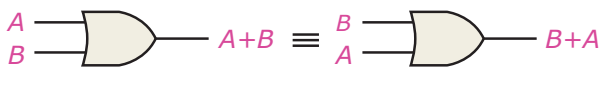
இரு மாறிகள் கொண்ட கூட்டலின் பரிமாற்று விதி

$$A + B = B + A$$

இரு மாறிகள் கொண்ட பெருக்கலின் பரிமாற்று விதி

$$A \cdot B = B \cdot A$$

OR மற்றும் AND வாயிலின் பரிமாற்று விதிகள் படம் 1.8 மற்றும் படம் 1.9ன் மூலம் எளிமையாக விளக்கப்பட்டுள்ளது.



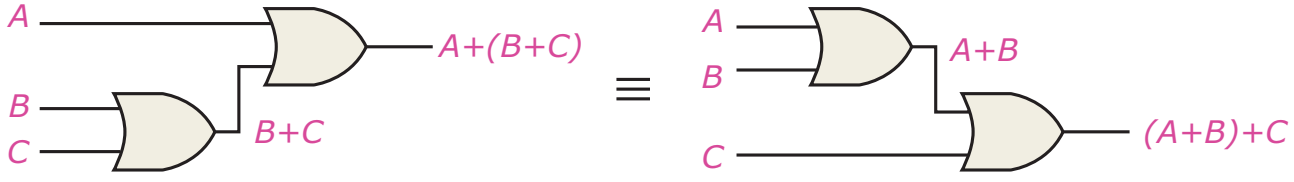
படம் 1.8 OR வாயிலை பயன்படுத்தி பரிமாற்று விதி



படம் 1.9 AND வாயிலை பயன்படுத்தி பரிமாற்று விதி

1.3.2. துணை விதி (Associative Law)

இரண்டிற்கு மேற்பட்ட மாறிகள் கொண்ட கூட்டல் மற்றும் பெருக்கல் செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளும் போது மாறிகள் இடம் மாற்றம் செய்யப்பட்டாலும், கூட்டல் தொகுப்பினை மாற்றி சேர்க்கப்பட்டாலும், கிடைக்கும் விளைவில் மாற்றம் இருக்காது. மூன்று மாறிகள் கொண்ட கூட்டல் மற்றும் பெருக்கலின் இயற்கணித விதிகள் படம் 1.10 மற்றும் படம் 1.11 மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.10 OR வாயில் மூன்று மாறிகள் கொண்ட துணை விதி

மூன்று மாறிகள் கொண்ட கூட்டலில் துணை விதி: A + (B + C) = (A + B) + C



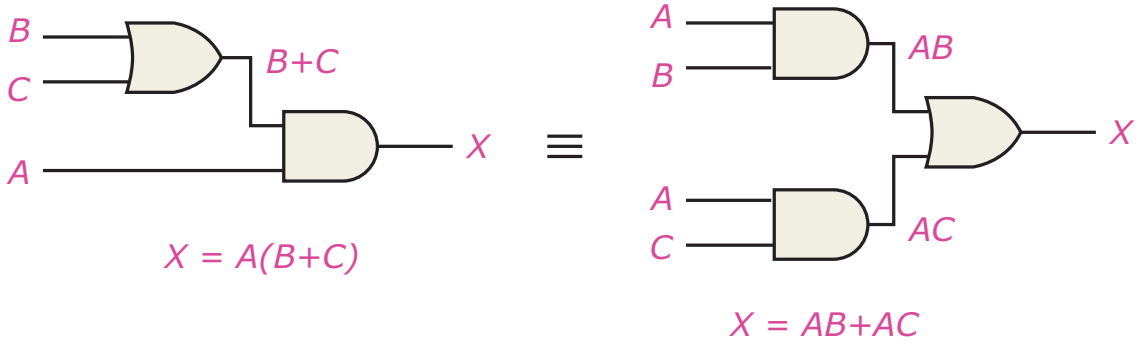
படம் 1.11 AND வாயில் மூன்று மாறிகள் கொண்ட துணை விதி

1.3.3. பங்கீட்டு விதி (Distributive laws)

இவ்விதி கூறுவது... பல மாறிகளின் கூட்டுத் தொகையினை ஒரு மாறியோடு பெருக்கினால் கிடைக்கும் விளைவு, அந்த மாறியைக் கொண்டு கூட்டல் தொகுப்பில் உள்ள தனித்தனி மற்ற மாறிகளைப் பெருக்கி அதன் பலனை கூட்டும் கூட்டுத்தொகைக்கு சமமாக இருக்கும். இயற்கணித முறையில் இவ்விதி கீழ்க்காணும் வகையில் தரப்படுகிறது.

$$A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$$

படம் 1.12 ஆனது பங்கீட்டு விதி எவ்வாறு நிர்மாணிக்கப்படுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.



படம் 1.12 OR மற்றும் AND வாயில் பயன்படுத்தி பங்கீட்டு விதி

1.3.4 பூலியன் இயற்கணிதத்தின் விதிகள்

அட்டவணை 1.8–ல் இதன் அடிப்படை விதிகள் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1.8 பூலியன் இயற்கணிதத்தின் விதிகள்

1. $A + 0 = A$	7. $A \cdot A = A$
2. $A + 1 = 1$	8. $A \cdot \overline{A} = 0$
3. $A \cdot 0 = 0$	9. $\overline{\overline{A}} = A$
4. $A \cdot 1 = A$	10. $A + B = B + A$
5. $A + A = A$	11. $A \bullet B = B \bullet A$
6. $A + \overline{A} = 1$	12. $A \bullet (B + C) = A \bullet B + A \bullet C$

1.4 தர்க்கச் சுற்றுகள் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. இணைந்த தர்க்கச் சுற்றுகள் (Combinational Logic Circuits)
2. தொடர்ச்சியான தர்க்கச் சுற்றுகள் (Sequential Logic Circuits)

ஓர் இணைந்த தர்க்கச் சுற்றானது தர்க்க வாயில்களைக் கொண்டதாகவும், ஆனால் சேமிப்பகங்கள் இல்லாத அமைப்பாகவும் உள்ளது. தொடர்ச்சியான தர்க்கச் சுற்றுகள், தர்க்க வாயில்களோடு சேமிப்பகங்களையும் கொண்ட அமைப்பாகும்.

1.4.1 இணைந்த தர்க்கச் சுற்றுகள்

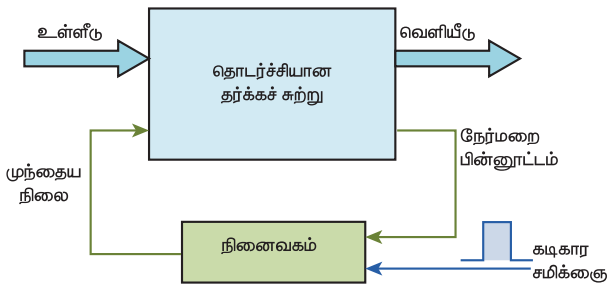
தர்க்கச் சுற்றுகள் சிலவற்றை இணைத்து, அதன் உள்ளீடு மாறிகளின் அடிப்படையில் அதற்குரிய வெளியீடு உருவாக்கப்படும். ஆனால் இவற்றை சேமித்து வைக்க இயலாத நிலையில் அச்சுற்று இணைந்த தர்க்கச் சுற்று எனப்படுகிறது. படம் 1.13–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.13 இணைந்த தர்க்கச் சுற்று

1.4.2 தொடர்ச்சியான தர்க்கச் சுற்று

இது உள்ளீட்டில் தரப்படுகின்ற இரும எண் மாறிகளைப் பெற்று, அதில் உள்ள இணைந்த தர்க்க வாயில்களின் அடிப்படையில் வெளியீட்டை உருவாக்கும். சேமிப்பகத்தோடு கொண்ட இணைந்த தர்க்கச் சுற்றுக்கு தொடர்ச்சியான தர்க்கச் சுற்று என்று பெயர்.



படம் 1.14 தொடர்ச்சியான தர்க்கச் சுற்றின் கட்டப்படம்

இணைந்த தர்க்கச் சுற்றோடு பின்னூட்டம் (Feedback) இணைக்கப்பட்டிருந்தால், அது சேமிப்பகமாக செயல்படும். இது இரும எண் (Binary) தகவல்களை சேமித்து வைக்கும் சாதனமாகும்.

1.5 எண்கணித சுற்றுகள்

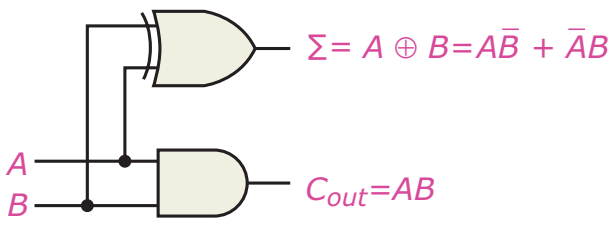
கணினி மற்றும் கணிப்பான்களின் முக்கிய செயல்பாடான கணக்கீடுகளை மேற்கொள்ள இந்த எண்கணித சுற்றுகள் மிகவும் அவசியமானதாகும். இதுவரையில் நாம் அறிந்து கொண்ட தர்க்க வாயில்கள் மூலம், கணிப்பான் மற்றும் இலக்கவகை சுற்றுகளில் மேற்கொள்ளப்படும் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் போன்ற எண்கணித செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளலாம். இந்தச் சுற்றுகள்

மின்னணுச் சுற்றுகள் என்பதால் இவை வெகு வேகமாகச் செயல்படும். ஒரு கூட்டல் செயல்பாட்டை மேற்கொள்ள இது எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் 1 (μs) மைக்ரோ வினாடிக்கும் குறைவானதே.

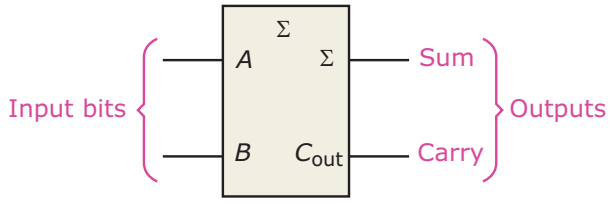
தற்போது எண்கணித சுற்றுகளான அரைக்கூட்டி, முழுக்கூட்டி, இரு நிலைக்கூட்டி, அரைக்கழிப்பான் மற்றும் முழுக்கழிப்பான் ஆகியவைகள் குறித்துப் பார்ப்போம். இவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான தர்க்க வாயில்கள் OR, AND மற்றும் EX–OR வாயில்களாகும்.

1.5.1 அரைக்கூட்டி

தனித்த இரண்டு இரும எண்களைக் கூட்டும் வேலையைச் செய்யும் தர்க்கச் சுற்றுக்கு அரைக்கூட்டி என்று பெயர். இரண்டு இரும எண்களைக் கூட்ட ஆரம்பிக்கும் பொழுது, கொடுக்கப்பட்ட இரும எண்ணின் குறைந்த இட மதிப்பு நிலையிலிருந்து துவங்க வேண்டும். இரண்டு இரும எண்களைக் கூட்டும் பொழுது, கூட்டுத் தொகையில் மீதி வந்தால் அதைப் பயன்படுத்தும் வண்ணம் சுற்று அமைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். அரைக்கூட்டிச் சுற்றின் படமானது படம் 1.15 (அ) –ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. சுற்றின் வெளியீடான கூட்டுத் தொகை தரும் முனை, (Sum) கணிதக் குறியீடான 'Σ' ஆல் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.15 (அ) அரைக் கூட்டி



படம் 1.15 (ஆ) அரைக் கூட்டியின் தர்க்கக் குறியீடு

இது ஒரு EX–OR வாயிலையும், ஒரு AND – வாயிலையும் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. EX–OR வாயிலின் வெளியீடு, கூட்டுத் தொகையினைத் தருவதால் 'SUM' எனவும், AND – வாயிலின் வெளியீடு கூட்டுத் தொகையின் மீதியைத் தருவதால் 'CARRY' எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

இரும எண்களின் கூட்டல் விதியின் அடிப்படையில் நோக்கினால் உள்ளீடுகள் மாறுபட்ட நிலையில் அதன் கூட்டுத் தொகையினைத் தரும் சுற்றான EX–OR வாயிலின் வெளியீட்டில் அதாவது SUM–ல் '1' கிடைக்கும். மீதியைத் தருகின்ற AND – வாயிலின் வெளியீடானது, எப்போது இரண்டு உள்ளீடுகளும் உயர்நிலை பெறுகிறதோ அப்போது மட்டுமே உயர்நிலைப் பெறுவதாக, அதாவது '1' பெறுவதாக உள்ளது. இதன்மூலம் இரும எண் எண்ணின் கூட்டல் விதி நிருபிக்கப்படுகிறது. படம் 1.15 (ஆ) –ல் அரைக் கூட்டிச் சுற்றின் குறியீடு காட்டப்பட்டுள்ளது. அரைக் கூட்டியின் உண்மை அட்டவணை அட்டவணை 1–9–ல் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1–9 அரைக் கூட்டியின் உண்மை அட்டவணை

A	B	Σ	Cout
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Σ = sum
C_{out} = output carry
A and B = input variables (operands)

உண்மை அட்டவணையின்படி அரைக்கூட்டியின் இரண்டு தர்க்கச் சமன்பாடுகள் கீழ்க்கண்டவாறு தரப்படுகிறது.

மீதி (CARRY) C = A•B

(SUM) $S = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} = A \oplus B$

இந்தச் சுற்று அரைக்கூட்டி என அழைக்கப்படுவதன் காரணம், இரும எண்

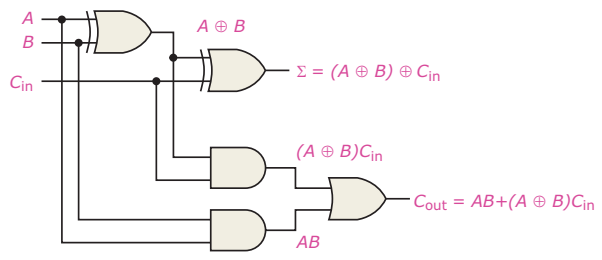
எண்களில் வரும் கூட்டுத் தொகையின் மீதியை இதனால் ஏற்றுக் கொள்ள இயலாது. அதனை ஏற்று அடுத்த இயக்கத்தோடு கூட்ட 3 உள்ளீடுகள் கொண்ட முழுக் கூட்டிச் சுற்றுத் தேவை.

1.5.2 முழுக்கூட்டி

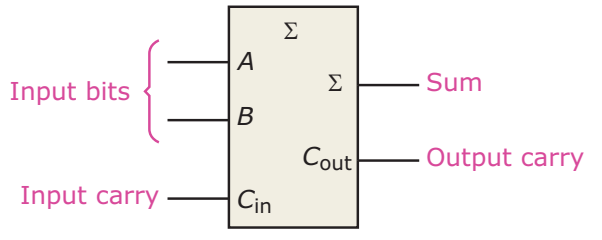
இரண்டு அரைக்கூட்டி சுற்றுகள் ஒரு OR–வாயிலின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளதே முழுக்கூட்டியாகும். அரைக் கூட்டிச் சுற்று இரண்டு உள்ளீடுகளை மட்டும் கொண்ட அமைப்பாகவும், அதன் கூட்டுத் தொகையில் கிடைக்கும் மீதியை (CARRY) அடுத்த நிலைக்கு எடுத்துச் சென்று கூட்ட வழி இல்லாத காரணத்தாலும் 3 இரும எண் பிட்டுகளை கூட்டும் வசதி பெற்ற முழுக்கூட்டி உருவாக்கப்பட்டது.

கூட்டலில் கிடைக்கும் மீதியைக் கணக்கில் (கூட்டுவதற்கு) எடுத்துக் கொள்ள வேண்டுமென்றால், அதனை மற்றுமொரு உள்ளீடாகக் கருதவேண்டும். எனவே மூன்று உள்ளீடுகளையும் (A, B மற்றும் C) இரண்டு வெளியீடுகளையும் கொண்ட சுற்று முழுக்கூட்டிச் சுற்றாகும். இது மூன்று இரும எண்களைக் கூட்டப் பயன்படுகிறது.

படம் 1.16(அ) மற்றும் (ஆ)–வில் முழுக்கூட்டியின் சுற்றுப்படமும் அதன் குறியீடும் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(அ)



(ஆ)

படம் 1.16 முழுக்கூட்டியின் சுற்றுப்படம்.

முழுக்கூட்டியின் உண்மை அட்டவணை 1.10–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் இச்சுற்றில் தரப்பட சாத்தியமாகும் அனைத்து உள்ளீடுகளும், அதன் வெளியீடுகளும் தரப்பட்டுள்ளன. இந்த அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி முழுக்கூட்டியின் செயல்பாட்டை அறியலாம். படம் 1.16(அ)–ல் முழுக் கூட்டிச் சுற்றின் படமும் 1.16(ஆ)–ல் அதன் குறியீடும் காட்டப்பட்டுள்ளது. இது A, B என இரண்டு உள்ளீடுகளையும், கூட்டலின் போது வருகின்ற மீதியைக் கூட்டப்படும் நோக்கில், மூன்றாவது உள்ளீடாக 'C_{in}' என்ற உள்ளீடும், SUM மற்றும் C_{OUT} என இரண்டு வெளியீடுகளும் காட்டப்பட்டுள்ளது. முழுக்கூட்டியின் மூன்று உள்ளீடுகளில் குறைந்தபட்சம் இரண்டு உள்ளீடுகள் உயர்நிலை பெறும்போது, வெளியீடு கூட்டுத்தொகை (SUM) தாழ்நிலைப் பெறுவதைக் காணலாம். எப்பொழுதெல்லாம் ஒற்றை இலக்க உள்ளீடுகள் உயர்நிலைப் பெறுகிறதோ, அப்போதெல்லாம் வெளியீடான 'மீதி' (carry) உயர்நிலைப் பெறுவதையும், 'கூட்டுத்தொகையும்' (Sum) உயர்நிலைப் பெறுவதையும் காணலாம். இது அட்டவணை 1.10 – மூலம் நிரூபணமாகிறது. முழுக்கூட்டிச் சுற்றானது ஒரு நொடி நேரத்தில் இலட்சக்கணக்கான கூட்டல் வேலைகளைச் செய்யும் ஆற்றல் கொண்டது.

அட்டவணை 1.10

A	B	C_{in}	Σ	C_{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

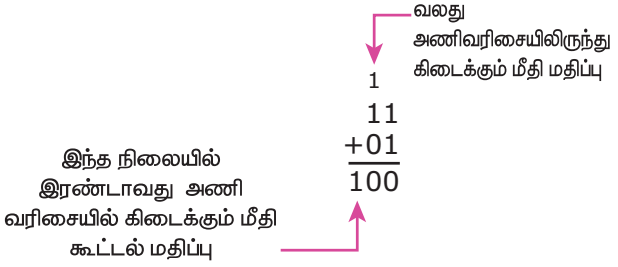
C_{in} = input carry, sometimes designated as *CI*
C_{out} = output carruy, sometimes designated as *Co*
Σ = sum
A and *B* = input variables (operands)

இணை இரும எண் கூட்டி (Parallel Binary Adder)

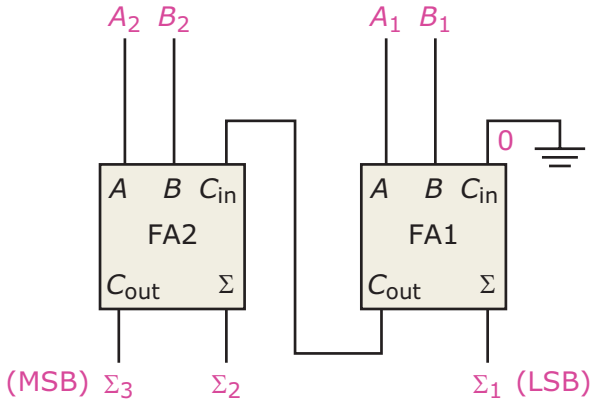
ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட முழுக்கூட்டிச் சுற்றுகளை இணை இணைப்பில் இணைத்து உருவாக்கப்பட்டச் சுற்றுக்கு இணை (அ) பக்க இரும எண் கூட்டி என்று பெயர். எங்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அணிவரிசை கொண்ட இரும எண்களைக் கூட்ட வேண்டுமோ, அங்கு ஒவ்வொரு அணிவரிசைக்கும் ஒரு முழுக்கூட்டி வீதம் பயன்படுத்த வேண்டும். இணை இரும எண் கூட்டியில் பயன்படுத்தப்படும் முழுக்கூட்டிகளின் எண்ணிக்கை, கூட்டப்படும் எண்களில் உள்ள பிட்டுகளில் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து அமையும். நான்கு பிட்டுகள் கொண்ட எண்ணைக் கூட்ட வேண்டுமென்றால் நான்கு முழுக்கூட்டிகள் கொண்ட இணை இருமஎண் கூட்டி தேவை. இந்த இணை இருமஎண் கூட்டிகளை அடிப்படைத் தர்க்க வாயில்களைக் கொண்டு வடிவமைக்கலாம். இணை இரும எண் கூட்டிகளின் செயல்பாட்டை கூட்டிகளின் செயல்பாடு குறித்துப் பார்ப்போம்.

2 – பிட் இணை இரும எண் கூட்டியின் தர்க்கச் சுற்று

2 – பிட் இணை இருமஎண் கூட்டியை Ex–OR வாயில் மற்றும் AND – வாயிலைப் பயன்படுத்தி கட்டமைக்கலாம். 2–பிட் இணை இரும எண் கூட்டியினை கவனமாக நோக்கினால், அதில் இரண்டு முழுக் கூட்டிச் சுற்றுகள் இணை இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இப்போது இதன் செயல்பாடு குறித்து மிக எளிமையாகப் பார்க்கலாம்.



படம் 1.17 (அ)



படம் 1.17 (ஆ)

படம் 1.17 (அ)–ல் 2 பிட் இணை கூட்டி முறை குறித்தும், படம் 1.17(ஆ)–ல் 2–பிட் இணை கூட்டியின் கட்டப்படமும் காட்டப்பட்டுள்ளது. அரைக் கூட்டியானது இரண்டு இரும எண்களைக் கூட்டும், ஆனால் முன் கூட்டப்பட்ட எண்களின் 'மீதி'யை இதனால் கூட்ட இயலாது. எனவே இக்குறைபாட்டை தீர்க்க முழுக்கூட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது. முழுக் கூட்டியானது இரண்டு தனி–இரும எண்களுடன், முன்னர் செயல்படுத்தப்பட்ட கூட்டியின் மீதியையும் சேர்த்துக் கூட்டும் வசதி கொண்டது.

இணை இரும எண் கூட்டிகளிலும் இரண்டு முழுக் கூட்டிகள் உள்ளன. இரண்டு எண்களைக் கூட்டும் செயல்பாட்டில், முதலில் நாம் செய்வது கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு எண்களின் குறைந்த இடமதிப்பு எண்களைக் (LSB) கூட்டுவோம். இதன் மூலம் ஏதேனும் மீதி கிடைத்தால், அதனை உயர்மதிப்பு கொண்ட அணிவரிசைக்குக் கொண்டு சென்று, மீண்டும் அதே கூட்டல் செயல்பாட்டினைத் தொடரும். கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு எண்களின் குறைந்த குறிப்பிடத்தக்க எண்களைக் கூட்ட, அரைக்கூட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனென்றால் இதில் ஏற்கனவே கூட்டப்பட்டதன் மீதி ஏதும் இருக்காது. ஆனால் அதனை அடுத்துள்ள உயர்மதிப்பு எண்களைக் கூட்ட முழுக் கூட்டிச் சுற்றே பயன்படுத்த வேண்டும். ஏனென்றால் இதில் முன்னர் செயல்படுத்தப்பட்ட கூட்டலில் இருந்து மீதி (carry) கிடைக்கலாம்.

இணை இரும எண் கூட்டியின் முக்கியத்துவங்கள்

முழுக்கூட்டியினைப் பயன்படுத்தி ஒரு அணிவரிசைக்கு மேற்பட்ட எண்களை கூட்ட முடியாது. கொடுக்கப்பட்ட எண் மதிப்பில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அணிவரிசைகள் இருந்தால், கூட்டலின் அணி வரிசையும் அதிகமாகும். ஒரு முழுக்கூட்டியின் மூலம் ஒரு அணி வரிசையை மட்டுமே கூட்ட முடியும். எனவே ஒவ்வொரு அணி வரிசைக்கும் ஒரு முழுக் கூட்டி வீதம் பயன்படுத்த வேண்டும். இப்படி இணைக்கப்பட்ட கூட்டுச் சுற்றுக்கு இணை இரும எண் கூட்டி என்று பெயர்.

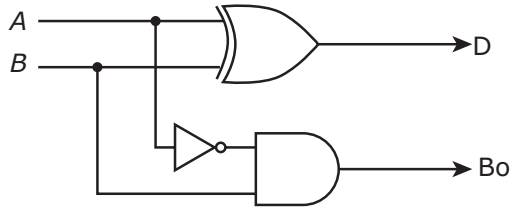
1.5.3 அரைக்கழிப்பான் (Half–Subtractor)

இரண்டு இரும நிலை எண்களை (0,1) மட்டும் கழிக்கும் செயல்பாட்டை மேற்கொள்ளும் சுற்றுக்கு அரைக்கழிப்பான் சுற்று என்று பெயர். இதில் பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு எண்களில் ஒன்று கழிக்கும் எண் 'X' எனவும், மற்றொன்று கழிபடும் எண் 'Y' எனவும் அழைக்கப்படும். இவை இரண்டும் இந்த சுற்றின் உள்ளீடுகள் இரண்டு வெளியீடுகளில் ஒன்று 'வித்தியாச எண்' '(Difference), 'D' எனவும் மற்றொன்று கடன் எண் 'B' (Borrow) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இதில் இரண்டு இரும நிலை எண்களை மட்டுமே பயன்படுத்த முடிவதால், முந்தைய நிலையிலிருந்து கடன் பெற முடியாது. படம் 1.18 ல் அரைக் கழிப்பான் விதிகளும், படம் 1.19 (அ)–ன் அரைக்கழிப்பான் தர்க்கச் சுற்றும் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் குறியீடு படம் 1.19 (ஆ)–வில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அரைக் கழிப்பான் சுற்றின் செயல்பாடு, இரும எண்களின் கழித்தல் விதிகளின்படி, உண்மை அட்டவணை 1.11–ன் மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

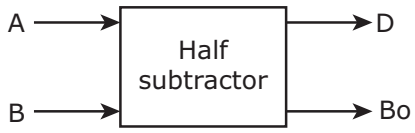
அரைக்கழிப்பான் – உண்மை அட்டவணை

	1			
0	0		1	1
–0	–1	கடன் 1	–0	–1
0	1		1	0

படம் 1.18 அரைக் கழிப்பான் விதிகள்



படம் 1.19 (அ) அரைக்கழிப்பான் சுற்று



படம் 1.19 (ஆ) அரைக்கழிப்பான் தர்க்கச் சுற்று குறியீடு படம்

இதில் இரண்டு உள்ளீடுகள் உள்ளன. எனவே இதில் நான்கு நிலை கலவை கொண்ட கழிப்பான் செயல்புரட்டியின் மூலம் வெளியீட்டினைப் பெறலாம். இதன் வெளியீடானது இரு நெடு வரிசைகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஒன்று 'வித்தியாச எண்' – 'D' எனவும், மற்றொன்று 'கடன் எண்' – 'B' எனவும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்த சுற்றில் முதல் வெளியீடான 'வித்தியாச எண்', பெற Ex–OR வாயிலும், இரண்டாவது வெளியீடான 'கடன்–எண்', 'B' பெற புரட்டியாக்கப்பட்ட ஒரு உள்ளீட்டினைக் கொண்ட AND வாயிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அட்டவணை 1.11

உள்ளீடு		வெளியீடு	
A	B	வித்தியாசம்	கடன்
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

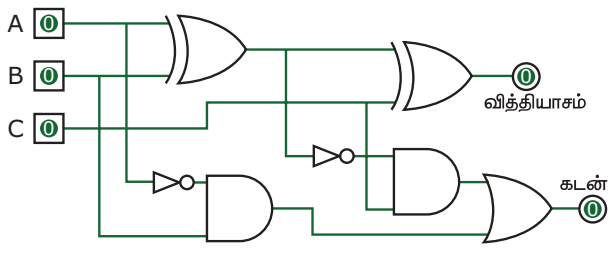
1.5.4 முழுக் கழிப்பான்

அரைக் கழிப்பான் சுற்றின் மூலம் இரண்டு இரும (0,1) எண்களை மட்டும் கழிக்க இயலும். இரண்டிற்கு மேற்பட்ட இரும எண்களை கழிப்பதற்கு முழுக் கழிப்பான் சுற்றினைப் பயன்படுத்தலாம். ஏனெனில்

இதன் மூலம் முந்தைய நிலையில் உள்ள எண்ணை கடனாகப் பெற முடியும். இது மூன்று உள்ளீடுகளைக் கொண்டது 'X' என்பது கழிக்கும் எண்ணாகவும், 'Y' என்பது கழிபடும் எண்ணாகவும், 'Bin' என்பது முந்தைய எண்ணின் 'கடன்–எண்' என்ற மூன்று உள்ளீடுகளைக் கொண்டது. மேலும் இது 'வித்தியாச எண்–'D', கடன்–எண் 'B_{out}' – என இரண்டு வெளியீடுகளைக் கொண்டது. இதன் குறியீடானது படம் 1.20 (அ)–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.20(அ)



படம் 1.20(ஆ) முழுக்கழிப்பான் சுற்று

முழுக் கழிப்பான் என்பது இரண்டு அரைக் கழிப்பான் சுற்றுகளையும், ஒரு OR–வாயிலையும் கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது படம் 1.20(ஆ)–வில் காட்டப்பட்டுள்ளது. 'n' – எண்ணிக்கையிலான இரும எண்களை நேரடியாக கழிப்பதற்கு, 'n'–எண்ணிக்கைக் கொண்ட முழுக் கழிப்பான்களை அடுக்கையாக(cas cade) அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். முழுக் கழிப்பானின் உண்மை அட்டவணை 1.12–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1.12 முழுக்கழிப்பான்

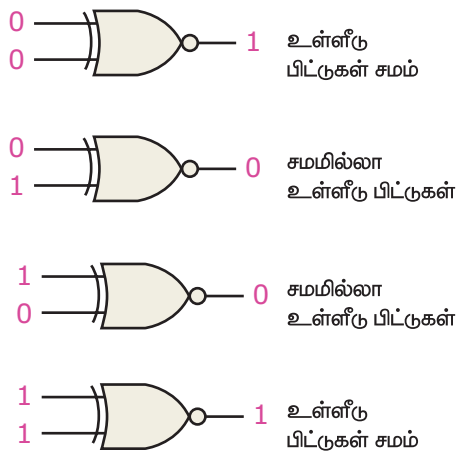
A	B	C	வித்தியாசம்	கடன்
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

1.6 ஒப்பீட்டுமானிகள் (Comparators)

இரண்டு இரும எண்களின் அளவுகளை ஒப்பிட்டு, அவற்றுக்கிடையேயான உறவுகளை வரையறுப்பது ஒப்பீட்டு மானியின் வேலையாகும்.

1.6.1 சமநிலை (Equality)

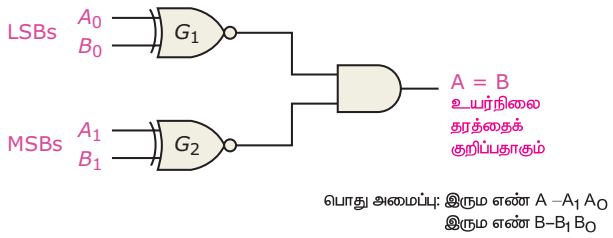
ஒரு 'Ex–NOR' வாயிலை ஒரு அடிப்படை ஒப்பீட்டு மானியாகப் பயன்படுத்தலாம். இதன் இரு உள்ளீடுகளும் சமமில்லாமல் இருக்கும் போது, வெளியீடு சுழி (0) ஆகவும், இரு உள்ளீடுகள் சமமாக இருக்கும் போது வெளியீடு (1) ஆகவும் இருக்கும். படம் 1.21 ஒரு 'Ex–NOR' வாயில் இரும எண் ஒப்பீட்டுமானியாக செயல்படுவதைக் காட்டுகிறது.



படம் 1.21 அடிப்படை ஒப்பீட்டுமானி செயல்பாடு

இரண்டு இரும எண்களை ஒப்புமைப்படுத்தி பார்ப்பதற்கு, இரண்டு 'Ex–NOR' வாயில்கள் தேவை. கொடுக்கப்பட்ட இரும எண்களின் இரண்டு குறைந்த இடமதிப்பு கொண்ட(LSB) எண்களை வாயில் 'G_1'–ம், உயர்ந்த இடமதிப்பு இரும எண்களை

வாயில் 'G$_2$' – ம் ஒப்புமைப்படுத்துவதை படம் 1.22 காட்டுகிறது. இரண்டு ஒப்புமை உள்ளீடுகளும் சமமாக இருந்தால், வெளியீடு '1' – ஆகவும், ஒப்புமை உள்ளீடுகள் சமமில்லாமல் இருந்தால், வெளியீடு '0' – ஆகவும் கிடைக்கும்.



படம் 1.22 இரண்டு பிட் எண் கொண்ட சம நிலை சுற்றின் தர்க்கப்படம்

இரண்டு 'Ex–NOR' வாயில்களின் வெளியீடுகளும், 'AND' வாயிலுக்கு உள்ளீடுகளாகத் தரப்பட்டுள்ளதை படம் 1.22 காட்டுகிறது. LSB–க்கள் மற்றும் MSB–க்கள் இரண்டும் '0' ஆகவோ அல்லது இரண்டும் '1' ஆகவோ இருக்கும் போது மட்டும், AND–வாயிலின் உள்ளீடுகள் இரண்டிற்கும் '1'–கிடைக்கும். எனவே அதன் வெளியீட்டில் '1'–கிடைக்கும். இதன் மூலம் 'AND' – வாயிலின் வெளியீடு கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் சம நிலையையும் (1), சமமற்ற நிலையையும் (0) குறிக்கிறது.

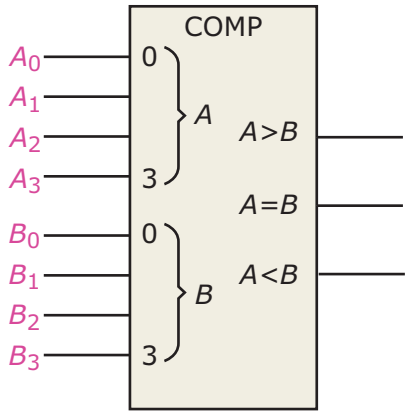
செயல்பாடு

மேற்கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரும எண்களின் நிலையை மாற்றிக் கொடுத்துப் பார்.

குறிப்பு: அடிப்படை ஒப்பீட்டுமானியினை எத்தனை உள்ளீடுகளுக்கு ஏற்ற வகையிலும் விரிவு படுத்திக் கொள்ளலாம். ஒப்பீட்டுமானியின் இரு உள்ளீடுகளும் சமமாக இருக்கும் போது மட்டுமே, அதன் வெளியீடு '1'–ஐப் பெறுவதால், அதன் மூலம் 'AND' – வாயிலின் வெளியீடு '1' – நிலையை அடைகிறது.

1.6.2 சமமற்றநிலை (Inequality)

சமநிலை வெளியீட்டுச் சுற்றோடு, பல IC ஒப்பீட்டுமானிகள் பயன்படுத்தப்படுவதால், இரு இரும எண்களை ஒப்புமைப்படுத்தவதோடு, எந்த எண் பெரியது என்பதையும் காட்டுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக A, B என்ற எண்களை ஒப்புமைப்படுத்துவதால் கிடைக்கும் வெளியீடானது A, B–ஐ விடப் பெரியதாகவோ (A>B) அல்லது A,B–ஐ விடச் சிறியதாகவோ (A<B) இருப்பதை படம் 1.23 மூலம் காட்டுகிறது.



படம் 1.23 4 பிட் எண் கொண்ட சம நிலை சுற்றின் தர்க்கப்படம்

இரும எண்களான A மற்றும் B–ன் சமமற்ற நிலையைக் கண்டறிய, முதலில் ஒவ்வொரு எண்ணிலும் உள்ள உயர் மதிப்பு நிலை எண்ணைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும். இதன் சாத்தியமான மூன்று நிலைகள்

1. A_3 = 1 மற்றும் B_3 = 0 எனில், எண் 'A' என்பது எண் 'B' –ஐ விடப் பெரியது.
2. A_3 = 0 மற்றும் B_3 = 0 எனில், எண் 'A' என்பது எண் 'B' –ஐ விடச் சிறியது.
3. A_3 = B_3 எனில், அடுத்த குறைந்த இடமதிப்பு கொண்ட எண்ணை ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

கொடுக்கப்பட்ட எண்களில் உள்ள ஒவ்வொரு எண் நிலைக்கும் இந்த மூன்று செயல்பாடுகளும் சரியானதாகும். ஒப்பீட்டு மானியில் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான வழிமுறைகள் என்னவெனில், இரும எண்களின் நிலை மதிப்புகளில் உள்ள சமமற்ற நிலையை, உயர் இடமதிப்பு நிலையிலிருந்து அறியும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு செயல்படும்போது சமமற்ற நிலை காணப்பட்டால், அந்த இரு எண்களின் நிலையே நிறுவப்படுகிறது. ஆகையால்

அடுத்த நிலையில் இருக்கும் குறைந்த இடமதிப்பு நிலை எண்களின் சமமற்ற நிலையை ஆய்வு செய்யத் தேவையில்லை. ஏனென்றால் இது முன்னர் பெறப்பட்ட நிலைக்கு எதிரானதாக அமைந்துவிடும். ஆகவே உயர் இடமதிப்பு குறியீட்டையே முன்னுதாரணமாகக் கொள்ள வேண்டும். இது கீழ்க்காணும் எடுத்துக்காட்டின் மூலம் விளக்கப்படுகிறது.

செயல்பாடு

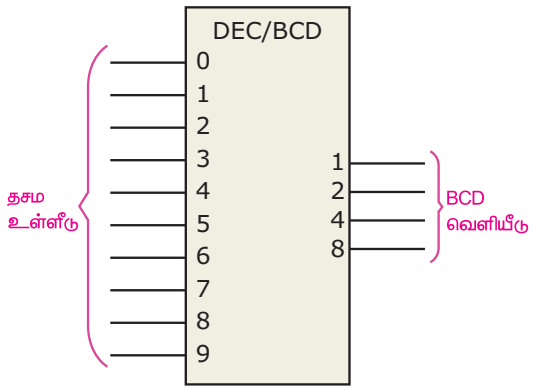
உள்ளீடுகள் A3 A2 A1 A0 = 1001 மற்றும் B3 B2 B1 B0 = 1010 இதன் வெளியீட்டைக் கண்டுபிடி.

1.7 குறியாக்கிகள் (Encoders)

ஒரு நிலையில் உள்ள தரவுகள் அல்லது தகவல்களை மறு நிலைக்கு (சமிக்ஞையிலிருந்து எண் குறியாக) மாற்றித் தருவது குறியாக்கியாகும். இதற்குப் பயன்படும் மோடம், நிலைமாற்றிகள் (ஒலிவாங்கி மற்றும் ஒலிப்பான்), மென் பொருள்கள் ஆகியவை குறியாக்கிகளாகும். குறியாக்கி என்பது குறிவிலக்கியின் எதிர்மறைச் செயலாகும். இதற்கு கொடுக்கப்படும் உள்ளீடுகளில் ஏதாவது ஒரு உள்ளீடு தசம எண்ணாகவோ, எண்ணிலை எண்ணாகவோ இருந்தால் மட்டுமே இது உள்ளீட்டை இரும எண்ணாக அல்லது BCD – ஆக மாற்றும். குறியாக்கிகள் பல்வேறு குறிகளையும், எழுத்துக்களையும் குறிமாற்றம் செய்ய வல்லது. குறியாக்கி பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளையும், எண்களையும் குறியீடு வடிவமாக மாற்றித் தரும் மின்னணுச் சாதனம் அல்லது சுற்றாகும்.

1.7.1 தசம எண் – BCD குறியாக்கி

இவ்வகைக் குறியாக்கியானது பத்து உள்ளீடுகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு உள்ளீட்டிற்கும் ஒரு தசம எண் கொடுக்கப்படும் போது, அதன் வெளியீடானது அந்த தசம எண்ணுக்குரிய 'BCD' யாக நான்கு வெளியீடுகளைக் கொண்டு அமையும். இது படம் 1.24 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.24 தசம எண்– BCD குறியாக்கி குறியீடு மாற்றத்தின் தர்க்க குறியீடு

'BCD'குறி எண்கள் அட்டவணை 1.13 – ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த அட்டவணையின் மூலம் ஒவ்வொரு 'BCD'குறி எண்ணிற்கும் தசம எண்ணிற்கும் உரிய தொடர்பைத் தர்க்க விதிகளின் படி தீர்மானிக்கலாம்.

இந்நிகழ்வில் தசம எண் –8,9க்கு இணையான BCD – குறி எண்ணில் உள்ள உயர் இடமதிப்பு நிலை எண் (MSB) A_3 என்பது எப்பொழுதும் '1' ஆக இருக்கும். நிலை A_3 க்கு 'OR' வாயிலின் சமன்பாடாக தசம எண் மூலம் A_3 = 8+9 எனக் கூறலாம்.

அட்டவணை 1.13 தசம எண்– BCD குறியாக்கி

	BCD Code			
தசம எண்	A_3	A_2	A_1	A_0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

நிலை எண் A_2–க்கு தசம எண் மதிப்புகள் 4,5,6 மற்றும் 7 ஆக இருக்கும் பொழுது, A_2 –ன் மதிப்பு '1' ஆக இருக்கும். இதன் 'OR' வாயில் சமன்பாடு.

$$A2 = 4+5+6+7$$

நிலை எண் 'A_1' க்கு தசம எண் மதிப்புகள் 2,3,6,7 ஆக இருக்கும் பொழுது, A_1 ன் மதிப்பு '1' ஆக இருக்கும் இதன் 'OR' வாயில் சமன்பாடு.

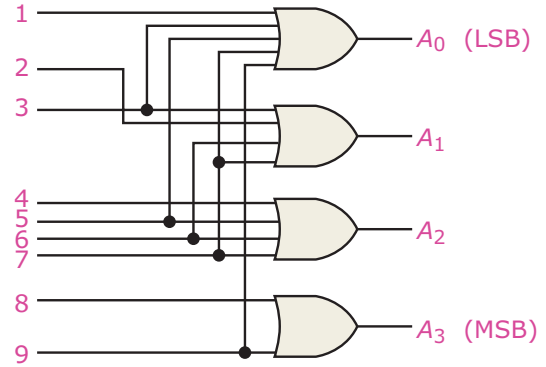
$$A_1 = 2+3+6+7$$

இறுதியாக 'A_0' தசம எண் மதிப்புகள் 1,3,5,7 மற்றும் 9 ஆக இருக்கும் பொழுது, 'A_0' ன் மதிப்பு '1' ஆக இருக்கும். இதன் 'OR' வாயில் சமன்பாடு.

$$'A_0' = 1+3+5+7+9$$

மேற்கண்ட சமன்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒவ்வொரு தசம எண்ணையும் 'BCD' எண்ணாக மாற்றலாம். சுற்றில் உள்ள OR வாயில்களுக்கும், குறிப்பிட்ட தசம எண்ணிற்குரிய உள்ளீடுகளைக் கொடுப்பதன் மூலம் அதற்கு இணையான BCD வெளியீடுகளைப் பெறலாம்.

இது படம் 1.25 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.25 தசம எண்– BCD குறியீடு மாற்றத்தின் அடிப்படை தர்க்க சுற்று

குறிப்பு:

உள்ளீடு தசம எண் '0' ஆக இருந்தால், வெளியீடு அனைத்துமே தாழ்நிலை பெறும். எனவே உள்ளீடு '0' தரப்பட வேண்டிய அவசியமில்லை.

படம் 1.25–ல் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றின் செயல்பாட்டினை சுருக்கமாகக் காண்போம். படத்தில் காட்டியுள்ள '9' தசம உள்ளீடுகளில் ஏதாவது ஒரு உள்ளீடு உயர்நிலையில் இருந்தாலும், வெளியீட்டில் நான்கு 'BCD' வெளியீடுகள் கிடைக்கும் உதாரணமாக உள்ளீடு '9' உயர்நிலையாகவும், மற்ற அனைத்து உள்ளீடுகளும் தாழ்நிலையில் இருக்கும் பொழுது வெளியீடு A_0 மற்றும் A_3 ஆனது உயர்நிலையிலும், A_1 மற்றும் A_2 தாழ்நிலையிலும் இருக்கும். எனில் தசம எண் 9 இணையான BCD எண் 1001 ஆகும்.

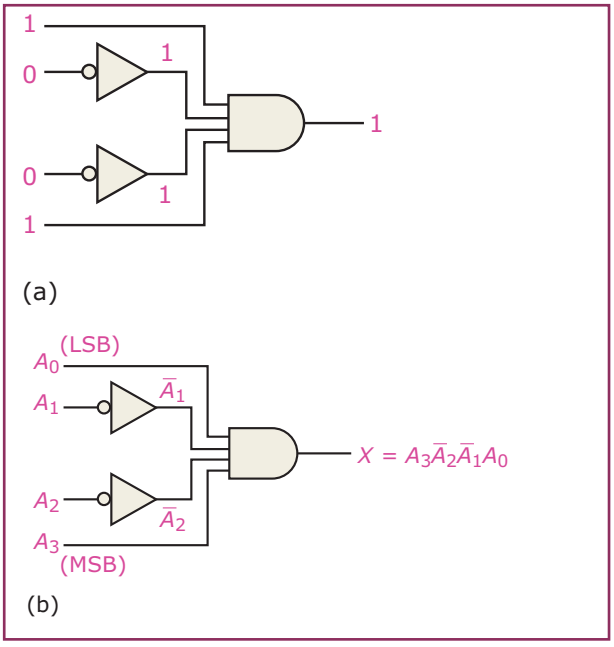
1.8 குறிவிலக்கி (Decoder)

சமிக்ஞைகளை ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்ற, அதாவது எண்களை சமிக்ஞை தொகுப்புகளாக மாற்றப் பயன்படும் மின்னணு சாதனம் குறிவிலக்கி எனப்படும். குறி எண்களை சாதாரண எழுத்துக்களாக, சமிக்ஞைகளாக அடுத்த நிலை செயல்புரட்டிற்கு ஏற்றவகையிலும் மாற்றித் தருவதே குறிவிலக்கியாகும். இது ஒளிபரப்பிற்காக குறி மாற்றம் செய்யப்பட்ட தகவல்களை (செயற்கைக் கோளிலிருந்து பெறப்படும் தொலைக்காட்சி அலைகள், ஈமெயில்) மீண்டும் குறிவிலக்கம் செய்து அசல் நிலைக்கு மாற்றுகிறது.

இலக்க வகை மின்னணுவியலில் இரும எண் குறிவிலக்கி என்பது, ஒரு தர்க்க சுற்றுகளின் இணைப்பாகும். இது 'n' எண்களின் உள்ளீடு இரும எண் தரவுகளை அதிகபட்சமாக 2^n–அளவிற்கு தனித்துவ வெளியீடாக மாற்றித் தருகிறது. இது பல்வேறு வகையான ஒன்றிணைந்த தகவல்களைப் பிரிக்கவும், ஏழுதுண்டு காட்சித் திரை பயன்பாட்டிற்கும், நினைவக முகவரி குறிமாற்றத்திற்கும் பயன்படுகிறது.

1.8.1 அடிப்படை இரும எண் குறிவிலக்கி

இலக்கச் சுற்றின் உள்ளீடு 1001– ஆக இருக்கும் நிலையில், இரும எண் குறிவிலக்கியின்



படம் 1.26 1001 என்ற இரும எண்ணினை குறிவிலக்கம் செய்து, உயர் நிலை வெள்யீடு கிடைக்கச் செய்யத் தேவையான தர்க்க சுற்று

எடுத்துக்காட்டு 1.4

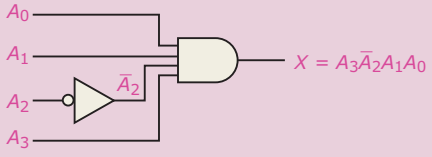
1011 என்ற இரும எண் எண்ணினை குறிவிலக்கம் செய்து, உயர்நிலை வெளியீடு கிடைக்கச் செய்யத் தேவையான தர்க்க அமைப்பினை வரையறு.

தீர்வு

குறிவிலக்கச் செயல் நடைபெற கொடுக்கப்பட்ட இரும எண்களில் உள்ள '0'–க்களை '1'–ஆக மாற்ற வேண்டும்.

$$X = A_3\ A_2\ A_1\ A_0\ (1011)$$

கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடுகளான A_0, A_1 மற்றும் A_3 ஆகியவற்றை நேரடியாகவும், A_2–வினை மட்டும் புரட்டியின் மூலம் நிரப்புகையாகவும் மாற்றி 'AND' வாயிலிற்கு உள்ளீடாகத் தரப்படுகிறது. இது படம் –1.27 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.27 1011 என்ற இரும எண்ணினை குறிவிலக்கம் செய்து, உயர் நிலை வெள்யீடு கிடைக்கச் செய்யத் தேவையான தர்க்க சுற்று

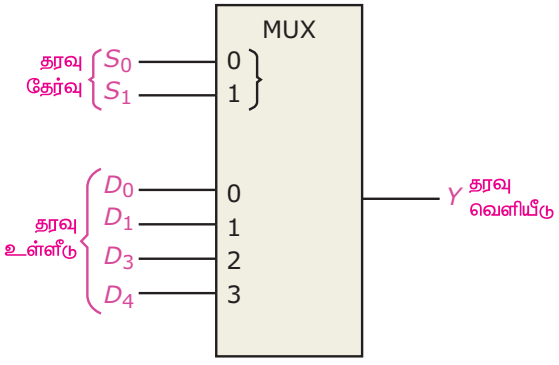
வெளியீடாக '1' கிடைக்கும். ஒரு 'AND' வாயிலானது அடிப்படை குறிவிலக்கியாகச் செயல்படுகிறது. ஏனெனில் இதன் அனைத்து உள்ளீடுகளும் உயர் நிலையில் இருக்கும்போது மட்டுமே வெளியீடு உயர்நிலை கிடைக்கும். அவ்வாறெனில் தரப்பட்ட உள்ளீடான 1001 என்ற இரும எண்ணின் அனைத்து உள்ளீடுகளுக்கும் வெளியீட்டில் உயர்நிலை கிடைக்க உள்ளீட்டின் இடையில் உள்ள இரு '00'–களை படம் 1.26 ல் காட்டியுள்ளவாறு புரட்டியின் மூலம் '11' ஆக மாற்றப்பட வேண்டும்.

1.9 பன்மையாக்கி (Multiplier)

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குறைவான வேகம் கொண்ட ஒப்புமை (அ) இலக்க வகை சமிக்ஞைகளை தேர்வு செய்து, ஒன்றிணைத்து, ஒற்றை ஊடு பொருள் அல்லது சாதனத்தின் வழியாக அதிவேகத்தில் ஒலிபரப்பப்படுவதற்கு இந்த பன்மையாக்கி பயன்படுகிறது. இப்பன்மையாக்கி பல உள்ளீடுகளையும். ஒற்றை வெளியீட்டையும் கொண்ட சாவியாகும்.

பல சமிக்ஞைகள் ஒரு சாதனத்தின் வழியாகவோ அல்லது செம்பு அல்லது கண்ணாடி இழை கடத்தி வழியாகவோ பகிரப்படுகிறது. இந்தப் பன்மையாக்கி முறையைப் பயன்படுத்தி தொலைத் தொடர்புகளில் ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை சமிக்ஞைகள் பல்வேறு தொடர்பு தடங்கள் வழியாக அனுப்பப்படுகிறது. இந்த சமிக்ஞைகள் ஒரு வெளியீடு கொண்ட அதிவேக சமிக்ஞைகளாகும். ஒரு 1 – 4 பன்மையாக்கியில் 4 உள்ளீடுகளும் ஒரு வெளியீடும், 2–1 பன்மையாக்கியில் 2 உள்ளீடுகளும் ஒரு வெளியீடும் கொண்டதாக இருக்கும். 4 – உள்ளீடு பன்மையாக்கியின் குறியீட்டு படம் 1.28 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இதில் இரண்டு தரவு தேர்வு உள்ளீடுகளோடு நான்கு உள்ளீடுகளில் எதாவது ஒன்று தேர்வு செய்யப்படும்.



படம் 1.28 4 – 1 உள்ளீடு பன்மையாக்கியின் குறியீடு

பன்மையாக்குதல் (MULTIPLEXING)

பல்வேறு சமிக்ஞைகளை ஒற்றை ஊடகம் வழியாக அனுப்பும் தொழில்நுட்பத்திற்கு பன்மையாக்குதல் என்று பெயர். இத்தொழில்நுட்பம் திறந்த முறைமை சேர்த்திணைப்பு (Open system Inter connection) மாதிரிகளில் பயன்படுகிறது. பல்வேறு வகையான பன்மையாக்கி தொழில் நுட்பங்களாவன:

- அலைநீள பங்கீட்டு பன்மையாக்கல் (Wave length Division Multiplexing – WDM)
- அதிர்வெண் பங்கீட்டு பன்மையாக்கல் (Frequency Division Multiplexing – FDM)
- அடர் அலைநீள பங்கீட்டு பன்மையாக்கல் (Dense Wavelength Division Multiplexing – DWDM)
- மரபு அலைநீள பங்கீட்டு பன்மையாக்கல் (Conventional Wavelength Division Multiplexing – (CWDM)
- மறுவடிவமைப்பு ஒளியியல் சேர்ப்பு தவிர்ப்பு பன்மையாக்கி.
- (Reconfigural optical Add – Drop multiplexer – ROADM)
- செங்கோண அதிர்வெண் பங்கீட்டு பன்மையாக்கல் (Orthogonal Frequency Division multiplexer – OFDM)
- சேர்ப்பு தவிர்ப்பு பன்மையாக்கல் (Add/ Drop Multiplexing – ADM)
- தலைகீழ் பன்மையாக்கல். (Inverse Multipluxing (IMPUX)

1.10 எழு – விழுச் (Flip – flop) சுற்றுகள்

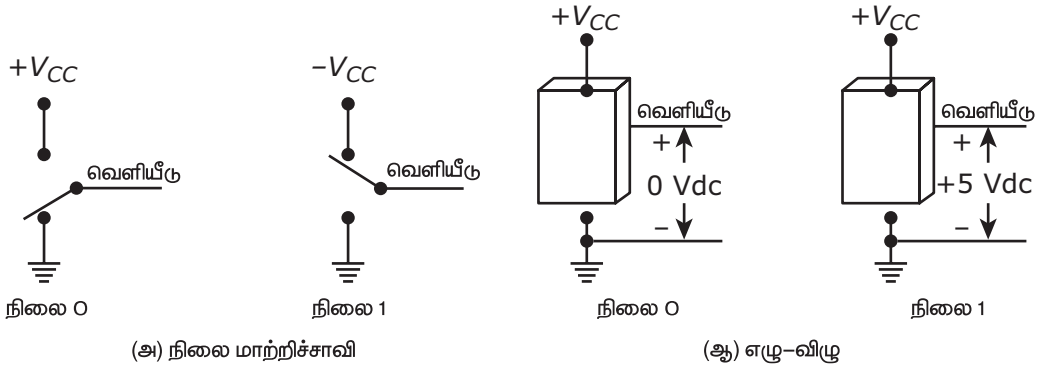
இலக்கவகை சுற்றுகளின் வெளியீடுகள் உள்ளீடுகளைப் பொறுத்தே அமையும். உள்ளீடுகள் மாறும்போது வெளியீடும் மாற்றம் பெறும். சில இலக்கவகைச் சாதனங்களில், சுற்றுகளின் உள்ளீடுகள் மாற்றம் பெற்றாலும் வெளியீட்டில் மாற்றம் நிகழாமல் இருத்தல் அவசியமாகிறது. இவ்வகைச் சுற்றுகள் இரும எண்களை சேமிக்கப் பயன்படுகிறது. இந்த வகைச் சுற்றுகள் 'எழு விழு' (Flip – Flop) சுற்றுகள் என அழைக்கப்படுகிறது.

பன்மை அதிர்விகள் (Multivibrators)

பன்மை அதிர்விகள் குறித்து நீங்கள் பதினோராம் வகுப்பிலே படித்திருந்த போதும், இங்கு எழு – விழு (flip – flop) சுற்றுகள் குறித்து படிப்பதற்கு முன்பாக "இரு நிலை பல அதிர்விகள்" குறித்து நினைவு கூர்வது அவசியமாகிறது.

இரு நிலை (அ) எழு – விழு பன்மை அதிர்விகள் (Bi – stable or flip–flop multivibrator)

சாதாரண நிலையில் ஒரு இரு நிலை பன்மை அதிர்வியானது இரு நிலைகளில்(உயர், தாழ்)ஏதாவது ஒன்றில் நிலையானதாக இருக்கும். இருக்கும் ஒரு நிலையிலிருந்து, மற்றொரு நிலைக்கு மாற இந்தச் சுற்றுக்கு ஓர் புறத் தூண்டல் துடிப்பு (External Triggering pulse) தேவைப்படுகிறது. முதல் துடிப்பு சதுர அலையின் ஒரு பாதி அலையையையும், இரண்டாம் துடிப்பு மறு பாதி சதுர அலையினையும் உற்பத்தி செய்கிறது. இது ஒரு எழு – விழு பன்மை அதிர்வி என அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இதில் இரண்டு நிலையான 'நிலைகள்' உறுதியாக்கப்படுகின்றன. ஆகையால் இதில் ஒரு நேரத்தில் ஒரு நிலைத் தகவல்களை நிலையாக சேமிக்க முடியும். ஆகவே இது பெரும்பான்மையான தர்க்கவகைச் சுற்றுகளிலும் கணினி நினைவகங்களிலும் பயன்படுகிறது. எனவே 'எழு – விழு' சுற்று என்பது ஓர்



(அ) நிலை மாற்றிச்சாவி (ஆ) எழு–விழு

படம் 1.29 (அ), (ஆ) எழு – விழு செயல்பாடு

"நினைவகம்" (சேமிப்பகம்) என்றும், அதில் ஒரு நேரத்தில் 1 (அ) 0 சேமிக்க முடியும்.

விளக்கம்

'எழு – விழு'ச் சுற்று என்பது தர்க்க வாயில்களைக் கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு இரும எண் சுற்றாகும். இந்த இரும எண் சுற்று ஏதாவது ஒரு நிலையில் (0 (அ) 1) நிலையாக இருக்கும் பொழுது, அதன் நிலையை மாற்ற ஒரு புறத் தூண்டல் துடிப்பு (External Triggering Pulse) தேவைப்படுகிறது. இதன் முக்கிய பயன், இவற்றின் மூலம் இரும எண்களை சேமிக்க முடியும். தர்க்க வாயில்களின் உள்ளீடு முனைகளில் தரப்படும் உடனடி உள்ளீடு நிலைகளுக்கு ஏற்றவாறு சுற்று தர்க்க முடிவுகளை மேற்கொள்ளும்.

பொதுவாக தர்க்க வாயில்களில் உள்ளீட்டு தரவுகளை நிலைநிறுத்திக் கொள்ளும் தன்மை கிடையாது. ஆனால் 'எழு – விழு'ச் சுற்றுக்கு நினைவுபடுத்திக் கொள்ளும் திறன் உண்டு. ஏனெனில் இந்த 'எழு – விழு' சுற்று இரண்டு நிலைகளிலும் நிலையானதாக இருப்பதால் இது சாத்தியமாகிறது.

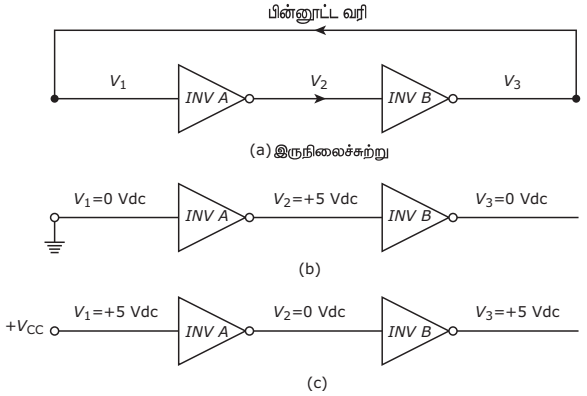
இந்த 'எழு–விழு'ச் சுற்றுகளில் மூன்று முக்கிய வகைகள் உள்ளன. அவற்றைப் பற்றி இனி பார்ப்போம்.

- RS எழு – விழு சுற்று
- JK எழு – விழு சுற்று
- D எழு – விழு சுற்று

'எழு – விழு'ச் சுற்றின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு

இரு புரட்டிகளை தொடர் இணைப்பாக இணைப்பதன் மூலம் ஒரு எளிமையான எழு – விழு சுற்றினை அமைக்கலாம். இது படம் 1.29 (அ)–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. புரட்டி 'B' ன் வெளியீடானது புரட்டி Aக்கு மீண்டும் உள்ளீடாகத் தரப்படுவது பின்னூட்டு அமைப்பைக் காட்டுகிறது. படம் 1.29 (ஆ) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் பின்னூட்டத்தை நீக்கி V1 உள்ளீடாகவும் V3-ஐ வெளியீடாகவும் கொள்ள வேண்டும். இலக்க வகை அமைப்பில் இரு சமிக்ஞைகளை மட்டுமே உள்ளதால் இதில் L = 0 என்பதை OV–DC எனவும் H = 1 என்பதை +5v dc எனவும் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

V1 – OV dc நிலையில் இருக்கும் போது V3 யும் OV DC நிலையிலேயே இருக்கும். படம் 1.30 (அ) யில் காட்டியுள்ளவாறு மீண்டும் பின்னூட்ட இணைப்பு கொடுக்கப்படுவதால் V1 ன் தரையில் நீக்கப்பட்டு V3 ஆனது dc யிலேயே நீடிக்கும். புரட்டி 'A'–ன் உள்ளீடு தரையிடப்பட்டால், புரட்டி 'B' யின் வெளியீடு தாழ்நிலைக்குச் சென்றுவிடும். மேலும் இதற்கு பின்னூட்டம் தரப்படுவதால், புரட்டி 'A' ன் உள்ளீட்டை தாழ்நிலையிலேயே நீடிக்கச் செய்கிறது. இது ஒரு "நிலையான நிலை" ஆகும். V3 = OVdc இதைப் போல V1 ற்கு + 5v dc தரப்பட்டால், V3 யும் + 5v dc யினை பெறும். இது பின்னூட்டமாக மீண்டும் V1 உடன் இணைக்கப்படுவதால், V1–ன் வெளியீட்டில் அதே + 5V dc கிடைக்கும். இது இரண்டாவது "நிலையான நிலை" ஆகும்.



படம் 1.30 புரட்டிகளைப் பயன்படுத்தி எழு – விழு சுற்றுகள்

1.11 எண்ணிகள்(Counters)

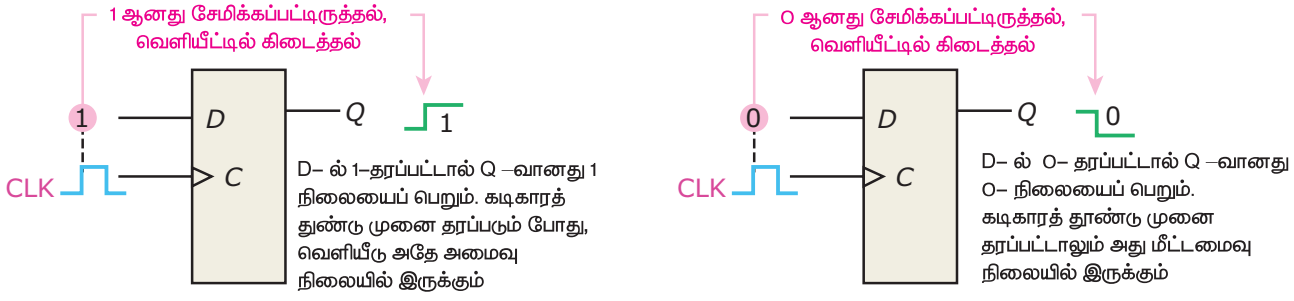
மேற்கண்ட பகுதியில் நீங்கள் அறிந்து கொண்ட 'எழு – விழுச் சுற்றுகளை ஒன்றிணைப்பதன் மூலம் 'எண்ணுதல்' செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளலாம். இவ்வாறு ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட எழு–விழுச்சுற்றுகளைக் கொண்ட அமைப்பு 'எண்ணிகள்' எனப்படும். எழு–விழுச்சுற்றுகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் முறையைப் பொருத்து அதனுடைய நிலைகள் (State) தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட நிலையும் ஒர் எண்ணி முழு சுழற்சி அடைவதை குறிக்கிறது. கடிகாரத் துடிப்பு தரப்படும் அடிப்படையில் எண்ணிகள் இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை 1. ஒத்தியங்கு சுற்று (Synchronous) 2. ஒத்தியங்கா சுற்று (Asynchronous) எனப்படும். ஒத்தியங்கா சுற்றில் (பொதுவாக இது சிற்றலை எண்ணிகள்) முதல் எழு–விழுச்சுற்றுக்கு வெளியிலிருந்து ஒரு கடிகாரத் துடிப்பு தரப்படும் போது, அதனுடைய வெளியீடானது அடுத்த எழு–விழுச் சுற்றுக்கு உள்ளீடாகச் செல்கிறது. ஒரு எண்ணியில் எத்தனை எழு–விழுச்சுற்றுகள் உள்ளனவோ, அத்தனையிலும் இதே நிகழ்வு நடைபெறும். ஒத்தியங்கு எண்ணிகளில் உள்ளீடு கடிகாரத் துடிப்பானது அனைத்து 'எழு–விழுச் சுற்றுகளுக்கும் ஒரே நேரத்தில் தரப்பட வேண்டும். இவ்விரு முறைகளைப் பொருத்தும் எண்ணிகளானது, தொடர்ச்சி முறையைப் பொருத்தும் நிலைகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்தும் அல்லது எண்ணியில் உள்ள எழு–விழுச்சுற்றுகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்தும் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1.12 பெயர்வு பதிவேற்றிகள்: (Shift Registers)

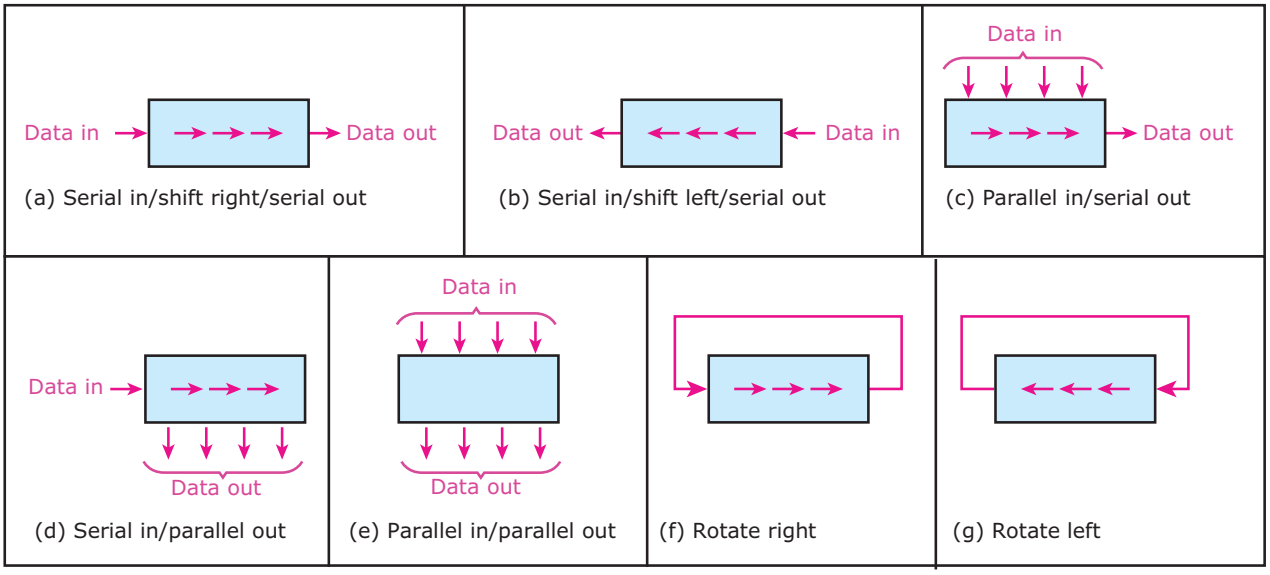
பெயர்வு பதிவேற்றிகள் என்பது ஓர் தொடர் தர்க்கச் சுற்றாகும். இது பெரும்பாலும் இலக்கத் தரவுகளை சேமித்துவைக்கப் பயன்படுகிறது. ஆனால் இதில் உள்ளார்ந்த நிலைமாற்றம் ஏற்படுத்தும் குணம் இல்லை.

செயல்பாடு: (Operation)

பெயர்வு பதிவேற்றிகள் என்பது எழு – விழுச் சுற்றுகளைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட ஒரு அமைப்பாகும். இது பெரும்பாலும் இலக்கச் சுற்றுகளின் தரவுகளைச் சேமிக்கவும், தரவுகளை இடமாற்றம், செய்யவும் பயன்படுகிறது. ஒரு சில சிறப்பான பயன்படும் இடங்களைத் தவிர, பதிவேற்றிகளுக்கு தானாக நிலை மாற்றம் செய்து கொள்ள இயலாது.



படம் 1.31 எழு – விழு சுற்று சேமிப்பகம்



படம் 1.32 பெயர்வு பதிவேற்றிகளில் தரவுகளின் நகர்வு (எ.கா 4 பிட்டுகள் அம்பு குறியிட்ட திசையில் நகருகிறது)

பதிவேற்றிகள் இலக்கச் சுற்றுகளின் தரவுகளை (1,0) சேமிக்கவும், தரவுகளை இடமாற்றம் செய்யவும் பயன்படுகிறது. ஆனால் இதில் உள்ளார்ந்த நிலைமாற்றம் ஏற்படுத்தும் குணம் இல்லை.

ஒரு பதிவேற்றி என்பது இரண்டு அடிப்படை செயல்பாடுகளைக் கொண்ட ஒரு இலக்கச் சுற்றாகும்

தரவு சேமிப்பு (Data storage)

தரவு இடமாற்றம் (Data movement)

பதிவேற்றியின் சேமிப்புக் குணம், இதனை முக்கிய நினைவகங்களாக பயன்படுத்த ஏதுவானது. 'D' எழு–விழுச்சுற்றில், 1 அல்லது 0–னை சேமிக்கும் வழிமுறையினை படம் 1.31 விளக்குகிறது. தரவு உள்ளீடாக '1' கொடுக்கப்படும் போது, அதனை சேமிக்க எழு–விழுச் சுற்றுக்கு கடிகாரத் துடிப்பு கொடுக்கப்படுகிறது. தற்போது உள்ளீடு '1' நீக்கப்பட்டாலும் எழு–விழுச்சுற்று அதே 'அமைவு' நிலையிலேயே நீடிப்பதால் '1' அந்த எழு–விழுச்சுற்றில் சேமிக்கப்படுகிறது. இது போலவே எழு–விழுச்சுற்றை மீட்டமைப்பதன் மூலம் '0' –யும் சேமிக்கலாம்.

இலக்கத் தரவுகளில் உள்ள இலக்க நிலைகளின் (0,1) எண்ணிக்கையைச் சேமிக்கும் அளவினைக் கொண்டு பதிவேற்றியின் சேமிப்புத் திறன் கணக்கிடப்படுகிறது. பதிவேற்றியின் ஒவ்வொரு நிலை(எழு–விழுச்சுற்று)யும், ஒரு இலக்க நிலையின் சேமிப்பைக் குறிக்கிறது. பதிவேற்றியின் இடமாற்றம் செய்யும் திறன், பதிவேற்றிக்குத் தரப்படும் கடிகாரத் துடிப்பின் அடிப்படையில் பதிவேற்றிக்குள்ளாக ஒரு நிலையிலிருந்து அடுத்த நிலைக்கோ அல்லது ஒரு பதிவேற்றியிலிருந்து அடுத்த பதிவேற்றிக்கோ இடமாற்றம் செய்கிறது. படம் 1.32 பதிவேற்றிக்குள்ளாக, தரவு பெயர்வு எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது. ஒவ்வொரு கட்டமும் 4 – நிலை பதிவேற்றிகளையும், அதனுள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அம்புக்குறிகள் தரவு நகர்வையும் காட்டுகின்றது.

கற்றலின் விளைவுகள்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றைப் பற்றி அறிந்திருப்பார்கள்.

- அடிப்படை வாயில்கள், இணைந்த வாயில்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்பாடு
- தர்க்க சுற்றுகளின் வகைப்பாடு
- குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கி
- பன்மையாக்கி
- எழு– விழு சுற்று
- எண்ணிகள் மற்றும் பதிவேற்றி

வினாக்கள்

பகுதி –அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. தர்க்க வாயில்கள் _____ சுற்றுகள் எனவும் அழைக்கபடுகிறது

   அ) ஒப்புமை

   ஆ) இலக்க வகை

   இ) மூடிய

   ஈ) திறந்த

2. OR வாயில் தர்க்க _____ விதியின் படி செயல்படுகிறது .

   அ) கூட்டல்

   ஆ) கழித்தல்

   இ) பெருக்கல்

   ஈ) வகுத்தல்

3. ஒரே ஒரு உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடைக் கொண்ட ஒரு வாயில்_____

   அ) OR

   ஆ) AND

   இ) NOT

   ஈ) NOR

4. NAND வாயில் இரு உள்ளீடுகளும் '1' நிலையில் இருத்தால் வெளியீடு என்ன ?

   அ) 1

   ஆ) 0

   இ) 10

   ஈ) 01

5. பின்வரும் வாயில்களில் எது அடிப்படை வாயில் _____

   அ) NAND Gate

   ஆ) NOR Gate

   இ) AND Gate

   ஈ) EX OR Gate

6. பரிமாற்றக் கூட்டல் விதியின் படி _____

   அ)AB=BA

   ஆ)A=A+A

   இ) A+(B+C)=(A+B)+C

   ஈ) A+B=B+A

7. அரைக்கூட்டியின் அமைப்பு _____ கொண்டது.

   அ) இரு உள்ளீடுகள் – இரு வெளியீடுகள்

   ஆ) மூன்று உள்ளீடுகள் – இரு வெளியீடுகள்

   இ) இரு உள்ளீடுகள் – மூன்று வெளியீடுகள்

   ஈ) இரு உள்ளீடுகள் – ஒரு வெளியீடுகள்

8. _____ வாயிலை ஒரு அடிப்படை ஒப்பீட்டு மானியாகப் பயன்படுத்தலாம்

அ) NAND ஆ) NOR

இ) AND ஈ) EX OR

9. எழு–விழுச்சுற்று தர்க்கச் சுற்றின் எவ்வகைகளைச் சார்ந்த்து ?

அ)நிலையற்ற பன்மை அதிர்வி

ஆ)இருநிலை பன்மை அதிர்வி

இ) ஒரு நிலை பன்மை அதிர்வி

ஈ) ஒரு எண்ணி

10. ஒத்தியங்கா எண்ணிகள் _____ என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அ) சிற்றலை எண்ணிகள்

ஆ) பல கடிகார எண்ணிகள்

இ) பதின்ம எண்ணிகள்

ஈ) மட்டு எண்ணிகள்

பகுதி – ஆ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

3 மதிப்பெண்கள்

1. அடிப்படை தர்க்க வாயில்களின் பெயர்களை எழுதுக.
2. AND வாயிலின் அமைப்பினை வரைந்து உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.
3. எவையேனும் மூன்று இணைந்த வாயில்களை கூறுக.
4. NOR வாயிலின் அமைப்பினை வரைந்து உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.
5. அரைக் கூட்டியின் சுற்றுப்படம் வரைக.
6. அரைக்கழிப்பான் – உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.
7. வரையறு– குறியாக்கி..
8. குறிவிலக்கி பற்றி எழுத்தவும்
9. வரையறு– பன்மையாக்கி.
10. ஒத்தியங்கா எண்ணியைச் சுருக்கமாக விவரி.

பகுதி – இ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்

(5 மதிப்பெண்)

1. ஏதேனும் இரண்டு இணைந்த வாயில்களைப் பற்றி உண்மை அட்டவணையுடன் விவரி.
2. இரும எண்களில் உள்ள இரண்டு எண்களை தர்க்க வாயிலின் மூலம் கூட்ட வேண்டுமென்றால், எதனைப் பயன்படுத்திக் கூட்டலாம் என்பதை படத்துடன் விவரி.
3. தர்க்கச் சுற்றுகளின் வகைபாடுகள் பற்றி விவரி.
4. தர்க்க வாயில்களில் கழித்தல் முறையைச் செயல்படுத்த முடியுமா? சுற்றுப்படம் மற்றும் உண்மை அட்டவணை மூலம் நிருபி?
5. எண்ணிகள் பற்றி விவரி

பகுதி – ஈ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

10 மதிப்பெண்கள்

1. ஏதேனும் ஐந்து தர்க்க வாயில்களின் செயல்பாட்டை வரைந்து உண்மை அட்டவணையுடன் விவரி.
2. மூன்று அடிப்படை பூலியன் தேற்றங்கள் உதாரணத்துடன் வரையறுக்கவும் .
3. முழக்கூட்டி மற்றும் அரைக்கழிப்பான் சுற்றுகளின் படம் வரைந்து உண்மை அட்டவணை மூலம் விவரி.
4. எழ–விழச் சுற்றின் கட்டமைப்பைப் பற்றி விவரி.

விடைகள்

1 (ஆ) 2(அ) 3(இ) 4 (ஆ) 5(இ)

6 (ஈ) 7(அ) 8 (இ) 9 (ஆ) 10 (அ)

02 பாடம்



பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள்

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த பாடத்திலிருந்து மாணவர்கள் பின்வருவனற்றை அறிந்து கொள்ளலாம்.

- ஒலிபரப்பு மற்றும் ஒலி ஏற்பு
- பண்பேற்றம் மற்றும் பண்பிறக்கம்
- பண்பேற்றிறக்கி
- ஆண்டெனா
- வானொலி பரப்பி மற்றும் வானொலி ஏற்பி
- தொலைக்காட்சி பரப்பி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஏற்பி

2.1 அறிமுகம்

செய்தி அல்லது தரவுகளை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு ஏதேனும் ஒரு ஊடகத்தை பயன்படுத்தி ஒலிபரப்புதல், ஒலிபரப்பு முறை எனப்படுகிறது. ஆரம்ப காலகட்டத்தில் பரப்பு முறை குறைந்த தூரங்களுக்கு மட்டும் பயன்படுத்தப்பட்டது. பின்னர் பண்பேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி ஒலிபரப்பு முறை மேம்படுத்தபட்டபின், நீண்ட தூரங்களுக்கு பரப்புமுறை சாத்தியம் ஆனது. பரப்புதலின் முக்கிய நோக்கம் பரப்பப்பட்ட செய்தி ஏற்பியை அடைவதேயாகும்.

பரப்பியால் அனுப்பப்பட்ட சமிக்ஞைகளை வாங்கி செயல்படும் ஒரு பகுதி ஏற்பி எனப்படுகின்றது. ஏற்பி உண்மையான செய்தி மற்றும் தரவுகளைப் பண்பிறக்கம் செய்கின்றது. எனவே நாம் இந்த அலகில் பண்பேற்றம் (Modulation), பண்பிறக்கம் (Demodulation) மற்றும் ஆண்டெனா (ஏந்தேணி) பற்றி கற்போம்.

2.2 ஒலிபரப்பு மற்றும் ஒலி ஏற்புக் கொள்கைகள்

தகவல் தொடர்பு முறையில் ஒலிபரப்பு மற்றும் ஒலி ஏற்பு மிக முக்கியமான தொழிற் நுட்பமாக கருதப்படுகின்றது.

ஒலி அலைகள் எவ்வித சமிக்ஞை இழப்புமில்லாமல் குறைந்த தூரமே

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 24 2/8/2023 4:37:45 PM

பயணிக்க முடியும். ஊர்தி அலைகள் (carrier waves) அல்லது வானொலி அதிர்வெண் அலைகள் (Radio frequency waves) காற்றில் ஒரு வினாடிக்கு 3×10^8 மீட்டர் வேகத்தில் பயணம் செய்கின்றது. எனவே செவியுணர் (audio) அலைகள் ஊர்தி அலைகள் மேல் சுமத்தப்பட்டு (superimposed) அதன்பின் விண்வெளியில் பரப்பப்படுகின்றன. இவ்வாறு செவியுணர் அலைகளை ஊர்தி அலைகளின் மேல் சுமத்தும் முறைக்கு பண்பேற்றம் என்று பெயர். பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட அலைகள் பரப்பி மற்றும் ஆண்டெனா மூலம் விண்வெளியில் பரப்பப்படுகின்றன. ஏற்பி ஆண்டெனா மூலம் ஏற்று பின்னர் செவியுணர் அலைகளாக பண்பிறக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

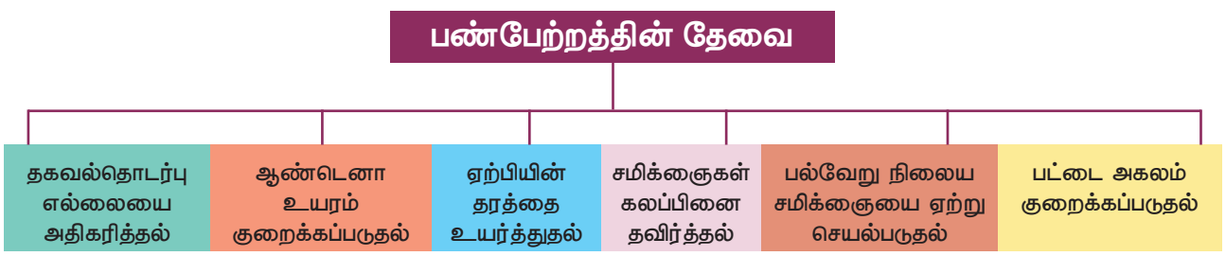
பண்பேற்றப்பட்ட அலைகளிலிருந்து, ஊர்தி அலைகளும், செவியுணர் அலைகளும் தனித்தனியாகப் பிரிக்கப்பட வேண்டும். இவ்வாறு பிரிக்கும் வேலையைச் செய்யும் செயலை பண்பிறக்கம் என்கிறோம். பண்பிறக்கம் செய்யப்பட்ட அலைகள் பின்னர் பெருக்கப்பட்டு ஒலிப்பானுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. ஒலிப்பான் ஒலி மின்னலைகளை செவியுணர் அலைகளாக ஒலிக்கச் செய்கின்றது.

2.3 பண்பேற்றம் (Modulation)

பண்பேற்றம் என்பது ஊர்தி அலைகளின் வீச்சு, அதிர்வெண் மற்றும் கட்டம் ஏதேனும் ஒரு பண்பினை செவியுணர் அலையின் வீச்சிற்கு தகுந்தவாறு மாற்றும் நிகழ்ச்சியாகும். பண்பேற்றம் நடைபெறும் பகுதி பண்பேற்றி எனப்படுகின்றது.

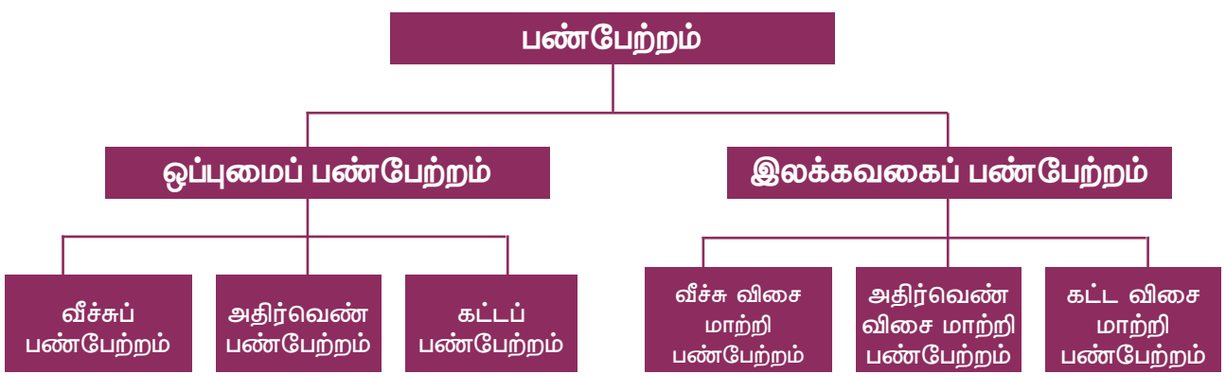
2 .3.1 பண்பேற்றத்தின் தேவை

பின்வரும் வழிமுறை அட்டவணை பண்பேற்றத்தின் தேவை பற்றி காண்பிக்கிறது.



2.3.2 பண்பேற்ற வகைகள்

கீழ்க்காணும் வழிமுறை அட்டவணை மூலம் பண்பேற்றத்தின் வகைகளை அறியலாம்.



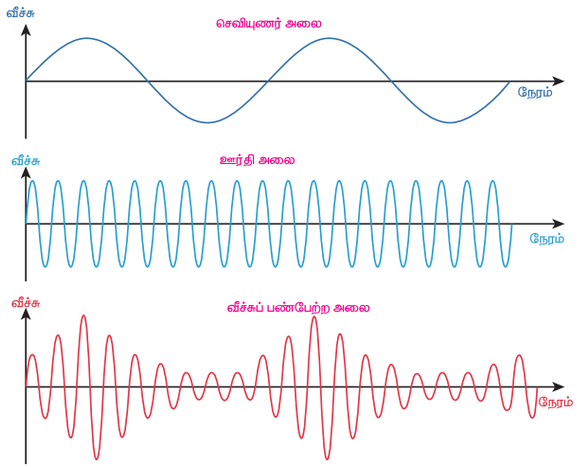
XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 25 2/8/2023 4:37:45 PM

2.3.3 ஒப்புமைப் பண்பேற்றம் (Analog Modulation)

ஒப்புமைப் பண்பேற்றத்தில், ஒப்புமை சமிக்ஞை (சைன் வடிவ சமிக்ஞை) தரவு அல்லது செய்தியை சுமந்து செல்கின்றன.

2.3.4 வீச்சுப் பண்பேற்றம் (Amplitude modulation – AM)

வீச்சுப் பண்பேற்ற முறையில், ஊர்த்தி அலையின் வீச்சு, செவியுணர் அலையின் வீச்சிற்கு தகுந்தவாறு மாற்றப்படுகின்றது. மேலும் ஊர்த்தி அலைகளின் அதிர்வெண் மற்றும் கட்டம் மாற்றப்படுவதில்லை.



படம் 2.1 வீச்சுப் பண்பேற்றம்

படம் 2.1 – வீச்சுப் பண்பேற்ற முறையைக் காண்பிக்கின்றது. படம் 2.1–ன் முதல் அலைவடிவம் செவியுணர் அலையின் அலை வடிவத்தைக் காண்பிக்கின்றது. படம் 2.1–ன் இரண்டாவது அலைவடிவம் ஊர்த்தி அலைகளின் அலை வடிவத்தைக் காண்பிக்கின்றது. படம் 2.1–ன் மூன்றாவது அலைவடிவம் வீச்சுப் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட அலை வடிவத்தைக் காண்பிக்கின்றது.

மேற்கண்ட மூன்று அலை வடிவங்களின் மூலம் வீச்சுப் பண்பேற்ற முறையில் ஊர்த்தி அலையின் வீச்சானது, செவியுணர் அலையின் வீச்சிற்கு தகுந்தவாறு மாறுபடுவதைக் காணலாம். மேலும் ஊர்த்தி அலையின் அதிர்வெண் மற்றும் கட்டம் மாறுபடுவதில்லை எனவும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

2.3.5 ஒப்புமைப் பண்பேற்ற வகைகளை ஒப்பிடுதல்

வீச்சுப் பண்பேற்றம், அதிர்வெண் பண்பேற்றம் மற்றும் கட்ட பண்பேற்றத்திற்கான ஒப்பிடுதல் அட்டவணை 2.1 மூலம் அறியலாம்.

அட்டவணை 2.1 ஒப்புமைப் பண்பேற்றம் ஒப்பிடுதல்

வ. எண்	வீச்சுப் பண்பேற்றம்	அதிர்வெண் பண்பேற்றம்	கட்டப் பண்பேற்றம்
1.	ஊர்த்தி அலைகளின் வீச்சு மாறுபடுகிறது.	ஊர்த்தி அலைகளின் அதிர்வெண் மாறுபடுகிறது.	ஊர்த்தி அலைகளின் கட்டம் மாறுபடுகிறது.
2.	ஊர்த்தி அலைகளின் அதிர்வெண் மற்றும் கட்டம் மாறுபடுவதில்லை.	ஊர்த்தி அலைகளின் வீச்சு மற்றும் கட்டம் மாறுபடுவதில்லை.	ஊர்த்தி அலைகளின் வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண் மாறு படுவதில்லை.
3.	இரைச்சலுடன் கூடிய செயல்பாடு	இரைச்சலற்ற செயல்பாடு	இரைச்சலற்ற செயல்பாடு
4.	குறைந்த வினைதிறன்	குறைந்த கதிர்வீச்சு திறன்	குறைந்த திறன் நுகர்வு
5.	வீச்சுமாற்ற வானொலி ஒலிபரப்பு முறையிலும் கணினி பண்பேற்றிறக்கியிலும் பயன்படுகிறது.	அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஒலி பரப்பில் பயன்படுகிறது.	அருகலை மற்றும் தொலைக்காட்சி தொலைவுகட்டுப்படுத்தியில் பயன்படுகிறது.

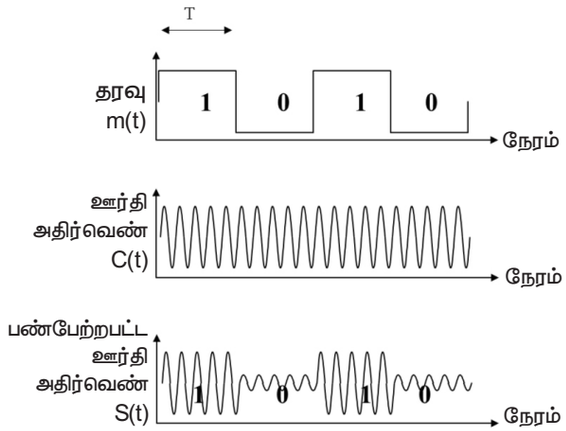
XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 26 2/8/2023 4:37:45 PM

2.3.6 இலக்கவகைப் பண்பேற்றம்

இலக்கவகைப் பண்பேற்றத்தில், பண்பேற்ற அலைகளானது முதலில் ஒப்புமை சைகையானது இலக்க வகை சைகையாக மாற்றப்படுகிறது. இவ்வகை பண்பேற்றமானது, அதிக திறன் வாய்ந்ததாக இருப்பதால் தகவல் தொடர்பிற்கு பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பல்வேறு இலக்க வகை பண்பேற்றமானது தேவையைப் பொறுத்து பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

வீச்சு மாற்ற விசைப் பண்பேற்றம் (Amplitude Shift Keying)

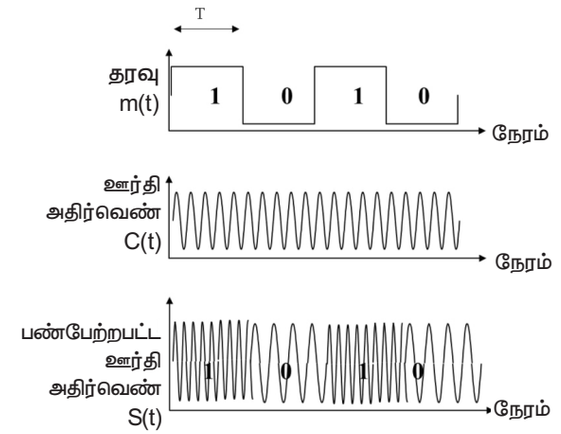
வீச்சு மாற்ற விசைப் பண்பேற்ற முறையில், ஊர்தி சமிக்ஞையின் வீச்சானது இரு நிலை தரவு உள்ளீடுகளாக ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் மாற்றப்படுகின்றது. ASK பண்பேற்றத்தில் பண்பேற்றப்பட்ட இரு நிலை சமிக்ஞையில் 0 என்பது தாழ்நிலை உள்ளீடையும், ஊர்தி வெளியீடு உயர்நிலை வெளியீட்டையும் தருகிறது. கிழ்க்கண்ட படம் 2.2 வீச்சு மாற்ற விசைப் பண்பேற்ற முறையைக் காட்டுகிறது.



படம் 2.2 வீச்சு மாற்ற விசைப் பண்பேற்றம்

அதிர்வெண் மாற்ற விசைப் பண்பேற்றம் (Frequency Shift Key)

அதிர்வெண் மாற்ற விசைப் பண்பேற்றத்தில்,ஊர்தி சமிக்ஞையின் அதிர்வெண்ணானது இரு நிலை உள்ளீடுகளாக ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் மாற்றப்படுகின்றது. கிழ்க்கண்ட படம் 2.3 அதிர்வெண் மாற்ற விசைப் பண்பேற்ற முறையைக் காட்டுகிறது.

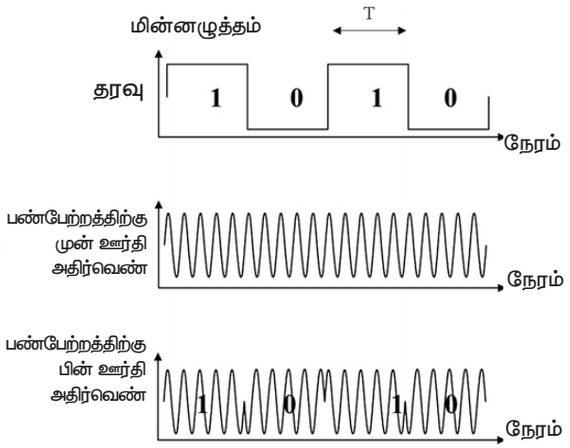


படம் 2.3 அதிர்வெண் மாற்ற விசைப் பண்பேற்றம்

கட்ட மாற்ற விசைப் பண்பேற்றம் (Pulse Shift Keying)

இலக்க வகை பண்பேற்றத்தின் கட்ட மாற்ற விசைப் பண்பேற்றத்தில் ஊர்தி சமிக்ஞையின் கட்டமானது, மாறும் இரு நிலை தரவு உள்ளீடுகளாக ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் மாற்றப்படுகின்றது.

இவ்வகை பண்பேற்றமானது கம்பியில்லா LANS முறையிலும் உயிரியளவியலிலும், RFID அடையாளம் காணுதலிலும், ஊடலை தொடர்பு முறைகளிலும் பயன்படுகிறது. கிழ்க்கண்ட படம் 2.4 கட்ட மாற்ற விசைப் பண்பேற்ற முறையைக் காட்டுகிறது.



படம் 2.4 கட்ட மாற்ற விசைப் பண்பேற்றத்தைக் காட்டுகிறது

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 27 2/8/2023 4:37:45 PM

2.4 பண்பிறக்கம் அல்லது பகுப்பான்

பண்பிறக்கம் அல்லது பகுப்பான் என்பது பண்பேற்றப்பட்ட ஊர்தி சமிக்ஞையிலிருந்து ஊர்தி சமிக்ஞைகளையும் செவியுனர் அலைகளையும் தனித்தனியாக பிரிக்கும் நிகழ்ச்சி ஆகும். பண்பிறக்கம் பண்பேற்றத்தின் எதிர்நிகழ்வு ஆகும். பண்பிறக்கம் நடைபெறும் பகுதி பண்பிறக்கி எனப்படுகிறது.

2.4.1 பண்பிறக்கத்தின் தேவைகள்

பரப்பியிலிருந்து வரும் அலைகளில் வானொலி அதிர்வெண் அலைகளும், செவியுணர் அதிர்வெண் அலைகளும் காற்றில் பயணித்து வருகின்றன.

- இந்த பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட அலைகளை நேரடியாக ஒலிப்பானுக்குக் கொடுத்தால் ஒலிப்பானிலிருந்து எவ்வித ஒலியும் வராது.
- இதற்குக் காரணம் ஒலிப்பானின் இடைத்திரைப் பகுதி (Diaphragm) உயர் அதிர்வெண் கொண்ட வானொலி அதிர்வெண் அலைகளை ஏற்றுக்கொள்ளாது. ஏனெனில் ஒலிப்பானில் அதிர்வுறும் வட்டுகள் (disc) அதிராது. அதனால் ஒலி வெளியீடு இல்லை.
- வானொலி அதிர்வெண் அலை நம் காதுகளுக்கு ஏற்றவாறு (20 Hz to 20 kHz) கேட்கும் அலைகளை உற்பத்தி செய்யாது. எனவே பண்பிறக்கம் செய்யப்படுவது அவசியமான ஒன்றாகும்.

2.5 பண்பேற்றிறக்கி (Modem)

பண்பேற்றம் (Modulation) மற்றும் பண்பிறக்கம் (Demodulation) என்பதன் சுருக்கமே பண்பேற்றிறக்கி எனப்படுகின்றது. கணினி ஒப்புமை சமிக்ஞைகளை இலக்க வகை சமிக்ஞைகளாக மாற்றம் செய்து பண்பேற்றிறக்கிக்கு அனுப்புகின்றது. பண்பேற்றிறக்கி இலக்க வகை சமிக்ஞைகளுக்கு இணையான ஒப்புமை சமிக்ஞைகளாக மாற்றித் தொலைபேசி வடம் (Telephone) அல்லது கம்பி வடம் (cable) மூலம் பண்பேற்றிறக்கிக்கு அனுப்பும். மீண்டும், ஒப்புமை சமிக்ஞைகள் இலக்கவகை சமிக்ஞைகளாக மாற்றப்பட்டு கணினிக்கு அனுப்பப்படுகிறன. இது ஒரு வன்பொருள் சாதனம். மேலும் இது ஒரு வழிப்படுத்தி அல்லது சாவி (Switch) மூலம் கணினியுடன் தொடர்பு கொள்ள முடியும். பல்வேறு வகை பண்பேற்றிறக்கிகளை படம் 2.5–ல் காணலாம்.

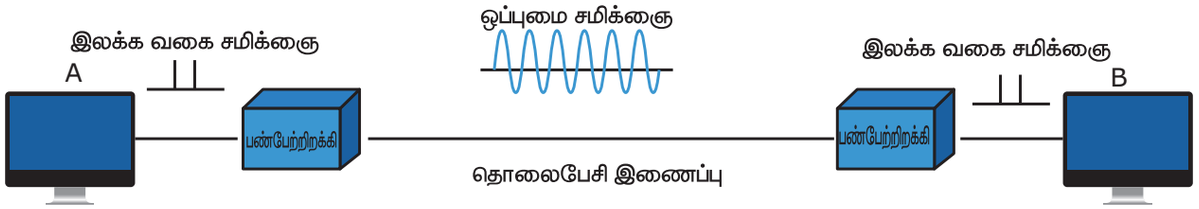
2.5.1 பண்பேற்றிறக்கி செயல்பாடு

படம் 2.6 ல் பண்பேற்றிறக்கி செயல்பாட்டைக் கண்பிக்கிறது. பண்பேற்றிறக்கியானது இலக்க வகைக் தரவுகளைத் தொலைபேசி இணைப்பு மூலம் அனுப்புகிறது. பரப்பிப் பண்பேற்றிறக்கியானது இலக்க



படம் 2.5 பல்வேறு வகை பண்பேற்றிறக்கி

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 28 2/8/2023 4:37:45 PM



படம் 2.6 பண்பேற்றிறக்கி செயல்பாடு

வகைத் தரவுகளை ஒப்புமை வகை தரவுகளாக பண்பேற்றம் செய்து, தொலைபேசி இணைப்பு மூலம் ஏற்பி பண்பேற்றிறக்கிக்கு அனுப்புகின்றது. ஏற்பி பண்பேற்றிறக்கியானது ஒப்புமை சமிக்ஞையிலிருந்து இலக்க வகைத் தரவுகளை பண்பிறக்கம் செய்கின்றது. கம்பியில்லா பண்பேற்றிறக்கி வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகள் மூலம் இலக்க வகை தரவுகளை அனுப்பவும் மற்றும் பெறவும் செய்கின்றன.

2.5.2 பண்பேற்றிறக்கியின் பயன்பாடுகள்

பண்பேற்றிறக்கிகளானது பயனாளிகளை வலையமைப்புடன் தொடர்பு கொள்ளவும் மற்றும் தொலை நகல்களை (Faxes) அனுப்பவும் ஆரம்பகால கட்டத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டது. இன்றைய கால கட்டத்தில் தரவு பரிமாற்றங்கள் (Data transfer) தொலைதூர மேலாண்மை (Remote management) அகன்ற அலைவரிசை காப்புகள் (Broadband backup) அளவின் புள்ளி (Point of scale) இயந்திரத்திலிருந்து இயந்திரம் (Machine to machine) மற்றும் பல்வேறு மின்னணுத்துறைகளில் பண்பேற்றிறக்கிகள் பயன்படுகின்றன. கீழே சில உதாரணங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1. அளவின் புள்ளி (POS)

   அளவின் புள்ளியானது, நுகர்வோரின் முக்கியமான பயன்பாடு ஆகும். கடன் அட்டை (credit card) பற்று அட்டை (debit card) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும் போது பண்பேற்றிறக்கி தரவுகளை அனுப்பி, அனுமதி அல்லது மறுப்பு செய்து திரும்ப தரவுகளை குறுகிய கால இடைவெளியில், குறைந்த செலவில் பெறப்பயன்படுகிறது.

உதாரணங்கள் :

i) உணவு விடுதிகள், சினிமா திரையரங்குகள் மற்றும் சில்லறை விற்பனை நிலையங்களில் கடன் அட்டை மூலம் பணப்பரிமாற்றம் செய்தல்.

ii) இரயில் நிலையங்கள், பேருந்து நிலையங்கள் மற்றும் விமானம் நிலையங்களில் பயணச்சீட்டு இயந்திரங்களில் பயன்படுகிறது.

iii) தானியங்கி பணம் செலுத்தும் அல்லது எடுக்கும் இயந்திரத்தில் பணப்பரிமாற்றம்.

2. தொலைதூர மேலாண்மை, பராமரித்தல் மற்றும் பெயர்ச்சியியல்

   பண்பேற்றிறக்கியை தொலைதூர இடங்களிலோ அல்லது தளத்திற்கு வெளியிலோ அல்லது சுற்றிலும் அடைக்கப்பட்ட பகுதிகளிலோ அல்லது உணர்திறன் உள்ள இடங்களிலோ நிறுவலாம்.

   சில செயலிகள் குறிபிட்ட இடங்களுக்கு நேரில் செல்லாமல் தொலைதூரத்திலிருந்து பண்பேற்றிறக்கி மூலம் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதனால் நேரத்தையும் பணத்தையும் மிச்சப்படுத்தலாம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 29 2/8/2023 4:37:46 PM

உதாரணங்கள்:

1. ஒளியை நிறுத்தும் நேரக்கட்டுப்பாடு – போக்குவரத்து ஓட்டங்களை ஒழுங்குபடுத்த தலைமையகத்திலிருந்து சமிக்ஞை நேரத்தை மாற்றும் திறன்.
2. சாலையோர இலக்கவகை சமிக்ஞை – தலைமையகத்திலிருந்து செய்திகளை மாற்றும் திறன் சாலையோர இலக்கவகை சமிக்ஞையை கிடைக்கும் குறுஞ்செய்தியை பொறுத்து மாற்றலாம்.
3. பாதுகாப்பு – வெப்பநிலையை சரிபார்க்கும் திறன் போன்ற உட்புற பாதுகாப்பை பாதுகாத்து சரிபார்த்தல்.

2.6 ஆண்டெனா

- மின் அலைகளை மின்காந்த அலைகளாகவும்,மின்காந்த அலைகளை மின் அலைகளாக மாற்றும் ஒரு ஆற்றல் மாற்றிச் சாதனமே ஆண்டெனா எனப்படுகிறது.
- ஆண்டெனாவை ஒலிபரப்பு ஆண்டெனாவாகவோ அல்லது ஒலி ஏற்பி ஆண்டெனாவாகவோ பயன்படுத்தலாம்.
- பரப்பி ஆண்டெனா மின் அலைகளை மின்காந்த அலைகளாக மாற்றி ஒலிபரப்புகிறது.
- ஏற்பி ஆண்டெனா மின்காந்த அலைகளை மின் அலைகளாக மாற்றி ஏற்பிக்குள் செலுத்துகிறது.



படம் 2.7 ஆண்டெனாவின் வகைகள்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 30 2/8/2023 4:37:46 PM

- இரு வழி தொடர்புமுறையில், ஒரே ஆண்டெனா ஆனது பரப்புதலுக்கும், ஏற்பதற்கும் பயன்படுகிறது. ஆண்டெனா ஏரியல் எனவும் அழைக்கபடுகிறது.

பயன்பாடுகளைப் பொறுத்து ஆண்டெனாவில் பல வகைகள் உள்ளன. படம் 2.7 ஆண்டெனாவின் வகைகளைக் காண்பிக்கிறது.

2.7 வானொலி பரப்பி

தொலைத்தொடர்பு துறையில் பயன்படும் ஒரு பரப்பியானது ஆண்டெனாவின் உதவியுடன் வானொலி அலைகளை ஒலி பரப்பவோ அல்லது தரவுகளை அனுப்பவோ பயன்படும் ஒரு மின்னணுசாதனம் ஆகும்.

பல்வேறு வகை வானொலி பரப்பிகள் நடைமுறையில் பயன்பட்ட போதிலும், நாம் இப்பாடத்தில் வீச்சுப் பண்பேற்றம் (AM) மற்றும் அதிர்வெண் பண்பேற்றம் (FM) பரப்பி பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

2.7.1 வீச்சுப் பண்பேற்ற வானொலி பரப்பி (AM Radio Transmitter)

வீச்சுப் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட அலைகளைப் பரப்பும் ஒரு சாதனம் வீச்சுப்பண்பேற்ற வானொலி பரப்பி எனப்படுகிறது.இவ்வகை பரப்பி இரு பக்கப்பட்டை பரப்புமுறையை (DSB Transmission) பயன்படுத்துகிறது. இதன் பட்டை அகலம் 10 KHz ஆகும். AM பரப்புஎல்லை 540 KHz முதல் 1600 KHz வரை ஆகும். இந்த எல்லை, சிற்றலை பட்டைகள் மற்றும் மத்திம பட்டைகள் என வெவ்வேறு பட்டைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. படம் 2.8 வீச்சுப்பண்பேற்ற பரப்பியின் கட்டப்படத்தைக் காட்டுகின்றது.

ஒலி வாங்கி (Microphone)

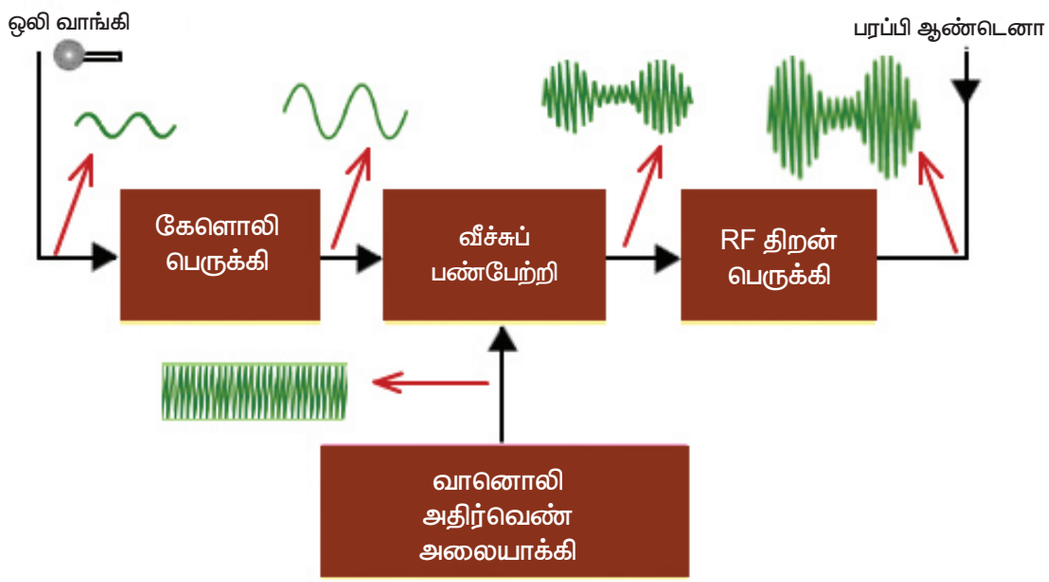
இது கேளொலி அலைகளை மின் அலைகளாக மாற்றி கேளொலி பெருக்கிக்கு அனுப்புகின்றது.

கேளொலி பெருக்கி (Audio Amplifier)

இது கேளொலி அலைகளின் மின்னழுத்தம் மற்றும் திறனைப் பெருக்கம் செய்து வீச்சுப்பண்பேற்றிக்கு அனுப்புகின்றது.

வானொலி அதிர்வெண் அலையாக்கி (RF Oscillator)

படிக அலையாக்கியைப் பயன்படுத்தி இரைச்சலற்ற உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்து வீச்சுப்பண்பேற்றிக்கு அனுப்புகின்றது.



படம் 2.8 வீச்சுப்பண்பேற்ற பரப்பியின் கட்டப்படம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 31 2/8/2023 4:37:46 PM

வீச்சுப்பண்பேற்றி (Amplitude Modulator)

இங்கு கேளொலி அலைகளும், ஊர்தி அலைகளும் வீச்சுப்பண்பேற்றம் செய்யப்பட்டு RF திறன் பெருக்கிக்கு அனுப்பப்படுகின்றது.

RF திறன் பெருக்கி (RF Power Amplifier)

இங்கு பண்பேற்றப்பட்ட RF அலைகளின் திறனானது பெருக்கம் செய்யப்பட்டு பரப்பி ஆண்டெனாவிற்கு அனுப்பப்படுகின்றது.

பரப்பி ஆண்டெனா (Transmitting Antenna)

இது பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட மின் அலைகளை மின்காந்த அலைகளாக மாற்றம் செய்து விண்வெளியில் பரப்புகின்றது.

2.7.2 FM வானொலி பரப்பி (FM Radio Transmitter)

இது அதிர்வெண் பண்பேற்ற அலைகளைப் பரப்பும் ஒரு சாதனம் . FM வானொலி பரப்பியானது இருபக்க பட்டை பரப்பு முறையைப் பயன்படுத்துகிறது. இதனுடைய பட்டை அகலம் 200KHZ ஆகும். FM பரப்பியின் அகன்ற அலைவரிசை எல்லையானது 88MHZ முதல் 108MHZ வரை ஆகும். படம் 2.9 FM வானொலி பரப்பி கட்டப்படத்தைக் காண்பிக்கின்றது.

ஒலிவாங்கி (Microphone)

இது செவியுணர் அலைகளை மின் அலைகளாக மாற்றம் செய்து செவியுணர் முன் பெருக்கிக்கு அனுப்புகின்றது

செவியுணர் முன் பெருக்கி (Audio Pre–amplifier)

உள்ளே வரும் செவியுணர் அலைகளை பெருக்கம் செய்து முன் வலிவூட்டத்திற்கு அனுப்புகின்றது.

முன் வலிவூட்டம் (Pre emphasis)

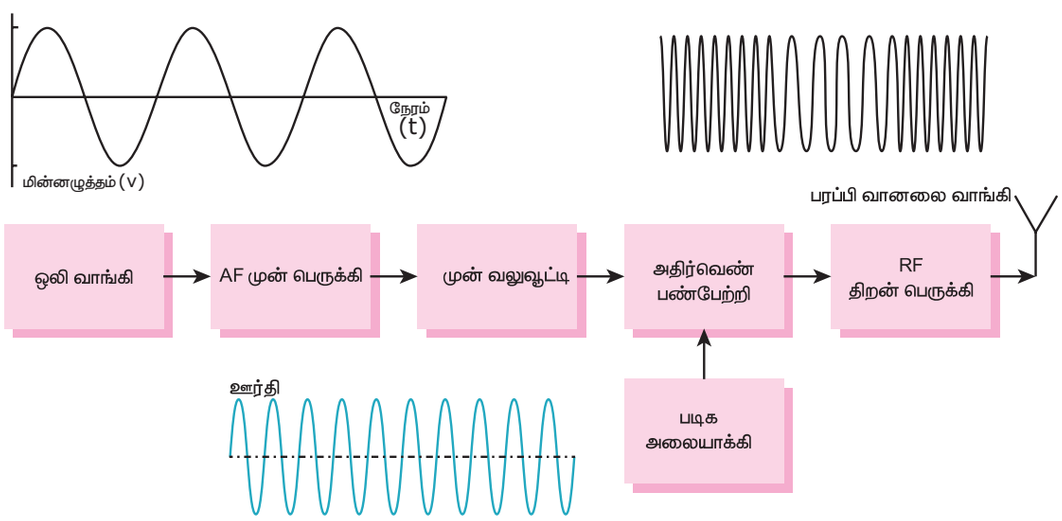
இங்கு செவியுணர் அலைகளின் வீச்சானது செயற்கையாக வலிமை ஊட்டம் செய்யப்பட்டு சமிக்ஞை இரைச்சல் விகிதத்தை அதிகரித்து, அதிர்வெண் பண்பேற்றிற்கு அனுப்புகின்றது.

படிக அலையாக்கி (Crystal Oscillator)

இது இரைச்சலற்ற உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்து, அதிர்வெண் பண்பேற்றிக்கு அனுப்புகின்றது. இதற்காக படிக அலையாக்கியைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

அதிர்வெண் பண்பேற்றி (Frequency Modulator)

இந்நிலையில் செவியுணர் அலைகளும், வானொலி அதிர்வெண் அலைகளும்



படம் 2.9 FM வானொலி பரப்பியின் கட்டப்படம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 32 2/8/2023 4:37:46 PM

அதிர்வெண் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்டு பிறகு வானொலி அதிர்வெண் திறன் பெருக்கிக்கு அனுப்புகின்றது.

RF திறன் பெருக்கி (RF Power Amplifier)

இங்கே RF அலைகளின் திறன் பெருக்கம் செய்யப்பட்டு பரப்பி ஆண்டெனாவிற்கு அனுப்புகின்றது.

பரப்பி ஆண்டெனா (Transmitting Antenna)

இது பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட மின் அலைகளை மின்காந்த அலைகளாக மாற்றம் செய்து விண்வெளியில் பரப்புகின்றது.

2.8 வானொலி ஏற்பி (Radio Receiver)

பரப்பியிலிருந்து வரும் வானொலி அலைகளை ஏற்று ஒலியை மீண்டும் உருவாக்கும் சாதனம் வானொலி ஏற்பி ஆகும்.

2.8.1 அடிப்படைக் கொள்கைகள்

எல்லா வகையான வானொலி ஏற்பிகளிலும் கீழ்க்கண்ட கொள்கைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

ஏற்றுக்கொள்ளுதல் (Reception)

வானொலி அலைகளை ஏற்றுக் கொள்வதற்கு ஒரு ஆண்டெனா தேவைப்படுகின்றது. இது ஏற்பியை வானொலி அலைகளுடன் இணைக்கின்றது.

தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection)

பல்வேறு வானொலி நிலையங்களிலிருந்து விருப்பமான (Desired) வானொலி நிலையத்தை தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் ஆகும். இந்த வேலை, மின் தூண்டி – மின் தேக்கி ஒத்ததிர் வலையமைப்பு (LC Resonant network) மூலம் நிறைவேற்றப்படுகிறது.

பகுப்பான் (Detection)

வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகள் செவியுணர் அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இது ஒரு படிக டையோடால் நிறைவேற்றப்படுகின்றது.

திரும்பப் பெறுதல் (Reproduction)

ஒலி மின்னலை ஒலியாக மாற்றப்படுவது திரும்ப பெறுதல் என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு ஒலிப்பானால் நிறைவேற்றப்படுகிறது.

2.8.2 ஏற்பியின் திறன்கள் (Abilities of Receivers)

ஒரு வானொலி ஏற்பியின் தரம் மற்றும் சிறப்பு கீழ்க்கண்ட திறன்களின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

உணர்திறன் (Sensitivity)

இது, வலிமை குறைந்த உள்ளீடு வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞை கிடைத்தாலும் போதுமான செவியுணர் வெளியீட்டை உற்பத்தி செய்யும் திறன் ஆகும். இது வானொலி அதிர்வெண் பகுதிகளின் பெருக்கும் திறனைப் பொருத்தது.

தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் (Selectivity)

இது ஆண்டெனாவில் கிடைக்கும் சமிக்ஞைகளில் இருந்து விருப்பமான சமிக்ஞையை அல்லது நிலையத்தை மட்டும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் ஆகும். இது இசைவு செய்யப்பட்ட சுற்றுகளின் (Tuned Circuits) துல்லியமான நேர்செய்தலைப் (Alignment) பொறுத்தது. எனவே கலக்கி மற்றும் வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகரிக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

முற்றிசைவு (Fidelity)

இது எவ்வித இழப்புமின்றி செவியுணர் அதிர்வெண் வரம்பினை பெருக்கச் செய்யும் திறன் ஆகும். இது செவியுணர் பெருக்கிகளின் வடிவமைப்பினைப் பொறுத்தது.

உறுதிச்சமநிலை (Stability)

இது ஏற்பியில் கிடைக்கும் ஒலியின் அளவில் மாறுதல்கள் இல்லாமல், நிலையான வெளியீட்டை உற்பத்தி செய்யும் திறன் ஆகும். ஏற்பியில் உறுதிச் சமநிலை ஏற்படுத்த தானியங்கி இலாபக் கட்டுப்படுத்தி (Automatic gain or volume control) சுற்றுப் பயன்படுகிறது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 33 2/8/2023 4:37:46 PM

சமிக்ஞை / இரைச்சல் விகிதம்
(Signal to noise ratio)

இது சமிக்ஞைக்கும் இரைச்சலிற்கும் இடையேயான விகிதம் ஆகும். இத்திறனை அதிகப்படுத்த பண்பலை ஏற்பிகளில் மட்டுப்படுத்தி நிலை (Limiter stage) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வானொலி ஏற்பியின் வகைகள் (Types of radio receivers)

பொதுவாக வானொலி ஏற்பிகள் கீழ்க்கண்டவாறு இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி (Tuned radio frequency receiver)
2. கலக்கிப் பிரிக்கும் ஏற்பி (Superheterodyne receiver)

2.8.3 இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி (Tuned Radio Frequency Receiver)

படம் 2.10 இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி ஒன்றின் கட்டப்படத்தைக் காண்பிக்கிறது. ஒவ்வொரு நிலைகளின் செயல்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆண்டெனா (Antenna)

இது பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட ஊர்தி அலைகளை பெற்று RF பெருக்கிக்கு அனுப்புகிறது.

RF பெருக்கி (RF Amplifier)

தேவையற்ற சமிக்ஞைகளை தவிர்த்து தேவையான சமிக்ஞையைத் தேர்ந்தெடுத்து விரிவாக்கம் செய்து பகுப்பானிற்கு அனுப்புகிறது.

பகுப்பான் (Detector)

பகுப்பானில் RF சமிக்ஞைகள் AF சமிக்ஞையாக மாற்றப்பட்டு பிறகு அவ்வலைகள் கேளொலி பெருக்கிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

கேளொலி பெருக்கி (AF Amplifier)

கேளொலி சமிக்ஞைகளின் மின்னழுத்தம் மற்றும் திறனைப் பெருக்கம் செய்து ஒலிப்பானிற்கு அனுப்புகிறது.

ஒலிப்பான் (Loud speaker)

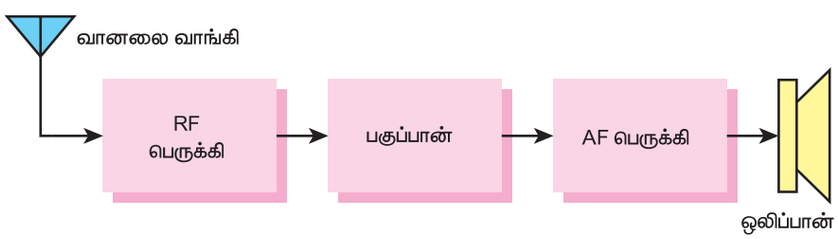
இது கேளொலி சமிக்ஞைகளை ஒலி அலைகளாக ஒலிக்கச்செய்கிறது .

2.8.4 கலக்கிப் பிரிக்கும் வானொலி ஏற்பி (Superheterodyne Radio Receiver)

நவீன வானொலி ஏற்பிகள் அநேகமாக கலக்கிப் பிரிக்கும் வகைகளைச் சார்ந்தது ஆகும். இது அதிர்வெண் மாற்றி (Convertor) நிலையைப் பெற்று உள்ளே வருகிற வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை இடைநிலை அதிர்வெண் (Intermediate frequency) சமிக்ஞைகளாக மாற்றுகிறது.

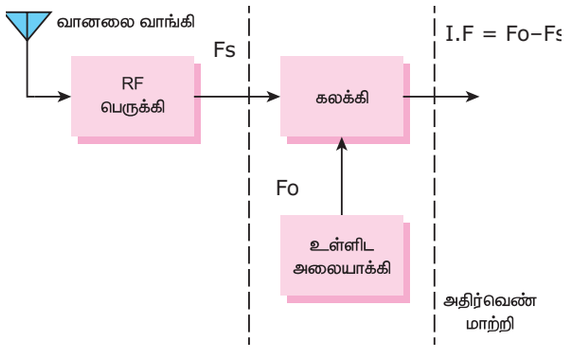
கலக்கி பிரிக்கும் ஏற்பியின் தத்துவம்

இரு வெவ்வேறு சமிக்ஞைகளை கலக்கி ஒரு புதிய சமிக்ஞையை உற்பத்தி செய்யும் முறைக்கு கலக்கிப்பிரித்தல் என்கிறோம். படம் 2.11 கலக்கிப் பிரிக்கும் தத்துவ கட்டப்படத்தை காண்பிக்கிறது.



படம் 2.10 இசைவு செய்யப்பட்ட வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 34 2/8/2023 4:37:46 PM



படம் 2.11 கலக்கி பிரிக்கும் ஏற்பியின் தத்துவம்

இரு வெவ்வேறு சமிக்ஞைகள் ஒரு டிரான்சிஸ்டர் மூலம் கலந்தால் டிரான்சிஸ்டரின் வெளியீட்டில் நான்கு விதமான சமிக்ஞைகள் கிடைக்கிறது. அவையாவன,

1. முதல் சமிக்ஞை (F_O)
2. இரண்டாம் சமிக்ஞை(F_S)
3. இரண்டு சமிக்ஞைகளின் கூடுதல் ($F_O + F_S$)
4. இரண்டு சமிக்ஞைகளின் வித்தியாசம் ($F_O - F_S$)

இவற்றைத் தவிர இரண்டு சமிக்ஞைகளின் கூடுதலினால் ஏற்படும் கிளை அலைகள் (Harmonics) என்ற தேவையற்ற அலைகளும் இருக்கும். இவற்றில் இரண்டு அலைகளின் வித்தியாசத்தை மட்டும் இடைநிலை அதிர்வெண்ணாக எடுத்துக் கொண்டு மற்ற அலைகள் வடிகட்டப்படுகின்றது. இதனையே 'கலக்கிப் பிரிக்கும் தத்துவம்' என்று அழைக்கிறோம். இக்கொள்கை வீச்சு மாற்ற வானொலி, அதிர்வெண் மாற்ற வானொலி, தொடர்பு ஏற்பி, ரேடார் மற்றும் தொலைக்காட்சி ஏற்பிகளில் பயன்படுகிறது.

நன்மைகள்

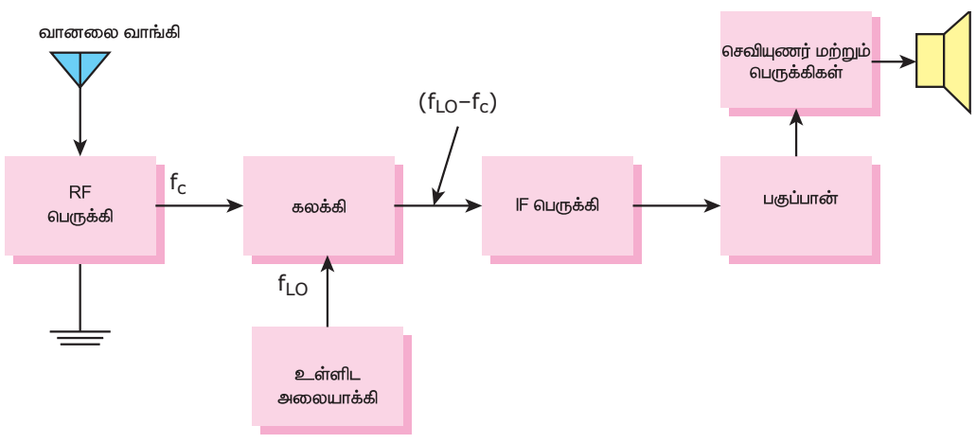
1. நல்ல உணர்திறன் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன்.
2. நல்ல முற்றிசைவு .
3. நல்ல உறுதிச்சமநிலை.

தீமைகள்

1. நேர்செய்தல் (Alignment) மற்றும் கண்காணிப்புத் (tracking) தேவை.
2. சிக்கலான சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2.8.5 வீச்சு பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி (AM Radio Receiver)

வீச்சுப் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட வானொலி சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுக் கொள்ளும் ஒரு ஏற்பி வீச்சுப்பண்பேற்ற (AM) வானொலி ஏற்பி என அழைக்கப்படுகிறது படம் 2.12–ல் வீச்சுப் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி ஒன்றின் கட்டப்படத்தைக் காண்பிக்கிறது.



படம் 2.12 வீச்சு பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி

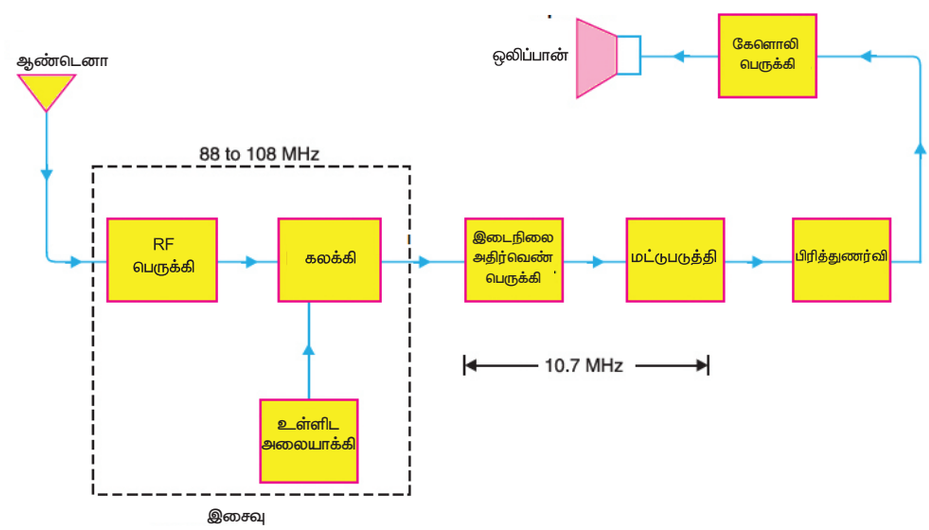
XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 35 2/8/2023 4:37:46 PM

ஆண்டெனா (Antenna)	ஆண்டெனா பரப்பியால் அனுப்பப்பட்ட பண்பேற்றப்பட்ட மின்காந்த அலைகளை வாங்கி மின் அலைகளாக மாற்றம் செய்து RF பெருக்கிக்கு அனுப்புகிறது.
RF பெருக்கி (RF Amplifier)	RF பெருக்கி தேவையான RF சமிக்ஞைகளைத் (F_S) தேர்ந்தெடுத்து, பெருக்கம் செய்து கலக்கிக்கு அனுப்புகிறது மேலும் இது தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகப்படுத்துகிறது.
உள்ளிட அலையாக்கி (Local Oscillator)	உள்ளிட அலையாக்கி பண்பேற்றம் செய்யபடாத RF சமிக்ஞைகளை ($F_O = F_S$+ 455 KHZ) உற்பத்தி செய்து கலக்கிக்கு அனுப்புகிறது.
கலக்கி (Mixer)	கலக்கியானது இரண்டு உள்ளீடு சமிக்ஞைகளையும் (F_S & F_O) கலந்து வெளியீட்டில் இடை நிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளாக (455 KHZ) கொடுக்கிறது.
IF பெருக்கி (IF Amplifier)	கலக்கியிலிருந்து வரும் இடை நிலை அதிர்வெண் (455 KHZ) சமிக்ஞைகளை பெருக்கம் செய்து பண்பிறக்கிக்கு அனுப்புகிறது. இது உணர்திறனை அதிகரிக்கிறது.
பண்பிறக்கி / பகுப்பான் (Demodulator /Detector)	இது வீச்சுப் பண்பேற்ற இடை நிலை அதிர்வெண் சமிக்ஞையிலிருந்து கேளொலி சமிக்ஞைகளை பிரித்தெடுத்து கேளொலி பெருக்கிக்கு அனுப்புகிறது.
கேளொலி பெருக்கி (Audio Amplifier)	இப்பகுதி கேளொலி சமிக்ஞைகளின் மின்னழுத்தஅளவு மற்றும் திறனின் அளவை பெருக்கம் செய்து ஒலிப்பானிற்கு அனுப்புகிறது மேலும் இது முற்றிசைவை அதிகரிக்கிறது.
ஒலிப்பான் (Speaker)	ஒலிப்பான் கேளொலி சமிக்ஞைகளை ஒலி அலைகளாக ஒலிக்கச் செய்கிறது.

2.8.6 அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி (FM Radio receiver)

அதிர்வெண் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட வானொலி சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுச் செயல்படும் ஒரு ஏற்பி அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஏற்பி என அழைக்கப்படுகின்றது. இதனை பண்பலை வானொலி எனவும் அழைக்கலாம்.

இவ்வகை ஏற்பி கலக்கிப்பிரிக்கும் தத்துவத்தில் வேலை செய்கிறது. படம் 2.13 அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி கட்டப்படத்தைக் காண்பிக்கிறது.



படம் 2.13 அதிர்வெண் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 36 2/8/2023 4:37:47 PM

ஆண்டெனா (Antenna)	ஆண்டெனா பரப்பியிலிருந்து வரும் மின்காந்த அலைகளை வாங்கி மின் அலைகளாக மாற்றம் செய்து RF பெருக்கிக்கு அனுப்புகிறது.
RF பெருக்கி (RF Amplifier)	தேவையான RF சமிக்ஞையைத் தேர்ந்தெடுத்து, பெருக்கம் செய்து கலக்கிக்கு அனுப்புகிறது மேலும் இது ஏற்பியின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகரிக்கிறது.
உள்ளிட அலையாக்கி (Local Oscillator)	பண்பேற்றப்படாத RF சமிக்ஞைகளை($F_O = F_S + IF$) உற்பத்தி செய்து கலக்கிக்கு அனுப்புகிறது.
கலக்கி (Mixer)	கலக்கி, இரண்டு உள்ளீடு சமிக்ஞைகளையும் (RF) (F_S & F_O) கலந்து இடைப்பட்ட அதிர்வெண் சமிக்ஞையாக (IF) வெளியீடாகக் தருகிறது.
இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி (IF Amplifier)	இப்பகுதி கலக்கியிலிருந்து வரும் இடைநிலை அதிர்வெண் (10.7MHz) சமிக்ஞைகளை பெருக்கம் செய்து மட்டுப்படுத்திக்கு அனுப்புகிறது.
மட்டுப்படுத்தி (Limiter)	இது சமிக்ஞைகளோடு ஒன்று சேர்ந்துள்ள இரைச்சல் துடிப்புகளை மட்டுப்படுத்துகிறது. இது ஒரு நறுக்கிபோல (Clipper) செயல்படுகிறது.
பிரித்துணர்வி (Discriminator)	இது ஒரு பண்பிறக்கி (Demodulator) ஆகும். இது அதிர்வெண் பண்பேற்றப்பட்ட IF சமிக்ஞையிலிருந்து கேளொலி சமிக்ஞையை பிரித்து கேளொலி பெருக்கிக்கு அனுப்புகிறது.
கேளொலி பெருக்கி (Audio amplifier)	இது கேளொலி சமிக்ஞைகளின் மின்னழுத்த அளவு மற்றும் திறன் அளவைப் பெருக்கம் செய்து ஒலிப்பானுக்கு அனுப்புகிறது.
ஒலிப்பான் (Speaker)	இது கேளொலி சமிக்ஞைகளை ஒலி அலைகளாக ஒலிக்கச்செய்கிறது.

2.8.7 வீச்சு பண்பேற்ற மற்றும் அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஏற்பிகளின் ஒப்பீடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன

அட்டவணை 2.2 வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஏற்பிகளின் வேறுபாடு

AM ஏற்பி	FM ஏற்பி
வீச்சுப் பண்பேற்ற சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுச் செயல்படுகின்றது	அதிர்வெண் பண்பேற்ற சமிக்ஞைகளைப் பெற்றுச் செயல்படுகிறது.
இயங்கு அதிர்வெண் எல்லை 540 kHz முதல் 30 MHz வரை.	இயக்கு அதிர்வெண் எல்லை 88 MHz முதல் 108 MHz வரை
IF மதிப்பு – 455 kHz.	IF மதிப்பு 10.7 MHz
பட்டை அகலம் 10 kHz.	பட்டை அகலம் 200 kHz.
பகுப்பான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	பிரித்துணர்வி பயன்படுத்தப்படுகிறது .
மட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்துவதில்லை.	மட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
இடையூறுகளும் குலைவுகளும் அதிகம்.	இடையூறுகளும் குலைவுகளும் குறைவு.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 37 2/8/2023 4:37:47 PM

2.9 FM வானொலி ஏற்பிகளைச் சரி செய்யும் முறை

குறைகளைக் களையும் நுட்பங்கள் (Troubleshooting techniques)

இது ஏற்பிகளில் ஏற்படும் குறைகளைக் கண்டறியவும், அக்குறைகளை மாற்றம் செய்யவும் பயன்படுத்தும் முறை ஆகும். இது ஒரு முக்கியமான வேலை ஆகும். இதற்கான சுற்று வரைபடம், நேர்த்தியான கருவிகள், சோதனை உபகரணங்கள் மற்றும் ஒத்த மின் உறுப்புகள் தேவைப்படுகின்றன.

ஏற்பிகளைச் சரி செய்யும் முன் மேற்கொள்ளப்படும் முன்னெச்சரிக்கைகள்

1. முதலில் ஏற்பியின் பெயர், மாதிரி (Model) மற்றும் பட்டைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் நிலைகளைப் பற்றிக் குறிக்க வேண்டும். பிறகு சுற்றில் பயன்படும் டிரான்ஸிஸ்டர்கள் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (Integrated Circuits) பற்றிக் குறிக்க வேண்டும்.
2. மின் அதிர்வைத் தடுக்க, மின் இணைப்பு கொடுக்கும் கம்பிகளை சோதிப்பதற்கு முன் ஏற்பியை திறக்கக் கூடாது.
3. ஏற்பியை திறந்த பின் எரிந்த மற்றும் தவறிய உறுப்புகள் கவனிக்கப்படவேண்டும்.
4. ஏற்பிக்கு மின் வழங்கி மின்னழுத்தம் கொடுத்த பின் ஏதேனும் தீப்பொறி, புகை, எரிதல் வாசனை வருகிறதா என கவனிக்க வேண்டும்.

பழுதுகளின் வகைகள் (Types of Fault)

பொதுவாக ஏற்பிகளில் குறைபாடுகளை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. உயிருள்ள பழுது (Live fault)
2. உயிரற்ற பழுது (Dead fault)

உயிருள்ள பழுது (Live fault)

ஏற்பியை 'ON' செய்ததும், சரியான நிலையங்கள் எடுக்காமல் ஒலி மட்டும் வந்தால், இதனை உயிருள்ள பழுது என்கிறோம்.

உயிரற்ற பழுது (Dead fault)

ஏற்பியை ON செய்ததும் சுத்தமாக எந்த வித ஒலியும் வராவிடில் இதனை உயிரற்ற பழுது என்கிறோம்.

2.9.1 பழுதைத் திருத்தும் முறை

உயிரற்ற பழுது (Dead fault)

1. மின் வழங்கி கம்பிகளைச் சோதிக்கவும்.
2. ON – OFF சுவிட்ச் மற்றும் AC மின் உருகு இழையைச் சோதிக்கவும்.
3. திறன் மின்மாற்றியில் பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.
4. பால வகை திருத்தி டையோடுகள் பழுதடைந்துள்ளதா என சோதிக்கவும்.
5. மின் வழங்கி பகுதியிலுள்ள வடிகட்டி மின்தேக்கியைச் சோதிக்கவும்.
6. இரண்டாவது B+ வடிகட்டி மின்தேக்கியை சோதிக்கவும்.
7. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ஏற்பட்டுள்ளதா அல்லது தாமிர அச்சு விடுபட்டுள்ளதா எனச் சோதிக்கவும்.
8. செவியுணர் பகுதியில் உள்ள TBA 810/ CA810 ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்கு செல்லும் B+ மின்னழுத்தத்தைச் சோதிக்கவும்.
9. CXA1619 IC பயன்படுத்தப்பட்டிருந்தால் B+ மின்னழுத்தம் செல்கின்றதா என சோதிக்கவும்.

உயிருள்ள பழுதுகள் (Live faults)

சிதைந்த கேளொலி அல்லது மூக்கடைத்தாற்போல் ஒலி கிடைத்தல் (Distorted audio)

1. ஒலிப்பானைச் சோதிக்க வேண்டும்
2. ஒலிக்கட்டுப்படுத்தியைச் (Volume control) சோதிக்க வேண்டும்.
3. வடிகட்டி மின்தேக்கி பழுதாகியிருக்கலாம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 38 2/8/2023 4:37:47 PM

4. ஒலிப்பானுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தேக்கிகள் பழுதடைந்துள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்.
5. செவியுணர் பெருக்கியில் பயன்படுத்தும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றான TBA810 அல்லது CXA 1619 –ல் பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதனை செய்ய வேண்டும்.

குறைந்த ஒலி (low volume)

1. ஒலிப்பானைச் சோதிக்கவும்.
2. ஒலிக்கட்டுப்படுத்தித் சோதிக்கவும்.
3. குறைந்த B+ மின்னழுத்தத்தை சோதிக்கவும்.
4. ஒலிப்பானுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தேக்கிகள் பழதடைந்துள்ளதா என சோதிக்கவும்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.
6. TBA 810 IC பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்
7. CXA 1619 பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.

இரைச்சல் மட்டும் ஏற்படுகிறது சமிக்ஞை இல்லை (Radio stations not received)

1. இணைந்த மின்தேக்கிகளில் பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.
2. டிரிம்மர் மின்தேக்கியில் பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.
3. CXA1619 IC யில் பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.

ஹம் மற்றும் சிதைந்த கேளொலி (Hum with distorted audio)

அலைகின்ற நேர் மின்சாரம் (Pulsating DC) ஏற்பிக்குள் செல்வதால் இப்பழுது ஏற்படுகின்றது.

1. திறன் மின்மாற்றி பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்.
2. டையோடுகள் பழுது ஆகியிருக்கலாம்.
3. வடிகட்டிச் சுற்று மின்தேக்கி பழுது ஆகியிருக்கலாம்.
4. இரண்டாவது B+ மின்தேக்கி பழுது ஆகியிருக்கலாம்.

2.10 தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு மற்றும் ஒளி ஏற்பு (Television transmission and reception)

தொலை தூரத்தில் நடக்கக்கூடியக் காட்சிகளை நம் கண்களால் காணக்கூடிய ஒரு சாதனம் தான் தொலைக்காட்சி ஆகும். காணொளி மற்றும் கேளொலி சமிக்ஞைகள், தொலைக்காட்சி பரப்பியிலிருந்து நிகழ்ச்சிகள் பரப்பப்பட்டு தொலைக்காட்சி ஏற்பிகளைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு நிகழ்வுகளை காணப் பயன்படுகின்றது.

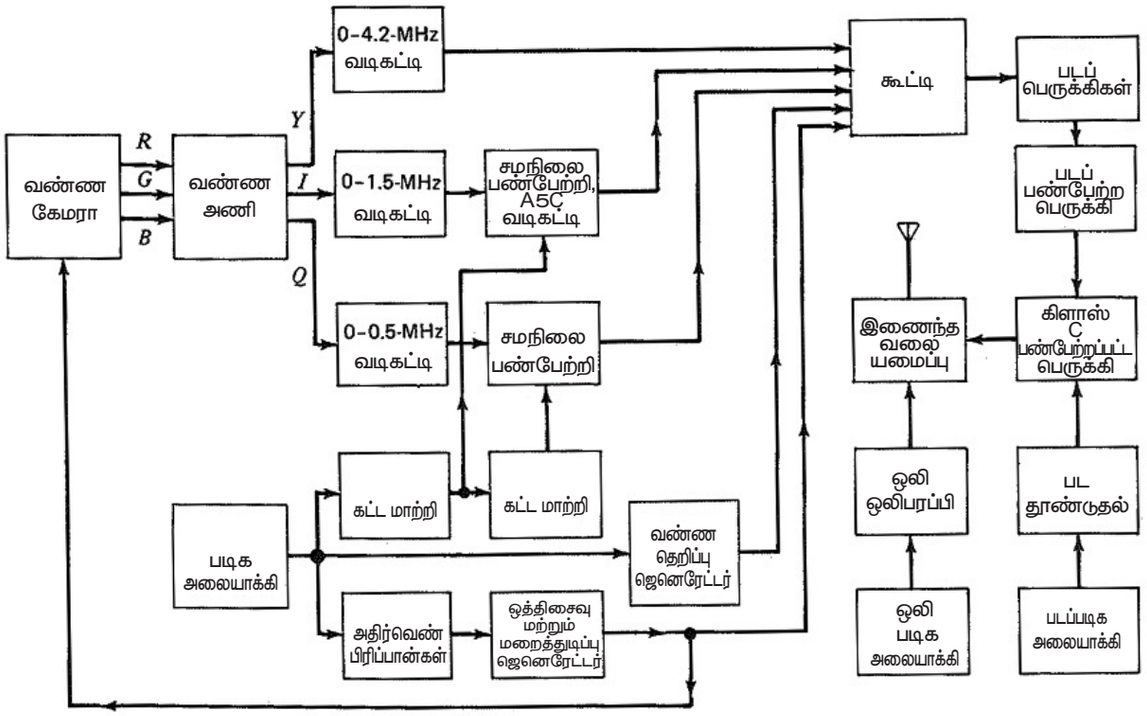
தொலைக்காட்சி மூன்று முக்கிய நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது.

1. படங்களை பிடித்தல் – புகைப்படக்கருவி
2. பதிவு செய்தல் மற்றும் ஒளிபரப்புதல்
3. ஒளி வாங்குதல் மற்றும் திரும்பப் பெறுதல்

2.11 தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பி (TV Transmitter)

இது வானொலி அலைகளுடன் கேளொலி அலைகளையும், காணொளி அலைகளையும் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்டு பரப்பக்கூடிய ஒரு மின்னனு சாதனம் ஆகும். பரப்பப்பட்ட அலைகள் ஏற்பியால் பெறப்படுகிறது. இவைகள் VHF மற்றும் UHF பட்டைகளில் ஒளிப்பரப்பப்படுகின்றன. தொலைக்காட்சி பரப்பிகள் ஒப்புமை வகை அல்லது இலக்க வகை தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி சமிக்ஞைகளை ஒளிபரப்புகிறது. ஒப்புமை வகையில், படம் மற்றும் ஒலி அலைகள் ஒப்புமை வடிவில் ஒளிபரப்பப்படுகிறது. இலக்க வகையில், படம் மற்றும் ஒலி அலைகள் இலக்க வடிவில் ஒளிபரப்பப்படுகிறது. ஆனால்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 39 2/8/2023 4:37:47 PM



படம் 2.14 ஒரு எளிய வண்ணத் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு கட்டமைப்பு

இன்றைய காலக்கட்டத்தில் இலக்க வகை தொலைக்காட்சி முறைகள் பல நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது .

இவைகள் படங்களை HDTV (High Definition Television) என்னும் புதிய வடிவமைப்பில் ஒளிபரப்பப்படுகிறது. இவை ஒப்புமை வகையைக் காட்டிலும் அதிக பிரிதிறனையும் (Resolution) அகன்ற திரையுடன் கூடிய அம்ச விகிதத்தையும் பெற்றுள்ளது. படம் 2.14 ஒரு எளிய வண்ணத் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு கட்டமைப்பைக் காட்டுகின்றது.

2.12 TV ஏற்பி

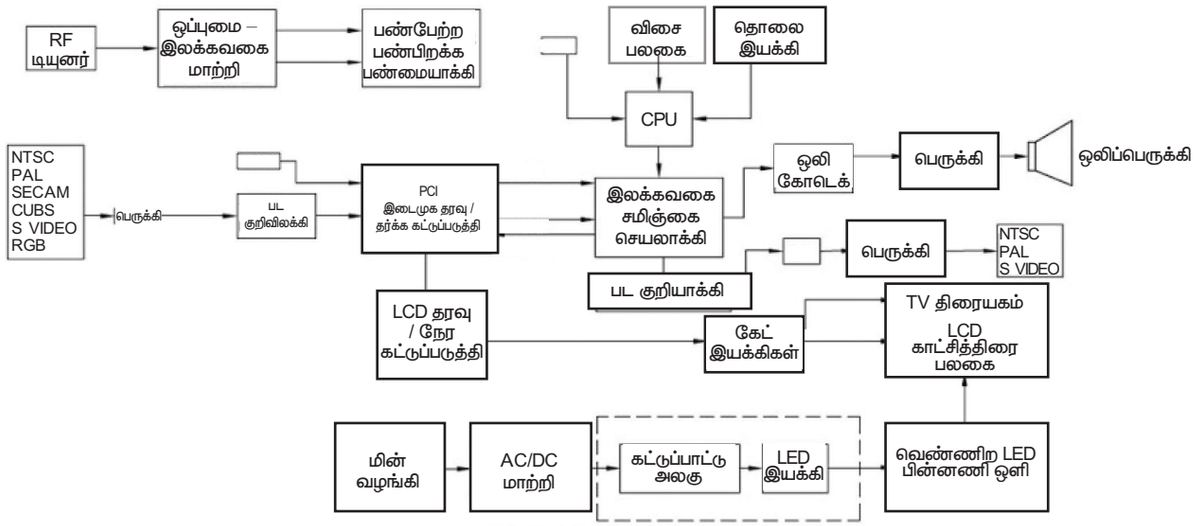
TV ஏற்பி 21–ஆம் நூற்றாண்டின் தொலைக்காட்சி தொழில்நுட்பத்தில் ஒரு மாற்றத்தினை உருவாக்கி உள்ளது. காணொளி சமிக்ஞையை காட்சி படமாக மாற்றுவதற்கு இன்றியமையாத முதல் மற்றும் முக்கியமான சாதனம் ஆகும். CRT குழாய் ஆனது LCD, LED, QLED, OLED போன்ற மிகப்பெரிய வளர்ச்சிகளைக் கொண்டுள்ளது. LED TV ஏற்பி கட்டப்படம் 2.15–ல் கட்டப்பட்டுள்ளது .

இலக்க வகை TV ஏற்பியானது இலக்க சமிக்ஞைகளை ஒப்புமை சமிக்ஞைகளாக மாற்றுவதற்கு தொகுப்பு பெட்டியைப் பயன்படுத்துகிறது. இது ஒப்புமை தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்புகளை பெற அனுமதிக்கிறது. இலக்க தொகுப்பு பெட்டியானது பயன்படுத்துவதற்கும் மற்றும் நிறுவுவதற்கும் உகந்ததாக இருக்கும். ஆண்டெனா ஆனது தொகுப்பு பெட்டியுடனும் மற்றும் தொகுப்பு பெட்டியானது தொலைக்காட்சியுடனும் இணைக்க வேண்டும்.

2.12.1 திரவ படிக காட்சித் திரை (LIQUID CRYSTAL DISPLAY – LCD)

LCD என்பது ஒரு திரவ படிக காட்சித் திரை ஆகும். இது ஒரு குறிப்பிட்ட ஒளி பாதையை தடுக்க அல்லது அனுமதிக்க பயன்படுத்தப்படும் ஒரு தட்டை பலகை ஆகும். இந்த தொழில்நுட்பத்தில் திரவ படிக

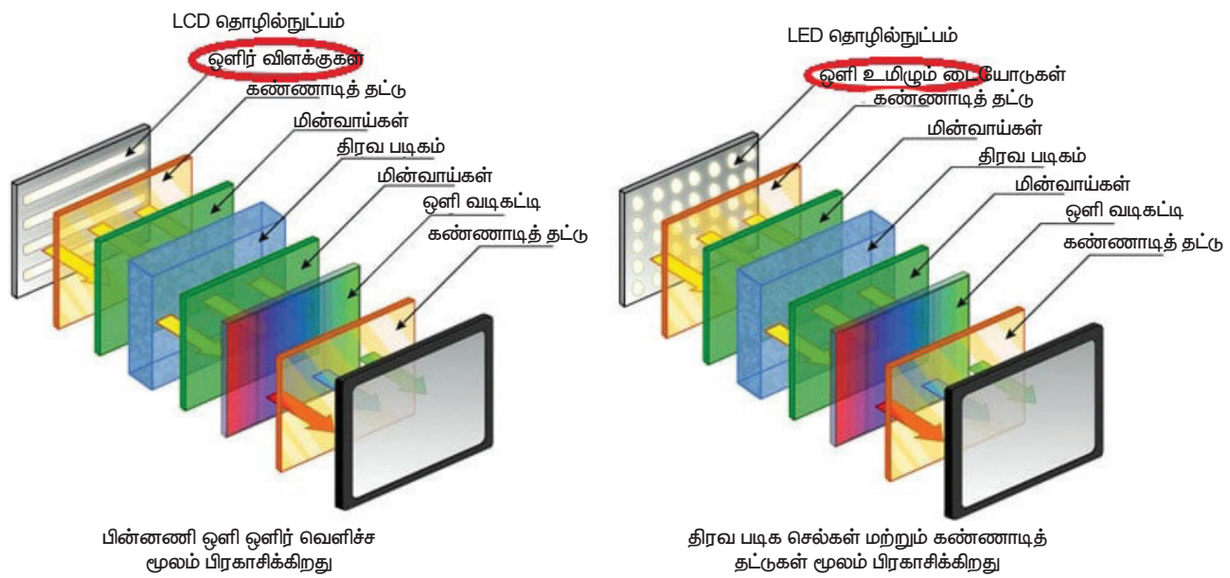
XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 40 2/8/2023 4:37:47 PM



படம் 2.15 LED TV ஏற்பி கட்டப்படம்

தொழில்நுட்பமானது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த தொழில்நுட்பம் திரவ படிகங்கள் மற்றும் துருவ முனைபான் ஆகியவற்றை இணைத்து திரையில் படங்களை உருவாக்குகிறது.

பொதுவாக LCD தொலைக்காட்சிகளில் அடி மூலக்கூறுகள் எனப்படும் மூன்று துருவப்படுத்தப்பட்ட கண்ணாடி பலகைகள் உள்ளன. அவைகளுக்கு இடையில் திரவ படிகங்கள் உள்ளன. இந்த பலகைகளானது சிவப்பு, நீலம் மற்றும் பச்சை நிறங்களில் உள்ளன. இந்த பலகைகளின் வழியாக மின்சாரம் செல்லும் போது, படிகங்களானது சுழன்று மற்றும் சீராக்கி ஒளி அலைகளை மற்றொரு பலகைக்கு அனுப்புகிறது. இந்த வழியில்வண்ணங்கள் மற்றும் படங்களை காணலாம். இது படம் 2.16 –ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



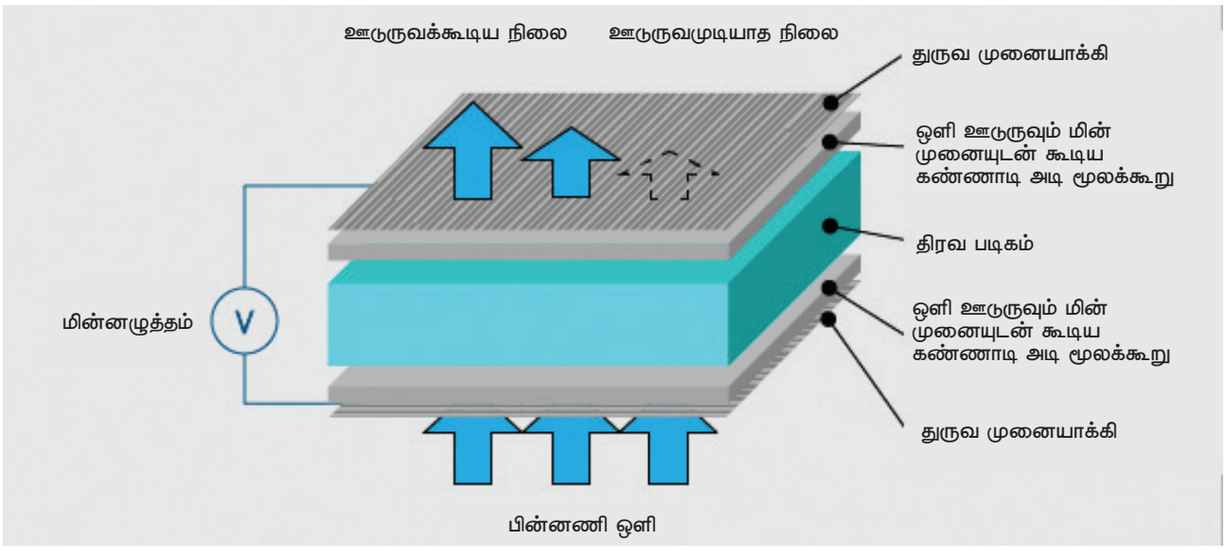
படம் 2.16 LCD மற்றும் LED பலகை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 41 2/8/2023 4:37:47 PM

திரவ படிக திரையின் கொள்கை

ஒரு திரவ படிக காட்சியானது (LCD) இரண்டு கண்ணாடித் தாள்களுக்கு இடையே திரவ படிக பொருளைக் கொண்டுள்ளது. வெளிப்படையான மின்முனைகளுக்கு இடையில் எந்த மின்னழுத்தமும் பயன்படுத்தபடாமல், திரவ படிக மூலக்கூறுகள் கண்ணாடி மேற்பரப்புடன் இணையாக சீரமைக்கப்படுகின்றன. மின்னழுத்தம் பயன்படுத்தப்படும் போது, அவற்றின் திசையை மாற்றி, கண்ணாடி மேற்பரப்பில் செங்குத்தாக மாறும். அப்போது அவற்றின் நோக்கு நிலையைப் பொறுத்து ஒளியியல் பண்புகளில் வேறுபடுகின்றன. எனவே திரவ படிக மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் மற்றும் கண்ணாடித் தாள்களின் இரு புறங்களிலும் இணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு துருவ முனைப்பு திசைகளையும் இணைப்பதன் மூலம் ஒளி பரிமாற்றத்தின் அளவைக் கட்டுபடுத்தலாம். படங்களைக் காட்டுவதற்காக LCD–களில் இந்த பண்புகள் பயன்படுத்துகின்றன. படம் 2.17 LCD – செயல்பாட்டுக் கொள்கைகள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

LCD – செயல்பாட்டுக் கொள்கைகள்



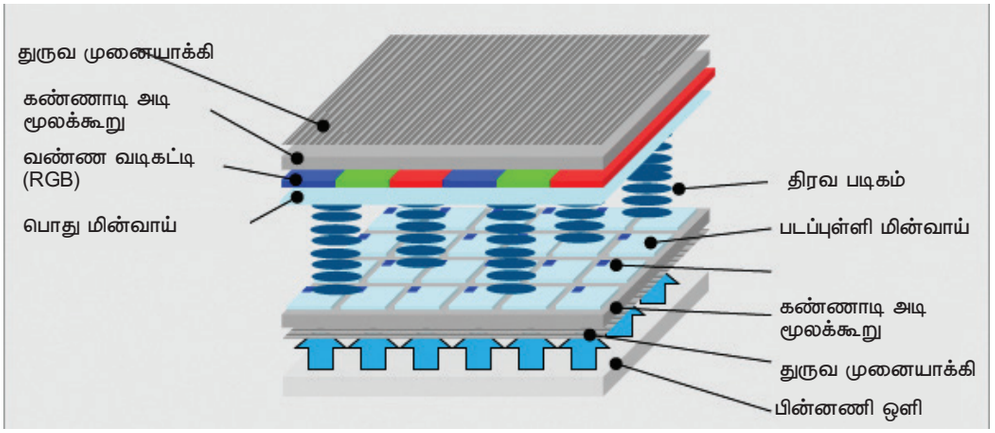
படம் 2.17 LCD – செயல்பாட்டுக் கொள்கைகள்

மெல்லிய படல டிரான்சிஸ்டர் LCD (Thin Film Transistor – TFT)

ஒரு LCD ஆனது பல படப்புள்ளிகளைக் கொண்டுள்ளது. படப்புள்ளியானது மூன்று துணை படப்புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்கும் (சிவப்பு/பச்சை/நீலம்). திறன் பேசிகளில் உயர் விளக்க படத்திரை சுமார் 6 மில்லியன் (1080 X 1920 X 3 = 6,220,800) துணை படப்புள்ளிகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்த மில்லியன் அளவில் உள்ள ஒவ்வொரு துணை படப்புள்ளிகளையும் இயக்குவதற்கு TFT தேவைப்படுகிறது. TFT என்பது ஒரு குறைகடத்தியாகும். இது தனிப்பட்ட துணை படபுள்ளி வழியாக திரவ படிகங்களுக்கு வழங்கும் மின்னழுத்தத்தை கட்டுபடுத்தும் அமைப்பாக செயல்படுகிறது.

மென் படல டிரான்சிஸ்டர் திரவ படிகக் காட்சியானது (TFT LCD) மென் படல டிரான்சிஸ்டரால் உருவாக்கப்பட்ட கண்ணாடிக்கும் வெளிப்படையான படப்புள்ளிகளின் மின்முனைகளுக்கு இடையிலும் மற்றும் மற்றொரு வண்ண வடிகட்டி (RGB) கண்ணாடி மற்றும் வெளிப்படையான எதிர் மின்முனைகளுக்கும் இடையிலும் ஒரு திரவ படிக அடுக்கை பெற்றிருக்கும். கூடுதலாக, ஒவ்வொரு கண்ணாடி பூச்சின் வெளிப்புறத்தில் துருவ முனைப்பான்களும், பின்பக்கத்தில் பின்ஒளிமூலமும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 42 2/8/2023 4:37:47 PM



படம் 2.18 TFT LCD – கட்டப்படம்

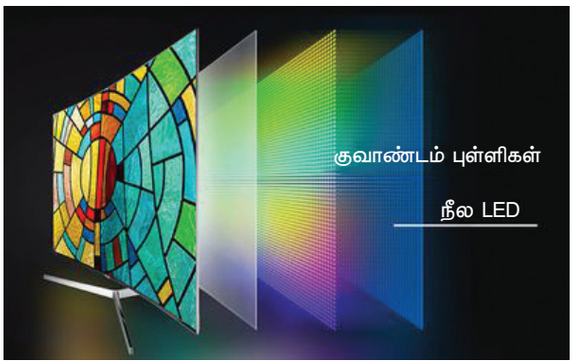
திரவ படிகத்தில் கொடுக்கக்கூடிய மின்னழுத்த மாற்றமானது, இரு துருவ முனைப்பான்கள் உட்பட அனைத்து கடத்து தன்மையும் மாறுவதனால் பின்ஒளியிலிருந்து முன்மேற்பரப்பிற்கு செல்லும் ஒளியின் தரம் மாற்றப்படுகிறது. இந்த கொள்கையே மென் படல டிரான்சிஸ்டர் திரவ படிகக் காட்சியானது (TFT LCD) முழு வண்ண படங்கள் உருவாக்க அனுமதிக்கிறது. இது படம் 2.18 – ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

2.12.2 LED

LED ஆனது LCD திரையின் பின்னொளியாக ஒளி உமிழ் டையோடுகள் வரிசையாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை தொலைக்காட்சி LED தொலைக்காட்சி என்றழைக்கபடுகிறது. இந்த வகை LED –கள் திரைக்கு பின் வரிசையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளதை. படம் 2.16–ல் காணலாம். இவை அதிக ஆற்றல் கொண்டவை. CCFL ஐ விட உருவத்தில் சிறியது. இதன் மூலம் தட்டையான தொலைக்காட்சித் திரைகளை உருவாக்கலாம்.

2.12.3 குவாண்டம் புள்ளி LED

QLED என்பது குவாண்டம் புள்ளி LED தொலைக்காட்சியாகும். QLED ஆனது நேரடியாக மேம்படுத்தப்பட்ட வண்ணத்துடன் கூடிய புதிய வகை LED பின்னொளி LCD தொலைக்காட்சி ஆகும். இந்த குவாண்டம் புள்ளிகள் (QD) குறைகடத்திகள் மற்றும் நானோ படிகங்களைப் பயன்படுத்தும் ஒரு காட்சித்திரை சாதனம் ஆகும். இது தூய ஒற்றை நிற சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீல ஒளியை உருவாக்குகிறது. இந்த நானோ படிகங்கள் ஒளி ஒளிர்ந்த பின்பு ஒரு குறிப்பிட்ட நிறத்தில் ஒளிரும். அவை ஒளிரும் நிறம் நானோ படிகங்களின் அளவைப் பொறுத்தது. குவாண்டம் புள்ளிகள் புற ஊதா ஒளியால் ஒளிரும் போது அவற்றிற்கு தேவையான ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. இது படம் 2.19 – ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.19 QLED திரை

QLED –யின் நன்மைகள்

1. அதிக பிரகாசம்
2. மெல்லிய மற்றும் இலகுவான பலகைகள்
3. மேம்படுத்தப்பட்ட மாறுபாடு விகிதம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 43 2/8/2023 4:37:47 PM

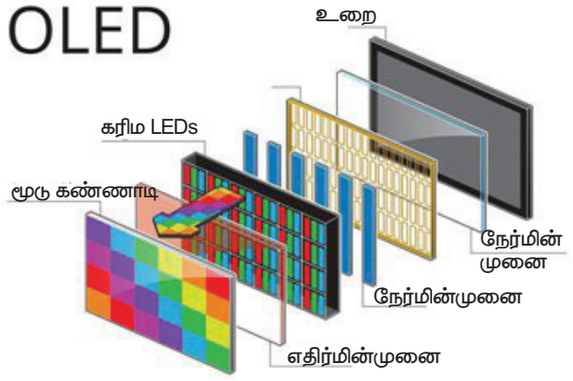
4. நீண்ட ஆயுட்காலம்
5. குறைந்த மின் நுகர்வு

QLED –யின் தீமைகள்

1. ஒளிக் கசிவு
2. பார்வை கோணங்கள் திரையில் தென்படும்
3. குறைந்த நிறைவுற்ற நீலம்

2.12.4 OLED தொலைக்காட்சி

OLED என்பது ஆர்கானிக் ஒளி உமிழ் டையோடுகளின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு தொலைக்காட்சி தொழில்நுட்பமாகும். LED தொலைக்காட்சியினை விட வேறுபட்ட தொழில்நுட்பத்தினை கொண்டுள்ளது. OLED திரையானது ஒளி உமிழும் டையோடுகளில் (LED) குறைக்கடத்தி பொருளாக பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கரிமப் பொருளை அடிப்படையாக கொண்டது. இது படம் 2.20 –ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.20 OLED திரை

OLED – நன்மைகள்

1. தயாரிக்க மிகவும் எளிதானது
2. அளவில் சிறியது
3. எடை குறைவு

OLED – தீமைகள்

1. குறைவான ஆயுட்காலம்
2. அதிக விலை உடையது
3. அதிக மின்சாரம் பாயும் போது எளிதில் சேதமடைகிறது

கற்றலின் விளைவுகள்

கற்றலின் விளைவுகள்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றைப் பற்றி அறிந்திருப்பார்கள்.

1. ஒலிபரப்பு மற்றும் ஒலி ஏற்பு
2. பண்பேற்றம் மற்றும் பண்பிறக்கம்
3. பண்பேற்றிறக்கி
4. ஆண்டெனா
5. வானொலி பரப்பி மற்றும் வானொலி ஏற்பி
6. தொலைக்காட்சி பரப்பி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஏற்பி

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 44 2/8/2023 4:37:47 PM

வினாக்கள்

பகுதி அ

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. (1 மதிப்பெண்)

1. வானொலி அதிர்வெண் அலைகள் பயணிக்கும் வேகம் _____ / வினாடி

   அ. 5×10^8 மீ ஆ. 3×10^8 மீ

   இ. 20×10^8 மீ ஈ. 15×10^8 மீ

2. வீச்சுப் பண்பேற்றத்தில் ஊர்தி அலைகளின் _____ செவியுணர் அலையின் வலிமைக்குத் தகுந்தவாறு மாறுபடுகிறது. .

   அ. கட்டம்

   ஆ. அதிர்வெண்

   இ. வீச்சு

   ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

3. செயற்கைக்கோளில் பயன்படும் பண்பேற்ற வகை _____

   அ. வீச்சுப் பண்பேற்றம்

   ஆ. அதிர்வெண் பண்பேற்றம்

   இ. கட்டப் பண்பேற்றம்

   ஈ. கோணப் பண்பேற்றம்

4. மின் அலைகளை மின்காந்த அலைகளாகவும், மின்காந்த அலைகளை மின் அலைகளாகவும் மாற்றும் ஆற்றல் மாற்றி _____ எனப்படுகிறது .

   அ. ஆண்டெனா

   ஆ. ஒலிப்பான்

   இ. ஒலிவாங்கி

   ஈ. பண்பேற்றிறக்கி

5. AM வானொலி பரப்பியின் பட்டை அகலம் _____

   அ. 100 KHz

   ஆ. 10 KHz

   இ. 200 KHz

   ஈ. 540 KHz

6. FM வானொலி பரப்பியின் பட்டை அகலம் _____

   அ. 100 KHz ஆ. 10 KHz

   இ. 200 KHz ஈ. 540 KHz

7. AM வானொலி ஏற்பியின் இடைநிலை அதிர்வெண் _____

   அ. 100 KHz ஆ. 10.7 KHz

   இ. 88 MHz ஈ. 455 KHz

8. FM வானொலி ஏற்பியின் இடைநிலை அதிர்வெண் _____

   அ. 100 KHz ஆ. 10.7 KHz

   இ. 88 MHz ஈ. 455 KHz

9. LCD TV ஏற்பியில், படப்புள்ளியானது _____ துணை படப்புள்ளிகளைக் கொண்டிருக்கும்

   அ. 3 ஆ.5 இ.7 ஈ. 8

10. ஒத்துப்போகாத ஒன்றினை எழுதுக.

    அ. LED ஆ.CRT

    இ.LCD ஈ.QLED

பகுதி – ஆ

II. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

(3 மதிப்பெண்கள்)

1. பண்பேற்றம் என்றால் என்ன?
2. பண்பேற்றத்தின் தேவைகளை கூறுக.
3. வரையறு: வீச்சுப் பண்பேற்றம்.
4. பண்பிறக்கம் என்றால் என்ன?
5. பண்பேற்றிறக்கி என்றால் என்ன?
6. ஆண்டெனா பற்றி சிறுகுறிப்பு எழுதவும்.
7. வானொலி ஏற்பியின் அடிப்படைக் கொள்கைகள் யாவை?
8. வானொலி ஏற்பியின் திறன்களைக் கூறவும்.
9. வானொலி வாங்கியில் "ஹம்" பழுது ஏற்பட மூன்று காரணங்களைக் கூறவும்.
10. OLED – யின் நன்மைகளைக் கூறவும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 45 2/8/2023 4:37:48 PM

பகுதி – இ

III. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. TRF ஏற்பி கட்டப்படம் வரைந்து விவரி.
2. வீச்சு மாற்றி வானொலி ஏற்பியின் கட்டப்படம் வரைக.
3. AM ஏற்பி மற்றும் FM ஏற்பி – வேறுபாடுகளை எழுதவும்.
4. பண்பிறக்கத்தின் அவசியம் பற்றி விவரி.
5. தொகுப்பு புள்ளி LED–பற்றி விவரி.

பகுதி – ஈ

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்

. **(10 மதிப்பெண்கள்)**

1. வீச்சு மாற்றி பரப்பியின் கட்டப்படம் வரைந்து விவரிக்கவும்.
2. அதிர்வெண் மாற்றி ஏற்பியின் கட்டப்படம் வரைந்து விவரிக்கவும்.
3. ஒரு வானொலி ஏற்பியில் இறந்த நிலை பழுதுகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை பட்டியலிடவும்?
4. LCD பற்றி விவரிக்கவும்.

விடைகள்

1. (ஆ)	2. (இ)	3. (இ)	4. (அ)	5. (ஆ)
6. (இ)	7. (ஈ)	8. (ஆ)	9. (அ)	10. (ஆ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 02-2023.indd 46 2/8/2023 4:37:48 PM



பாடம் 03

தகவல் தொடர்பு சாதனங்களும், அதன் தொழில்நுட்பமும்

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த பாடத்திலிருந்து மாணவர்கள் பின்வருவனற்றை அறிந்து கொள்ளலாம்.

- பரிமாற்ற முறைகள்
- அலைபேசி
- வானொலி அலைகள்
- பல அணுகல் தொழில்நுட்பம்
- அலைபேசி சிறப்பு தொழில்நுட்பம்
- அலைபேசி பயன்பாடுகள்

அறிமுகம்

தகவல்களைப் பரிமாற்றுவதற்கு எந்தச் சாதனம் பயன்பட்டாலும், அது "தகவல் தொடர்பு சாதனம்" என அழைக்கப்படுகிறது. கடந்த 100 வருடங்களாக நாம் தகவல் தொடர்பு சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றோம். 19–ம் நூற்றாண்டின் முடிவில் முதல் தகவல் தொடர்புக் கருவியான "தந்தி" கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

தந்தியின் மூலம் தகவல்களை ஓரிடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்புவதற்கு பயன்படும் தொழில்நுட்பம் "மோர்ஸ்–குறியீடு" என அழைக்கப்படுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து "அலெக்ஸாண்டர் கிரகாம் பெல்" என்பவர் தொலைபேசியின் மூலமாக ஒலியை, மின் அலையாக மாற்றி அனுப்பும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். பின்னர், "மார்க்கோனி" என்பவரால் வானொலி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. முதல் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு 1928–ஆம் ஆண்டு நியூயார்க் நகரில் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. 20–ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் (1970–80) அலைபேசி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. 21 ஆம் நூற்றாண்டில், அலைபேசி உலகம் முழுமையும் ஆக்கிரமித்து கொண்டது.

அலைபேசி பல பயனுள்ள அம்சங்கள் கொண்ட சக்தி வாய்ந்த, கையடக்க மற்றும்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 47 2/8/2023 3:51:20 PM

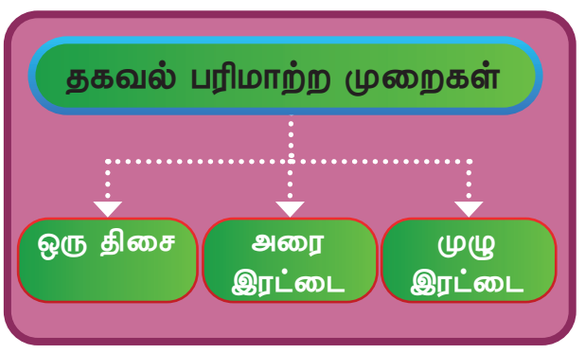
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

டெலிகிராப் என்ற முதல் தகவல் தொடர்பு கருவியை விஞ்ஞானி சாமுவேல் F.B. மோர்ஸ் என்பவர் கண்டுபிடித்தார்

நவீன, தனிப்பட்டத் தொடர்பு சாதனமாகும். நவீன சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளான அளவில் சிறியதாகவும், இலகுவானதாகவும் மற்றும் அதிக செயல்திறன் கொண்டதாகவும் அலைபேசி அமைந்துள்ளது. இதனைப் பயன்படுத்துபவர்கள், மென்பொருளைப் பதிவிறக்கம் செய்து, அதனை அலைபேசியில் பதிவுசெய்து, தொடர்பை மேம்படுத்தி கொள்ள உதவுகிறது.

3.1 பரிமாற்ற முறைகள்

தகவல் பரிமாற்றம் என்பது அனைத்து தகவல் தொடர்பு சாதனங்களின் நோக்கமாகும். பரிமாற்ற முறைகள் மூன்றாக வகைபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இது படம் 3.1 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 3.1 வெவ்வேறு பரிமாற்ற முறைகள்

சமிக்ஞையால் இணைக்கப்பட்ட இரண்டு சாதனங்களுக்கு இடையில் ஏற்படும் சமிக்ஞை ஓட்டத்தின் திசையைப் பரிமாற்ற முறைகள் விவரிக்கின்றன.

3.1.1 ஒரு திசை (Simplex) வரையறை

ஒரு திசை பரிமாற்ற முறையில், தகவல் அனுப்புனர் மற்றும் பெறுனருக்கு இடையே ஏற்படும் தொடர்பானது ஒரு திசையில் மட்டுமே நிகழும். அதாவது, அனுப்புனரால் தரவை (data) அனுப்பவோ அல்லது பெறவோ மட்டுமே முடியும். ஆனால் பெறுனரால் பெறப்பட்ட தரவிற்கு, மீண்டும் அனுப்புனருக்கு பதில் அளிக்க முடியாது.

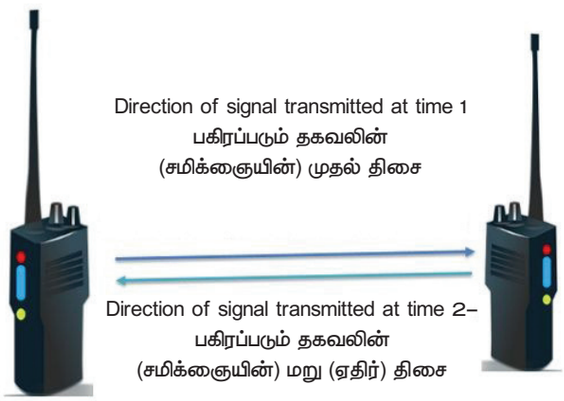
ஒரு திசை (Simplex) என்பது ஒரு வழிச்சாலையில் (one way) போக்குவரத்தை ஒரு திசையில் மட்டுமே அனுமதிப்பது போன்றது. எதிர்த் திசையில் இருந்து எந்த வாகனமும் உள்வர அனுமதிக்கப்படுவதில்லை. ஒரு திசை பரிமாற்ற முறைக்கு சிறந்த உதாரணம் செய்தி ஏற்பி (Pager) ஆகும்.



படம் 3.2 செய்தி ஏற்பியின் முன்பக்கத் தோற்றம்

3.1.2 அரை இரட்டை (Half Duplex)

அரை இரட்டை பரிமாற்ற முறையில், அனுப்புனர் மற்றும் பெறுனருக்கு இடையே சாதனங்களால் ஏற்படும் தொடர்பினால், சமிக்ஞையை இருவராலும் அனுப்பவும், பெறவும் முடியும். ஆனால் ஒரு நேரத்தில் ஒரே ஒரு இடத்திற்கு மட்டுமே சமிக்ஞை அனுப்ப அனுமதிக்கப்படும். அரை இரட்டையும் ஒரு வழிச்சாலை போன்றதே. வாகனங்கள் எதிர் எதிர்த் திசையில் பயணிக்க முடியும் என்றாலும் கூட, ஒரு திசையில் செல்லும் வாகனம் எதிர்த்திசைக்கு சென்று, சாலைக் காலியாகும் வரை, எதிர்த் திசையில்



படம் 3.3 அரை இரட்டை பரிமாற்ற முறை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 48 2/8/2023 3:51:20 PM

நிற்கும் வாகனம் காத்திருக்க வேண்டும். குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஒளி–ஒலி அனுப்புனர் மூலம் அனுப்பப்படும் முழு அலைவரிசைத்திறனும் இதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அரை இரட்டைக்கு நடைபேசி (Walkie–Talkie) ஓர் சிறந்த உதாரணமாகும். நடைபேசியில் இருமுனையிலும் உள்ளவர்களில், ஒருவர் பேசி முடித்த பிறகுதான் மற்றொருவரால் பேச முடியும். இந்த வகைத் தகவல் தொடர்பிற்கு, குறிப்பிட்ட நேரத்தில், முழு அலைவரிசைத்திறனும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நடைபேசியின் பகுதிகள்

வ. எண்	பகுதிகள்	செயல்பாடுகள்
1	ஏந்தேணி	வானொலி அலைகளை அனுப்பவும், ஏற்கவும் செய்கிறது.
2	LCD காட்சித்திரை	அலைவரிசை எண், மின்கலன் சேமிப்பு அளவு மற்றும் பல குறிப்புகளை காண்பிக்கின்றது.
3	திரையகம்	நடைபேசியை பரப்பி/ஏற்பி நிலைக்கு மாற்றியதைத் திரையகத்தின் மூலம் கண்காணிக்க முடியும். இது குழந்தை திரையகம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
4	பட்டியல் தேர்ந்தெடுக்கும் பொத்தான்	கூட்டல் (+) அல்லது கழித்தல் (–) குறியீடுகளால் குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும்.
5	பட்டியல் பொத்தான்	செயல்பாடு மற்றும் அமைப்புகளை (Settings) மாற்ற உதவுகிறது. அலைவரிசை மாற்றத்தைத் தடுக்க, அமைப்புகள், விசைப்பலகை பயன்பாடு மற்றும் பிற பண்புகள் (வானொலி) மாறாமல் இருக்க பூட்டுவதற்கான (Lock) வசதியும் இதில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
6	ஒலிப்பான்	PTT பொத்தானை கட்டுபடுத்துவதன் மூலம் பின்னம் (எலக்ட்ரெட்) மின்தேக்கியானது, ஒலிவாங்கி அல்லது ஒலிப்பானாக நிலைமாறி செயல்படும்.
7	உரையாட – அழுத்து பொத்தான் (Push–to–talk) (PTT)	PTT–ஆனது, தகவல் பரிமாற்றத்தின்போது பரப்பி அல்லது ஏற்பியாக சாதனத்தை மாற்றப் பயன்படுகிறது.
8	இயக்கச் (ON/OFF) சாவி மற்றும் ஒலி கட்டுப்படுத்தி	நடைபேசியின் செயல்பாட்டை இயக்கவும், நிறுத்தவும் மற்றும் ஒலியைக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுகிறது.
9	ஒளி உமிழ்ப்பு டையோடு (LED)	LED ஒளிர்வது மூலம் அலைவரிசை பயன்பாட்டு நிலையை அறியலாம்.
10	ஒலிவாங்கி	பின்னம் ஒலிவாங்கி பயன்படுத்தப்படாத, சில வகை சாதனங்களில் ஒலிப்பான் மற்றும் ஒலிவாங்கி தனித்தனியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
11	பரப்புதல் அழைப்பு ஒலி	பயனர் இதனை இயக்கி பேசும்போது, ஒரே அலைவரிசையில் உள்ள அனைவருக்கும் ஒரே நேரத்தில் கேட்குமாறு ஒரு எச்சரிக்கை அழைப்பு ஒலி அனுப்பப்படும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 49 2/8/2023 3:51:20 PM



படம் 3.4 அரை இரட்டை தொடர்பு முறை நடைபேசி

பயன்பாடுகள்

1. இராணுவம், காவல்துறை மற்றும் பாதுகாப்பு அமைப்புகள் பல்வேறு வகையான பயன்பாட்டிற்காக, இந்தக் கையடக்க வானொலி பயன்படுத்துகிறது.
2. தொழில்சாராத வானொலி (Amateur Radio) இயக்குபவர்களால் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

நன்மைகள்

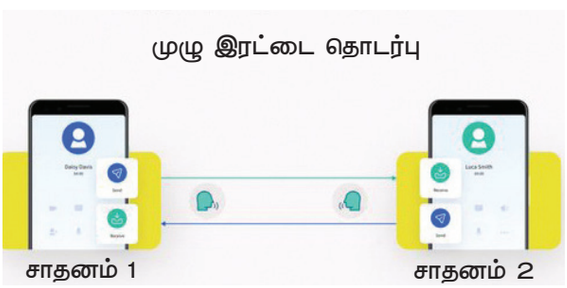
1. இச்சாதனம் மிகவும் வலுவானது, மற்றும் பயன்படுத்துவதற்கு எளிமையானது.
2. ஒரே சமயத்தில் ஒருவர் பேசவும், பலர் கேட்கவும் முடியும்.

தீமைகள்

1. இந்த ஒப்புமை மின்னணு சாதனத்தின் விலை மிகவும் அதிகம்.
2. நீண்ட தூரத் தகவல் தொடர்புக்கு ஏற்ற வகையில் வடிவமைக்கப்படவில்லை.
3. பயனர் இருவழி வானொலி பயன்படுத்தும்போது, தேவையில்லாத உரையாடல்களையும், கூடுதல் இரைச்சல்களையும் இடையூறாக உணர்கிறார்கள்.

3.1.3 முழு இரட்டை – வரையறை

முழு இரட்டைத் தகவல் தொடர்பு முறையின் படம் 3.5 –ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் அனுப்புனர் மற்றும் பெறுனர் ஒரே நேரத்தில் தகவலை அனுப்பிப் பெற இயலும். உதாரணமாக இருவழிப் போக்குவரத்துமுறையில் இருதிசையிலும் எந்தவிதத் தடையும் இல்லாமல் ஒரே நேரத்தில் எதிரெதிர் திசையில் வாகனங்கள் பயணிக்க முடியுமோ அது போலவே, இந்த வகைத் தகவல் தொடர்பு முறையில், அலைவரிசை முழுமையும் இரண்டு வேறுபட்ட வழிகளில் எதிரெதிர் திசைகளில் பகிர்ந்து அளிக்கப்படுகிறது. மேலும், பயனாளி தனித்த இருவேறுபட்ட இணைப்பு முறைகளைப் பெற இயலும். அதாவது பயனர் அலைவரிசையின் முழு கொள்ளளவையும் பயன்படுத்தி ஒரு திசையில் தகவல்களை அனுப்பவும், மற்றொரு எதிர்திசையில் இருந்து பெறவும் முடிகிறது. முழு இரட்டைத் தகவல் தொடர்பு முறைக்கு உதாரணமாக செல்லிட பேசியைக் (Cell phone) குறிப்பிடலாம். இரண்டு நபர்கள் அலைபேசியின் மூலம் உரையாடும் போது இருவராலும் ஒரே சமயத்தில் எளிதாக பேசவோ அல்லது கவனிக்கவோ முடியும்.



படம் 3.5 முழு இரட்டை தொடர்பு முறை நடைபேசி

3.2 அலைபேசி

ஒரு அலைபேசி என்பது எளிதில் எடுத்துச் செல்லத்தக்க சாதனம். இது செல்லிட வானொலி அமைப்பின் மூலம் அணுகி செயல்படத்தக்கது. இது அலைபேசி,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 50 2/8/2023 3:51:20 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நடைபேசி 27.2 கிலோ மீட்டர் வரை வேலை செய்யும் திறன் படைத்தது. கட்டடங்கள் மற்றும் மலைகள் போன்ற தடைகள் இருந்தால் இதன் வீச்சு மற்றும் தூரம் குறையும்.

நகர்பேசி, திறன்பேசி (Smart Phone) அல்லது தொலைபேசி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இச்சாதனங்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. எளிய சாதனம் (Simple Device)
2. திறன் சாதனம் (Smart Device)

ஒரு பயனர், எளிய சாதனத்தின் மூலமாக, ஓர் அழைப்பை அல்லது செய்தியை அனுப்பவோ அல்லது ஏற்கவோ மட்டுமே முடியும். ஆனால் திறன் சாதனத்தைப் பயன்படுத்தும்போது, இந்தச் செயல்பாடுகளுடன் இணைய வசதியையும் பெற முடியும்.

3.2.1 அலைபேசியின் அடிப்படை கொள்கை

ஒரு அலைபேசி என்பது இரு வழி வானொலியாக செயல்படுகிறது. இது வானொலி ஒலி பரப்பி மற்றும் ஏற்பி ஆகிய இரண்டையும் உள்ளடக்கியது ஆகும். இதனை படம் 3.6–ல் காணலாம். அலைபேசியில் இருந்து பெறப்பட்ட குரல் அழைப்பை, ஒலி மின்னலை சமிக்ஞையாக மாற்றி, வானொலி அலைகளின் மூலம் அருகில் உள்ள பொறி அறை கோபுரத்துக்கு(Cell tower) அனுப்புகிறது. இந்த சமிக்ஞையானது வலையமைப்பில் உள்ள பொறி அறை கோபுரத்தின் வாயிலாக அஞ்சல் செய்யப்பட்டு, பின்னர் ஏற்பமைப்பு அலைபேசியின் மூலம் மீண்டும் இந்த சமிக்ஞை, ஒலி மின்னலையாக பண்பிறக்கம் செய்யப்பட்டு, பின்பு ஒலியலையாகவும் மாற்றப்படுகிறது. அடிப்படையில், அலைபேசியும் ஓர் நடைபேசியை போல செயல்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு செல்லிட வலையமைப்பு ஆனது அலைபேசி வலையமைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த வலையமைப்பில் உள்ள அடிப்படை நிலையத்தின் செயல் எல்லை (Coverage) மூலம், தொலைபேசி அழைப்புகள், உரை செய்திகள் மற்றும் இணையசேவைகள் (நகர்பேசி இணைய வசதி) போன்றவை பயனாளிகளைச் சென்றடைய உதவுகிறது.

அடிப்படை செயல்பாடான குரல் அழைப்பைத் தவிர, நவீன கால திறன் பேசியில் இணைய உலாவுதல், புகைப்படக் கருவி, விளையாட்டு, பல ஊடகச் செய்திகள் மற்றும் இசை போன்ற கூடுதல் சிறப்பியல்புகளும், ஏராளமான தொழில்நுட்பங்களும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.



படம் 3.6 அலைபேசி முன்பக்க/பின்பக்க தோற்றம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 51 2/8/2023 3:51:21 PM

3.2.2 வானொலி அலைகள்



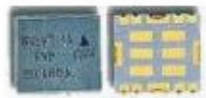
படம் 3.7 வானொலி அலைகள் – குறியீடு

அலைபேசி, தகவல் தொடர்பிற்காக வானொலி அலைகள் பயன்படுத்தப்படுவதை படம் 3.7–ல் காணலாம். இதன் மூலம் வானொலி அலைகள், இலக்க முறை குரலொலி சமிக்ஞை அல்லது தரவை, மின்னலை மற்றும் காந்தப் புல வடிவில் பரப்புகை செய்கிறது. இந்தப் புலம் "மின்னியக்கு விசை" என (EMF) அழைக்கப்படுகிறது. வானொலி அலையின் அதிர்வெண், எந்த அளவு தகவலைச் சுமந்து செல்கிறதோ அதைப் பொறுத்தே அலைகளின் வேகம் அமையும். இது காற்றில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கு இணையாக பயணிக்கிறது.

அலைபேசி அனைத்து திசைகளிலும் வானொலி அலைகளை பரப்புகை செய்ய வல்லது. இந்த அலைகள், பொறி அறை கோபுரத்தை சென்றடைவதற்கு முன்னதாகவே சுற்றியுள்ள பொருட்களால் உட்கவரப்பட்டும் மற்றும் பிரதிபலிக்கப்பட்டும், சிறிதளவு சிதைவடைந்து சென்றடையும். எடுத்துக்காட்டாக, அழைப்பின் போது அலைபேசியில் இருந்து உமிழப்படும் கதிர்வீச்சு சிறிதளவு பயனாளியின் தலைப்பகுதி மற்றும் உடலால் உட்கவரப்படுகிறது. இதன் காரணமாக, அலைபேசியின் அதிக அளவு மின்னியக்கு விசை வீணடிக்கப்படுவதோடு மட்டுமல்லாமல், நீண்ட தொலைவிற்கு தகவல் தொடர்பை செயல்படுத்த முடிவதில்லை. அலைபேசித் தகவல் தொடர்பிற்கான பல்வேறு உறுப்புகள் பற்றி பின்வரும் பகுதிகளில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> **குறிப்பிட்ட உறிஞ்சுதல் வீதம் (SAR) என்றால் என்ன?**
>
> ஒரு அலைபேசி செயல்படும்போது வெளிப்படும் கதிர்வீச்சை உடலின் திசுக்கள் எந்த அளவிற்கு உட்கவர வேண்டும் என்பதற்கான வழிகாட்டுதல்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. அதிகபட்சமாக நமது உடல் 1.6 வாட்/கிகி அளவிற்கு மட்டுமே கதிர்வீச்சு ஆற்றலை உட்கவர வேண்டும். இந்த அளவிற்கு மேல் கதிர்வீச்சு உட்கவரப்பட்டால் புற்றுநோய் வர அது காரணமாக அமையும்.

3.2.3 ஏந்தேணி (Antenna)



படம் 3.8 அலைபேசி ஏந்தேணி

வானொலி சமிக்ஞையை அனுப்ப அல்லது ஏற்க ஏதுவாக, குறைந்தது ஒரு வானொலி ஏந்தேணியாவது அலைபேசியில் நிறுவப்பட்டிருக்கும். இந்த ஏந்தேணியானது பரப்புகை செய்யப்பட்ட மற்றும் ஏற்கப்பட்ட வானொலி அலைகளை மின்னலைகளாக மாற்றுகிறது. சில அலைபேசிகளில் பல ஏந்தேணிகள் அனுப்புவதற்கும், பெறுவதற்கும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அலைபேசியின் ஏந்தேணி படம் 3.8–ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரு ஏந்தேணி, தாமிரம் போன்ற உலோகத்தால் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது குறிப்பிட்ட அளவு மற்றும் வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். குறிப்பிட்ட வானொலி அதிர்வெண்களை பரப்புகை செய்யவும், ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாகவும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பழைய தலைமுறை அலைபேசிகளில் ஏந்தேணிகள் வெளிப்புறத்தில் அமைக்கப்பட்டிருந்தது. ஆனால் நவீனகால அலைபேசிகளில் ஏந்தேணிகள் சாதனத்திற்கு உள்ளேயே வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். சாதனத்திற்கு உள்ளே அமைக்கப்பட்டிருக்கும் எந்த ஒரு உலோக உறுப்பும் (சுற்றுப்பலகை மற்றும் வெளிப்புற உலோகச் சட்டம் உட்பட) பரப்புகை செய்யப்பட்ட சமிக்ஞையை ஏற்கும். நவீன திறன்பேசிகளில்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 52 2/8/2023 3:51:21 PM

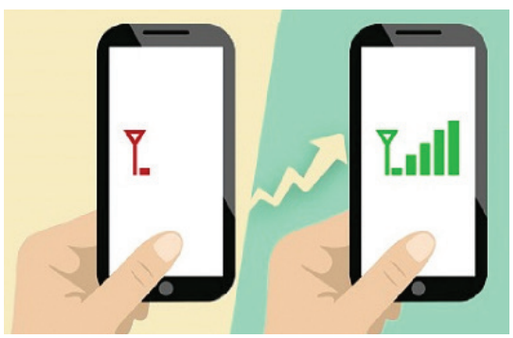
பெரும்பாலானவை, ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட ஏந்தேணிகளைக் கொண்டுள்ளது. செல்லிட ஏந்தேணி மட்டுமல்லாமல் கூடுதலாக அருகலை (Wi– Fi), ஊடலை (Bluetooth), பகிரலை (Hotspot) மற்றும் புவியிடங்காட்டிக்கான (GPS) ஏந்தேணிகளும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அலைபேசியானது சராசரியாக 30 நிமிடங்கள் வரை காதில் வைத்து பேசலாம் என்பதையே SAR எல்லையாக கருதப்படுகிறது. செவிப்பொறியை (Headphone) பயன்படுத்துவதன் மூலம் உடலால் உட்கவரப்படும் SAR கதிர்வீச்சைக் குறைக்க இயலும். மேலும் உரை செய்திகள் மூலம் தொடர்பு கொள்வது பயன் உள்ளதாகும்.

3.2.4 இணைப்புப்பண்பு (Connectivity)

செல்லிடக் கோபுரத்தில் இருந்து பெறப்பட்ட சமிக்ஞையின் பரிமாண அளவு (Magnitude) "சமிக்ஞையின் வலிமை" என அழைக்கப்படுகிறது. இது பொதுவாக "பட்டை" வடிவத்தில் அலைபேசி திரையில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும். இதனை படம் 3.9– ல் காணலாம்.



படம் 3.9 செல்லிட பேசியின் சமிக்ஞை வலிமை

அலைபேசிக்கும், செல்லிட வலையமைப்பிற்கும் இடையில் ஏற்படும் தகவல் தொடர்பானது பல்வேறு காரணிகளால் பாதிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, அலைபேசிக்கும், அருகாமையில் உள்ள செல்லிடக் கோபுரத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரத்தைக்கூட ஓர் பாதிக்கப்படும் காரணியாகக் கருத்தில் கொள்ளலாம். கம்பியில்லா தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்படும் போது (eg. GSM or CDMA) இடையில் உள்ள பொருட்களும் சமிக்ஞையை மறைக்கும். இதன் காரணமாகவும் இணைப்புப்பண்பு பாதிக்கப்படுகிறது.

குறைந்த பட்டைகள் திரையில் தெரிந்தால் வலிமை குறைவான சமிக்ஞைகளே சாதனத்தால் ஏற்கப்படுகிறது (Reception) என்பதை அறியலாம். செல்லிட கோபுரத்தில் இருந்து அலைபேசி தொலைவில் இருக்கும்போது "சமிக்ஞை வலிமை" குறைவாகவே காணப்படும்.

3.3 GSM அலைபேசியின் வன்பொருள் பகுதிகள்

ஒரு GSM அலைபேசியில் உள்ள வன்பொருள் பகுதியின் கட்டப்படம் படம் 3.10ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் முக்கிய கூறுகள் – திரையகம் (LCD, தொடுதிரை), விசைப்பலகை, ஒலிவாங்கி, ஒலிப்பான், SIM அட்டை, மின்கலன், USB இணைவி, ஏந்தேணி, நினைவக பகுதி (RAM,ROM), ஒளிப்படக்கருவி, CODE, RF பகுதி, DAC/ADC, அடிப்பட்டை பகுதி (L1 , layer 1 , physical layer), CPU வின் பயன்பாட்டு/ நெறிமுறை அடுக்குகள், ON / OFF சாவி மற்றும் ஊடலை/ GPS அம்சங்கள்

1. அலைபேசி RF பரப்பிஏற்பி (Mobile Phone RF Transceiver)

பொதுவாக அனைத்து அலைபேசிகளிலும் RF பகுதியும் அதனுள் RFஅதிர்வெண் மேல்மாற்றியும் மற்றும் RF அதிர்வெண் கீழ்மாற்றியும் உள்ளன. GSM அமைப்பில், மேல்மாற்றியானது பண்பேற்றப்பட்ட அடிப்பட்டை சமிக்ஞையான(I மற்றும் Q) சுழி IF அல்லது சில IF யை RF அதிர்வெண்ணாக(890 முதல் 915 MHz) மாற்றுகின்றது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 53 2/8/2023 3:51:21 PM

RF கீழ்மாற்றி RFசமிக்ஞையை (935 முதல் 960 MHz) அடிப்பட்டை சமிக்ஞையாக (I மற்றும் Q) மாற்றுகிறது. GSM ல் GMSK(Gaussian Minimum Shift Keying) பண்பேற்றம் பயன்படுகிறது.

2. அலைபேசி ஏந்தேணி (Mobile Phone Antenna)

ஏந்தேணி என்பது உலோக பொருளாகும், இது மின்காந்த சமிக்ஞையை மின் சமிக்ஞையாகவும், மின்சமிக்ஞையை மின்காந்த சமிக்ஞையாகவும் மாற்றுகின்றது. அலைபேசியில் பயன்படும் ஏந்தேணிகள் ஹெலிக்ஸ் வகை, பிளானர் இன்வெர்ட்டட் F வகை, Whip அல்லது Batch வகை ஆகியனவாகும். தற்போது நுண்துண்டுஅடிப்படையிலான Batch ஏந்தேணிகள் பிரபலமாக உள்ளது. அதன் சிறப்பாக சிறிய அளவு, PCB ல் பொறுத்த எளிது மற்றும் பலதரப்பட்ட அதிர்வெண் பட்டையில் பணிபுரிவது ஆகும்.

3. Tx/Rx சாவி

அலைபேசியில் பல்வேறு நேரங்களில் ஒலிப்பரப்பவும், ஏற்கவும் ஒரே ஒரு ஏந்தேணி மட்டுமே பயன்படுகிறது.இதில் ஏந்தேணி உடன் ஒளிபரப்பு (Tx) பாதையையும், ஏற்கும் (Rx) பாதையையும் இணைக்க Tx/Rx சாவி பயன்படுகிறது. கீழ்மாற்றி மற்றும் மேல்மாற்றி இரண்டிலும் குறிப்பிட்ட GSM அலைபேசிக்காக இயற்பியல் பொருத்தியைப் (Slot) பொறுத்து GSM கட்டமைப்பு அடிப்படையில் DSP மூலம் Tx / Rx சாவியானது தானாகவே கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. FDD (Frequency Division Duplex) அமைப்பில் சாவிக்கு பதிலாக இரட்டை(duplexer) பரிமாற்ற முறை பயன்படுகிறது. இது பல்வேறு அதிர்வெண் பட்டைகளைப் பிரிக்க வடிகட்டியாக செயல்படுகிறது.

4. அலைபேசி அடிக்கற்றை பகுதி

இந்த பகுதி GSM காற்று இடைமுகத்தின் (air interface) மூலம் செலுத்தப்படும் குரல்/ தரவை I / Q அடிக்கற்றை சமிக்ஞையாக மாற்றுகின்றது. இது பல்வேறு காற்று இடைமுக தரநிலைகளுக்கு (CDMA, Wimax, LTE, HSPA), ஏற்ப மோடத்திலிருந்து மோடத்திற்கு மாற்றும் முக்கிய பகுதியாகும். பெரும்பாலும் இது இயற்பி யல் அடுக்கு அல்லது அடுக்கு 1 அல்லது L 1 எனப்படுகிறது. அலைபேசியில் ஏற்படும் தாமதம் மற்றும் ஆற்றல் தேவைகளை நிறைவேற்ற வழக்கமாக இது DSP (Digital Signal Processor) மற்றும் இணைப்பி (port) இணைக்க செய்கிறது.

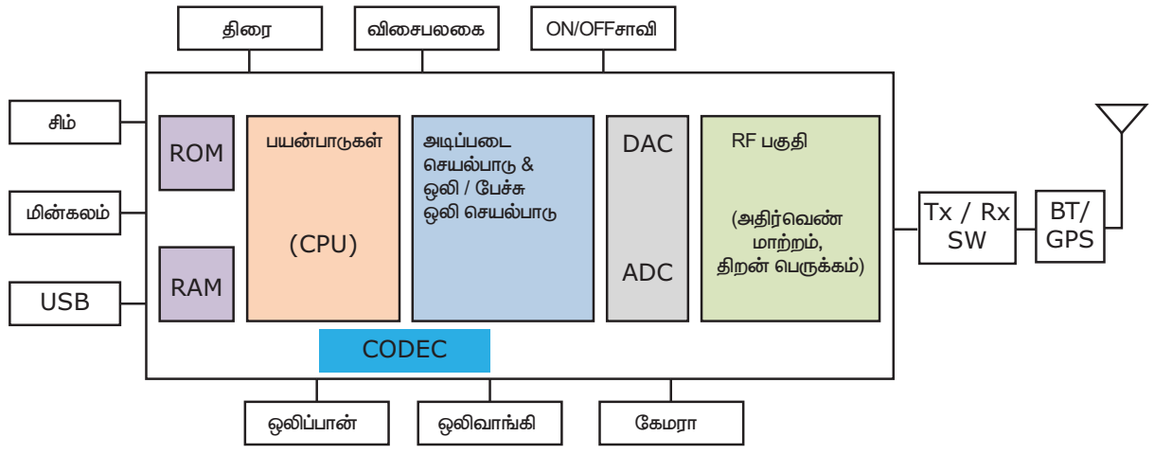
CODEC (coder / decoder) சாதனம் இப்பகுதியில் உள்ளது. இது அலைபேசி கட்டமைப்பிற்கு ஏற்ப பேச்சு/கேளொலி தரவை சுருக்கவும் மற்றும் சுருக்க நீக்கவும் (compress & decompress) செய்கிறது. codec ஒரு முழு வீத பேச்சு போக்குவரத்து அலைவரிசைக்காக 8 kHz மாதிரியாக்க வீதத்தை 13 kbps வீதமாக மாற்றுகின்றது. இதற்கென RELP (Residually Excited Linear Predictive) coder 13 kbps வேகத்தை அடைய 20 ms காலஅளவில் 260 பிட்களை அடைகின்றது. அடிக்கற்றை அல்லது இயற்பியல் அடுக்கு பிழை கண்டறிதல் மற்றும் பிழை திருத்தம் ஆகியவற்றை செயல்படுத்த தேவைக்கு அதிகமான பிட்களை சேர்க்கிறது. பிழை கண்டறிதல் CRC (Cyclic Redundancy Check) யினாலும், பிழை திருத்தும் வழக்கமான குறியாக்கி (ஒலிபரப்பு பகுதி) மற்றும் குறிவிலக்கி (ஏற்பு பகுதி) ஆகியவற்றாலும் பெறப்படுகிறது.

5. ADC மற்றும் DAC

ADC (ஒப்புமை இலக்கவகை மாற்றி) மற்றும் DAC (இலக்கவகை ஒப்புமை மாற்றி) என்பது ஒப்புமை பேச்சு சமிக்ஞையை இலக்கவகை சமிக்ஞையாகவும் மற்றும் அதற்கு நேர்மாறாகவும் மாற்றும் அலைபேசியின் ஒரு பகுதியாகும். ஒலிபரப்பு பகுதியில் ADC யினால் மாற்றப்பட்ட இலக்கவகை சமிக்ஞை பேச்சு குறியாக்கிக்கு தரப்படுகிறது. ADC வகைகளில் சிக்மா டெல்டா வகை சிறப்பாக செயல்படுகிறது.

ஏற்கும் பாதையில் AGC மற்றும் AFC செயல்பட்டு முறையே இலாபத்தையும்,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 54 2/8/2023 3:51:21 PM



படம் 3.10 அலைபேசியின் பகுதிகள்

அதிர்வெண்ணையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. DAC செயல்பாட்டை சரியாக பராமரிக்கவும், அதன் இயக்க வரம்பிற்குள் சமிக்ஞையை வைக்கவும் AGC உதவுகின்றது. ஏற்பியின் செயல்திறனை சிறப்பாக அடைவதற்காக அதிர்வெண் பிழையை கட்டுக்குள் வைக்க AFC உதவுகின்றது.

6. அலைபேசி இயக்க முறைமை (OS)

அலைபேசிக்கு துணையாக பல்வேறு இயக்க முறைமைகள் உள்ளன. அவற்றில் சில சிம்பியன், ஜாவா, ஆண்ட்ராய்டு, RT லினிக்ஸ், பால்ம் . இவை வெவ்வேறு உற்பத்தியாளர்களின் மையச்செயலகத்தில் (CPU) இயங்குகிறது. முக்கிய பயன்பாடுகளுக்கு RTOS (Real Time Operating System) முறை பயன்படுகிறது.

7. மின்கலம் (Battery)

அலைபேசி செயல்பாட்டிற்கான முக்கிய மின் ஆதாரமாக மின்கலம் உள்ளது. பல்வேறு வகையான மின்கலங்கள் நடைமுறையில் உள்ளன. உதாரணமாக நிக்கல் கேட்மியம் (Nicd), நிக்கல் உலோக ஹைட்ரைடு (NiMH), லித்தியம் அடிப்படையில் லித்தியம் அயனி (Li ion). மின்கலனை வடிவமைப்பவர்கள் பின்பற்றும் முக்கிய காரணிகள் சிறிய அளவு, நீடித்த நேர செயலாக்கம் மற்றும் நீண்ட கால பயன்பாடு ஆகியனவாகும். மின்கலங்கள் பொதுவாக 3.6 Vமுதல் 4.1 V மற்றும் 600 mAh முதல் 7000 mAh மதிப்பீடுகளுடன் கிடைக்கின்றன.பொதுவாக மின்கலனை மின்னேற்றம் செய்ய மின்கல மின்னேற்றி அலைபேசியுடனே தரப்படுகிறது. இது AC யை DC யாக மாற்றும் சாதனமாகும்.

8. ஒலிவாங்கி (Microphone)

ஒலிவாங்கி என்பது காற்று மாறுபாட்டை (நமது பேச்சின் விளைவால் ஏற்படுவது) மின் சமிக்ஞையாக மாற்றும் சாதனமாகும். இந்த சமிக்ஞை அடுத்தடுத்த செயல்பாட்டிற்காக அலைபேசியின் சுற்றுப் பலகைக்கு (PCB) தரப்படுகிறது. அலைபேசியில் பயன்படும் ஒலிவாங்கி வகைகள் கன்டன்சர், டைனமிக், கார்பன் அல்லது ரிப்பன்.

9. ஒலிப்பான் (Speaker)

ஒலிப்பான் என்பது மின் சமிக்ஞையை கேளொலி சமிக்ஞையாக (அதிர்வலையாக) மாற்றும் சாதனமாகும். இந்த ஒலி சமிக்ஞை தேவையான பெருக்கத்தைப் பெற கேளொலிப் பெருக்கி (Audio Amplifier) சுற்றில் தரப்படுகிறது. மேலும் ஒலி சமிக்ஞையின் வீச்சை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்க ஒலிக்கட்டுப்படுத்தி (Volume Control) இணைக்கப்படுகிறது

10. ஒளிப்படக்கருவி (Camera)

அனைத்து விதமான அலைபேசிகளிலும் தற்போது ஒளிப்படக்கருவி இடம்பெற்றுள்ளது. இதன் மூலம் பல்வேறு நிகழ்வுகளை தேவையான

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 55 2/8/2023 3:51:21 PM

போது படம் பிடிக்க முடியும். அலைபேசி உற்பத்தியாளர்கள் ஒளிப்படக்கருவியின் அம்சங்களை மேம்படுத்தி அதன் விலையை உயர்த்துகின்றார்கள். சமீபத்திய அலைபேசிகளில் 12 மெகா பிக்சல், 14 மெகா பிக்சல் மற்றும் 41 மெகா பிக்சல் போன்ற பல்வேறு அளவுள்ள ஒளிப்படக்கருவிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. உணர்வி (Sensor) தொழில்நுட்ப முன்னேற்றத்தின் காரணமாக தற்போது மிகத் தெளிவாக படம் பிடிக்க முடிகிறது.

11. காட்சித்திரை (Display)

அலைபேசிகளில் பல்வேறு வகையான காட்சித்திரைகள் பயன்படுகின்றன. அவை LCD திரை, TFT (Thin Film Transistor) திரை, OLED (Organic Light Emitting Diode) திரை, TFD (Thin Film Diode) திரை, தொடு திரை (மின்தேக்கி மற்றும் மின்தடை) மற்றும் பல.

12. விசைப்பலகை (Keypad)

அலைபேசி துவக்கத்தில் மேட்ரிக்ஸ் வகை விசைப்பலகை இடம்பெற்றிருந்தது. அதில் எண் இலக்கங்கள் (0 முதல் 9 வரை), எழுத்துக்கள் (a முதல் z வரை), சிறப்பு எழுத்துக்கள் மற்றும் குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டு விசைகள் இருந்தன. இவற்றின் மூலம் அழைப்பை ஏற்றுக்கொள்வது, நிராகரிப்பது, கர்சர் இயக்கம் (இடது, வலது, மேலும்,கீழும்), பெயரை அச்சிடுவது/sms / mms மற்றும் பல்வேறு பயன்பாடுகளை மேற்கொண்டனர். தற்போதைய அலைபேசிகளில் விசைப்பலகை நீக்கப்பட்டு, அவை மென்பொருளின் ஒரு பகுதியாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. காட்சித்திரையில் (Display) விசைப்பலகை தோன்றி பயனரின் விரல் நுனியால் தொடுவதன் மூலம் இயக்கப்படுகிறது.

3.4 அலைபேசி தொழில்நுட்பங்கள்

அலைபேசி (Cellphone) என்பது நகர்பேசி (Mobile phone) தொழில்நுட்பங்களில் ஒன்றான மின்னணு செல்லிட தொலைபேசி தொழில்நுட்பத்தில் செயல்படும் ஒரு சாதனமாகும். அலைபேசி தொழில்நுட்பத்தில், சிறிய அளவிலான அலைபரப்பிகள் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு, அவைகளுக்கு இடையே இணைப்பும் ஏற்படுத்தப்படும். குறிப்பாக ஒரு வானொலி அலைவரிசையில் பல்வேறு குரல் அழைப்புகளையும் மற்றும் தரவுகளையும் (Data) இத்தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் இணைக்க முடியும்.

அலைபேசி தொழில்நுட்பத்தின் வகைகள்

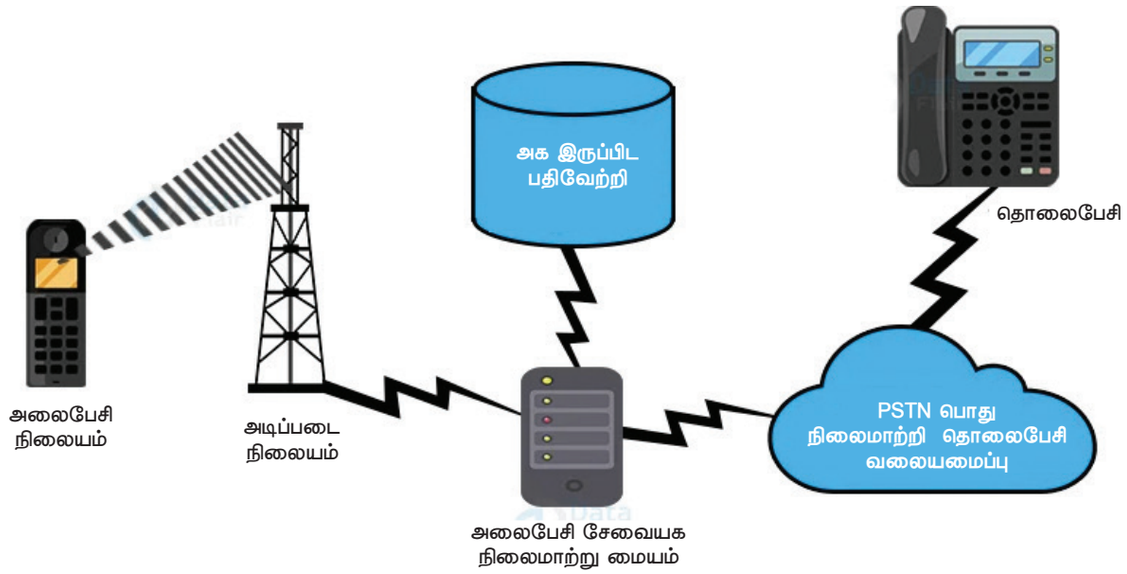
அலைபேசி பலரால் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தாலும், இதன் தொழில்நுட்ப வேறுபாடுகளை அறிந்திருத்தல் மிகவும் அவசியம். இந்தியாவில் பெரும்பாலான அலைபேசிகள் GSM மற்றும் CDMA வலையமைப்பு தொழில்நுட்பங்களில் செயல்படுகின்றன. தற்காலத்தில் LTE வலையமைப்பு தொழில்நுட்பத்தில் செயல்படும் 4G படித்தரம் உன்னத வளர்ச்சி அடைந்து உள்ளது. இந்தியாவில் இதுவரை பயன்பாட்டில் உள்ள பரவலாக்கப்பட்ட, முக்கியமான அலைபேசி வலையமைப்பு தொழில்நுட்பங்களைப் பற்றி கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

3.4.1 உலகளாவிய அலைபேசி தகவல் தொடர்பு (Global System for Mobile Communication– GSM)

GSM அலைபேசி தகவல் தொடர்பிற்காக உலகளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் ஒரு தொழில்நுட்ப முறையாகும். இந்தத் தொழில்நுட்பமானது 2G படித்தரத்துடன் 1991 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது. படம் 3.11–ல் காட்டப்பட்டுள்ள GSM நெறிமுறையானது முதலில் நேரப்பகுப்பு (Time Division) அடிப்படையில் அமைந்திருந்தது. அதாவது GSM நெறிமுறையானது அழைப்புகளை வானொலி அலைகளை பயன்படுத்தியும், நேர அடிப்படையிலும் மேற்கொள்ளும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டு இருந்தது.

GSM என்பது ஒரே நேரத்தில் குரல் சமிக்ஞை மற்றும் தரவு ஆகியவற்றை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 56 2/8/2023 3:51:22 PM



படம் 3.11 GSM நெறிமுறைகள்

சந்தாதாரர் அடையாள பெட்டகத்தின் (SIM) மூலம் பரப்புகை செய்யும், உலகளாவிய உறுதிப்படுத்தப்பட்ட, சட்டப்பூர்வமாக்கப்பட்ட தொழில்நுட்பம் ஆகும். 3G–GSM ஆனது உலகம் முழுவதும் பயன்படுத்தப்படுவதால், உலகம் சுற்றும் பயணிகளுக்கு இது சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. ஆனால் ஊரகம் சார்ந்த கிராமப்பகுதிகளில் சமிக்ஞை வலிமை குறைந்ததாக இருக்கும். GSM ஆனது பயன்பாட்டுக்கு வந்தது முதல் 900 MHz, 1800 MHz மற்றும் 1900 MHz–ல் செயல்பட்டு வருகிறது. அதிர்வெண் பிரிவு இரட்டை –Frequency Division Duplex (FDD) மற்றும் நேரப்பிரிவு இரட்டை –Time Division Duplex (TDD) ஆகிய இரண்டு தொழில்நுட்பங்களும் இணைந்து குரல் சமிக்ஞை சேவை நடைபெறும் வகையில் மின்சுற்றுகள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

3.4.2 பொதுச்சிப்ப அலைச்சேவை (General Packet Radio Service – GPRS)

GPRS என்பது GSM வலையமைப்பால் வடிவமைக்கப்பட்ட சேவை முறையாகும். இது படம் 3.12–ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சேவையின் மூலம் உலகின் அனைத்து பகுதிகளிலுமுள்ள இணைய வசதியை அலைபேசி பயன்பாட்டாளரால் பெறமுடியும். இது தரவுச்சிப்பம் (Data packet) இடம்பெயரும் அடிப்படை சேவை முறையாகும். இது குரல் அழைப்புகள் மற்றும் தரவு ஆகிய இரண்டையும் ஒரே சமயத்தில் செயல்படுத்தும் பொதுவான சேவை முறையாகும்.

GPRS–ல் இரண்டு வகையான ஆதரவு முனை (Nodes) சேவை மற்றும் நெறிமுறைகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அவை

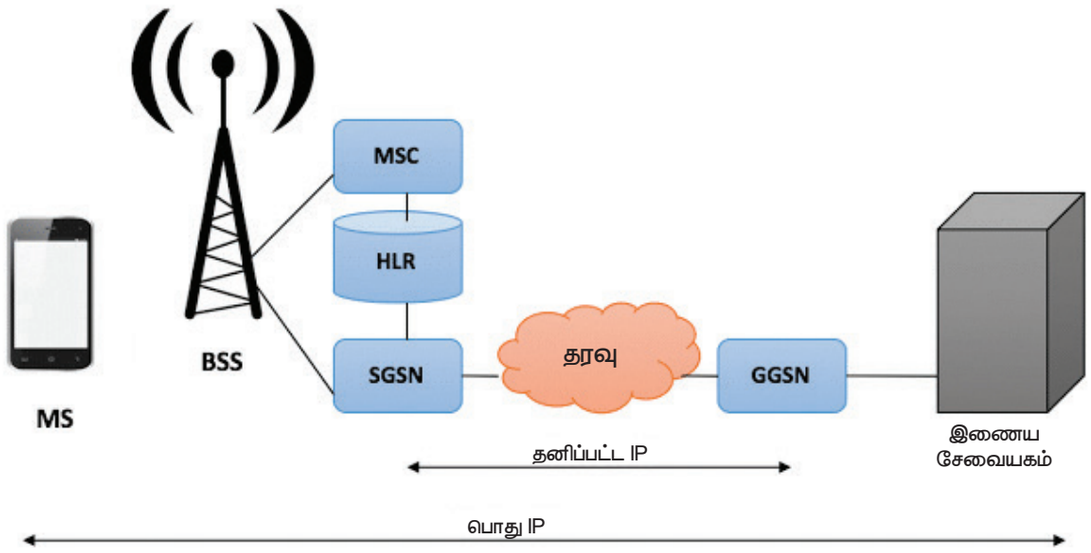
1. SGSN (Serving GPRS Support Node):

   GSM வலையமைப்பில் உள்ள GPRS செயல்பாட்டிற்கு VPLMN (Visited Public Land Mobile Network) என்ற பொதுத் தரைவழி அலைபேசி வலையமைப்பு ஆதரவு முனை சேவை பயன்படுகிறது.

2. GGSN (Gateway GPRS Support Node):

   நுழைவு வாயில் GPRS ஆதரவு முனையானது அலைபேசி மற்றும் இணையத்திற்கு இடையே தரவு செயல்பட உதவுகிறது.

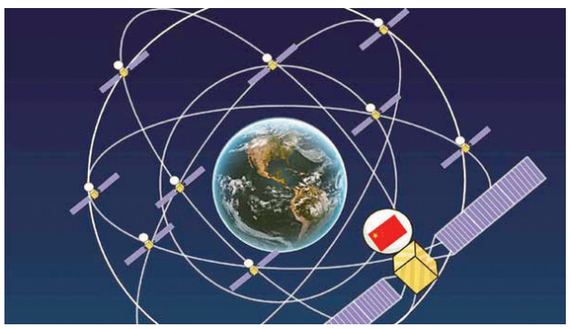
XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 57 2/8/2023 3:51:22 PM



படம் 3.12 சேவை வழங்குநர்.

3.4.3 புவியிடங்காட்டி (Global Positioning System – GPS)

GPS என்பது விண்வெளியில் வலம் வரும் செயற்கைக்கோள் அமைப்பாகும். இதனால் தட்ப வெப்பநிலை, நேரம் மற்றும் காலம், இட அமைவுப் பற்றிய தகவல்களைப் பெற முடியும். பூமி அல்லது பூமிக்கு அருகில், நான்கு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செயற்கைகோளை நிலைநிறுத்தி தகவல்கள் பெறப்படுகின்றன. இந்த அமைப்பு இராணுவம், உள்நாட்டு சேவை மற்றும் வர்த்தக ரீதியிலான நெருக்கடியான செயல்திறனுக்கான தீர்வை அளிக்கிறது. GPS ஏற்பி உடைய அனைவராலும் இச்சேவையை இலவசமாகப் பெற இயலும். படம் 3.13–ல் GPS–ன் உருவ அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 3.13 விண்வெளியில் வலம்வரும் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு

அமெரிக்க பாதுகாப்புத் துறை 24 செயற்கைக்கோள்களை சுற்றுப்பாதையில் நிலைநிறுத்தி, இந்த GPS வலையமைப்பானது அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது முழுக்க, முழுக்க இராணுவப் பாதுகாப்பு நோக்கம் கொண்டதாகும். ஆனால் 1980களில் அமெரிக்க அரசு உள்நாட்டு பயன்பாட்டிற்கும் அனுமதி அளித்தது. ஒருநாளில், 24 மணிநேரமும் உலகின் எந்த இடத்தில் இருந்தும், எப்படிப்பட்ட தட்பவெப்பநிலையாக இருந்தாலும் செயல்படும். GPS –ஐப் பயன்படுத்த சந்தா தொகையோ, நிறுவுதல் கட்டணமோ செலுத்தத் தேவையில்லை.

GPS மற்றும் GPRS–க்கான முக்கிய வேறுபாடு

1. GPS (Global Positioning System) ஆனது அட்சரேகை, தீர்க்கரேகை–யில் உள்ளது போல இட அமைவை துல்லியமாகக் காண்பிக்கும்.
2. GPRS என்பது பயனாளி செல்லிட வலையமைப்பை கொண்டு தரவை மாற்ற உதவுகிறது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 58 2/8/2023 3:51:22 PM

3.5 பல அணுகல் தொழில்நுட்பங்கள் (Multiple Access Techniques)

பெரும்பான்மையான அலைபேசி பயனர்கள், அவர்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட அலைக்கற்றையை மிகத் திறமையான முறையில் பகிர்ந்து கொள்ள பல அணுகல் தொழில்நுட்பம் உதவுகின்றது.

கம்பியில்லா தகவல் தொடர்பு முறையில், பயனர்கள் தகவல்களை அடிப்படை நிலையத்தில் இருந்து பெரும் அதே நேரத்தில், தகவல்களை அடிப்படை நிலையத்திற்கு அனுப்பவும் அனுமதிப்பது விரும்பத்தக்கதாகும்.

ஒரு அலைபேசி அமைப்பு அதற்கு வழங்கப்பட்ட எந்த ஒரு பகுதியையும் பிரிக்கிறது, அங்கு நகரக்கூடிய ஒவ்வொரு அலைபேசி அலகும் அடிப்படை நிலையத்துடன் தொடர்பு கொள்கிறது.

அலைபேசி வடிவமைப்பின் முக்கிய நோக்கமாக அதன் அலைவரிசையின் திறனை அதிகரித்து வழங்கப்பட்ட பட்டையகலத்தில் அதிக எண்ணிக்கையிலான அழைப்புகளை கையாளுவதாகும்.

அலைவரிசை அணுகலை அனுமதிப்பதற்கு பல்வேறு வழிகள் உள்ளன.

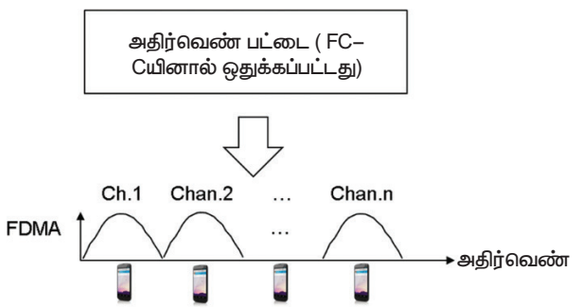
அவற்றில் சிலவற்றை காண்போம்.

1. அதிர்வெண் பிரிவு பல அணுகல் முறை (Frequency Division Multiple Access, FDMA)
2. நேரப் பிரிவு பல அணுகல் முறை (Time Division Multiple Access, TDMA)
3. குறிவகை பிரிவு பல அணுகல் முறை (Code Division Multiple Access, CDMA)
4. விண்வெளி பிரிவு பல அணுகல் முறை (Space Division Multiple Access, SDMA)

3.5.1 அதிர்வெண் பிரிவு பல அணுகல் முறை (FDMA)

FDMA என்பது ஒரு பொதுவான ஒப்புமை பல அணுகல் முறையாகும். இதில் அதிர்வெண் பட்டையானது சம பட்டையகலம் உள்ள அலைவரிசைகளாக பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு உரையாடலும் வெவ்வேறு அதிர்வெண்ணில் எடுத்து செல்லப்படுகிறது. இது அலைபேசி அமைப்பின் ஆரம்ப கால பல அணுகல் நுட்பமாகும், இதில் ஒவ்வொரு பயனருக்கும் படம் 3.14 காட்டியவாறு அழைப்பை மேற்கொள்ளும்போது அல்லது பெறும்போது ஒரு ஜோடி அதிர்வெண்கள் ஒதுக்கப்படும். இதில் ஒரு அதிர்வெண் கீழ் இணைப்பிற்கும் (downlink) மற்றொன்று மேல் இணைப்பிற்கும் (uplink) பயன்படுகிறது. இதுவே அதிர்வெண் பிரிவு இருமையமாக்கல் (Frequency Division Duplexing, FDD) என அழைக்கப்படுகிறது.

இந்த அணுகல் முறையில் இணை அலைவரிசை குறுக்கீட்டை குறைக்க, ஒவ்வொரு அழைப்பின் போதும் அனுமதிக்கப்பட்ட அதிர்வெண் ஜோடி ஒரே அலைபேசிக்கு அல்லது அருகில் உள்ள அலைபேசிக்கு ஒதுக்கப்படுவதில்லை. பயனர் பேசாமல் இருந்தாலும், அழைப்பு இருக்கும் வரை அலைக்கற்றையை மறுசீரமைக்க முடியாது. வெவ்வேறு பயனர்கள் ஒரே அதிர்வெண்ணை ஒரே அலைபேசியில் பயன்படுத்தலாம் எனினும் அவர்கள் வெவ்வேறு நேரங்களில் ஒலிபரப்ப வேண்டும்.



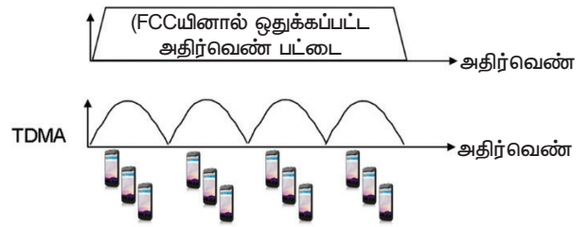
படம் 3.14 அதிர்வெண் பிரிவு பல அணுகல்முறை

3.5.2 நேரப் பிரிவு பல அணுகல் முறை (TDMA)

TDMA என்பது பகிரப்பட்ட ஊடக வலையமைப்புகளுக்கான அலைவரிசை அணுகல் முறையாகும். படம் 3.15 TDMA யை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 59 2/8/2023 3:51:22 PM

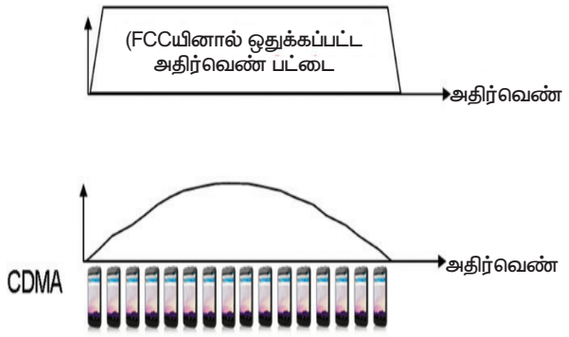
காண்பிக்கின்றது. இது சமிக்ஞையை வெவ்வேறு நேர இடைவெளிகளாகப் பிரிப்பதன் மூலம் ஒரே அதிர்வெண் அலைவரிசையைப் பல பயனர்கள் பகிர அனுமதிக்கின்றது. இலக்கவகை முறையில் பயனர்கள் அவர்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட அலைவரிசையை அனைத்து நேரத்திலும் பயன்படுத்துவதில்லை, எனவே தொடர்ச்சியான பரிமாற்றம் தேவையில்லை. இது போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் TDMA என்பது FDMA க்கு ஒரு நிரப்பு அணுகல் நுட்பமாகும். அலைபேசி தொடர்பிற்கான உலகளாவிய அமைப்பு (GSM) TDMA தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்துகின்றது.



படம் 3.15 நேரப் பிரிவு பல அணுகல் முறை

3.5.3 குறிவகை பிரிவு பல அணுகல் முறை (CDMA)

CDMA என்பது ஒரு ஒற்றை ஒலிபரப்பு அலைவரிசையில் பல்வேறு சமிக்ஞைகள் இடம்பெற உதவும் ஒரு வகை பன்மையாக்கி நுட்பமாகும். இது கிடைக்கக்கூடிய அலைவரிசையின் பயன்பாட்டை மேம்படுத்துகிறது. பொதுவாக இந்த தொழில்நுட்பம் 800 MHz முதல் 1. 9 GHz பட்டை வரம்பில் உள்ள மீ உயர் அதிர்வெண் (UHF) அலைபேசி அமைப்பில் பயன்படுகிறது. CMDA யின் பட்டையகலத்தை அனைத்து பயனர்களும் ஆக்கிரமித்த போதிலும் ஒவ்வொருவருக்கும் தனித்தனி குறியீடுகள் ஒதுக்கப்பட்டு, அவர்களை வேறுபடுத்துகின்றனர். படம் 3 .16 CDMA அமைப்பை காண்பிக்கின்றது. CDMA ஒரு பரவல் அலைகற்றை நுட்பத்தை பயன்படுத்துகிறது, இது குறுகலான செய்தி சமிக்ஞை பரப்புவதற்கு ஒரு பரவல் சமிக்ஞையை பயன்படுத்துகின்றது.



படம் 3.16 குறிவகை பிரிவு பல அணுகல் முறை

நேரடி வரிசை – பரவல் அலைகற்றை (Direct Sequence – Spread Spectrum, DS – SS)

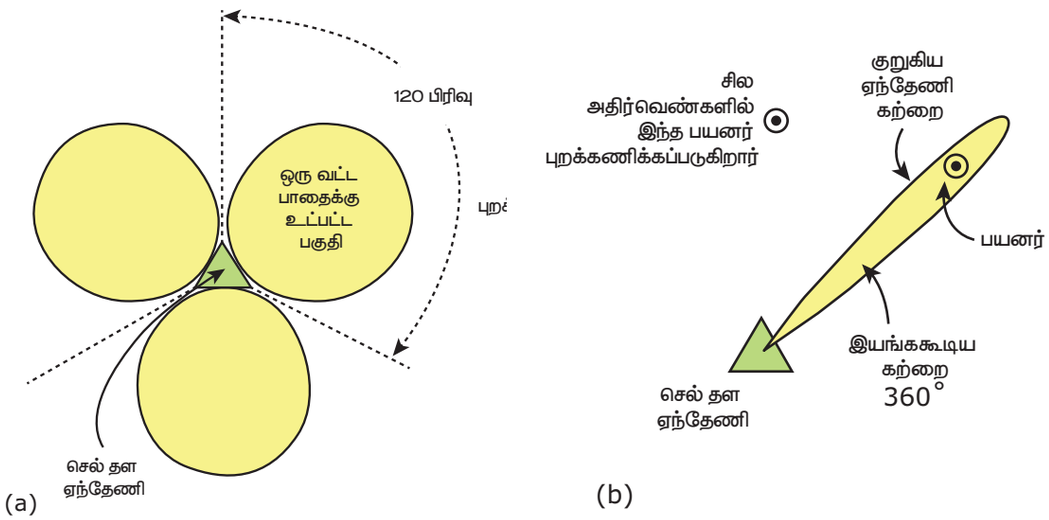
இந்த பரவல் அலைக்கற்றை முறையானது CDMA விற்கு பயன்படும் தொழில்நுட்பமாகும். இதில் செய்தி சமிக்ஞை ஒரு போலி சீரற்ற இரைச்சல் குறியீட்டால் பெருக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பயனருக்கும் குறியீடு வார்த்தை தரப்படுகிறது, அது பிற பயனர்களின் குறியீட்டுக்கு செங்குத்தாகவும், பயனர்களை கண்டறியவும், ஒலிபரப்பியின் குறியீட்டை ஏற்பி அறியும் வகையிலும் இருக்கும்.

3.5.4 விண்வெளி பிரிவு பல அணுகல் முறை (SDMA)

SDMA அமைப்பு கம்பியில்லா வலையமைப்புகளில் பயனர்களுக்கு ஒரு தனி இடத்தை ஒதுக்க பயன்படுகிறது. படம் 3.17 SDMA அணுகுமுறையை காண்பிக்கின்றது. இதன் முக்கிய பயன்பாடாக அலைபேசி பயனர்களுக்கு உகந்த அடிப்படை நிலையத்தை ஒதுக்குவதாகும். இதில் அலைபேசியானது பல அடிப்படை நிலையங்களில் இருந்து வெவ்வேறு தரத்தில் சமிக்ஞையை பெற முடியும். ஒரு MAC வழிமுறை தற்போது எந்த அடிப்படை நிலையம் சிறந்தது, எந்த அதிர்வெண்கள் (FSM), நேர இடைவெளிகள் (TDM) அல்லது குறியீடுகள் (CDM) உள்ளன என்பதை கருத்தில் எடுத்துக்கொள்கின்றது. பொதுவாக SDMA முறை தனியாக பயன்படுவதில்லை மாறாக ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 60 2/8/2023 3:51:22 PM

அணுகுமுறை	SDMA	TDMA	FDMA	CDMA
கருத்து	வான்வெளிப் பகுதி பல அறை அல்லது பிரிவாக பிரிக்கப்படுகின்றன	நேர அடிப்படையில் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது	அதிர்வெண் பட்டைக்கு ஏற்ப பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டு துணை பட்டைகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது	செங்குத்து குறியீட்டை பயன்படுத்தி அலைக்கற்றையை பரப்புகிறது
முனைகள்	ஒரே ஒரு முனை மட்டுமே பயன்படுகிறது	அனைத்து முனைகளும் நேர அடிப்படையில் ஒரே அதிர்வெண்ணில் செயல்படும்	ஒவ்வொரு முனைக்கும் தனித்தனி அதிர்வெண் உள்ளன இடையூறு இல்லாதது	அனைத்து முனைகளும் ஒரே இடத்தில் செயல்படும் இடையூறு இல்லாதது
சமிக்ஞை பிரிப்பு	திசை ஏந்தேணி மற்றும் செல்லிட அமைப்பு மூலம் பிரிக்கப்படுகிறது	நேர அடிப்படையில் ஒத்திசைவு செய்யப்படும்	தல அதிர்வெண்ணிற்கு ஏற்ப வடிகட்டப்படும்	குறியீடுக்கு ஏற்ப கூடுதல் சிறப்பு பயன்பாடு ஏற்படுகிறது
ஒலிபரப்பு முறை	தொடர்ச்சியானது	தொடர்ச்சியற்றது	தொடர்ச்சியானது	தொடர்ச்சியானது
செல் திறன்	செல் பகுதியை சார்ந்தது	வரையறுக்கப்பட்டது	வரையறுக்கப்பட்டது	வரையறுக்கப்படாத அலைவரிசை திறனுடையது, எனினும் இடையூறினால் வரையறுக்கப்பட்ட அமைப்பு



படம் 3.17 விண்வெளி பிரிவு பல அணுகல் முறை

திட்டங்களுடன் இணைந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. SDMA வழிமுறைக்கான அடிப்படையானது அலைபேசி மற்றும் ஏந்தேணி பகுதிகளால் உருவாக்கப்படுகிறது, இது விண்வெளிப் பிரிவு பன்மையாக்கத்தை (SDM) செயல்படுத்தும் உள்கட்டமைப்பை உருவாக்குகிறது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 61 2/8/2023 3:51:23 PM

3.6 அலைபேசி தலைமுறைகள்

அலைபேசியினுடைய தொழில்நுட்பங்களை பல்வேறு தலைமுறைகளோடு ஒப்பிடுதல்

அளவுரு	1G	2G	3G	4G	5G
துவக்கப்பட்ட ஆண்டு	1980	1993	2001	2009	2018
தொழில்நுட்பம்	AMPS, NMT, TACS	IS – 95, GSM	IMT 2000, WCDMA	LTE, WiMAX	MIMO, mm Waves
அணுகல் முறை	FDMA	TDMA,CDMA	CDMA	CDMA	OFDM,BDMA
நிலைமாற்றி வகை	மின்சுற்று நிலைமாற்றம்	குரலுக்கான மின்சுற்று நிலைமாற்றம் & தரவிற்கான பாக்கெட் நிலைமாற்றம்	பாக்கெட் நிலைமாற்றம்	பாக்கெட் நிலைமாற்றம்	பாக்கெட் நிலைமாற்றம்
வேகம்	2.4 Kbps – 14.4 Kbps	14. 4 Kbps	3.1 Mbps	100 Mbps	20 Gbps
அம்சம்	குரல் மட்டும்	ஒற்றை அலை வரிசையில் பல பயனர்கள்	பல்லூடக அம்சம், காணொளி அழைப்பு	உயர் வேகம், நிகழ் கால செயல்பாடு	அதிவேக தரவு பரிமாற்றம்

3.7 அலைபேசியின் பிற சிறப்பு தொழில்நுட்பங்கள்

அலைபேசி தொடர்புடைய நவீன தொழில்நுட்பங்கள் உருவாக்கப்பட்டு அதன் செயல்பாடுகளை மேம்படுத்துகின்றன. அவற்றில் சிலவற்றை காண்போம்.

3.7.1 அருகலை (Wi – Fi)

அருகலை தொழில்நுட்பமானது கம்பியில்லா வானொலி அகப்பரப்பு வலையமைப்பு (Radio Wireless LAN) சாதனங்களான தனிநபர் கணினி, விளையாட்டு பணியகம் (Gaming console), தொலைக்காட்சி, அச்சுப்பொறி மற்றும் அலைபேசிகளில் பயன்படுகின்றன. அருகலைக்கு இணைக்கமான சாதனங்களை WLAN மற்றும் கம்பியில்லா அணுகல் வழியாக இணையத்துடன் இணைக்க முடியும். அத்தகைய அணுகல் புள்ளி (அல்லது பகிரலை) உட்புறத்தில் (indoor) சுமார் 20 மீட்டர் (66 அடி) வரம்பையும், வெளிப்புறத்தில் (outdoor) அதிக வரம்பையும் கொண்டுள்ளது. பகிரலை (Hotspot) எல்லையானது மிக சிறியதாக அதாவது வானொலி அலைகளை தடுக்கும் சிறிய அறையை போல இருக்கும்.

அருகலை 2.4 GHz (12 cm) UHF மற்றும் 5.8 GHz (5 cm) SHF அலைவரிசையில் வானொலி பட்டையை (Radio band) பயன்படுத்துகின்றது. ஒரு பயனர் இணையத்தின் மூலம் ஒரு தொலைபேசி அழைப்பை மேற்கொள்ளும் பொது இந்த அலைநீளமானது பார்வை தூர அருகலை அழைப்பில் (Line of sight Wi–Fi calling) சிறப்பாக செயல்படும். VoLTE முறையில் இருந்து இது வேறுபட்டது. இதன்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 62 2/8/2023 3:51:23 PM

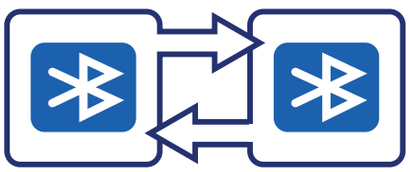
அழைப்புகள் வலையமைப்பின் மூலம் செல்கிறது. அருகலை மற்றும் கம்பியில்லா தொலைபேசிக்கு இடையே சமிக்ஞையை தடையின்றி சுலபமாக மாற்ற முடியும். படம் 3.18 அருகலையின் குறியீட்டை காண்பிக்கின்றது.



படம் 3.18 அருகலை குறியீடு

3.7.2 ஊடலை (Bluetooth)

ஊடலை என்பது கம்பியில்லா தொழில்நுட்பமாகும், இது பல்வேறு மின்னணு சாதனங்களுக்கு இடையே தரவை மாற்ற பயன்படுகின்றது. இதன் பரிமாற்ற தூரம் பிற கம்பியில்லா சாதனங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் குறைவு. படம் 3.19 ஊடலை குறியீட்டை காண்பிக்கின்றது.



படம் 3.19 ஊடலை குறியீடு

ஊடலை தொழில்நுட்பத்தின் முக்கிய அம்சங்கள்

1. எளிமையான தகவல் பரிமாற்ற முறை
2. குறைந்த மின்சக்தி நுகர்வு
3. மலிவான விலை
4. வலிமையானது

ஊடலை வகைப்பாடுகள்

ஊடலை ஐந்து வெவ்வேறு வகைப்பாடுகளையும், வெவ்வேறு திறன்களைக் கொண்டுள்ளன. ஊடலையின் முக்கிய குறிப்புகளையும் பயன்பாட்டு வரம்பினையும் காண்போம்.

பதிப்புகள்	அதிகபட்ச வரம்பு	அதிகபட்ச வேகம்
1,0	~33 அடி (10 M)	723.1 KBIT/S
2.0	~100 அடி (30 M)	3 MBIT/S
3.0	~200 அடி கீழாக	24 MBIT/S
4.0	~200 அடி (60.96 M)	25 MBIT/S
5.0	~800 அடி (243.84 M)	50 MBIT/S

பயன்பாடுகள்

ஊடலை என்பது கோடிக்கணக்கான சாதனங்களை இணைக்கும் பிரபலமான கம்பியில்லா ஒலிபரப்பு தொழில்நுட்பமாகும். இது பல்வேறு பயன்பாட்டு சாதனங்களில் அங்கீகாரத்தைப் பெற்றுள்ளது.

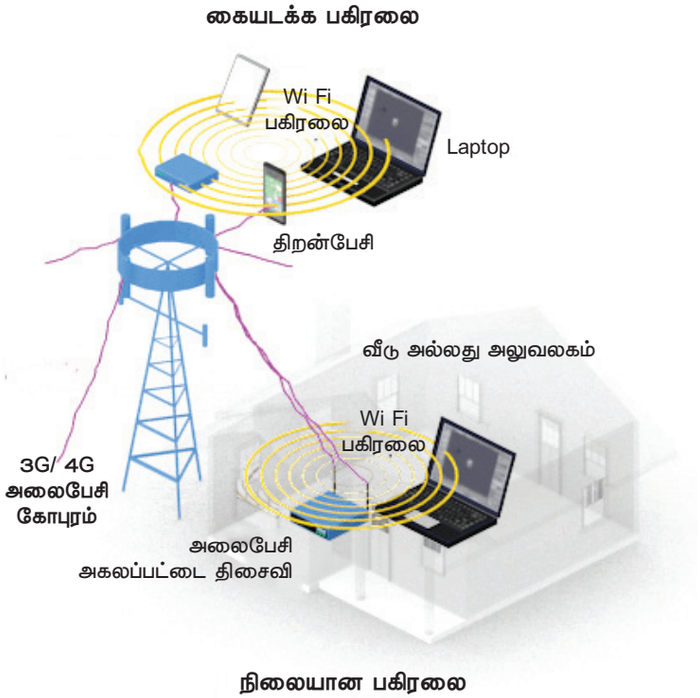
- கம்பியில்லா விசைப்பலகை, சுட்டி மற்றும் புற சாதனங்கள்
- கம்பியில்லா ஒலிப்பான் மற்றும் உயர்தர கேளொலி அமைப்பு
- கார் ஒலி அமைப்பு/ அலைபேசி சாதனங்களுடன் கம்பியில்லா இணைப்பு
- விளையாட்டு மற்றும் உடற்பயிற்சி கண்காணிப்பு சாதனங்கள்
- உடல்நல, மருத்துவ மற்றும் ஆரோக்கிய சாதனங்கள்
- வீடுகளில் தானியங்கி சாதனங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு பயன்பாடுகள்

3.7.3 பகிரலை (HOTSPOT)

பகிரலை என்பது இணைய அணுகலை ஒரு இணைய சேவை வழங்குனரிடமிருந்து பெரும் தொழில்நுட்பமாகும். இதில் அருகலை தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தி திசைவியுடன் (router) கூடிய கம்பியில்லா அகப்பரப்பு வலையமைப்பு (WLAN) செயல்படுகின்றது. பகிரலை இரண்டு வகைப்படும். அவை

1. பொது பகிரலை
2. தனிப்பட்ட பகிரலை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 63 2/8/2023 3:51:23 PM



படம் 3.20 பகிரலை செயல்பாடு

பொது பகிரலை

பொது பகிரலை என்பது ரயில் நிலையம், விமான நிலையம் போன்ற பொது இடங்களில் வாடிக்கையாளர்களின் வணிக பயன்பாட்டிற்கு உருவாக்கப்பட்டது. இது பொதுவாக கம்பியில்லா அணுகல் புள்ளிகளிலிருந்து இணைய அணுகல் கட்டுப்பாட்டை வழங்குவதற்காக கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது இணையத்துடன் மடிக்கணினி அல்லது டேப்லெட்டை இணைக்க உதவுகின்றது.

தனிப்பட்ட பகிரலை

தனிப்பட்ட பகிரலை என்பது திறன்பேசி அல்லது டேப்லெட்டில் கட்டமைக்கப்படுகிறது, இதிலுள்ள வலையமைப்பு தரவு திட்டத்தின் அனுமதியுடன் இணைய பயன்பாட்டை பிற சாதனங்கள் பெற முடியும். பகிரலை சாதனம் மற்றும் அதை அணுகும் சாதனங்கள் இரண்டும் ஒரே அருகலை வலையமைப்புடன் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

- ஒரு அருகலை திசைவி 30 – 40 மீட்டர் (100 – 130 அடி) வரம்பில் உள்ளது.
- ஒரு திறன்பேசி மூலம் 10 மீட்டர் வரம்பில் பகிரலை உருவாக்கப்படுகிறது.

ஒரு பகிரலை முறையில் 3 G அலைபேசியின் மூலம் 5 அலைபேசிகளுக்கும், 4 G LTE திறன்பேசி மூலம் 10 அலைபேசிகளுக்கும் இணைய இணைப்பு தர முடியும். பகிரலையில் இணைய சில விரைவான படிகளுக்குப் பிறகு அலைபேசியானது சுய பாதுகாப்புடன் கூடிய அருகலை வலையமைப்பை உருவாக்குகிறது. இதில் பயனர் சாதனங்களை இணைக்கலாம். அலைபேசியின் தரவு திட்டத்தை (Data plan) எந்த வித USB வடகம்பி இல்லாமல் பல பயனர்கள் பகிர்ந்து கொள்ள முடியும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 64 2/8/2023 3:51:23 PM

3.8 அலைபேசி வலையமைப்பில் அறுங்கோணத்தின் பயன்கள்

ஒரு வலையமைப்பை வடிவமைக்கும் போது இரண்டு விஷயங்கள் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

1. ஒரு அறுங்கோண அமைப்பிற்கு கொடுக்கப்பட்ட பகுதியை சிறிய அறைகளாக பிரித்து தர வேண்டும்.
2. இதற்கு குறைவான அடிப்படை நிலையங்கள் குறைந்தபட்ச மூலதன முதலீடு தேவை.

சதுரவடிவம் / சதுக்கம் (Square)

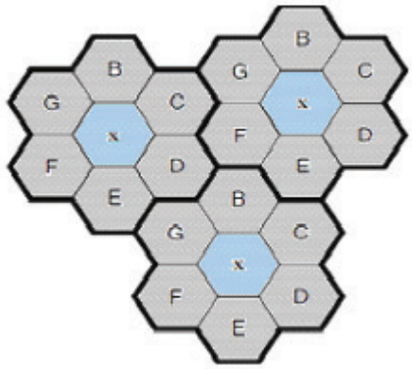
சதுர வடிவம் கருப்புப் புள்ளிகளை உருவாக்குவதில்லை, ஆனால் அதன் மையத்திலிருந்து, அதன் பக்கம் (Side) மற்றும் பக்கங்கள் ஒன்றிணையும் (Corner) தூரமும் சமமாக இருப்பதில்லை. இது பரப்புகையின் போது சிக்கல்களை உருவாக்கும். இதன் காரணமாக மையத்திலிருந்து சமிக்ஞைகளை சம அளவில் வழங்க இயலாது.

வட்ட வடிவம் (Circle)

வட்டத்தின் சுற்றுப்பாதை அதன் மையத்தில் இருந்து சமதொலைவில் இருப்பதால் சமமான சமிக்ஞையை வழங்குவதில் எந்த சிக்கலும் இருக்காது. ஆனால் வட்டங்களை இணைக்கும் போது, அவ்வட்டங்களினால் நிரப்பமுடியாத பல இடங்கள் அமையும். இந்த இடங்கள் சமிக்ஞை இல்லாமல் கரும்புள்ளி (Black Spot) எனப்படும். இதன்மூலம் அருகில் உள்ள சமிக்ஞை மட்டுமே பெற முடியும்.

அறுங்கோண வடிவம் (Hexagon)

அறுங்கோணம் அல்லது தேனீ வளரிட அமைப்பு முறையாவது (Beehive Structure) எல்லா வடிவ முறைகளையும் விட சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. இதன் வடிவம் அதன் மையப்புள்ளியில் இருந்து சமமானதாகவும், சம அளவு சமிக்ஞைகளை வழங்குவதாகவும் அமையும். இதில் சமிக்ஞை கிடைக்காத கரும்பகுதி புள்ளிகள் (Black Spot) ஏற்படுவதில்லை.



படம் 3.21 அறுங்கோண வலையமைப்பு

3.9 அலைபேசிகளின் பயன்கள்

அலைபேசியானது பயன்பாட்டாளரின் சாதனம் ஆகும். மற்றத் தகவல் தொடர்பு சாதனங்களை விட அதிகமான செயல்பாட்டைக் கொண்டதாக அமைந்துள்ளது. கடிகாரங்கள், ஆயத்தப்படுத்தும் கடிகாரங்கள் (Alarm) போன்ற வசதிகளைக் கொண்டது. அலைபேசிகள் இலவச விளையாட்டுகள், கணிப்பான்கள், முகவரி புத்தகம், தொடர்பு பட்டியல் (Contact list) நாள் / மாதம் / வருட அட்டவணைகள், குறிப்பகம், நினைவூட்டல் சேவைகள் போன்ற பல செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியது. விருப்பமான/தேர்வு செய்யப்பட்ட அழைப்பு மணியோசை, படம் போன்றவற்றையும் பயன்படுத்த முடியும். அலைபேசியை பயன்படுத்துபவர்கள் அனைவருக்கும் மேற்கண்ட அனைத்தும் பொதுவானதாகவும், இயக்குவதற்கு எளிதானதாகவும் இருக்கும். அலைபேசியின் சில மேம்பட்ட செயல்பாடுகளைப் பற்றியும் இங்கு காணலாம்.

1. இலக்க வகைப் புகைப்படக் கருவி (Digital camera)

   அலைபேசி / அலைபேசியால் எடுக்கப்படும் படங்களை பயன்பாட்டாளர் அதனை மற்றவர்களுக்கு அனுப்பவோ அல்லது கணினிகளில் சேமிக்கவோ அனுமதிக்கும்.

2. ஒலிப் பதிவுக் கருவி (Audio Recorder)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 65 2/8/2023 3:51:23 PM

உரையாடல்கள் அல்லது சுய சுருக்கமான குறிப்புகளைப் பதிவு செய்ய அலைபேசிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3. காணொளிப் பதிவுக்கருவி (Video recorder)

கண்ணால் காணப்படும் ஒளி சமிக்ஞையை காணொளி பதிவுக்கருவியின் மூலம் ஒரு மணி நேரத்திற்கும் மேலாக படம் பிடித்து சேமிக்க முடியும்

4. பல் ஊடகச் செய்தி (Multi–Media Messaging System)

பதிவு செய்த அனைத்துத் தகவல்களையும் MMS பயன்படுத்தி மற்றவர்களுடன் உடனடியாகப் பகிர்ந்து கொள்ள முடியும்.

5. மின்னஞ்சல் முகவரி பயன்பாட்டாளர் (E–mail client)

மின்னஞ்சல் முகவரி வைத்திருப்பவர்கள், அதன் மூலம் செய்திகளை படிக்க அனுமதிக்கிறது, எந்தவொரு POP அல்லது IMAP சேவையகத்துடன் இணைத்து மின்னஞ்சலை பெறுவதற்கும் / அனுப்புவதற்கும் அனுமதிக்கிறது.

6. இணைய பயன்பாட்டாளர் (Web Client)

அலைபேசிகள் WAP மற்றும் HTML உலாவியின் வழியாக வலைதளத்தில் உலாவ முடியும். சிறிய திரையின் வாயிலாக இணையதளத்தின் தகவல்களைத் தெளிவாக பார்க்க இயலாவிட்டாலும், எந்த வலைதளத்தையும் இதனுடன் இணைக்க முடியும்.

7. ஆவணப் பார்வையாளர்

பிரபலமான MS அலுவலகக் கோப்பு (MS Office file) வடிவத்தில் அலைவரிசை ஆவணங்களைப் பார்க்க முடியும்.

8. கணினியை இணைத்தல் (Computer Adjunct)

வன்பூட்டை (Dongle Switch) பயன்படுத்தி பல கணிப்பொறிகள் அலைபேசியுடன் இணைக்கப்பட்டு அதன் மூலம் இணைய சேவைப் பயன்பாடுகளைப் பெற முடிகிறது.

9. இசைப்பான் (Music Player)

2005 ஆம் ஆண்டில் இருந்துதான், இசைத்திறன் பயன்பாடுகள் அலைபேசியில் இணைக்கப்பட்டன. அலைபேசிகள் MP3 ஐ இயக்கவும், இசையை இணையத்தில் இருந்து பெறவும் உதவுகிறது.

10. தொலைக்காட்சி (Television)

EDGE போன்ற அலைபேசி தொழில் நுட்பங்கள் பல தொலைக்காட்சி அலைவரிசைகளை அலைபேசியின் அடுத்தத் தலைமுறை வலையமைப்பில் பயன்படுத்துகிறது.

11. பணப்பை (Wallet)

பற்று அட்டை (Debit Card) மற்றும் இணையப் பண பரிவர்த்தனை (Online Fund Transfer) தொழிநுட்பத்தின் மூலம் பெற்றக்கடனுக்கான சந்தா தொகை மற்றும் பல சேவைக்கட்டணங்களை பணப்பை (Wallet)மூலம் செலுத்த முடியும். கடன் அட்டைகளை (Credit Card) பயன்படுத்தியும் பொருட்களை வாங்கவோ, பணம் செலுத்தவோ முடியும். சந்தாதாரர்கள், வணிகர்களுக்கு இடையே பணம் செலுத்த இந்த வகை செயலி (Operator) பயன்படுகிறது.

12. பட்டைக் குறிவகை / விரைவு பதில் குறிவகை Bar Code / QR (Quick Response) Code

இந்தப் பட்டை வகை/விரைவு பதில் குறிவகைத் தகவல்களை அலைபேசியின் மூலம் அடையாளம் கண்டு அனைத்து துறையிலும் குறிப்பாக வர்த்தகத் துறையில் விவரங்களைப் பெற முடியும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 66 2/8/2023 3:51:23 PM

அலைபேசியின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள்:

வ. எண்	நன்மைகள்	தீமைகள்
1	தகவல் மற்றும் தொலைத்தொடர்பிற்கு ஆதாரமாக அலைபேசி உள்ளது.	தனியுரிமை மற்றும் பாதுகாப்பு சிக்கல்களை ஏற்படுத்துகின்றது.
2	எளிய முறையில் தரவு பகிர்வு மற்றும் பரிமாற்றம் செய்ய உதவுகின்றது.	பார்வை கோளாறை உண்டாக்குகிறது.
3	உலக நிகழ்வுகள் மற்றும் அனைத்து விதமான பயன்பாடுகளிலும் இணைந்திருக்க உதவுகின்றது.	சாலை விபத்திற்கு காரணமாக உள்ளது.
4	கற்றல் மற்றும் ஆராய்ச்சி பணிகளுக்கு உதவுகின்றது.	அலைபேசியில் உள்ள மின்கலன் வெடிக்க வாய்ப்புள்ளது.
5	நிகழ்நிலை வங்கி (Online banking) மற்றும் நிதி சேவைகளுக்கு உதவுகின்றது.	அலைபேசிக்கு அடிமையாதல் (காணொளி விளையாட்டு மற்றும் சமூக ஊடகங்கள்)
6	அவசர காலத்தில் மருத்துவ சிகிச்சைப் பெற உதவுகின்றது.	வேலையின் போது கவனச் சிதறல் ஏற்படுவது.
7	வீட்டை சிறப்பாக நிர்வகிக்க உதவுகின்றது.	அலைபேசியில் இருந்து வரும் கதிர்வீச்சு மூளையை பாதிக்கச் செய்யலாம்.
8	உடல்நலனை சிறப்பாக கண்காணிக்கவும், மேம்படுத்தவும் உதவுகின்றது.	மாணவர்கள் அதிகப்படியாக அலைபேசியை பயன்படுத்தினால் படிப்பில் கவனமின்மை ஏற்படும்.

கற்றலின் விளைவுகள்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றை மாணவர்கள் அறிந்து கொள்வார்கள்

1. பரிமாற்ற முறைகள்
2. அலைபேசி
3. வானொலி அலைகள்
4. பல அணுகல் தொழில்நுட்பம்
5. அலைபேசி சிறப்பு தொழில்நுட்பம்
6. அலைபேசி பயன்பாடுகள்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 67 2/8/2023 3:51:24 PM

வினாக்கள்

பகுதி அ

I சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும் 1 மதிப்பெண்

1. முதல் தகவல் தொடர்பு சாதனத்தை மேம்படுத்தியவர் யார்?

   அ. சாமுவேல் எஃப்.பி. மோர்ஸ்

   ஆ. கனடியன் டொனால்ட் ஹிங்க்ஸ்

   இ. ஆல்பிரட் குரோஸ்

   ஈ. ஹென்றிச் ஹெர்ட்ஸ்

2. அலைபேசி _____ தூரம் வரை செயல்படும்

   அ. 27.2 கிலோ மீட்டர்

   ஆ. 58 கிலோ மீட்டர்

   இ. 18 கிலோ மீட்டர்

   ஈ. 15 கிலோ மீட்டர்

3. செய்தி ஏற்பி என்பது ---------- பரிமாற்ற முறையின் உதாரணமாகும்.

   அ. அரை இரட்டை

   ஆ. ஒருதிசை

   இ. முழு இரட்டை

   ஈ. அரை இரட்டை மற்றும் முழு இரட்டை

4. பொதுவாக அலைபேசி மின்கலங்கள் ---------- மின்னழுத்தத்தில் செயல்படுகிறது.

   அ. 3.0 முதல் 3.2

   ஆ. 3.3 முதல் 3.4

   இ. 3.7 முதல் 4.2

   ஈ. 4.8 முதல் 4.9

5. அலைபேசி செயல்பாட்டில் அதிகபட்ச குறிப்பிட்ட உறிஞ்சிதல் வீதம் (SAR) -------- என்ற வழிகாட்டுதல் அளவில் தரப்பட்டுள்ளது.

   அ. 4.6 watts/kg

   ஆ. 3.6 watts/kg

   இ. 2.6 watts/kg

   ஈ. 1.6 watts/kg

6. UHF அலைபேசி அமைப்பில் ---------- தொழில்நுட்பம் பயன்படுகிறது.

   அ. FDMA ஆ. TDMA

   இ. CDMA ஈ. SDMA

7. பின்வருவனவற்றில் எந்த அலைபேசி வடிவமைப்பு உலகளாவிய அளவில் ஏற்கப்பட்டுள்ளது?

   அ. அறுங்கோணம் ஆ. சதுரம்

   இ. வட்டம் ஈ. முக்கோணம்

8. பின்வருவனவற்றுள் முதல் தலைமுறை கம்பியில்லா அமைப்பு செயல்பாட்டில் உண்மை எது ?

   அ. இலக்க வகை தொழில்நுட்பம்

   ஆ. உயர் தரவு வீதம்

   இ. திறமையானது

   ஈ. குறைந்த வேகம்

9. அருகலைக்கு (Wifi) பொதுவாக _____ பட்டை பயன்படுகிறது.

   அ. UHF ஆ. VHF

   இ. SHF ஈ. UHF மற்றும் SHF

10. கம்பியில்லா வலையமைப்பில் எந்த பல அணுகல் முறை பயனர்களுக்கு தனிப்பட்ட இடத்தை வழங்குகிறது ?

    அ. FDMA ஆ. TDMA

    இ. SDMA ஈ. CDMA

பகுதி ஆ

II ஒரு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும் 3 மதிப்பெண்

1. பரிமாற்ற முறையின் வகைகள் யாவை?
2. அலைபேசியின் பயன்பாடுகளை எழுதவும்.
3. GPS மற்றும் GPRS முறைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன ?
4. அலைபேசி வலையமைப்பு என்பது என்ன?
5. அலைபேசி இயக்க முறைமை பற்றி சுருக்கமாக எழுதவும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 68 2/8/2023 3:51:24 PM

6. பல அணுகல் தொழில்நுட்பத்தின் வகைகள் யாவை ?
7. நேரடி வரிசை பரவுதல் அலைக்கற்றை (DS –SS) என்பது என்ன?
8. வரையறு ஊடலை .
9. பொது பகிரலை ஏன் உருவாக்கப்பட்டது? எங்கு பயன்படுகிறது?
10. அலைபேசி வலையமைப்பில் அறுங்கோணத்தின் நன்மைகள் யாவை?

பகுதி இ

III கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

5 மதிப்பெண்

1. அலைபேசியின் முன்பக்க/பின்பக்க தோற்றத்தின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறிக்கவும்.
2. அருகலை (Wi Fi)பற்றி சுருக்கமாக எழுதவும்.
3. அலைபேசியின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் பற்றி எழுதவும்.
4. அலைபேசியின் ஏதேனும் ஐந்து பயன்பாடுகளை எழுதவும்.

IV கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

10 மதிப்பெண்

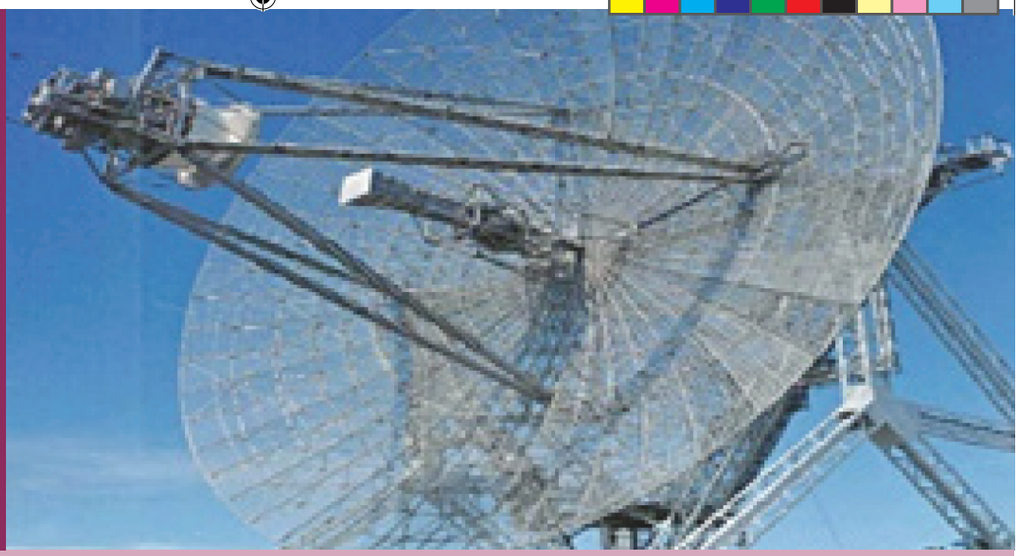
1. அலைபேசியின் பல்வேறு பகுதிகளை விளக்கவும்.
2. GSM அலைபேசியின் வன்பொருள் பகுதிகளின் படத்தை வரையவும்.
3. அலைபேசியின் பல்வேறு தலைமுறைகளை ஒப்பிடவும்.

விடைகள்

1. (அ)	2. (அ)	3. (ஆ)	4. (இ)	5. (ஈ)
6. (இ)	7. (அ)	8. (ஈ)	9. (ஈ)	10. (இ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 03-2023.indd 69 2/8/2023 3:51:24 PM

04 பாடம்



தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பங்கள் (Communication Technologies)

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த பாடத்திலிருந்து மாணவர்கள் பின்வருவனற்றை அறிந்து கொள்ளலாம்.

- ஒளி இழைக்கம்பியின் கொள்கை .
- ஒளி இழைக்கம்பியின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள்.
- ஒளி இழைக்கம்பித் தொடர்பு முறைக்கும், இணை அச்சுத் தொடர்பு முறைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் பற்றி அறிதல்.
- செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு முறை மற்றும் அதன் பயன்கள்.
- ரேடார் மற்றும் சோனாரின் செயல்பாடுகள்.

4.1 அறிமுகம்

இன்றைய காலகட்டத்தைப் பார்க்கும்போது 50, 100 வருடங்களுக்கு முன்பு இருந்ததைவிட உலகம் மிகவும் வேகமாக இயங்கி வருகிறது எனக் கூறலாம். உலகம் வேகமாக சுழன்று வருகின்றது என்று அர்த்தமா? அன்று முதல் இன்று வரை அதே 24 மணி நேரத்தில்தான் பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றது. பிறகு எதனால் இவ்வகை மாற்றத்தை உணர்கிறோம்?

அந்நாட்களில் ஒரு செய்தியை அருகில் உள்ள நகரத்தில், அருகில் உள்ள தேசத்தில் அல்லது அருகில் உள்ள கண்டத்தில் இருக்கும் நபருடன் தொடர்பு கொள்ள சில மணிகளோ, சில நாட்களோ, சில மாதங்களோ தேவைப்பட்டது. இதனால் எதிர்முனையிலிருந்து பதில் வருவதற்கு நீண்ட நாட்கள் ஆகும்.

ஆனால், இந்த 21–ஆம் நூற்றாண்டில் உலகின் எந்த ஒரு சிறு பகுதியிலும் சிறிய நிகழ்ச்சிகள் நடந்தாலும் உடனடியாக அதனைப் பார்க்கவோ அல்லது கேட்கவோ முடிகின்றது.

இவைகள் எதனால் சாத்தியமாகின்றது? இதற்கெல்லாம் காரணம் தகவல் தொடர்பு முறையின்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 70 2/8/2023 3:53:47 PM

வளர்ச்சியேயாகும். இப்பாடத்தில் சில தகவல் தொடர்பு முறையைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

4.2 ஒளி இழைக்கம்பி தொழில்நுட்பம் (Fiber Optic Technology)

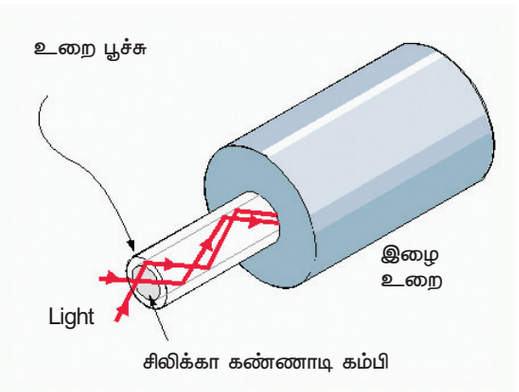
ஒளி இழைக்கம்பி தகவல் தொடர்பு என்பது, ஒளி இழைக்கம்பியின் மூலம் அகச்சிவப்பு ஒளியின் துடிப்பின் மூலம் தகவல்களை ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்பும் முறையாகும். இவைகள் கற்றைகளாக கட்டமைப்பு செய்யப்பட்டு ஒளி சமிக்ஞைகளை நீண்ட தூரம் எடுத்துச் செல்லப் பயன்படுகின்றன.

ஒளி இழைக்கம்பியில் பரப்பப்படும் சமிக்ஞைகள் முதலில் மின் சமிக்ஞையிலிருந்து ஒளி சமிக்ஞையாக மாற்றப்படுகிறது. ஏற்பியில் ஒளி சமிக்ஞைகள் மின் சமிக்ஞைகளாக மாற்றி திரும்ப பெற முடிகிறது.

இழை ஒளிகள் அல்லது ஒளி இழைகள் எனப்படுவது நுண்ணிய இழைகளாலான, மிகவும் சுத்தமான கண்ணாடியாலான , மனித முடியின் விட்டமுடைய கம்பிகளாகும். ஆயிரக்கணக்கான ஒளி இழைகள் கட்டுகளாக இழை ஒளிகளில் படம் 4.1–ல் உள்ளது போல அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் இவைகள் ஒளி சமிக்ஞைகளை நீண்ட தூரங்களுக்கு பரப்புவதற்கு பயன்படுகிறது.

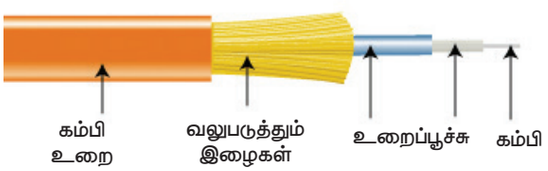


படம் 4.1 ஒளி இழைக்கம்பி



படம் 4.2 ஒளி இழைக்கம்பியின் உள் பிரதிபலிப்பு

4.3 ஒளி இழைக் கட்டமைப்பு



படம் 4.3 ஒளி இழைக்கட்டமைப்பு

4.3.1 ஒளி இழைக்கம்பியின் உறுப்புகள்

ஒளி இழைக்கம்பியானது கம்பி, உறைப்பூச்சு மற்றும் வெளிப்புற பூச்சு ஆகியவற்றை மூன்று அடிப்படை உறுப்புகளாகக் கொண்டுள்ளது. படம் 4.3– ஒளி இழைக் கட்டமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது.

- கம்பியானது பொதுவாக கண்ணாடி அல்லது நெகிழியால் ஒளிபரப்புக் கற்றையைப் பொறுத்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. கம்பியானது ஒளிபரப்பும் பகுதியாக செயல்படுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்திய விஞ்ஞானி டாக்டர். நரேந்தர் சிங் கபானி என்பவர் ஜான் டைன்டால் சோதனை அடிப்படையில் முதல் ஒளி இழைக்கம்பியை கண்டறிந்தார். அவர் ஒளி இழையின் தந்தை என அழைக்கப்படுகிறார்.



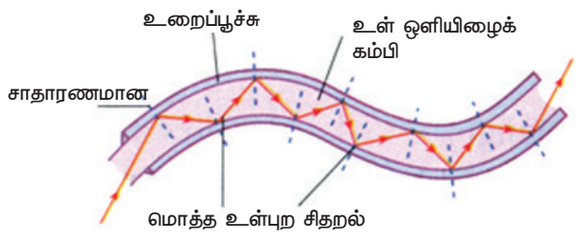
XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 71 2/8/2023 3:53:48 PM

இது இருமின்புற கடத்தியாலான உருளை வடிவக் கம்பியாகும். இருமின்புற கடத்தியானது மின் சமிக்ஞைகளை கடத்தாது. எனவே, இழையின் கம்பியானது ஒளியைப் பரப்புவதற்கு மட்டுமே பயன்படுகின்றது. இது ஒளிவிலகலின் குறியீட்டு ஆரம் என விவரிக்கப்படுகிறது.

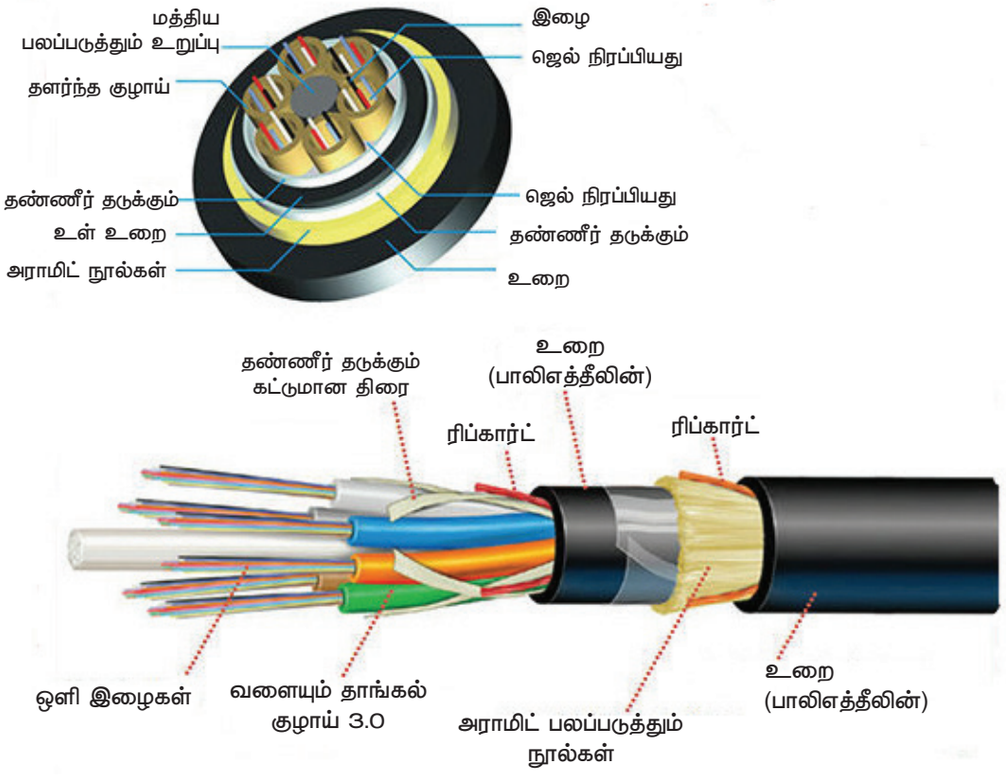
- உறைப்பூச்சு வழக்கமாக கம்பியைப் போல அதே பொருளால், ஆனால் சற்றுக் குறைவான பிரதிபலிப்பு குறியீட்டுடன் தயாரிக்கப்படுகிறது.
- வெளிப்புறப் பூச்சு பொதுவாக ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நெகிழி இழைகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இது இயற்கை சுற்றுச்சூழலிருந்து பாதுகாக்கப் பயன்படுகின்றது.

4.3.2 ஒளி இழைக்கம்பியின் செயல்பாடு

படம் 4.4 ஒளி இழைக்கம்பியின் செயல்பாட்டைக் காண்பிக்கின்றது. ஒளி இழைக்கம்பியானது மொத்த உள்பிரதிபலிப்பு மூலம் ஒளியினை அதன், பாதையில் செலுத்தக் கூடிய உருளை வடிவ இரு மின்புற அலை வழிப்படுத்தியாகும் (மின்கடத்தா வழிபடுத்தி). இது அனுமதிக்கப்பட்ட ஒளி சமிக்ஞைகள் கம்பி வழியாகச் செல்ல அனுமதிக்கிறது. மேலும் கம்பியின் ஒளி விலகல் உறைப் பூச்சுகளின் ஒளி விலகலை விட அதிகமாக உள்ளது. ஏனெனில் உறைப்பூச்சு கம்பியிலிருந்து எந்த ஒளியையும் சிதறடிக்கவோ அல்லது உறிஞ்சவோ செய்யாது. எனவே, ஒளியானது நீண்ட தூரம் பயணிக்க முடிகின்றது. படம் 4.4 ஒளி இழைக் கம்பியின் வடிவமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது.



படம் 4.4 ஒளி இழைக்கம்பியின் செயல்பாடு



படம் 4.5 ஒளி இழைக்கம்பியின் வடிவமைப்பு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 72 2/8/2023 3:53:48 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒளி இழைக்கம்பி மூலம் செவியுணர் மற்றும் காணொளி சமிக்ஞைகளை அப்படியே அனுப்ப முடியுமா?

முடியாது. செவியுணர் மற்றும் காணொளி சமிக்ஞைகள் அல்லது எந்தவொரு சமிக்ஞைகளாக இருந்தாலும் அவைகள் ஒளி சமிக்ஞைகளாக மாற்றப்பட்ட பிறகே ஒளி இழைக் கம்பியின் மூலம் அனுப்ப முடியும்.

4.3.3 இணை அச்சு கம்பிவடத் தகவல் தொடர்பு

இணை அச்சு கம்பிவடத் தகவல் தொடர்பு முறையில், பரப்பும் வழித்தடம் என்பது ஒரு இணைக்கடத்திகள் ஆகும். இந்த இணைக்கடத்திகள் மூலம் சமிக்ஞைகள் பரப்பப்படுகின்றன. அதாவது பரப்பியும், ஏற்பியும் கம்பிகள் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன.

4.4 இணை அச்சு கம்பிவடத்தொடர்பு முறைக்கும், ஒளி இழைக்கம்பித் தொடர்பு முறைக்கும் உள்ள வேறுபாடு

	ஒளி இழைக்கம்பித் தொடர்முறை	கம்பி வடத் தொடர்பு முறை
ஒப்பீடு அடிப்படை	ஒளிபரப்பு சமிக்ஞை ஒளி வடிவில் பரப்பப்படுகின்றது.	ஒளிபரப்பு சமிக்ஞை மின் அலைகளாக பரப்பப்படுகின்றது.
கம்பி அடிப்படையில்	கண்ணாடி அல்லது நெகிழி.	நெகிழி அல்லது பெரும்பாலும் செம்புக் கம்பிகள்.
திறன்	அதிகம்	குறைவு
விலை	அதிகம்	குறைவு
வளையும் திறன்	ஒளிபரப்பைப் பாதிக்கும்	ஒளிபரப்பைப் பாதிக்காது
தரவு ஒளிபரப்பு விகிதம்	2 Gbps	44.736 Mbps
கம்பியை நிறுவும் முறை	கடினம்	எளிது
பட்டை அகலம்	மிக அதிகம்	நடுத்தரமானது
வெளிப்புற காந்தப் புலன்	கம்பியைத் தாக்காது	கம்பியைத் தாக்கும்
இரைச்சல் தடுப்புத் தன்மை	அதிகம்	இடைநிலை
கம்பியின் விட்டம்	சிறியது	அதிகம்
எடை	மிகவும் குறைந்த எடை	அதிக எடை

4.5 ஒளி இழைக்கம்பியின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள்

4.5.1 ஒளி இழைக்கம்பியின் நன்மைகள்

- கம்பித்தொடர்பினைக் காட்டிலும் அதிக பட்டை அகலம்.
- குறைந்த திறன் இழப்பு.
- குறைந்த கட்டுப்பாட்டுத் திறனுடன் கூடிய அதிக வேகம்.
- உருவத்தில் சிறியது மற்றும் குறைந்த எடை.
- அதிகத் தகவல்களை சுமந்து செல்லும் திறன்.
- உயர்ந்த பாதுகாப்பு.
- மின் காப்புத் திறன்.

4.5.2 ஒளி இழைக்கம்பியின் தீமைகள்

- துண்டிக்கப்பட்ட ஒளி இழைக்கம்பியை இணைப்பது கடினம்.
- இணைக்கும் போது பாதிப்பு அதிகம் ஏற்படுகின்றது.
- நிறுவும் செலவு அதிகம்.

4.6 ஒளி இழைக்கம்பியின் பயன்பாடுகள்

சில முக்கியமான ஒளி இழைக்கம்பியின் பயன்பாடுகள் கீழே சுருக்கமாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 73 2/8/2023 3:53:48 PM

மருத்துவ தொழில்

மனித உடலின் உட்புற வெற்றிடத்தில் OFC உடன் பல்வேறு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி, உட்புற பாகங்களை பார்ப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

தொடர்புத்துறை

தரவு மற்றும் காணொளி ஒளிபரப்பிற்கு முக்கிய பயன்பாடாக இழை ஒளிகள் பயன்படுகின்றன. அவையாவன,

தொலைத் தொடர்பு முறைகள் (Telecommunication).

- உள்ளூர் வலையமைப்பு (LAN).
- தொழிலகக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள்.
- வானூர்தி அமைப்பு.
- பொது இராணுவக் கட்டுப்பாட்டு மையம் மற்றும் தகவல் தொடர்பு முறைகள்.
- நிலநடுக்க ஆய்வுக் கருவி, சோனார் பயன்பாடுகள் மற்றும் நீர்வழி பேசிகள் (Hydrophones) ஆகியவற்றில் இவை பயன்படுகின்றன.

ஒலிபரப்பு முறை

இவ்வகை கம்பிகள் உயர் விளக்க தொலைக்காட்சி சமிக்ஞைகளை அதிக பட்டை அகலத்துடன், அதிவேகத்துடனும் பரப்புவதற்கு பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு

விமானத்திற்குள் இணைப்புகளைத் தரவும் சோனாரில் பயன்படும் நீர்வழி பேசிகளிலும் நிலநடுக்க வரைவி பயன்பாடுகளிலும் பயன்படுகிறது.

தொழிற்சாலைகள்

தொழிற்சாலைகளில் ஆய்வு மேற்கொள்ளவும், சோதனையிடவும் பயன்படுகிறது.

அலங்கார விளக்குகள்

இது மிக அதிகமாக அலங்கார விளக்குகளிலும், கிறிஸ்துமஸ் மரங்களிலும் ஒளிர்விக்கப் பயன்படுகிறது.

இயந்திர ஆய்வகம்

தளத்தில் நேரடியாக ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளும் போது பொறியாளர்கள், கடினமான இடங்களை செல்ல முடியாத போது, இழை ஒளிகளை அனுப்பி சேதமடைந்த மற்றும் பழுதடைந்த பகுதிகளை கண்டறிய பயன்படுத்துகிறார்கள்.

உணர்விகள்

ஒளி இழைக்கம்பியைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட உணர்விகள் வெவ்வேறு இயற்தன்மைகளான திரிபு,அமுத்தம், வெப்பநிலை மற்றும் பல இயற்பியல் அளபுருக்களை அளப்பதற்குப் பயன்படுகின்றது.

4.7 செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு முறை (Satellite Communication)

4.7.1 துணைக்கோள் (Satellite) அல்லது செயற்கைக்கோள்

சூரியக்குடும்பத்தில் பொதுவாகக் கோள்கள் சூரியனுக்குத் துணைக்கோளாக அமைகின்றது. ஏனெனில் கோள்கள் சூரியனை மையமாகக் கொண்டு ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றிவருகின்றன. அதுபோல ஒவ்வொரு கோளுக்கும் துணைக்கோள் என்று அழைக்கப்படும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிய கோள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் அந்தக் கோள்களை

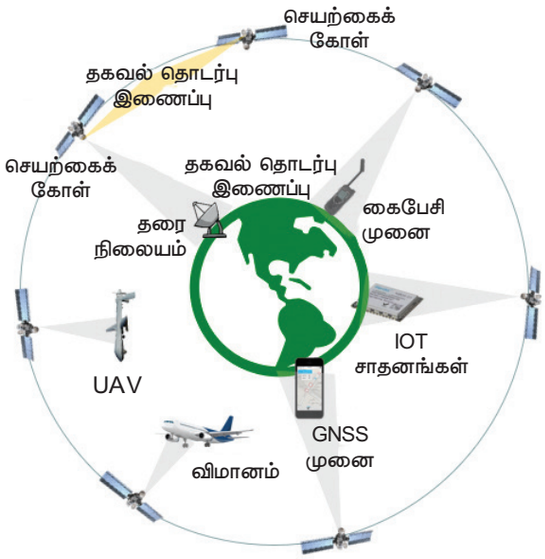
DO YOU KNOW?

செயற்கைக்கோள்களின் மின்மூலமாக எது விளங்குகிறது?

செயற்கைக்கோளின் மின்மூலமாக சூரியன் விளங்குகிறது. இதனாலேயே சூரியத்தகடு (Solar panel) செயற்கைக்கோள்களில் பொருத்தப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு தகடும் ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட சிலிக்கானால் தயாரிக்கப்பட்ட சூரிய மின்கலன்களை உள்ளடக்கியதாக இருக்கும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 74 2/8/2023 3:53:48 PM

மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வருகின்றன. அந்தத் துணைக்கோளே இயற்கைத் துணைக்கோள் என அழைக்கப்படுகின்றது.



படம் 4.6 செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு முறை

4.7.2 துணைக்கோளின் வகைகள்

துணைக்கோளை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இயற்கைத் துணைக்கோள் (Natural Satellite)
2. செயற்கைத் துணைக்கோள் (Artificial Satellite – Man Made)

4.7.3 இயற்கைத் துணைக்கோள் (Natural Satellite)

சூரியக் குடும்பத்தில் குறிப்பிட்டக் கோளை மையமாகக் கொண்டு ஏதேனும் ஒரு கோள் சுற்றி வந்தால் அது இயற்கைத் துணைக்கோள் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. சூரியக் குடும்பத்தில் ஆறு கோள்களை மையமாகக் கொண்டு 185 இயற்கை துணைக்கோள்கள் சுற்றி வருகின்றன.

4.7.4 செயற்கைத் துணைக் கோள்கள் (Artificial Satellites)

சூரியக் குடும்பத்தில் பூமி மற்றும் வெவ்வேறு கோள்களை மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வருகின்ற மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட, கோளிற்கு செயற்கைக்கோள் என்று பெயர். இவ்வகைக் கோள்கள் பூமி மற்றும் மற்ற கோள்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளவும், தொலைத் தொடர்பு மூலம் கண்காணிக்கவும் பயன்படுகின்றன. உதாரணம்: ஆர்யபட்டா, பாஸ்கரா, ரோஹினி, இன்சாட் 1A, IRS...

செயற்கைக்கோள் என்ன செய்கின்றது?

செயற்கைக்கோள் ஏவுகளம் மூலம் விண்வெளிக்கு ஏவப்படுகின்றது. இது பூமியை ஒரே சீரான வேகத்தில் சுற்றிவருகின்றது. அதே சமயத்தில் பூமியின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாக சம நிலைக்கு இழுத்து சுழலச் செய்கிறது.

செயற்கைக்கோள்கள் மேலும் இரு பிரிவாக பிரிக்கப்படுபின்றன.

1. செயற்திறன் மிக்க செயற்கைக்கோள் (Active Satellite)
2. செயற்திறன் அற்ற செயற்கைக்கோள் (Passive Satellite)

செயற்திறன் மிக்க செயற்கைக்கோள் (Active Satellite)

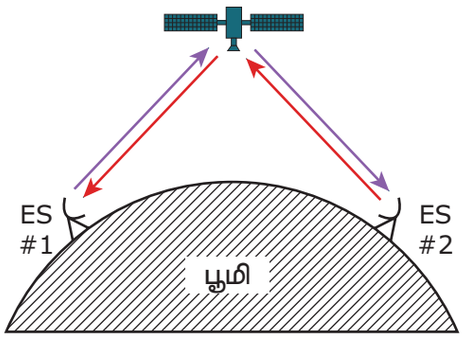
ஒரு செயற்திறன் மிக்க செயற்கைக் கோளானது, ஒரு வானலை வாங்கி, ஒரு பரப்பி, ஒரு ஏற்பி மற்றும் ஒரு மின்வழங்கியை சுமந்து செல்கின்றது. இது நுண்ணலைகளை திருப்புவதற்கும் அல்லது செலுத்துவதற்கும் பயன்படும் அஞ்சலகமாக விண்வெளியில் வேலை செய்கிறது. படம் 4.7 – செயற்திறன் மிக்க செயற்கைத் துணைக்கோள் செயல் முறையைக் காட்டுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பூமியின் இயற்கைத் துணைக்கோள் எது?

சந்திரன் பூமியின் இயற்கைத் துணைக்கோள் ஆகும்.

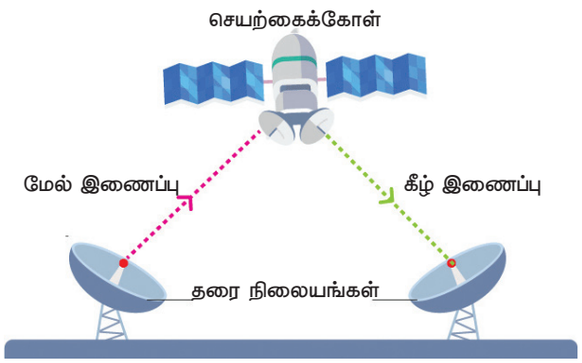
XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 75 2/8/2023 3:53:48 PM



படம் 4.7 செயற்திறன் மிக்க செயற்கைக்கோள் (Active Satellite)

செயற்திறனற்ற செயற்கைக்கோள் (Passive Satellite)

இவ்வகை செயற்கைக்கோளில் ஒரு உலோகப் பூச்சு பூசப்பட்டுள்ள நெகிழி, ஊதல்பை (பலூன்) அல்லது உலோக உருண்டையானது மந்த பிரதிபலிப்பானாகப் பயன்படுகின்றது. இது நுண்ணலை சமிக்ஞைகளை ஒரு பகுதியிலிருந்து பூமியின் வேறொரு பகுதிக்குப் பிரதிபலிக்கிறது. படம் 4.8 – செயற்திறனற்ற செயற்கைக்கோள் செயல்முறையைக் காண்பிக்கின்றது.



படம் 4.8 செயற்திறனற்ற செயற்கைக்கோள் (Passive Satellite)

4.7.5 விண்வெளித் தகவல் தொடர்பு முறை (space communication)

செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு முறையில், மின்காந்த அலைகள் சுமந்து செல்லும் அலைகளாக பயன்படுகின்றன. மேலும் கேளொலி, காணொளி அல்லது வெவ்வேறு சமிக்ஞைகள், புவிப்பரப்பிலிருந்து விண்வெளிக்கும், விண்வெளியிலிருந்து புவிப்பரப்பிற்கும் மாறி மாறி மின்காந்த அலைகள் வழியாகப் பரப்பப்படுகின்றன. செயற்கைக்கோள் தொடர்பு முறை பெரும்பாலும் விண்வெளி வழியாக நடைபெறுவதால் இதனை விண்வெளி தகவல் முறை என்றும் கூறலாம்.

4.7.6 செயற்கைக்கோளின் தேவைகள்

ஆரம்பக் காலகட்டத்தில் இருவகை ஒளிபரப்பு முறை பயன்படுத்தப்பட்டது.

1. தரை அலை பரவுதல் (Ground Wave Propagation)
2. வான் அலை பரவுதல் (Sky Wave Propagation)

தரை அலை பரவுதல்

தரை அலை ஒலிபரப்பானது 30 MHz– ற்கும் மேற்பட்ட அதிர்வெண்களை பரப்புவதற்கு உகந்ததாக உள்ளது. இந்த ஒளிபரப்பானது புவியின் அடித்தள வளிமண்டல நிலைமைகளைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

வானலை பரவுதல்

30 MHz முதல் 40 MHz வரை உள்ள அதிர்வெண்களைப் பரப்புதலுக்கு உகந்தது. இந்த ஒளிபரப்பு அயனி மண்டலத்தில் பட்டு எதிரொலிக்கப்பட்டு சமிக்ஞைகளைப் பெறுகிறது.

ஒளிபரப்பு மற்றும் ஏற்பிக்கான தூரம் சில ஆயிரம் கிலோமீட்டராக தரை அலை மற்றும் வானலை பரப்பில் இருந்தன. ஆனால், இக்குறை செயற்கைக்கோள் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நீக்கப்பட்டது.

4.7.7 செயற்கைக்கோள் வகைப்பாடுகள்

செயற்கைக்கோள்கள் அதன் செயல்பாடுகளைப் பொறுத்து பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும், அவைகள் குறிப்பிட்ட வேலைக்காக விண்வெளியில் ஏவப்படுகின்றன. செயற்கைக்கோள் குறிப்பிட்ட

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 76 2/8/2023 3:53:48 PM

வேலையை நிறைவேற்றுவதற்காக வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

சில முக்கிய செயற்கைக்கோள்கள்

1. தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள்கள் (Communication Satellites)
2. வானியல் செயற்கைக்கோள்கள் (Astronomical Satellites)
3. கடல் ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள்கள் (Navigation Satellites)
4. உயிரி – செயற்கைக்கோள்கள் (Bio–Satellites)
5. வானிலை செயற்கைக்கோள்கள் (Weather Satellites)
6. தொலை உணர்வி செயற்கைக் கோள்கள் (Remote sensing Satellites)
7. மீநுண் செயற்கைக்கோள்கள் (Nano Satellites)
8. புவிக் கண்காணிப்பு செயற்கைக் கோள்கள் (Earth observation Satellites)

4.7.8 தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள்கள் (Communication Satellites)

தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள்களானது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட, சமிக்ஞைகளை புவியின் ஒரு நிலையத்திலிருந்து பெற்று மற்றொரு புவி நிலையத்திற்கு அஞ்சல் செய்கிறது. இவைகள் பூமியின் நிலையான சுற்றுப்பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன. இவ்வகை செயற்கைக்கோள்கள் மூன்று புவி வட்டப் பாதையில் சுற்றுகின்றன.

1. புவியின் நிலையான சுற்றுப்பாதை (Geostationary Earth Orbit–GEO)
2. புவியின் நடுத்தர சுற்றுப்பாதை (Medium Earth Orbit–MEO)
3. புவியின் குறைந்த சுற்றுப்பாதை (Low Earth Orbit–LEO)

புவியின் நிலையான சுற்றுப்பாதையில் அமைந்த செயற்கைக் கோள்கள் தொலைநகல், வீடியோ இணைப்பு, இணையதளம், நீண்ட தூர நிலையான பேசி, தொலைக்காட்சி ஒலிபரப்பு மற்றும் அகன்ற பட்டை அகலம் கொண்ட பல ஊடகச் சேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

புவியின் நடுத்தர சுற்றுப்பாதையில் அமைந்த செயற்கைக்கோள்கள் அலைபேசிகளிலும், நிலையான பேசிகளிலும் மற்றும் பிற தனிப்பட்ட தொடர்புகளுக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

புவியின் குறைந்த சுற்றுப்பாதையில் அமைந்த செயற்கைக்கோள்கள் தொலை நகல், கப்பல் கண்காணிப்பு, நிலையான பேசிகள், அகன்ற பட்டை பல் ஊடகம் மற்றும் தொலைதூர தொழிற்சாலைத் தொடர்புகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மேலும், தொடர்பு செயற்கைக் கோள்கள், இயற்கைப் பேரிடர்களின்போது பயன்படுகின்றன. பூகம்பம் ஏற்படுவதற்கு முன்பே செயற்கைக் கோளைப் பயன்படுத்தி படமாக வரைந்து அனுப்புவதன் மூலம் பல இடர்பாடுகள் தவிர்க்கப்படுகின்றன. உலகளாவிய தகவல் தொடர்புக்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றது.

4.7.9 தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள் செயல்பாடு

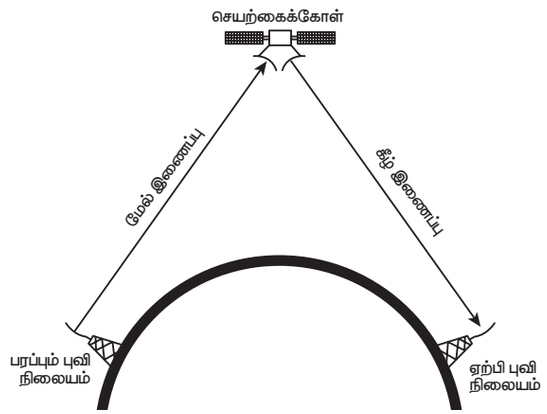
ஒரு செயற்கைக்கோளானது ஆராயப்பட வேண்டிய பொருளை ஆராய்ச்சி செய்ய, ஒரு குறிப்பிட்ட விண்வெளிப் பாதையில் சுற்றிவரும் கோளாகும். தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள் என்பது நுண்ணலை திருப்பிகளாக விண்வெளியில் செயல்படுகின்றது. இது தொலைத்தொடர்பிற்கு பெரிதும் பயன்படுகின்றது.

செயற்கைக்கோள் நுண்ணலை திருப்பி என்பது புவிப்பரப்பியிலிருந்து வரும் சமிக்ஞைகளை ஏற்று சக்தியை அதிகரித்து பிறகு பரப்பக் கூடிய ஒரு சுற்று ஆகும். ஆனால்,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 77 2/8/2023 3:53:48 PM

இந்த திருப்பிகள் செலுத்து அஞ்சலகமாக (Transponder) செயல்படுகின்றது. (இவை தான் பெற்ற அலைகளின் பரப்பி அதிர்வெண் பட்டையை மாற்றுகின்றன).

புவிப்பரப்பிலிருந்து விண்வெளிக்கு அனுப்பப்படும் சமிக்ஞைகளின் அதிர்வெண்ணிற்கு 'மேல் இணைப்பு அதிர்வெண்' என்று பெயர். அதுபோல செலுத்து அஞ்சலத்திலிருந்து புவிப்பரப்பிற்கு அனுப்பப்படும் சமிக்ஞைகளின் அதிர்வெண்ணிற்கு 'கீழ் இணைப்பு அதிர்வெண்' என்று பெயர். படம் 4.9 இச்செயலைக் காட்டுகின்றது.



படம் 4.9 தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள் செயல்பாடு

புவியின் முதல் நிலையத்திலிருந்து செயற்கைக்கோளுக்கு சமிக்ஞைகளை அலைவரிசை மூலம் அனுப்பினால், அது மேல் இணைப்பு என்று பெயர். அதுபோல செயற்கைக்கோளிலிருந்து இரண்டாவது புவி நிலையத்திற்கு சமிக்ஞைகளை அலைவரிசை மூலம் அனுப்பினால் அது கீழ் இணைப்பு எனப்படுகின்றது. இச்செயல் மாறி மாறி நடைபெறுகிறது.

புவி நிலையமானது தகவல்களை, செயற்கைக்கோள்களுக்கு மீத்திறன் அதிர்வெண் (GHz) எல்லைகளில் சமிக்ஞைகளாக அனுப்புகின்றன. செயற்கைக்கோள், புவியிலிருந்து வரும் சமிக்ஞைகளை ஏற்று மீண்டும் திருப்பி சமிக்ஞைகளை பூமியின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கு அதாவது செயற்கைக்கோள் சமிக்ஞைகள் கிடைக்கும் பகுதிகளுக்கு அனுப்புகிறது.

வானியல் செயற்கைக்கோள்கள் (Astronomical Satellites)

வானியல் செயற்கைக்கோள்கள் வெவ்வேறு கோள்களின் இருப்பிடத்தைக் கண்காணிக்கவும், அண்டங்கள் மற்றும் விண்வெளியின் வெளிப்புற பொருட்களைக் கண்டறியவும் பயன்படுகின்றன.

கடல் ஊடுருவல் செயற்கைகோள்கள் (Navigation satellites)

இவ்வகை செயற்கைக்கோள் SAT NAV எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இதன் உதவியால் பூமியிலிருந்து பார்க்க இயலாத நிலையில் உள்ள, நடுக்கடலில் செல்லும் கப்பல்களின் செயல்பாட்டைக் கண்காணிக்க முடியும். செயற்கைக்கோள்களுடன் கூடிய இந்த கடல் ஊடுருவல் முறையானது "உலகளாவிய வழிசெலுத்துதல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு" (Global Navigation Satellite System – GNSS) என அழைக்கப்படுகிறது.

உயிரி – செயற்கைக்கோள்கள் (Bio Satellite)

இவ்வகைச் செயற்கைக்கோளானது உயிரினங்கள் மற்றும் உயிர் அறிவியல் ஆராய்ச்சிக்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

வானிலை செயற்கைக்கோள்கள் (Weather Satellites)

வானிலை செயற்கைக்கோள் ஆரம்பத்தில் வானிலையைப் பற்றியும், பூமியின் சீதோஷ்ண நிலையைப் படம் பிடித்து காட்ட பயன்பட்டது. இவ்வகைச் செயற்கைக்கோள் துருவங்களைச் சுற்றும் செயற்கைக்கோளாக அமைக்கப்படுகின்றது. பூமியின் அனைத்துப் பகுதிகளையும் படம் பிடிக்கும் வண்ணம் புவி அச்சிற்கு இணையாக சுழலும் வண்ணம் அமைக்கப்படுகின்றது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 78 2/8/2023 3:53:48 PM

தொலை உணர்வி செயற்கைக்கோள்கள் (Remote sensing Satellites)

தொலை உணர்விகள் புவிப்பரப்பிலிருந்து பிரதிபலிக்கப்படும் தரவுகளைச் சேகரிக்கின்றன. இவ்வகை உணர்விகள் செயற்கைக்கோள்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, இவ்வகை உணர்விகள் செயற்திறன் மிக்கதாகவோ அல்லது செயற்திறனற்றதாகவோ உள்ளன இவைகள் புவிப்பரப்பிலிருந்து பிரதிபலிக்கும் இயற்கை ஆற்றலைப் பதிவு செய்கின்றன. இவை விண்வெளியில் செலுத்தப்பட்டு மனிதர்களுக்குத் தேவையான இயற்கை வளங்களைத் திரையகப்படுத்துகின்றன. விலங்குகள் வசிப்பிடம் பற்றி அறியவும், வானிலை மாற்றங்களால் ஏற்படும் விவசாய சீர்கேடுகளையும், காட்டுத்தீயைப்பற்றியும் மற்றும் காட்டு அழிவுகள் பற்றியும் படம் பிடித்து காட்டுவதற்குப் பயன்படுகின்றன.

மீநுண் செயற்கைக்கோள்கள் (Nano Satellites)

செயற்கைக்கோள்களில் குறைந்த எடை கொண்ட 10 கிலோவிற்கும் குறைவான மிகச்சிறிய செயற்கைக்கோள் மீநுண் செயற்கைக்கோள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை நுண்–மின்–இயந்திரவியல் அமைவு தொழில் (micro – electro – mechanical system) நுட்பத்தைக் கொண்டு செயல்படுகிறது. உணர்விகள் தகவல் தொழில் நுட்பத்தில் பயன்படுகின்றன.

புவிக் கண்காணிப்பு செயற்கைக்கோள்கள் (Earth Observing Satellites)

கண்களுக்குத் தெரியாத புவிப்பரப்பினை திரையகத்தில் கண்காணிக்க இவ்வகை செயற்கைக்கோள்கள் பயன்படுகின்றன. விவசாயத் தேவைகள், நிலக்கரி, ஆற்றல், நீர் வளங்கள் கண்டுபிடித்தல், புவி ஆதாரங்கள் மற்றும் வனவியல் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் அவசர காலங்களில் நிலைமையை திரைப்படுத்துதல் போன்றவற்றிற்குப் பயன்படுகின்றது.

4.7.10 செயற்கைக்கோள் தொலைத் தொடர்பு முறையின் பயன்கள்

1. இராணுவத் தகவல் தொடர்பு (Military communication)
2. தொலைத் தகவல் தொடர்பு (Telecommunication)
3. செயற்கைக்கோள் தொலைபேசி (Satellite communication)
4. மிகச்சிறியத் திறப்பு முனை (VSAT)
5. கம்பி வழித் தொலைக்காட்சி (Cable tv)
6. நேரடி அலைபரப்பு செயற்கைக்கோள் (DBS or DTH)
7. செயற்கைக்கோள் இணையம்
8. வானிலை முன் அறிவிப்பு
9. புகைப்படத் துறை
10. கடற்சார்ந்த துறை மேலும் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுகின்றன
11. புவியிடங்காட்டி (GPS)

4.8 நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு முறை (Microwave Communication)

நுண்ணலை மூலமாக சமிக்ஞைகளை ஒளி பரப்பவும் மற்றும் வாங்கவும் பயன்படும் முறை நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு எனப்படும். இம்முறை தொலைதூரத் தகவல் தொடர்புமுறை எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. நுண்ணலைகள் குரல், தரவு, தொலைக்காட்சி, தொலைபேசி அல்லது வானொலி சமிக்ஞைகளை உள்ளடக்கியது. நுண்ணலைகள் இயற்கை பொருட்களின் மீதும், விண்வெளியிலிருந்தும் பட்டு எதிரொலிக்கப்படுகின்றன.

நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு முறையில், மின்காந்த ஒளிக்கற்றையானது 300 MHz முதல் 300 GHz வரையுள்ள பட்டைகளில் செயல்படுகின்றன. நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு ஒரு குறிப்பிட்ட முனையிலிருந்து பிரிதொரு குறிப்பிட்ட முனைக்கு இடையில் தகவல்களை ஒலிபரப்பப் பயன்படுகின்றது. பரப்பிக்கும் ஏற்பிக்கும் இடையில் ஒரு நேரடிப்

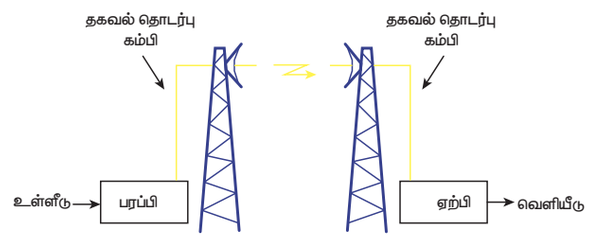
XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 79 2/8/2023 3:53:49 PM

பாதை தேவைப்படுகின்றது. பரப்பிக்கும் ஏற்பிக்கும் நடுவில் எவ்வித இணைப்பும் பயன்படுத்துவதில்லை.

நுண்ணலை என்பதன் பொருள் என்ன?

நுண்ணலை என்பது உயர் துடிப்பு கொண்ட மிகச்சிறிய அலை எனப் பொருள்படும்.

நுண்ணலை ஒளிபரப்பு முறையில் ஒவ்வொரு பத்து மைல் தொலைவில் பரப்பிக்கும் ஏற்பிக்கும் இடையில் திருப்பிகள் பயன்படுகின்றன. தகவல் தொடர்புக்குப் பயன்படுத்தும் செயற்கைகோள்கள் திருப்பியாகச் செயல்படுகின்றது, மேலும், இவற்றில் நுண்ணலைகளைப் பெற உயர்ந்த இயக்கி வானலை வாங்கிகள் அமைக்கப்படுகின்றன.





படம் 4.10 நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு முறை

4.8.1 நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு முறையின் நன்மைகள்

1. அதிக பட்டை அகலத்தில் செயல்படுவதால் அதிக தகவல்களைப் பரிமாற்றம் செய்து கொள்ளலாம்.
2. பல்வேறு ஒளிக்கற்றைகள் ஒளிபரப்பப்பட்டாலும், இவை ஒரு சிறந்த உயர் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சமிக்ஞைகளை ஏற்றுச் செயல்படுகின்றன.
3. அருகருகே உள்ள அலைவரிசைகளால் பாதிப்பு ஏற்படுவதில்லை.
4. கம்பித் தொடர்பு முறை பயன்படுத்த முடியாத மலைப் பிரதேசங்களில் இந்த நுண்ணலை ஒளிபரப்பு முறைப் பயன்படுத்துவது சிறந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

4.8.2 நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு முறையின் தீமைகள்

1. மற்ற ஒளிபரப்பு போல இல்லாமல் வரையறுக்கப்பட்ட எல்லைக்குள் மட்டுமே ஒளிபரப்ப முடியும்.
2. நுண்ணலைச் சுற்றுகளில் மின்தடைகள், மின்தூண்டிகள் மற்றும் மின் தேக்கிகளை கொண்ட கூட்டுச் சுற்றுகளை அமைப்பது கடினம்.

4.8.3 நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு முறையின் பயன்கள்

நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு முறை பின்வரும் துறைகளில் பயன்படுகின்றன.

1. கம்பியில்லாத தகவல் தொடர்பு முறை (விண்வெளி, அலைபேசிகள், ப்ளூடூத், செயற்கைக்கோள்கள்...)
2. ரேடார் மற்றும் கடற்சார்ந்த ஒளிபரப்பு (வானூர்தி, கப்பல், விண்வெளி ஊர்தி, நிலவரங்களைக் கண்டறிய....
3. தொலைவு உணர்விகளில் (புவிப்பரப்பிகளில் ....)
4. வானொலி அதிர்வெண் அடையாளங்கள் (பாதுகாப்பு, உற்பத்தி நிலவரம், விலங்குகளைக் கண்டறிய...
5. அலை வரிசைகளில் (அலைபேசி மற்றும் WiFi...)
6. சூடாக்கிகள் (வேக வைத்தல், உணவு தயாரிப்பு, அடுப்புகள் மற்றும் காய வைத்தல்....)
7. உயிரி – மருத்துவ – பயன்பாடுகள் (நோய்களைக் கண்டறிய உதவும் மருத்துவத் துறைகளில்)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 80 2/8/2023 3:53:49 PM

4.9 ரேடார் முறைகள்

ரேடார் என்பது Radio Detection And Ranging எனப்படும். ரேடார் என்பது வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் வேகம் அல்லது இருப்பிட நிலையைக் கண்டறிய உதவும் ஒரு வானொலி முறையாகும்.

பொதுவாக, பொருளானது செயற்திறன் அற்றதாக இருக்கும் பட்சத்தில் அப்பொருளின் மீது வானொலி அதிர்வெண் அலைகள் பட்டு எதிரொலித்து வருவதன் மூலம், பொருளின் வேகம் அல்லது திசை வேகத்தினை அறிந்து கொள்ளலாம். ரேடார் பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுகின்றன. இவை வானிலை அறிக்கையை வெளியிடவும், வான்வழி, நிலவழி, நீர் வழிகளில் செயல்படும் ஊர்திகளைக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுகின்றன.

பரப்பி

ரேடாரின் பரப்பியானது, உயர்துடிப்பு வானொலி அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை உற்பத்தி செய்து ஆண்டெனாவின் மூலம் விண்வெளிக்கு அனுப்புகிறது.

ஏற்பி

எற்பியானது சமிக்ஞைகளை ஏற்று, பெருக்கம் செய்து, பண்பிறக்கம் செய்கின்றது. ஏற்பியின் வெளியீட்டில் காணொளி பயன்பாட்டிற்கு சமிக்ஞைகளைத் தருகின்றது.

மின் வழங்கி

அனைத்து மின் உபகரணங்களுக்கும் தேவையான மின்திறனை வழங்குகின்றது.

ஒத்தியக்கி (Synchronizer)

ஒத்தியக்க பகுதி வரம்பைத் தீர்மானிப்பதற்கான நேரத்தை ஒத்திசைக்கின்றது. இது பரப்பும் சமிக்ஞையுடன் மற்றொரு சமிக்ஞையை அனுப்பி திரும்ப வரும் எதிரொலி சமிக்ஞையை காண்பிக்க செய்கின்றது.

இரட்டைப் பொருத்தி (Duplexer)

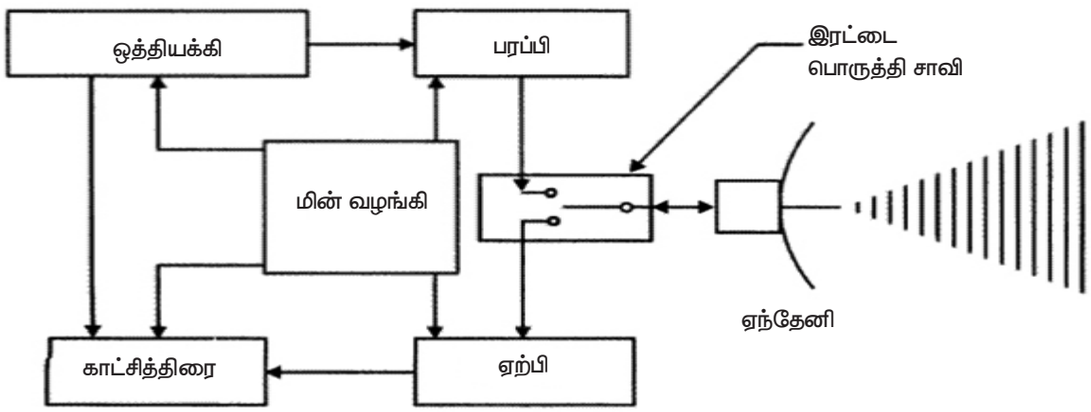
இது பரப்பிக்கும், ஏற்பிக்கும் இடையில் ஒரு சாவி போல செயல்படுகின்றது. இந்த சாவி இயக்கம் தேவைப்படுவதன் நோக்கம் உயர் சக்தி துடிப்பு மிக்க சமிக்ஞைகள் பரப்பியிலிருந்து வரும் போது ஏற்பியின் நிலை பாதிக்கப்படாமல் இருக்க பயன்படுகிறது.

ரேடார் ஆண்டெனா

ரேடார் ஆண்டெனா, பரப்பி சமிக்ஞைகளை விண்வெளிக்கு பரப்பத் தேவையானஆற்றல் மற்றும் செயல்திறன் கொண்டதாக மாற்றுகிறது.

காட்சித்திரை

காட்சி பகுதிகள் பொருளை பகுப்பாய்வு செய்யவும், திரையில் உள்ள பொருளைக் குறிக்கவும் பயப்படுகிறது.

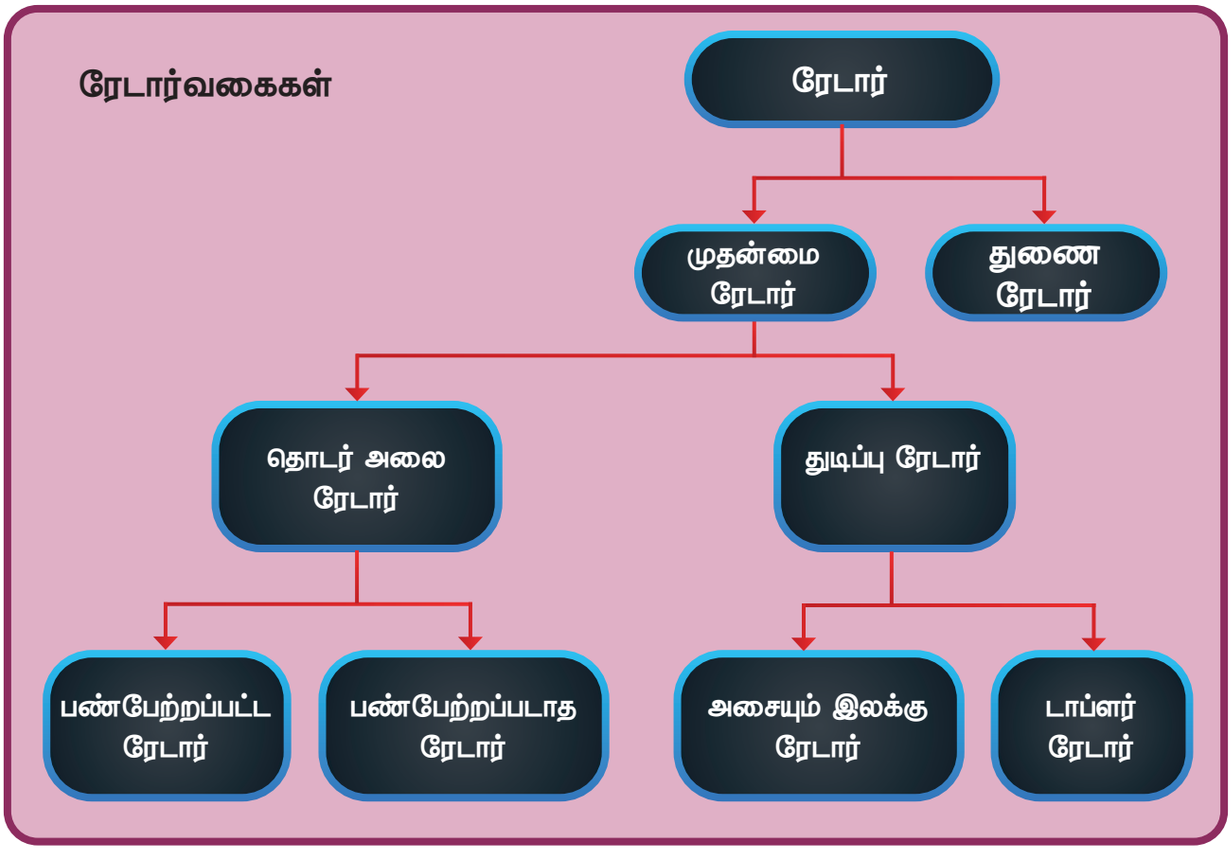


படம் 4.11 ரேடாரின் கட்டமைப்பு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 81 2/8/2023 3:53:49 PM

4.9.1 ரேடாரின் வகைகள்

ரேடாரின் வகைகளைப் பின்வரும் வழிமுறை அட்டவணைக் காண்பிக்கின்றது.



4.9.2 ரேடாரின் பயன்கள்

விமானப் போக்குவரத்துக் கட்டுப்பாடு (Air traffic control): ரேடார் விமான போக்குவரத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் பாதுகாப்பிற்கு பயனுள்ளதாக அமைகிறது.

- **ஆகாய போக்குவரத்து நெரிசல் கட்டுப்பாடு** (Air Traffic Control)

  ஆகாய விமான போக்குவரத்து நெரிசலை பாதுகாப்புடன் கட்டுபடுத்த ரேடார்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- **ஆகாய விமான வழிகாட்டி** (Aircraft Navigation)

  ஆகாய விமானத்தில் அமைக்கப்படும் ரேடார்கள் வானிலை இடர்பாடுகளையும், புவி வரைபடங்களையும் அனைத்து சூழ்நிலைகளிலும் படம் பிடித்து காட்டப் பயன்படுகின்றது.

- கடல் வழிகாட்டி மற்றும் பாதுகாப்பு

  கடற்சார் வழிகாட்டியாக ரேடாரைப் பயன்படுத்தி, கலங்கரை விளக்கமாகவும் மற்றும் கடலின் ஆழத்தைக் கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.

- விண்வெளித்துறை

  விண்கலங்களைப் பாதுகாப்பாகத் தரை இறக்கவும் மற்றும் மேலே செலுத்தவும் பயன்படுகின்றது.

- தொலை உணர்வி மற்றும் சுற்றுச்சூழல் பராமரிப்பு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 82 2/8/2023 3:53:49 PM

வானிலை நிலைமையைக் கண்டறியவும் மற்றும் கோள்களின் நிலையைக் கண்காணிக்கவும், தொலை உணர்வி கோள்களில் பொருத்தப்படுகின்றன.

- சட்ட அமலாக்கத் துறை

  உயர் மட்டக்காவல் துறையானது, ரேடாரைப் பயன்படுத்தி வாகனங்களின் வேகத்தை கண்டறியவும் மற்றும் பாதுகாப்பு ஒழுங்கு விதிகளைக் கண்டறியவும் உதவுகிறது.

- இராணுவத் துறை

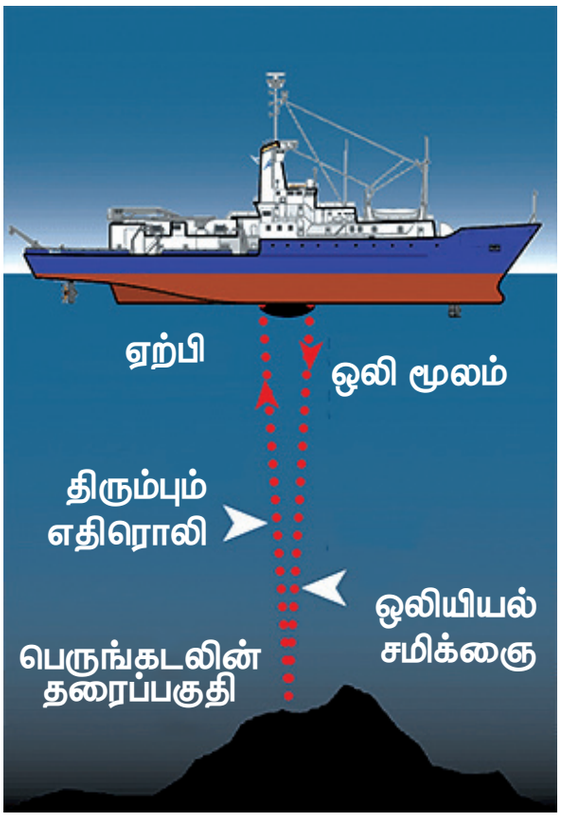
  ரேடாரானது ஆகாய, நீர் மற்றும் நில வழி பாதுகாப்பிற்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

4.10 சோனார் தொழில்நுட்பம் (Sonar Technology)

சோனார் (Sound Navigation And Ranging) என்பது ஒலி பரவும் முறையை (Sound propagation) பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட ஒரு தொழில்நுட்பம் ஆகும். எதிரொலி தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து அடியில் சப்த அலைகளைச் செலுத்தி நீரின் அடியில் பொருள் இருப்பிடத்தைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றது.

மனித இனம் அல்லது விலங்கினம் அல்லது எந்திரங்கள் சப்தம் ஏற்படுத்தும் போது, சப்த அலைகள் சில பொருட்களின் மீது பட்டு, எதிரொலித்து, மீண்டும் சப்தம் ஏற்படுத்திய இடத்திற்கு வந்து சேரும். இது எதிரொலி எனப்படுகின்றது. இந்த எதிரொலி தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி சோனார் செயல்படுகின்றது.

நீர் மூழ்கிக் கப்பலின் நிலையை அறியவும், நீரிற்கு அடியில் உள்ள பொருட்களின் நிலையைக் கண்டறியவும் மற்றும் நீரினடியில் வாழும் உயிரினங்களைக் கண்டறியவும், ஒலி அலைகளைச் செலுத்தி அதன் எதிரொலியைப் பயன்படுத்திக் கண்டுபிடிக்கின்றன.



படம் 4.12 சோனார் தொழில்நுட்பம்

4.10.1 சோனாரின் வகைகள்

சோனார் இரண்டு வகைப்படும்

1. செயற்திறனுடன் கூடிய சோனார் (Active SONAR)
2. செயற்திறனற்ற சோனார் (Passive SONAR)

செயற்திறனுடன் கூடிய சோனார்

செயற்திறனுடன் கூடிய சோனார் சப்த அலைகளை அனுப்பி எதிரொலியைக் கேட்கின்றது. சப்த அலைகளை இது அனுப்புகின்றது. பிறகு எதிரொலி அலைகளை ஏற்கின்றது.

செயற்திறனற்ற சோனார்

இவை கலன்களால் (Vessels) ஏற்படும் எதிரொலிகளைக் கேட்கப் பயன்படுகின்றது. சப்த அலைகளை சுயமாக பரப்பாமல், எதிரொலி அலைகளைப் பெறும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 83 2/8/2023 3:53:49 PM

4.10.2 செயற்திறனுடன் கூடிய சோனாரின் பயன்பாடுகள்

1. நீரினடியில் செல்லக்கூடிய நீர் மூழ்கிக்கப்பல்களிலும், கப்பல் இருப்பிடம் கண்டறியவும் மற்றும் செல்லும் வழியைக் கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.
2. பெருங்கடல்களின் வரைபடத்தை வரையப் பயன்படுகிறது.
3. நீரினடியில் உள்ள சுரங்கத்தைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றது.

4.10.3 செயல்திறனற்ற சோனாரின் பயன்பாடுகள்

1. நீண்ட தொலைவில் உள்ள பொருட்கள் அல்லது பகைவர்களின் நீர் மூழ்கிக்கப்பல் மற்றும் கலன்களால் ஏற்படும் எதிரொலிகளைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.
2. பல விலங்குகள் எதிரொலியைப் பயன்படுத்தி வேட்டையாடுகின்றன. அதுபோல கடற்சார்ந்த நிலையை அறிய இவ்வகை பயன்படுகின்றது.

4.10.4 சோனாரின் பயன்பாடுகள்

எதிரிகளின் கப்பல் மற்றும் நீர்மூழ்கிக்கப்பல் பற்றி அறியவும், கப்பல் செல்லும் பாதையைக் கண்டறியவும், அவற்றை அழிக்கவும் பயன்படுகின்றது.

1. நீரடி சுரங்கங்களைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றது.
2. கடற்சார் பொருள் இருப்பிடத்தை கண்டறியப் பயன்படுகின்றது.
3. பெருங்கடல் வரைபடத்தை அறியப் பயன்படுகின்றது.
4. ஆராய்ச்சித்துறையில், விலங்குகளின் இருப்பிடதைக் கண்டறியவும் அவற்றினைக் கண்காணிக்கவும் பயன்படுகின்றது.
5. மருத்துவத்துறையிலும், சோனோகிராபியிலும் (sonography) மற்றும் ஒலி ஆராய்ச்சியிலும் பயன்படுகின்றது.

4.11 சுனாமி எச்சரிக்கை முறை (Tsunami System)

4.11.1 சுனாமி என்றால் என்ன?

கடலுக்கடியில் சக்தி வாய்ந்த நிலநடுக்கம் அல்லது எரிமலை வெடிப்பின் காரணமாக ஏற்படக்கூடிய வேகமாக அசையும் அலைகளுக்கு சுனாமி என்று பெயர். சுனாமியானது மிக நீள அலைநீளமுடையது. சுனாமி அலை நூற்றுக்கணக்கான கிலோ மீட்டர் நீளம் கொண்டதாகக் கூட இருக்கலாம்.

4.11.2 சுனாமி எச்சரிக்கை முறையின் தேவை

இந்தியாவின் கிழக்கு மற்றும் மேற்கு கடற்கரையோரப் பகுதிகள் மற்றும் தீவுப் பகுதிகள் சுனாமி அலைகளால் பாதிக்கப்பட வாய்ப்புள்ளது. எனவே, அங்கே சுனாமி எச்சரிக்கை முறை தேவையான ஒன்றாகக் கருதப்படுகின்றது.

4.11.3 சுனாமி எச்சரிக்கை அமைப்பு

சுனாமி எச்சரிக்கை அமைப்பு முன்கூட்டியே சுனாமி ஏற்படுவதைக் கண்டறிந்து எச்சரிக்கை செய்வதன் மூலம் உயிரிழப்பு மற்றும் பொருளிழப்பினை தவிர்க்க முடிகின்றது.

இவை இரண்டு முக்கியமான கருவிகளைக் கொண்டு உருவாக்கப்படுகின்றது.

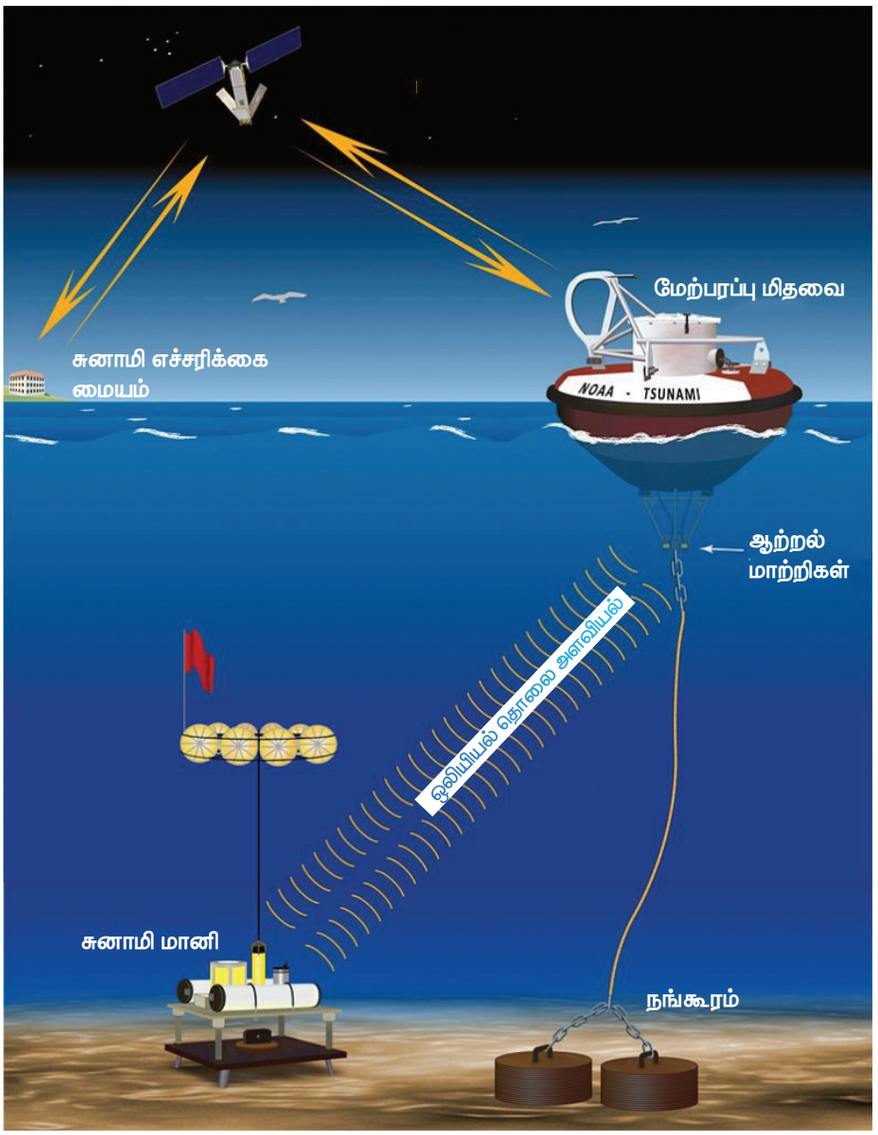
1. உணர்விகளின் வலையமைப்பு, சுனாமியைக் கண்டறிய அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
2. தகவல் தொடர்பு உள்கட்டமைப்பு, தேவையான போது எச்சரிக்கை ஒலி எழுப்பி அனுமதிக்கப்பட்ட கடலோரப் பகுதிகளுக்கு தகவல்களை அனுப்புகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியாவில் சுனாமி எச்சரிக்கை அமைப்பு எங்கே உள்ளது?

விடை: ஹைதராபாத்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 84 2/8/2023 3:53:49 PM



படம் 4.13 சுனாமி எச்சரிக்கை அமைப்பு

4.12 நில நடுக்க வரைவி மற்றும் வானூர்தி இயல் (Seismograph and Avionics)

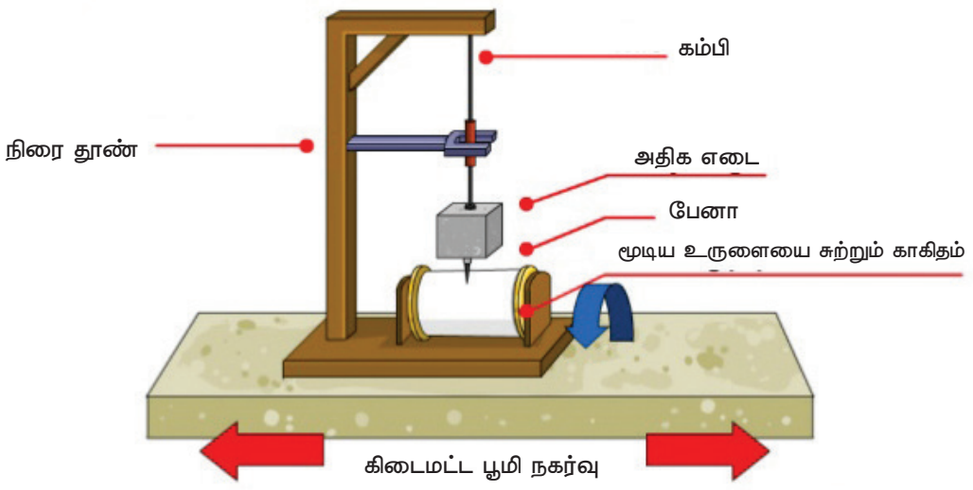
4.12.1 நில நடுக்க வரைவி

நிலநடுக்க மானி என்றும் சீஸ்மோஸ்கோப் அளவிடும் கருவி, என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. நில நடுக்க வரைவி என்பது பூகம்பத்தினைக் கண்டறியவும், அதனைப் பதிவு செய்யவும் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு கருவியாகும்.

நில நடுக்க வரைவியானது, புவி–அசைவினைக் கண்டறியவும் மேலும் புவி – அசைவு – கண்டுபிடிப்பு உணர்விகளை உள்ளடக்கியதாகவும் அமைக்கப்பட்ட ஒரு கருவியாகும். நிலநடுக்க மீட்டர் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. இது பதிவு முறையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

பொதுவாக இதில் நிலையான அடித்தளத்துடன், ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுடைய வட்ட வடிவிலான ஒரு இரும்புடன் கூடியதாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். நில நடுக்கம் ஏற்படும் போது அடித்தளம் நகரும். ஆனால் நிறை நகராது. அடித்தளமானது நிறைக்கேற்றவாறு நகர்வதைப் பொறுத்து மின் அழுத்தமாக மாற்றம் செய்யப்படுகின்றது. படம் 4.14 நில நடுக்க வரைவி ஒன்றினைக் காட்டுகின்றது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 85 2/8/2023 3:53:49 PM



படம் 4.14 நிலநடுக்க வரைவி

4.12.2 வானூர்தியியல் – அமைப்பு (Avionics System)

வானூர்தியியல் என்பது வான்வழிப் போக்குவரத்து, வானூர்திகளின் செயல்பாடு, செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் மற்றும் விண்வெளி ஓடங்கள் போன்றவற்றில் பயன்படும் ஒரு மின்னணு அமைப்பாகும். வான்வெளிப் போக்குவரத்திற்குத் தேவையான தகவல் தொடர்புகள், வழிகண்டறிதல், வானூர்திகள் இயங்குவதற்குத் தேவையான பல்வேறு தனித்தனி அமைப்புகளின் செயல்பாடுகளைத் திரையில் காட்டும் தொழில்நுட்பங்களை உள்ளடக்கியது வானூர்தியியல் அமைப்பு எனப்படும்.

4.12.3 விமான வானூர்தியியல் (Aircraft Avionics)

'விமான இயக்க அறை' என்பது வானூர்தியின் இயக்க அமைப்பினைக் கொண்ட இடமாகும். இந்த அமைப்பில், விமானக் கட்டுப்பாடு, விமானத்தைக் கண்காணித்தல், விமான நிலையத்துடனான தகவல் தொடர்பு, வழித்தடம் அறிதல், தட்பவெப்பநிலை அறிதல் மற்றும் மோதல் – தவிர்ப்பு போன்ற கட்டுபடுத்தும் அமைப்புக்களை கொண்டுள்ளது. வானூர்திகள் பெரும்பான்மையானவற்றில், 18V முதல் 28V DC மின்வழங்கிகளின் மூலம் அனைத்து வானூர்தியியல் செயல்பாடுகளும் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. போக்குவரத்து விமானங்கள் மற்றும் இராணுவ விமானங்களில் காற்று சீரமைப்புகள் செயல்பட 400 Hz, 115 V AC மின்னழுத்தம் தேவைப்படுகிறது. ஒரு தனி சர்வதேச அமைப்பான "வானூர்தியியல் மின்னணு பொறியியல் குழு" (Airlines Electronics Engineering committee) வானூர்தியியலில் பயன்படும் சாதனங்களின் சர்வதேசத் தரத்தை தீர்மானிக்கிறது. படம் 4.15 ல் ஏர்பஸ் A380 – விமானத்தின் இயக்க அறை காட்டப்பட்டுள்ளது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வானூர்தியியல் – உருவகம் பெற்றது எப்படி?

வானூர்தி + மின்னணுவியல் இணைந்து உருவகம் பெற்றதுதான் வானூர்தியியல்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 86 2/8/2023 3:53:49 PM





படம் 4.15 ஏர்பஸ் A380 – விமானத்தின் இயக்க அறை

கற்றலின் விளைவுகள்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றைப் பற்றி அறிந்திருப்பார்கள்.

- ஒளி இழைக் கம்பியின் கொள்கை.
- ஒளி இழைக்கம்பியின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள்.
- ஒளி இழைக்கம்பித் தொடர்பு முறைக்கும், இணை அச்சுத் தொடர்பு முறைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் பற்றி அறிதல்.
- செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு முறை மற்றும் பயன்கள்.
- ரேடார் மற்றும் சோனாரின் செயல்பாடுகள்.

வினாக்கள்

பகுதி –அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. (1 மதிப்பெண்)

1. ஒளி இழைக்கம்பி தகவல் நுட்பமானது _____ அடிப்படையில் செயல்படுகின்றது.

   அ. மின்காந்தத் தூண்டல்

   ஆ. உள் பிரதிபலிப்பு

   இ. மின் காந்த விசை

   ஈ. பரஸ்பர தூண்டல்

2. ஒளி இழையின் தந்தை என அழைக்கபடுபவர் _____

   அ. ஜான் டைன்டால்

   ஆ. டாக்டர் நரேந்தர் சிங் கபானி

   இ. சார்லஸ் பேபேஜ்

   ஈ. சர்.சி.வீ. ராமன்.

3. செயற்கைக்கோள் செயல்படத் தேவையானத் திறன் _____ ஆற்றலிலிருந்து பெறுகின்றது.

   அ. சூரிய ஆ. ஒளி

   இ. வெப்ப ஈ. ஒலி

4. செயற்கைக்கோள் தொடர்புமுறை _____என்றும் அழைக்கப் படுகிறது.

   அ. விண்வெளி தகவல் தொடர்புமுறை

   ஆ. நுண்ணலை தகவல் தொடர்புமுறை

   இ. கம்பி வழி தகவல் தொடர்புமுறை

   ஈ. ஒளி இழை தகவல் தொடர்புமுறை

5. மீநுண் செயற்கைக்கோள் ____ற்கும் குறைவான எடை கொண்டது.

   அ. 5 kg ஆ.20 kg

   இ. 10 kg ஈ. 15 kg

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 87 2/8/2023 3:53:49 PM

6. நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பு _____ எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

அ. செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு

ஆ. ஒளி இழைத் தகவல் தொடர்பு

இ. பார்வை தூரத் தகவல் தொடர்பு முறை

ஈ. விண்வெளித்தகவல் தொடர்பு

7. நுண்ணலை அதிர்வெண் எல்லை _____

அ. 1 GHz முதல் 30 GHz

ஆ. 100 kHz முதல் 30 MHz

இ. 550 kHz முதல் 1650 kHz

ஈ. 300 MHz முதல் 300 GHz

8. நுண்ணலைத் திருப்பிகளாக செயல்படுவது _____

அ. பெருக்கி

ஆ. செயற்கைக்கோள்

இ. ஆண்டெனா

ஈ. சோனார்

9. ரேடார் என்பது ஒரு _____ இருக்கும் இடத்தைக்கண்டறிய உதவும் அமைப்பாகும்.

அ. கப்பல்

ஆ. பொருள்

இ. அலை

ஈ. உலோகம்

10. சோனார் _____ தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி நீரின் அடியில் ஒலி அலைகளை அனுப்பிச்செயல்படுகின்றது.

அ. மின்காந்தத் தூண்டல்

ஆ. மின்விசை தூண்டல்

இ. எதிரொலி

ஈ. பரஸ்பர மின்தூண்டல்

பகுதி – ஆ

II. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

(3 மதிப்பெண்கள்)

1. ஒளி இழை என்றால் என்ன?
2. ஒளி இழைகளில் உள்ள உறுப்புகள் யாவை?
3. ஒளி இழை கம்பியின்தீமைகள் யாவை?
4. செயற்கைத் துணைக்கோள் பற்றி சிறு குறிப்பு எழுதவும்.
5. வானிலை செயற்கைக்கோள் பற்றி கூறவும்.
6. வரையறு : நுண்ணலை செயற்கைக்கோள்.
7. ரேடார் என்றால் என்ன?
8. சோனார் பற்றி சிறு குறிப்பு எழுதவும்.
9. சுனாமி என்றால் என்ன?
10. வரையறு: நிலநடுக்க வரைவி.

பகுதி – இ

III. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. ஒளி இழைக்கம்பி செயல்படும் விதம் பற்றி எழுதவும்?
2. நுண்ணலைத் தகவல் தொடர்பின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் யாவை?
3. ரேடாரின் கட்டப்படம் வரைக.
4. ரேடாரின் பயன்கள் யாவை?
5. சோனார் தொழில்நுட்பம் பற்றி விவரி.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 88 2/8/2023 3:53:49 PM

பகுதி – ஈ

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

(10 மதிப்பெண்கள்)

1. இணை அச்சு கம்பி வடத்தொடர்பு முறைக்கும், ஒளி இழைக்கம்பித் தொடர்பு முறைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் பற்றி விவரி.
2. ஒளி இழைக் கம்பியின் பயன்பாடுகள் பற்றி விளக்குக.
3. ஏதேனும் ஐந்து செயற்கைக்கோள் பற்றி விவரி.

விடைகள்

1 (ஆ) 2(ஆ) 3(அ) 4 (அ) 5(இ)

6 (இ) 7(ஈ) 8 (ஆ) 9 (ஆ) 10 (இ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 04-2023.indd 89 2/8/2023 3:53:49 PM

05 பாடம்



இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம்
Digital Image Processing

கற்றலின் நோக்கம்

இந்தப் பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டப் பாடத் தொகுப்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம்.
- இலக்கவகை படத்தின் பிரதிநிதித்துவம்.
- இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் கூறுகள்.
- இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படிகள்.
- இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பயன்பாடுகள்.

5.1 அறிமுகம்

இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத் துறை என்பது, இலக்கவகை கணினி மூலம் இலக்கவகை பிம்பங்களை செயலாக்குவதைக் குறிக்கிறது. இலக்கவகை பிம்பம் என்பது வரையறுக்கப்பட்ட எண்ணிக்கையிலான உறுப்புகளால் ஆனது. ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட இருப்பிடத்தையும் மதிப்பையும் கொண்டுள்ளது. இந்தக் கூறுகள் படக் கூறுகள், பிம்பக் கூறுகள், பெல்ஸ் (Pels) மற்றும் படப்புள்ளிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

படப்புள்ளிகள் என்பது இலக்கவகை பிம்பத்தின் கூறுகளைக் குறிக்க மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் சொல். பிம்பம் என்பது இரு பரிமாண செயல்பாடு ஆகும். இது பார்க்கக் கூடிய காட்சியின் பிரகாசம் அல்லது நிறம் போன்ற சில பண்புகளின் அளவைக் குறிக்கிறது. ஒரு பிம்பம் என்பது 3–D காட்சியை 2–D தளத்தில் தோற்றம் பெறுவதாகும். படம் 5.1 இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் கருத்துகளைக் காட்டுகிறது.

ஒரு பிம்பத்தை இரு பரிமாண செயல்பாடு f(x, y) என வரையறுக்கலாம், இங்கு x மற்றும் y இடம்சார்ந்த



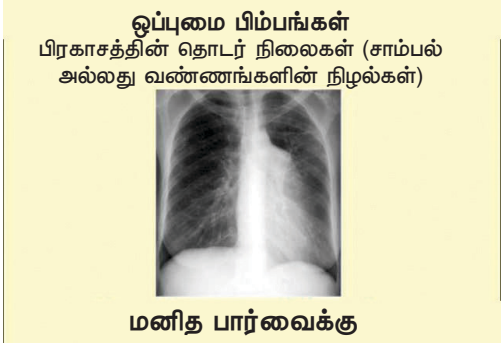
படம் 5.1 இலக்கவகை பிம்ப செயலாக்கம்

ஆயத்தொலைவுகள், மற்றும் எந்த ஜோடி ஆயத்தொகுதிகளிலும் (x,y) 'f' க்கு வீச்சு அடர்த்தி என அழைக்கப்படுகிறது. அந்த நேரத்தில் பிம்பம் ஒரே வண்ணமுடைய பிம்பங்களின் அடர்த்தியைக் குறிக்க சாம்பல் நிலை என்ற சொல் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகிறது. தனிப்பட்ட 2–D படங்களின் கலவையால் வண்ணப் படங்கள் உருவாகின்றன.

5.2 பிம்பங்களின் வகைகள்

5.2.1 ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கம்

ஒப்புமை சமிக்ஞைகளில் ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கம் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் இது இரு பரிமாண சமிக்ஞைகளை மட்டுமே செயல்படுத்துகிறது. இந்த பிம்பங்கள் மின் சமிக்ஞைகளால் கையாளப்படுகின்றன. ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கத்தில், ஒப்புமை சமிக்ஞைகள் அவ்வப்போது அல்லது குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் நிகழாமல் இருக்கலாம். ஒரு ஒப்புமை பிம்பத்தினை நிலை மற்றும் அடர்த்தியை குறிக்கும் மதிப்புகளின் தொடர்ச்சியான வரம்பாக குறிப்பிடலாம். படம் 5.2 ஒப்புமை பிம்பத்தை காட்டுகிறது.

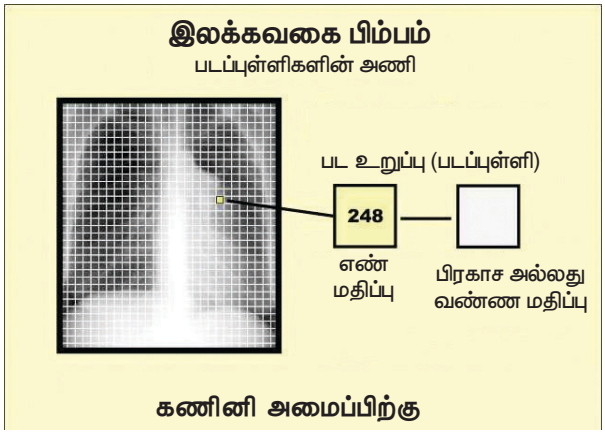


படம் 5.2 ஒப்புமை பிம்பம்

எடுத்துக்காட்டுகள்: தொலைக்காட்சி படங்கள்,புகைப்படங்கள், ஓவியங்கள் மற்றும் மருத்துவப் படங்கள்.

5.2.2 இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம்

இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம் இலக்கவகை பிம்பங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது (சிறிய படப்புள்ளிகள் மற்றும் உறுப்புகளின் அணி). பிம்பத்தை கையாளவும், மாற்றங்களைச் செய்யவும் பல மென்பொருள்கள் மற்றும் வழிமுறைகள் உள்ளன. இது படப்புள்ளி எனப்படும் பட உறுப்புகளால் ஆனது. படப்புள்ளி மதிப்பு தனித்தனியாக இருக்க வேண்டும். படம் 5.3 இலக்கவகை பிம்பத்தைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.3 இலக்கவகை பிம்பம்

எடுத்துக்காட்டுகள்: வண்ண செயலாக்கம், பிம்பச் அங்கீகாரம், வீடியோ செயலாக்கம் போன்றவை

5.3 படப்புள்ளிகள் (Pixels)

ஒரு பிம்பத்தின் மிகச்சிறிய பகுதியாக படப்புள்ளி உள்ளது. ஒவ்வொரு படப்புள்ளியும் ஏதேனும் ஒரு மதிப்புடன் பொருந்தியிருக்கும். ஒரு 8 பிட் சாம்பல் அளவிலான (Gray scale) படத்தில் படப்புள்ளியின் மதிப்பு 0 மற்றும் 255 க்கு இடையே இருக்கும். ஏதேனும் ஒரு புள்ளியின் படப்புள்ளி மதிப்பானது அந்தப்புள்ளியின் மேல் மோதுகின்ற ஒளி அயனிகளின் (Photons) ஒளிச்செறிவை ஒத்திருக்கின்றது. குறிப்பிட்ட அந்தப் பகுதியின் ஒளிச் செறிவு, ஒவ்வொரு படப்புள்ளியில் சேகரிக்கப்படும் மதிப்பின் விகிதமாகும். படம் 5.4–ல் படப்புள்ளியின் உருமாதிரியாக்கத்தைக் காண்பிக்கின்றது. படப்புள்ளியை பெல் (Pel) என்றும் அழைக்கலாம். இந்த படத்தில் ஆயிரக்கனக்கான படப்புள்ளிகள் ஒன்றிணைந்து பிம்பத்தை உருவாக்குகின்றது இதனை முடிந்த அளவிற்கு பெரிதாக்குவதன் (Zoom) மூலம் சிலப் படப்புள்ளிகளின் பிரிவைக் காண முடியும்.

படப்புள்ளிகளின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல்

ஒரு பிம்பத்தை இரு பரிமாண சமிக்ஞை (2D) அல்லது அணி (matrix) என வரையறுத்துள்ளோம் இதிலிருந்து, படப்புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையானது நிரைகளின் (rows) எண்ணிக்கையை நிரல்களின் (Columns) எண்ணிக்கையுடன் பெருக்கும் போது கிடைப்பதற்கு சமமாகும்.

ஒரு படப்புள்ளி ஒரே ஒரு மதிப்பைக் கொண்டிருக்கும் மற்றும் இந்த மதிப்பு படத்தில் உள்ள ஒளிச்செறிவை குறிக்கிறது. இப்போது, சுழியின் (0) மற்றும் ஒன்றின் (1) தனிப்பட்ட மதிப்பைக் காண்போம் '0'–ன் மதிப்பு ஒளியின்மை மற்றும் இருளை குறிக்கிறது. '1'–ன் மதிப்பு ஒளியின் இருப்பு மற்றும் பிரகாசத்தைக் குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக பின்வரும் அணி ஆனது 0 மற்றும் 1 ஆல் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

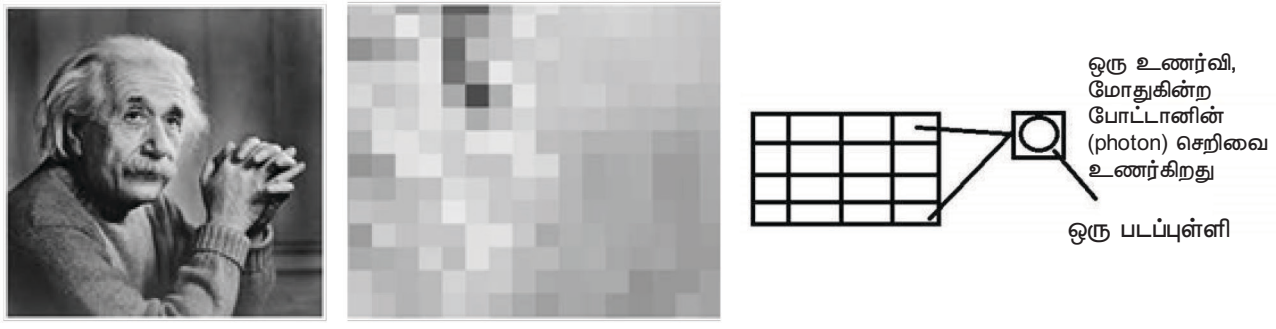
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

விதி : படப்புள்ளிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை = நிரைகளின் எண்ணிக்கை x நிரல்களின் எண்ணிக்கை

இதன் பொருள் ஒரு படமானது 9 படப்புள்ளிகளால் உருவாக்கப்படுகின்றது. அந்த படத்தில் 3 நிரைகள் மற்றும் 3 நிரல்களின் பரிமாணங்கள் உள்ளன.

5.4 ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கம் மற்றும் இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம்

ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கம் மற்றும் இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம் ஆகியவற்றுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை பின்வரும் அட்டவணையில் காணலாம்.

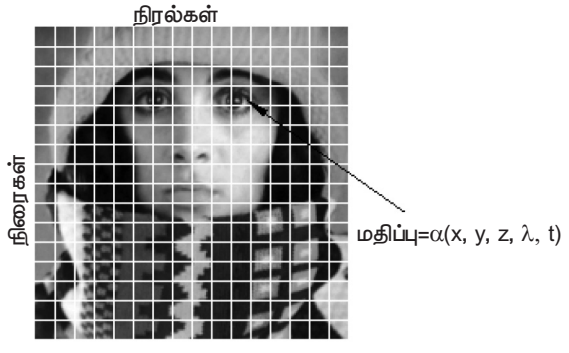


படம் 5.4 படப்புள்ளியின் உருமாதிரியாக்கம்

ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கம்	இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம்
ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கமானது ஒப்புமை சமிக்ஞைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் இது இரு பரிமாண சமிக்ஞைகளை மட்டுமே செயல்படுத்துகிறது.	இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம் இலக்கவகை சமிக்ஞைகளாகும். அவை படங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்வதிலும் கையாளுதலிலும் பயன்படுத்தபடுகிறது.
ஒப்புமை சமிக்கை என்பது நேரம் மாறுபடும் சமிக்கையாகும், எனவே ஒப்புமை பட செயலாக்கத்தின் கீழ் உருவான பிம்பம் மாறுபடும்	இது பிம்பத்தின் இலக்கவகை தரத்தை மேம்படுத்துகிறது மற்றும் அடர்த்தி விநியோகம் சரியாக இருக்கும்.
ஒப்புமை பிம்பச் செயலாக்கம் என்பது மெதுவான மற்றும் விலையுயர்ந்த செயல் முறையாகும்.	இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம் என்பது மலிவான மற்றும் விரைவான பிம்பச் சேமிப்பு மற்றும் மீட்டெடுப்பு செயல்முறை ஆகும்.
ஒப்புமை சமிக்ஞைகள் என்பது நிஜ உலகமாகும். ஆனால், அதில் நல்ல தரமான பிம்பங்கள் இருப்பதில்லை.	இது தேவையான தரவின் அளவைக் குறைத்து நல்ல தரமான பிம்பங்களை உருவாக்கும்.
இது பொதுவாக தொடர்ச்சியானது மற்றும் சிறிய கூறுகளாக உடைக்கப்படாது	இது ஒரு பிம்ப பிரிவு நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகிறது. மேலும் உடைந்த இணைப்பு பாதையின் காரணமாக ஏற்படும் இடைநிறுத்தத்தைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

5.5 இலக்கவகை பிம்பத்தை வெளிப்படுத்துதல்

2D தனித்த இடத்தில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு இலக்கவகை பிம்பம் f(m,n) என்பது 2D தொடர்ச்சியான இடத்தில் உள்ள ஒப்புமை படமான f(x,y) யிலிருந்து ஒரு மாதிரி செயல்முறை மூலம் பெறப்படுகிறது. இது இலக்கவகை மயமாக்கல் என குறிப்பிடப்படுகிறது. இலக்கவகை மயமாக்கலின் விளைவு படம் 5.5 யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 5.5 இலக்கவகை மயமாக்கலின் விளைவு

ஒரு தொடர்ச்சியான 2D படம் f(x,y) ஆனது n வரிசைகள் மற்றும் m நெடுவரிசைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு வரிசை மற்றும் ஒரு நெடுவரிசையின் குறுக்குவெட்டு ஒரு பிச்சல் என அழைக்கபடுகிறது. f(m, n) –ல் (m,n)–ன் மதிப்புகள் முறையே m=0,1,2….n–1 மற்றும் n=0,1,2,n–1 இது பெரும்பாலும் ஆழம், நிறம் மற்றும் நேரம் உட்பட பல மாறிகளைக் குறிக்கும்.

5.5.1 மாதிரி மற்றும் குவையமாக்கம் (Sampling and Quantization)

இலக்கவகை பிம்பத்தை உருவாக்க, நாம் தொடர்ந்து உணரப்பட்ட தரவை இலக்கவகை வடிவமாக மாற்ற வேண்டும். இது இரண்டு செயல்முறைகளை உள்ளடக்கியது.

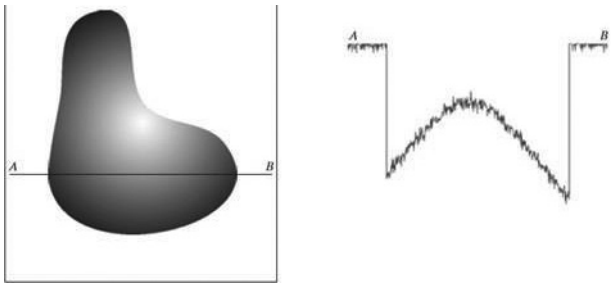
1. மாதிரியாக்கம்
2. குவையமாக்கம்

நாம் இலக்கவகை வடிவத்திற்கு மாற்ற விரும்பும் தொடர்ச்சியான படம், f(x,y). ஒரு படம் x மற்றும் y ஆயத்தொலைவுகள் மற்றும்

வீச்சிலும் தொடர்ச்சியாக இருக்கலாம். அதை இலக்கவகை வடிவத்திற்கு மாற்ற, ஆய மற்றும் வீச்சு இரண்டிலும் செயல்பாட்டை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

மாதிரி முறை (Sampling Method)

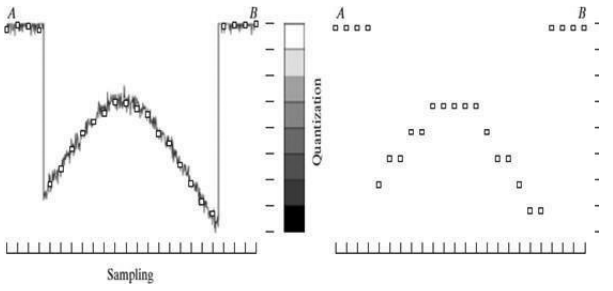
இலக்கவகை இடஞ்சார்ந்த ஆயத்தொலைவுகள் (x,y) பிம்ப மாதிரி எனப்படும். கணினி செயலாக்கத்திற்கு ஏற்றதாக இருக்க, ஒரு பிம்பச் செயல்பாடு f(x,y) இடஞ்சார்ந்த மற்றும் அளவு களங்களில் இலக்கவகை மயமாக்கப்பட வேண்டும். படம் 5.6 பிம்ப மாதிரியைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.6 பிம்ப மாதிரி

குவையமாக்கம் முறை (Quantization method)

அலைவீச்சு மதிப்புகளை இலக்கமாக்குவது குவையமாக்கம் எனப்படும். இலக்கவகை பிம்பத்தின் தரமானது, மாதிரிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் மாதிரி மற்றும் குவைய செயல்பாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் தனித்துவமான சாம்பல் அளவுகளால் பெரிய அளவில் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. படம் 5.7 குவையமாக்கதைக் அளவைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.7 குவையமாக்கம் முறை (Quantization method)

மாதிரி மற்றும் குவையமாக்கத்தின் முடிவு உண்மையான எண்களின் அணி ஆகும். ஒரு பிம்பம் f(x,y) உதாரணமாக ஒரு பிம்பம் f(x,y) என எடுத்துகொள்ளலாம். இந்த இலக்கவகை பிம்பத்தில் m வரிசைகள் மற்றும் n நெடுவரிசைகள் இருக்கும். ஆயத்தொலைவுகளின் மதிப்புகள் (x,y) இப்போது தனித்தனி அளவுகளாக மாறுகின்றன. இதனால் தோற்றத்தில் உள்ள ஆய மதிப்பு (x,y) = (O,O) ஆகும். முதல் வரிசையில் அடுத்த ஆய மதிப்பானது முதல் வரிசையில் உள்ள பிம்பதைக் குறிக்கிறது. இவை உதாரணமாக எடுக்கப்பட்ட பிம்பத்தின் இயற்பியல் ஆயங்களின் உண்மையான மதிப்புகள் இல்லை. இது, அணியின் வலது பக்கம் ஒரு இலக்க உறுப்பு, பிக்சல் அல்லது பெல்லைக் (PEL) குறிக்கிறது. அணியை பின்வரும் வடிவத்திலும் குறிப்பிடலாம்.

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0,2) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,N-1) \\ . & . & . & & . \\ . & . & . & & . \\ . & . & . & & . \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & f(M-1,2) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

எனவே f(x,y) என்பது ஒரு இலக்கவகை பிம்பம் என்றால் சாம்பல் நிலை (அதாவது, உண்மையான எண் R யின் தொகுப்பிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட உண்மையான எண்) ஒவ்வொரு தனித்தனி ஜோடி ஆயத்தொலைவுகளுக்கும் (x,y). இந்த செயல்பாட்டு பணியானது குவையமாக்க செயல்முறை ஆகும். செயலாக்க சேமிப்பு மற்றும் வன்பொருள் கருத்தின் காரணமாக, எண் சாம்பல் நிலைகள் பொதுவாக 2 யின் அடுக்கு முழு எண்ணாக இருக்கும்.

$$L=2k$$

பின்னர், இலக்கவகை பிம்பத்தை சேமிக்கத் தேவையான பிட்களின் எண்ணிக்கை 'b' ஆகும்.

$$b=m \times n \times k$$

M=N ஆகும்போது,

$$b=n2 \times k$$

ஒரு பிம்பம் 2k சாம்பல் நிலைகளைக் கொண்டிருக்கும் போது, அது "k–bit" என குறிப்பிடப்படுகிறது. 256 சாத்தியமான சாம்பல் நிலைகளைக் கொண்ட ஒரு பிம்பம் "8–பிட் பிம்பம்" (256=2 power 8) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பிம்பத்தை செயலாக்குவதில் மூன்று வகையான கணினிமயமாக்கப்பட்ட செயல்முறைகள் உள்ளன.

குறைந்த நிலை பிம்பச் செயலாக்கம்

இரைச்சலைக் குறைப்பதற்கான பிம்பச் செயலாக்கம், மாறுபாடு மேம்பாடு மற்றும் பிம்பத்தை கூர்மைப்படுத்துதல் போன்ற பழமையான செயல்பாடுகள் இதில் அடங்கும். இந்த வகையான செயல்முறைகள் பிம்பங்களின் உள்ளீடுகள் மற்றும் வெளியீடுகள் இரண்டாலும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

நடுத்தர அளவிலான பிம்பச் செயலாக்கம்

கணினி செயலாக்கம் மற்றும் தனிப்பட்ட பொருள்களின் வகைப்பாடு ஆகியவற்றிற்கு ஏற்ற வடிவத்திற்கு அவற்றைக் குறைப்பதற்காகப் பிரித்தல், அந்த பொருட்களின் விளக்கம் போன்ற பணிகளை இது உள்ளடக்கியது. செயல்முறைக்கான உள்ளீடுகள் பிம்பங்கள் ஆகும். ஆனால் வெளியீடுகள் ஆனது பிம்பங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பண்புகளாகும்.

உயர் நிலை பிம்பச் செயலாக்கம்

இது பிம்பப் பகுப்பாய்வைப் போலவே அங்கீகரிக்கப்பட்ட பொருட்களின் குழுமத்தின் "அர்த்தத்தை உருவாக்குதல்" மற்றும் பொதுவாக பார்வையுடன் தொடர்புடைய அறிவாற்றல் செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியது.

5.6 பிம்பச் செயலாக்க கருவி பெட்டி (IPT)

இது MATLAB –ன் எண் கணினி சூழல். MATLAB மொழி போன்ற செயல்பாடுகளின் தொகுப்பாகும். இது பல பிம்பச் செயலாக்க செயல்பாடுகளை கச்சிதமான, தெளிவான முறையில் எழுதுவதை எளிதாக்குகிறது, இதனால் பிம்பச் செயலாக்க சிக்கலை தீர்க்க சிறந்த மென்பொருள் முன்மாதிரி சூழலை வழங்குகிறது.

5.7 பிம்பச் செயலாக்க அமைப்பின் கூறுகள்

பிம்பச் செயலாக்க அமைப்பு என்பது இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தில் உள்ள பல்வேறு கூறுகளின் கலவையாகும். இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம் என்பது இலக்கவகை கணினி மூலம் ஒரு பிம்பத்தை செயலாக்குவது. இலக்கவகை படங்களில் பிம்பச் செயலாக்கத்தை செய்ய இது வெவ்வேறு கணினி வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்துகிறது. படம் 5.8 பிம்பச் செயலாக்க அமைப்பின் கூறுகளைக் காட்டுகிறது.

இது பின்வரும் கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது:–

5.7.1 பிம்ப உணர்வி (Image Sensors)

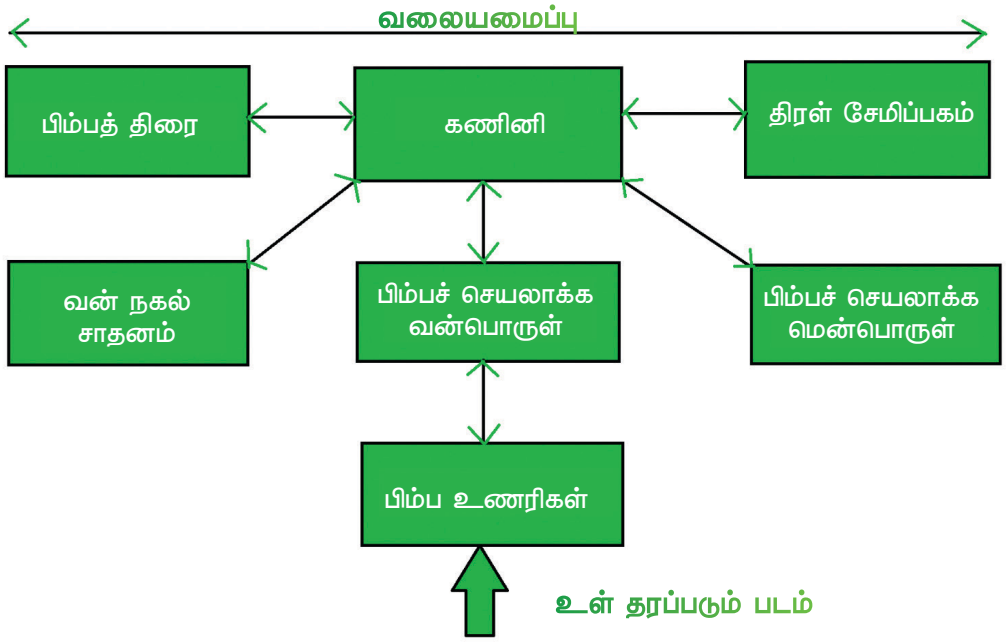
உணர்திறனைப் பொறுத்தவரை, இலக்கவகை பிம்பத்தை பெற இரண்டு கூறுகள் தேவை. முதலாவது, நாம் படமெடுக்க விரும்பும் பொருளால் வெளிப்படும் ஆற்றலுக்கு உணர்திறன் கொண்ட ஒரு இயற்பியல் சாதனம் மற்றும் இரண்டாவது சிறப்புப் பிம்பச் செயலாக்க வன்பொருள்.

5.7.2 நிபுணத்துவம் வாய்ந்த பிம்பச் செயலாக்க வன்பொருள் (Specialized Image Processing Hardware)

இந்த பகுதி இலக்கமாக்கியை (digitizer) கொண்டுள்ளது. கூடுதலாக, கூட்டல், கழித்தல் மற்றும் தர்க்க செயல்பாடுகளை வழக்கமாக செய்யும் எண்கணித தர்க்க அலகையும் (ALU) பெற்றுள்ளது.

5.7.3 கணினி (Computer)

இது ஒரு பொது நோக்கத்திற்கான கணினி மற்றும் பயன்பாட்டைப் பொறுத்து ஒரு



படம் 5.8 பிம்ப செயலாக்க அமைப்பின் கூறுகள்

PC முதல் சூப்பர் கணினி வரை சார்ந்து இருக்கலாம். பிரத்யேக பயன்பாடுகளில், சில சமயங்களில் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட கணினி, தேவையான செயல்திறனை அடையப் பயன்படுகிறது.

5.7.4 மென்பொருள் (Software)

இது குறிப்பிட்ட பணிகளைச் செய்யும் சிறப்பு தொகுதிக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது, நன்கு வடிவமைக்கப்பட்ட தொகுப்பில் பயனர் குறியீடு எழுதும் திறனையும் உள்ளடக்கியது, குறைந்தபட்சம், சிறப்புத் தொகுதியைப் பயன்படுத்துகிறது. மேலும் அதிநவீன மென்பொருள் தொகுப்புகள் இந்த தொகுதிகளை ஒருங்கிணைக்க அனுமதிக்கின்றன.

5.7.5 திரள் சேமிப்பகம் (Mass storage)

பிம்பச் செயலாக்க பயன்பாடுகளில் இந்த திறன் அவசியம். ஒரு படம் 1024x1024 பிக்சல்கள், இதில் ஒவ்வொரு பிக்சலின் அடர்த்தியும் 8–பிட் அளவாகும் பிம்பம் சுருக்கப்படாவிட்டால், ஒரு மெகாபைட் சேமிப்பிடம் தேவைப்படுகிறது.

பிம்பச் செயலாக்க பயன்பாடுகள் பின்வரும் மூன்று முக்கிய சேமிப்பக வகைகளில் இருக்கும். அவை

- செயலாக்கத்தின் போது பயன்படுத்த குறுகிய கால சேமிப்பு.
- ஒப்பீட்டளவில் வேகமாக மீட்டெடுப்பதற்கான ஆன்லைன் சேமிப்பு.
- காந்த நாடாக்கள் மற்றும் வட்டுகள் போன்ற காப்பக சேமிப்பு.

5.7.6 பிம்பக் காட்சித்திரை (Image display)

இன்று பயன்பாட்டில் உள்ள பிம்பக் காட்சியில் முக்கியமாக இருப்பது வண்ணத் தொலைக்காட்சி திரை ஆகும். இந்த திரைகள் கணினி அமைப்பின் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக இருக்கும் பிம்பம் மற்றும் வரைகலை (graphics) காட்சி அட்டைகளின் வெளியீடுகளால் இயக்கப்படுகின்றன.

5.7.7 வன் பிரதி சாதனங்கள் (Hardcopy Devices)

பிம்பத்தை பதிவு செய்வதற்கான சாதனங்களில் லேசர் அச்சுப்பொறிகள், திரைப்படச்சுருள் புகைப்பட கருவி, வெப்ப

உணர்திறன் சாதனங்கள், மையச்சு அலகுகள் மற்றும் ஒளியியல் மற்றும் CD ROM போன்ற இலக்கவகை அலகுகள் உள்ளன. திரைப்படங்கள் சாத்தியமான மிக உயர்ந்த தெளிவுத்திறனை வழங்குகின்றன. எனினும் காகிதம் ஒரு வெளிப்படையான ஊடகமாக எழுத்து பயன்பாடுகளுக்கு உள்ளது.

5.7.8 வலையமாக்கம் (Networking)

இன்று பயன்பாட்டில் உள்ள எந்தவொரு கணினி அமைப்பிலும் இது கிட்டத்தட்ட இயல்புநிலை செயல்பாடாகும், ஏனெனில் பிம்பச் செயலாக்க பயன்பாடுகளில் அதிக அளவு தரவு உள்ளார்ந்துள்ளது. பிம்ப பரிமாற்ற அலைவரிசையில் முக்கிய கருத்தாகும்.

5.8 இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படிகள்

பிம்பச் செயலாக்கத்தில் உள்ள படிகளில் இரண்டு பிரிவுகள் உள்ளன.

1. முதல் வகையில், உள்ளீடுகள் மற்றும் வெளியீடுகள் பிம்பங்களாக இருக்கும்.
2. இரண்டாவது வகையில், படங்களின் பண்பு கூறுகளை வெளியீடாக பயன் படுத்தப்படுகிறது.

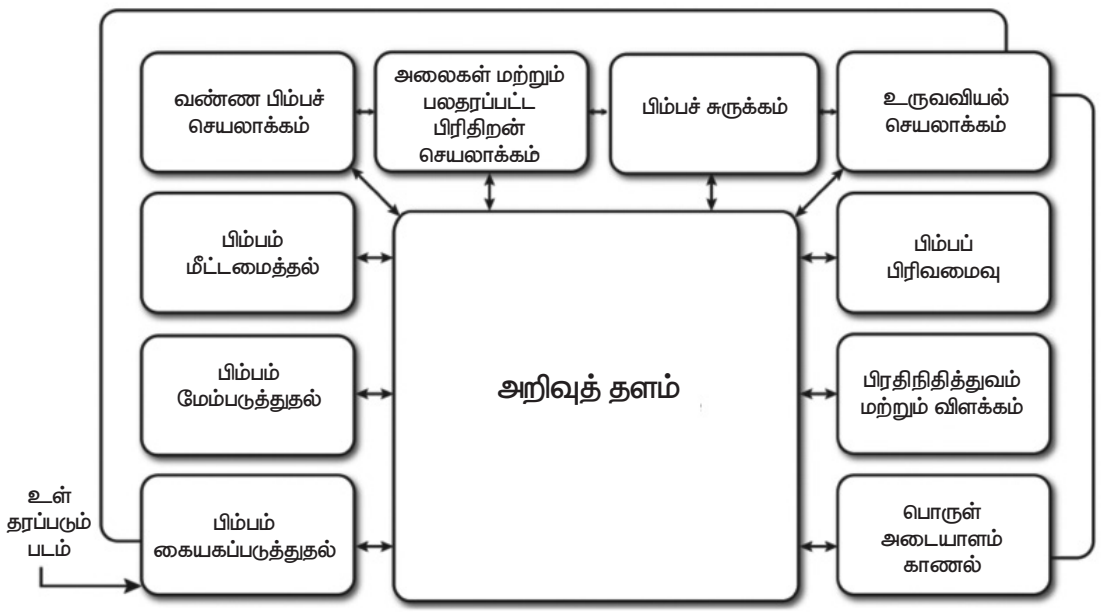
படம் 5.9 அடிப்படை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் நிலைகளை காட்டுகிறது .

5.8.1 பிம்பத்தை கையகப்படுத்துதல்.

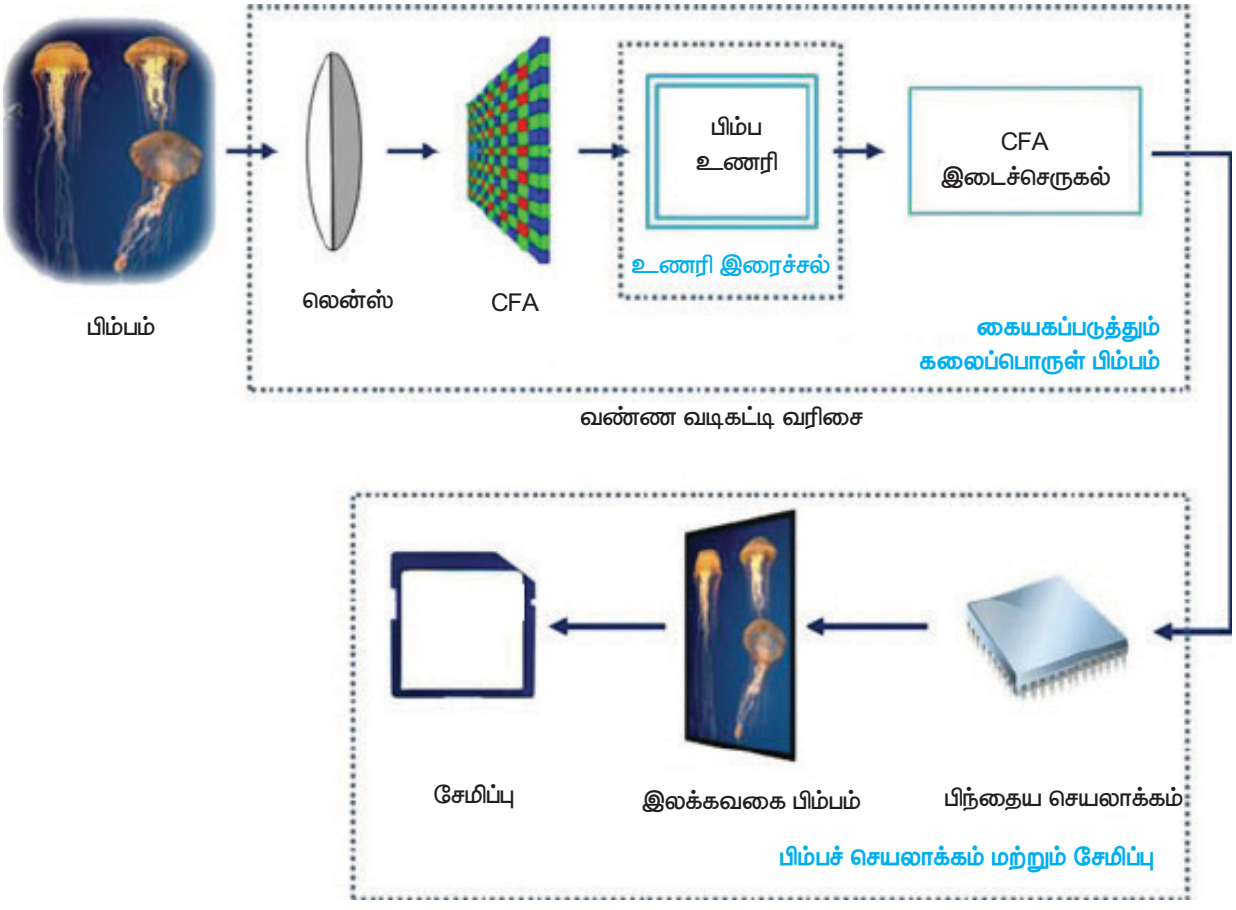
பிம்பச் செயலாக்கத்தில் பிம்பத்தை கையகப்படுத்துதல் என்பது ஒரு மூலத்திலிருந்து ஒரு பிம்பத்தை மீட்டெடுப்பதாகும். பொதுவாக இதனை புகைப்பட கருவி, உணர்வி போன்ற வன்பொருள் அமைப்புகள் செய்கின்றன. இது பணிப்பாய்வு வரிசையில் முதல் மற்றும் மிக முக்கியமான படியாகும், ஏனெனில், பிம்பம் இல்லாமல் உண்மையான செயலாக்கம் இல்லை. பொதுவாக, பிம்பம் கையகப்படுத்தும் கட்டத்தில் மாதிரி, அளவிடுதல் மற்றும் குறியீட்டு முறை போன்ற செயலாக்கம் அடங்கும். படம் 5.10 பிம்பத்தை கையகப்படுத்துதல் செயல்முறையைக் காட்டுகிறது.

5.8.2 பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல்

இது இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் எளிய மற்றும் மிகவும் கவர்ச்சிகரமான பகுதிகளில் ஒன்றாகும். மென்பொருளைக் கொண்டு பிம்பத்தை கையாளுவதன் மூலம், இலக்கவகை முறையில் சேமிக்கப்பட்ட பிம்பத்தின் தரத்தை

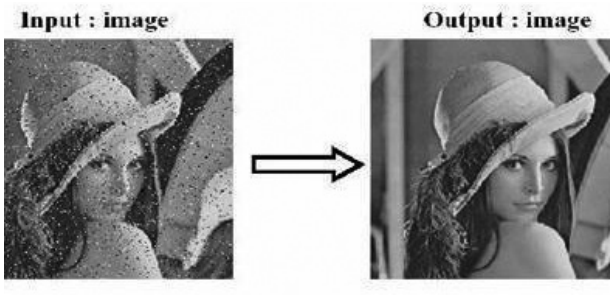


படம் 5.9 அடிப்படை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் நிலைகளை காட்டுகிறது .



படம் 5.10 பிம்பத்தை கையகப்படுத்துதல் செயல்முறையைக் காட்டுகிறது

மேம்படுத்தும் செயல்முறை இது. பிம்பத்தில் உள்ள ஆர்வத்தின் சில அம்சங்களை முன்னிலைப்படுத்த அல்லது மறைக்கப்பட்ட விவரங்களை வெளியே கொண்டு வருவதே இதன் நோக்கமாகும். பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல் என்பது பட செயலாக்கத்தின் முக்கிய பகுதியாகும். எடுத்துக்காட்டாக, இரைச்சலை நீக்குதல், படத்தைக் கூர்மையாக்குதல் அல்லது



படம் 5.11 இரைச்சல் உள்ள பிம்பத்தில், பிம்பத்தை மேம்படுத்துவதையும் இரைச்சலை முழுமையாக நீக்குவதையும் காட்டுகிறது

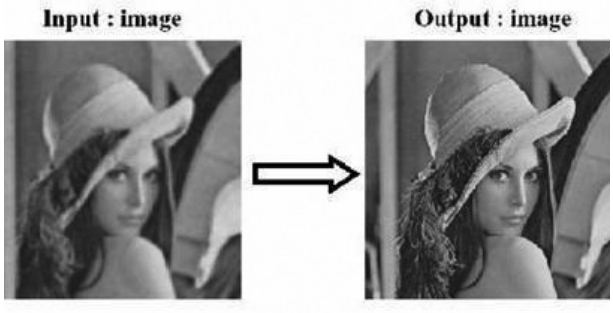
பிரகாசமாக்குதல். படம் 5.11 இரைச்சல் உள்ள பிம்பத்தில், பிம்பத்தை மேம்படுத்துவதையும் இரைச்சலை முழுமையாக நீக்குவதையும் காட்டுகிறது. (உப்பு மற்றும் மிளகு இரைச்சல்)

5.8.3 பிம்பத்தை மீட்டமைத்தல்

இது சிதைந்த பதிப்பிலிருந்து ஒரு பிம்பத்தை மீட்டெடுப்பதற்கான செயல்முறையாகும். பிம்பச் சிதைவு மங்கலான, இரைச்சல் கொண்ட பிம்பம் மற்றும் புகைப்படக் கருவியின் தவறால் ஏற்படலாம். அசல் படத்தை மீட்டெடுக்கவும், சிதைந்த படப்புள்ளிகளை மீட்டெடுக்கவும் நாம் தலைகீழ் செயல்முறையைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

இது ஒரு குறிக்கோள் அணுகுமுறையாகும். அதாவது, கணித அல்லது நிகழ்தகவு மாதிரிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட பிம்ப மறுசீரமைப்பு

நுட்பங்களாகும். மறுபுறம், மேம்பாடு என்பது மனித அகநிலை விருப்பங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டது. படம் 5.12 ஆனது புகைப்பட கருவி பிழையிலிருந்து மீட்டெடுக்கப்பட்ட படத்தைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.12 ஆனது புகைப்பட கருவி பிழையிலிருந்து மீட்டெடுக்கப்பட்ட படம்

இரைச்சல்களின் வகைகள் பின்வருமாறு,

- காஸியன் இரைச்சல்
- ரேலி இரைச்சல்
- காமா இரைச்சல்
- அதிவேக இரைச்சல்
- சீரான இரைச்சல்
- உந்துவிசை (உப்பு & மிளகு) இரைச்சல்

5.8.4 வண்ண பிம்பச் செயலாக்கம்

வண்ணப் பிம்பச் செயலாக்கம் அடிப்படையில் வண்ண மாதிரிகள் மற்றும் பிம்பச் செயலாக்கப் பயன்பாடுகளில் அவற்றைச் செயல்படுத்துகிறது. வண்ணம் ஒரு படத்தை விளக்கப் பயன்படும் சக்திவாய்ந்த வாய்ப்பாகும். இது பொருளை அடையாளம் காணுதல் மற்றும் பிரித்துத்தெடுத்தலை எளிதாக்குகிறது.

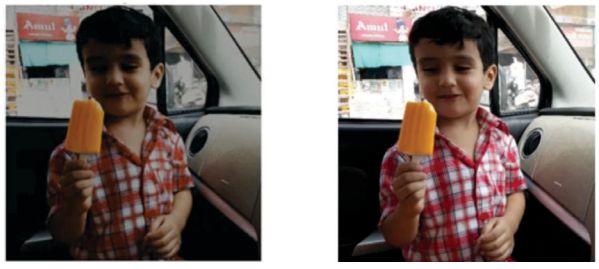
உதாரணமாக. தோல் நிறங்களைப் பயன்படுத்தி முகம் கண்டறிதல்.

இது பரவலாக வகைப்படுத்தலாம்,

1. முழு வண்ண பிம்பச் செயலாக்கம்
2. போலி வண்ண பிம்பச் செயலாக்கம்

முழு வண்ண பிம்பச் செயலாக்கம் (Full colour image processing)

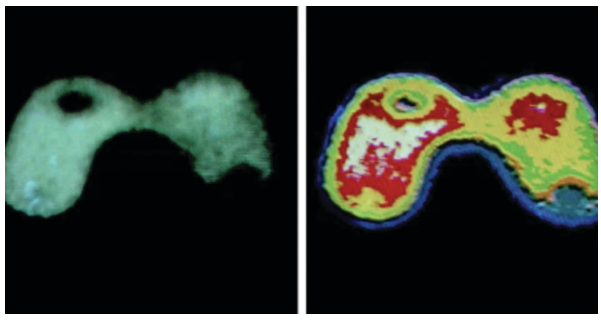
பிம்பங்கள் முழு வண்ண உணர்வி அல்லது வண்ணத் தொலைக்காட்சி, புகைப்பட கருவி மற்றும் வண்ண வருடி போன்ற உபகரணங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. இது பதிப்பகம், காட்சிப்படுத்துதல் மற்றும் இணையத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 5.13 முழு வண்ண உணர்வி பிம்பத்தைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.13 முழு வண்ண உணர்வி

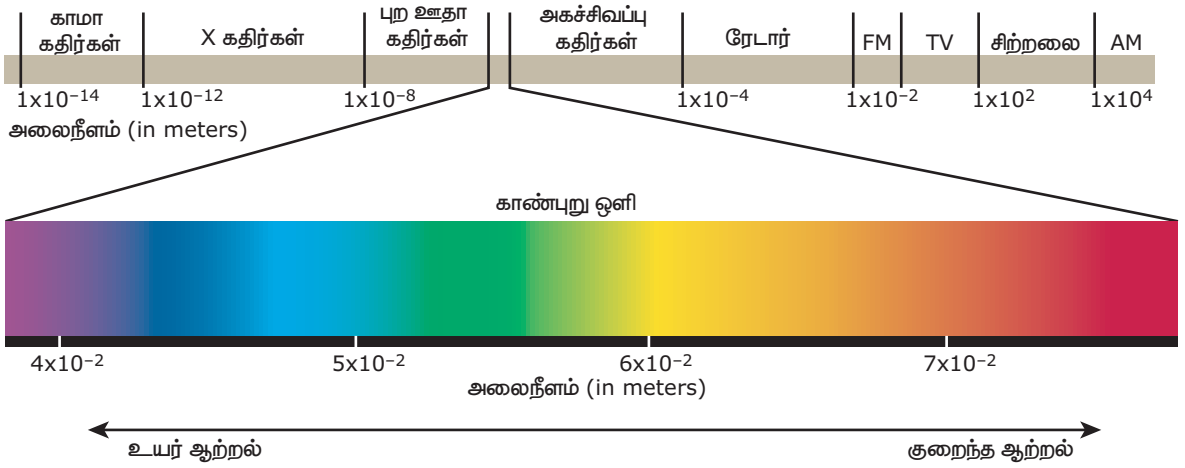
போலி வண்ண பிம்பச் செயலாக்கம் (Pseudo colour image processing)

சில தசம ஆண்டு முன்னர், வண்ண உணரி மற்றும் செயலாக்க வன்பொருள்கள் உருவாக்கப்படவில்லை. போலி வண்ணப் படங்கள் ஒரு வண்ணமுடைய செறிவிற்கு (அல்லது செறிவின் வரம்பிற்கு) வண்ணத்தின் நிழலை ஒதுக்குவதன் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன. படம் 5.14 போலி நிறத்தைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.14 போலி நிறத்தைக் காட்டுகிறது

சோதனை மற்றும் தத்துவார்த்த முடிவுகளால் வண்ணத்தின் இயற்பியல் தன்மையை விளக்க முடியும். மின்காந்த நிறமாலையின் தத்துவம் படம் 5.15யில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 5.15 நிறமாலையின் தத்துவம்

கண்களால் காணக்கூடிய ஒளி அலை நீளம் சுமார் 400 முதல் 700 nm வரை இருக்கும்.

ஒளியின் பண்புகள்

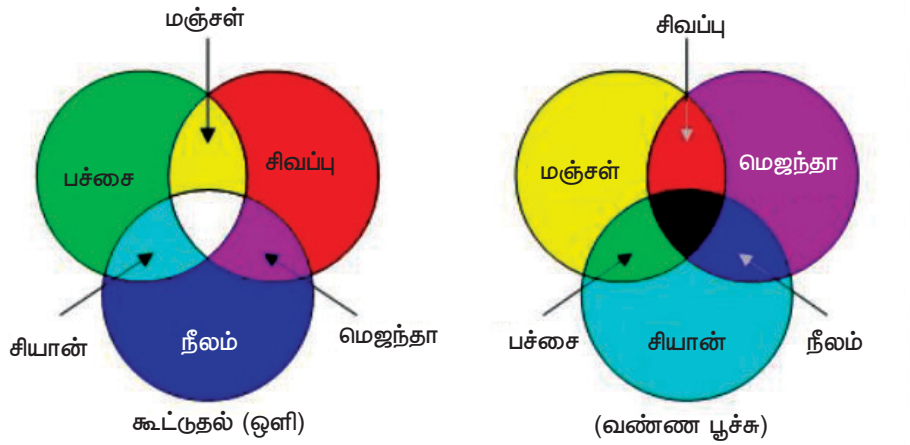
1. ஒரே ஒரு வண்ணமான (மோனோக்ரோம்) ஒளி மூலத்திற்கு, தரத்தை விவரிக்கும் ஒரு பண்பு அதன் செறிவு ஆகும்.
2. ஒரு நிற ஒளி மூலங்களுக்கு தரத்தை விவரிக்க மூன்று பண்புக்கூறுகள் உள்ளன:
   - கதிர்வீச்சு : ஒரு ஒளி மூலத்திலிருந்து வரும் ஆற்றல் ஓட்டத்தின் மொத்த அளவு (வாட்ஸ்)
   - ஒளிர்வு : ஒரு பார்வையாளரால் பெறப்பட்ட ஆற்றலின் அளவு (லுமன்ஸ்)
   - பிரகாசம் : செறிவு

எந்த நிறத்தையும் விவரிக்க மூன்று அளவுகள் உள்ளன:

HSI (சாயல், பூரிதம், செறிவு(ஒளிர்வு)) மாதிரி படச் செயலாக்க பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. **வண்ணச்சாயல் (Hue):** ஒரு பொருளின் பிரதான நிறமாலை வண்ணமாகும்.
2. **பூரிதம் (Saturation):** வண்ணச்சாயல் எவ்வளவு தூய்மையானது அல்லது அதனுடன் எவ்வளவு குறைவான வெள்ளை ஒளி கலந்துள்ளது என்பது இதன் பொருள். ஒளியால் எவ்வளவு குறைவாக நீர்த்துப்போகும் பொருள் அதன் பூரிதம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
3. **செறிவு (Intensity):** இது அகநிலை விளக்கமாகும், இது நடைமுறையில் அளவிட முடியாதது.

- சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீலம் (RGB) நிற மாதிரிகள் வண்ணத் திரைகள் மற்றும் வீடியோ புகைப்பட கருவிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் முதன்மை வண்ணங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த நிறங்களை மற்ற நிறங்களின் கலவையால் உருவாக்க முடியாது.
- சியான், மெஜந்தா, மஞ்சள் (CMY) மாதிரிகள் வண்ண அச்சிடலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும், இரண்டாம் நிலை நிறங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இரண்டாம் நிலை வண்ணங்கள் முதன்மை வண்ணங்களின் கலவையால் பெறக்கூடியவை. படம் 5.16 முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் வண்ணங்களைக் காட்டுகிறது.



கூட்டுகின்ற மற்றும் கழிக்கின்ற வண்ண சேர்க்கைகள்

படம் 5.16 முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் வண்ணங்கள்

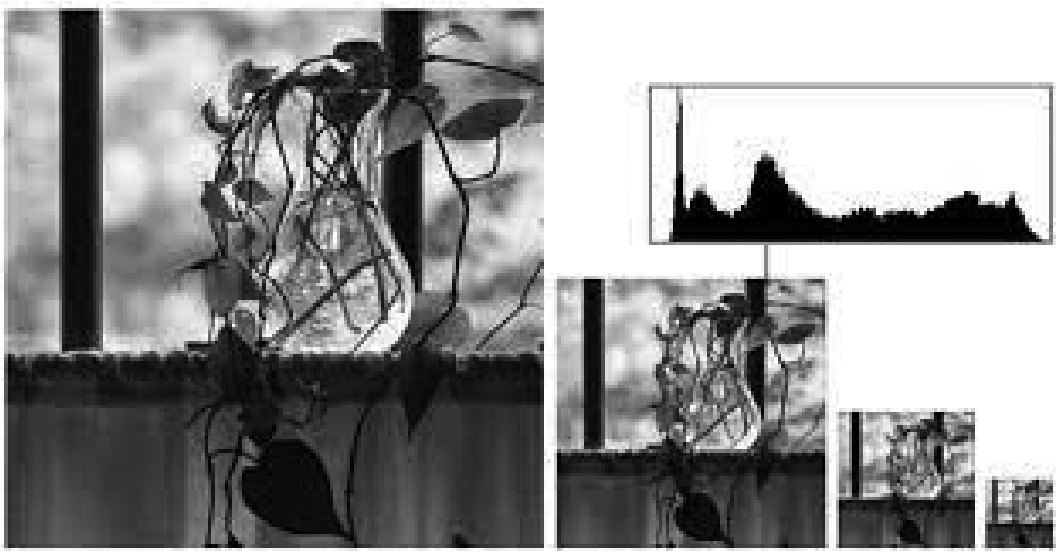
5.8.5 அலைகள் மற்றும் பலதரப்பட்ட பிரிதிறன் செயலாக்கம்

ஒரு சமிக்ஞையை (படத்தை) வெவ்வேறு அதிர்வெண் கூறுகளாக வெவ்வேறு தெளிவுத்திறன் அளவுகளில் (அதாவது பல தெளிவுத்திறன்) பகுப்பாய்வு செய்ய அலைமாற்றம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை பல்வேறு அளவிலான தெளிவுத்திறனில் படத்தைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவதற்கான அடித்தளமாகும். படம் 5.17 பலதரப்பட்ட பகுத்தல் பிம்பங்களைக் காட்டுகிறது.

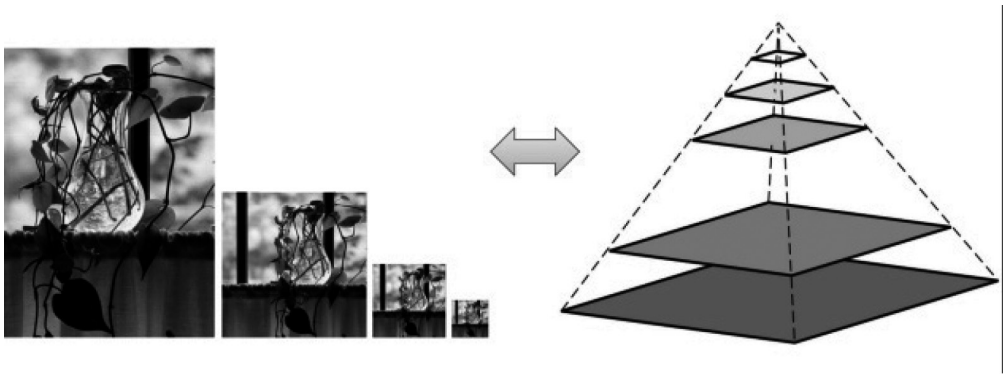
பலதரப்பட்ட பகுத்தல் கோட்பாடு, பிம்ப பிரமிட் நுட்பங்களை உள்ளடக்கியது. இது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தெளிவுத்திறனில் பிம்பங்களைக் குறிக்கும் சக்திவாய்ந்த எளிய அமைப்பாகும். இது படம் 5.18 யில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பிரமிடு வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்ட குறையும் தெளிவுத்திறன் பிம்பங்களின் தொகுப்பாகும்.

5.8.6 பிம்பச் சுருக்கம்

இது பிம்பத்தை சேமிக்கத் தேவையான சேமிப்பிடத்தைக் குறைக்கும் அல்லது பிம்பத்தை வலையமைப்பின் மூலம் ஒளிபரப்ப தேவைப்படும் பட்டையகலத்தை கையாளும் நுட்பமாகும்.



படம் 5.17 பலதரப்பட்ட பகுத்தல் பிம்பங்கள்

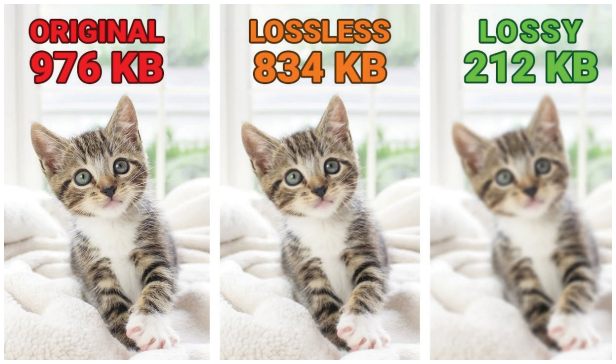


படம் 5.18 பிரமிடு வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்ட குறையும் தெளிவுத்திறன் பிம்பங்களின் தொகுப்பு

இது இரண்டு முக்கிய அணுகுமுறைகளைக் கொண்டுள்ளது

1. இழப்பற்ற சுருக்கம் (Lossless compression)
2. இழப்புச் சுருக்கம் (Lossy compression)

படம் 5.19 அசல் மற்றும் சுருக்கப்பட்ட படங்களுக்கு இடையிலான ஒப்பீட்டைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.19 அசல் மற்றும் சுருக்கப்பட்ட படங்களுக்கு இடையிலான ஒப்பீடு

இழப்பற்ற மற்றும் இழப்புச் சுருக்கத்திற்கு இடையிலான வேறுபாடு		
காரணிகள்	இழப்பற்ற சுருக்கம்	இழப்புச் சுருக்கம்
வரையறை	இழப்பற்ற சுருக்கம் என்பது தரவு சுருக்க வழிமுறைகளின் ஒரு வகையாகும்.. இது சுருக்கப்பட்ட தரவிலிருந்து அசல் தரவை முழுமையாக மறுகட்டமைக்க அனுமதிக்கிறது.	இழப்புச் சுருக்கம் என்பது தரவு குறியாக்க முறைகளின் வகையாகும். இது உள்ளடக்கத்தைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்த துல்லியமற்ற தோராயங்களைப் பயன்படுத்துகிறது. இந்த நுட்பங்கள் உள்ளடக்கத்தை சேமிப்பதற்கும், கையாளுவதற்கும், கடத்துவதற்கும் தரவு அளவைக் குறைக்கப் பயன்படுகிறது
நெறிமுறை	RLW, LZW, எண்கணிதம் குறியாக்கம், ஹஃப்மேன் குறியீட்டு முறை, ஷானன்–ஃபானோ குறியீட்டு முறை	டிரான்ஸ்ஃபார்ம் கோடிங், DCT,DWT, ஃப்ராக்டல் கம்ப்ரஷன், செவ்வகப் பிரிவு மற்றும் ஸ்பார்ஸ் அணி சேமிப்பு (RSSMS). ஸ்டோரேஜ் (RSSMS).
பயன்கள்	உரை அல்லது நிரல், பிம்பங்கள் மற்றும் ஒலி	பிம்பங்கள், கேளொலி மற்றும் காணொளி
படம்	RAW, BMP மற்றும் PNG அனைத்தும் இழப்பற்ற வடிவங்கள்.	JPEG மற்றும் GUI ஆகியவை இழப்பு பிம்ப வடிவங்கள்.
கேளொலி	WAV, FLAC மற்றும் ALAC ஆகியவை அனைத்தும் இழப்பற்றது	MP3, MP4 மற்றும் OGG ஆகியவை இழப்பு கேளொலி வடிவங்கள்.

காணொளி	சில இழப்பற்ற காணொளி வடிவங்கள் பொதுவான நுகர்வோர் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அவை காணொளி கோப்புகளை அதிக அளவில் எடுத்துக் கொள்ளும்.	H–264, MKV மற்றும் WMV போன்ற பொதுவான வடிவங்கள் அனைத்தும் இழப்பானவை. H–264 ஆனது முந்தைய தலைமுறை காணொளி பதிவுகளை விட, அதிக குணங்களைக் கொண்ட சிறிய கோப்புகளை வழங்க முடியும். ஏனெனில் இது "சிறிய" நெறிமுறை உள்ளது. இது தரவை வெளியே தருவதில் சிறந்தது.
நன்மைகள்	இது தரத்தை பராமரிக்கிறது.	இது ஒரு பல்லூடக கோப்பை அதன் அசல் அளவை விட மிகச் சிறியதாக மாற்றும்.
தீமைகள்	இது இழப்புச் சுருக்கத்தைப் போல கோப்பு அளவைக் குறைக்காது.	கேளொலி தகவலை இழப்பதன் மூலம் மட்டுமே மற்றொரு வடிவத்திற்கு மாறும்.

5.8.7 உருவவியல் செயலாக்கம்

இது பொருள்களின் வடிவம் மற்றும் எல்லையின் பிரதிநிதித்துவம் மற்றும் விளக்கத்தில், பயனுள்ள பிம்பக் கூறுகளைப் பிரித்தெடுப்பதற்கான கருவிகளைக் கையாள்கிறது. இது முக்கியமாக தானியங்கி ஆய்வுப் பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இது வடிவங்களின் அடிப்படையில் பிம்பங்களை செயலாக்கும், பிம்பச் செயலாக்க செயல்பாடுகளின் பரந்த தொகுப்பாகும். இது உள்ளீட்டு பிம்பத்திற்கு ஒரு கட்டமைக்கும் உறுப்பைப் பயன்படுத்துகிறது, அதே அளவிலான வெளியீட்டு பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது. உருவவியல் செயல்பாட்டில், வெளியீட்டுப் பிம்பத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு படப்புள்ளியின் மதிப்பும், உள்ளீட்டுப் பிம்பத்தில் உள்ள தொடர்புடைய படப்புள்ளியை, அதன் அருகாமையில் ஒப்பிடுவதை அடிப்படையாகக் கொண்டது. படம் 5.20 பைனரி படத்தில் உருவவியல் செயல்பாட்டைக் காட்டுகிறது.

அடிப்படை உருவவியல் செயல்பாடுகள்

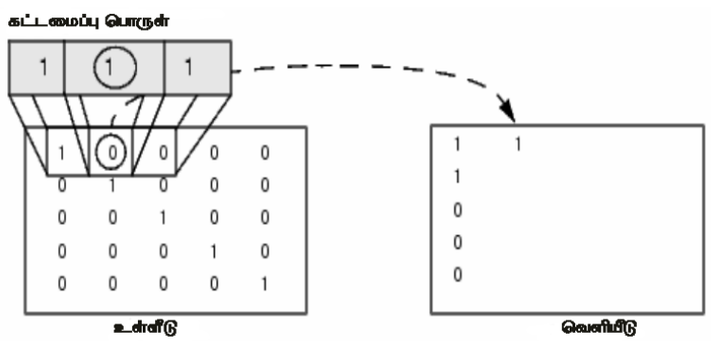
1. விரிவடைதல் (Dilation)
2. அரிக்கப்படுதல் (Erosion)

விரிவடைதல்

விரிவாக்கம் ஒரு படத்தின் உள்ள குறிப்பிட்ட பிம்பத்தின் எல்லைகளுக்கு படப்புள்ளிகளை சேர்க்கிறது.

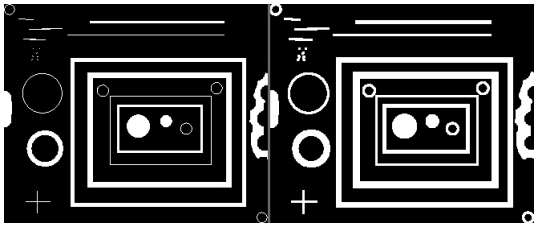
விரிவடைதல் பொருள்களை அதிகமாகக் காணச் செய்கிறது மற்றும் பொருள்களில் உள்ள சிறிய துளைகளை நிரப்புகிறது. கோடுகள் தடிமனாகத் தோன்றும், நிரப்பப்பட்ட வடிவங்கள் பெரிதாகத் தோன்றும்.

படம் 5.21 விரிவுபடுத்தும் செயல்பாட்டைப் பயன்படுத்தி அசல் மற்றும் செயலாக்கப்பட்ட பிம்பங்களைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.20 பைனரி படத்தில் உருவவியல் செயல்பாடு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 05-2023.indd 103 2/13/2023 12:23:19 PM

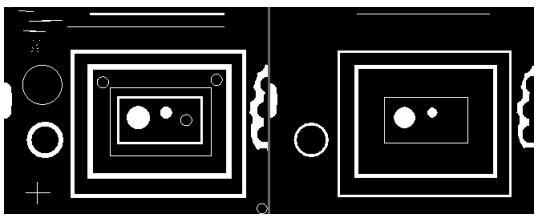


படம் 5.21 விரிவடைதல் பயன்படுத்தி உண்மையான மற்றும் செயல்படுத்தப்பட்ட பிம்பங்கள்

அரிக்கப்படுதல்

- ஒரு படத்தில் உள்ள குறிப்பிட்ட பிம்பத்தின் எல்லையில் உள்ள படப்புள்ளிகளை நீக்குவது அரிக்கப்படுவதாகும்.
- அரிப்பு, மிதக்கும் படப்புள்ளிகள் மற்றும் மெல்லிய கோடுகளை நீக்குகிறது. இதனால் கணிசமான பொருட்கள் மட்டுமே இருக்கும். மீதமுள்ள கோடுகள் மெல்லியதாகவும், வடிவங்கள் சிறியதாகவும் தோன்றும்.

படம் 5.22 அரிக்கப்படுதல் செயல்பாட்டைப் பயன்படுத்தி அசல் மற்றும் செயலாக்கப்பட்ட பிம்பங்களைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.22 அரிக்கப்படுதல் பயன்படுத்தி உண்மையான மற்றும் செயல்படுத்தப்பட்ட பிம்பங்கள்

5.8.8 பிம்ப பிரிவமைவு

பிம்ப பிரிவமைவு என்பது ஒரு இலக்கவகை பிம்பத்தை பல்வேறு துணைக்குழுக்களைக் கொண்ட பிம்பப் பிரிவுகளாக பிரிக்கும் ஒரு முறையாகும். இது பிம்பத்தை மேலும் செயலாக்க அல்லது பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் பிம்பத்தின் சிக்கலைக் குறைக்க உதவுகிறது.

பிம்ப பிரிவமைவின் அணுகுமுறைகள்

1. **ஒத்த தன்மையுடைய அணுகுமுறை**

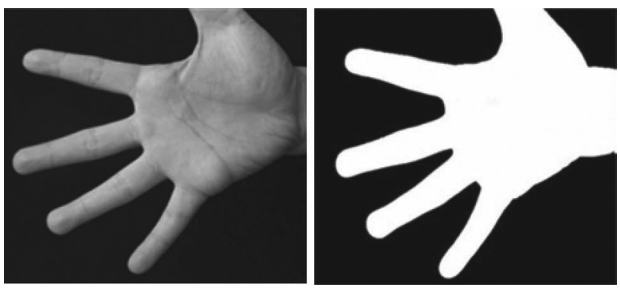
   இந்த அணுகுமுறை, பிம்ப படப்புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள ஒத்ததன்மையைக் கண்டறிவதை அடிப்படையாகக் கொண்டு, அதன் மூலம் பிரிவமைவை உருவாக்கக் கூடியது. குழு நெறிமுறை போன்ற இயந்திரக் கற்றல் (Machine Learning Algorithm) நெறிமுறைகள், ஒரு படத்தைப் பிரிப்பதற்கான அணுகுமுறையை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

2. **தொடர்ச்சியற்ற அணுகுமுறை:**

   இந்த அணுகுமுறை பிம்பத்தின் படப்புள்ளியில் செறிவு மதிப்புகளின் தொடர்ச்சியை சார்ந்துள்ளது. வரி, புள்ளி மற்றும் விளிம்பு கண்டறிதல் நுட்பங்கள் இவ்வகையான அணுகுமுறையை இடைநிலைப் பிரிவமைவு முடிவுகளைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்துகின்றன. இது இறுதிப் பிரிவமைக்கப்பட்ட பிம்பத்தைப் பெறுவதற்கு பின்னர் செயலாக்கப்படும்.

பிம்ப பிரிவமைவு நுட்பங்கள்

1. தொடக்கநிலை அடிப்படையிலான பிரிவமைவு
2. விளிம்பு அடிப்படையிலான பிரிவமைவு
3. பிராந்திய அடிப்படையிலான பிரிவமைவு
4. குழு அடிப்படையிலான பிரிவமைவு
5. செயற்கை நரம்பியல் வலை அடிப்படையிலான பிரிவமைவு



படம் 5.23 உள்ளங்கை பிம்பத்தின் பிரிவமைப்பு

5.8.9 பிரதிநிதித்துவம் மற்றும் விளக்கம்

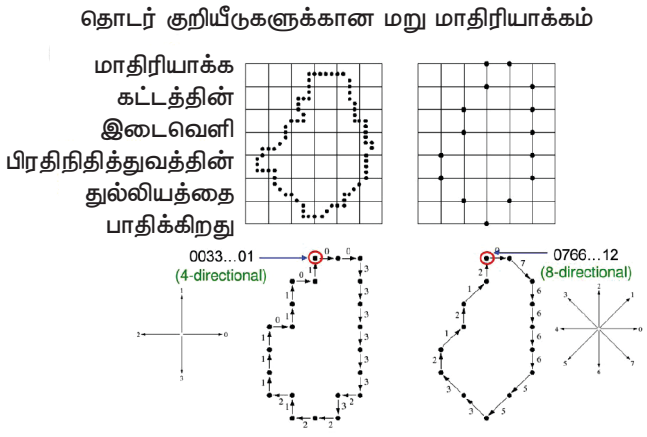
1. **பிரதிநிதித்துவம்**

   பிரிவமைவு செயல்பாட்டில் ஒரு பிம்பத்தை பகுதிகளாகப் பிரித்த பிறகு, ஒவ்வொரு பகுதியும் மேலும் கணினி செயலாக்கத்திற்கு ஏற்ற வடிவத்தில்

குறிப்பிடப்பட்டு விவரிக்கப்படும். தரவை ஒரு எல்லையாகக் குறிப்பிட வேண்டுமா அல்லது முழுமையான பிராந்தியமாக குறிப்பிட வேண்டுமா என்பதை பிரதிநிதித்துவம் முடிவு செய்கிறது.

எல்லைப் பிரதிநிதித்துவம்

- எல்லைகள், மூலைகள் மற்றும் ஊடுருவல்கள் போன்ற வெளிப்புற வடிவ பண்புகளில் கவனம் செலுத்தவும்.
- நேர்கோட்டுப் பிரிவமைவுகளில் இணைக்கப்பட்ட வரிசையைப் பயன்படுத்தி எல்லைகளைக் குறிக்க தொடர் குறியீடு முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கீழே உள்ள படம் 5.24 தொடர் குறியீடு முறையின் நான்கு மற்றும் எட்டு இணைப்புகளைக் காட்டுகிறது.



படம் 5.24 தொடர் குறியீடு

பிராந்திய பிரதிநிதித்துவம்

- நிறம், அமைப்பு அல்லது எலும்புக்கூடு வடிவம் போன்ற உள் பண்புகளில் கவனம் செலுத்தவும்.
- இந்தப் பிரதிநிதித்துவம் அந்தப் பகுதியில் இருக்கும் படப்புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

2. விளக்கம்

விளக்கம் என்பது நாம் பிரதிநிதித்துவப்படுத்திய பிம்பத்தை அளவிடுகிறோம். பிரதிநிதித்துவத்தின் அடிப்படையில் இரண்டு வகையான விளக்கங்கள் உள்ளன.

எல்லை விளக்கங்கள்

- பிராந்திய விளக்கங்கள்
- எல்லை விளக்கங்கள்
- சில எல்லை விளக்கங்கள் பின்வருமாறு
- நீளம்
- விட்டம்
- முக்கிய அச்சு
- சிறு அச்சு
- மையப் பிறழ்ச்சி
- வளைவு
- வடிவ எண்

பிராந்திய விளக்கங்கள்

சில பிராந்திய விளக்கங்கள் பின்வருமாறு

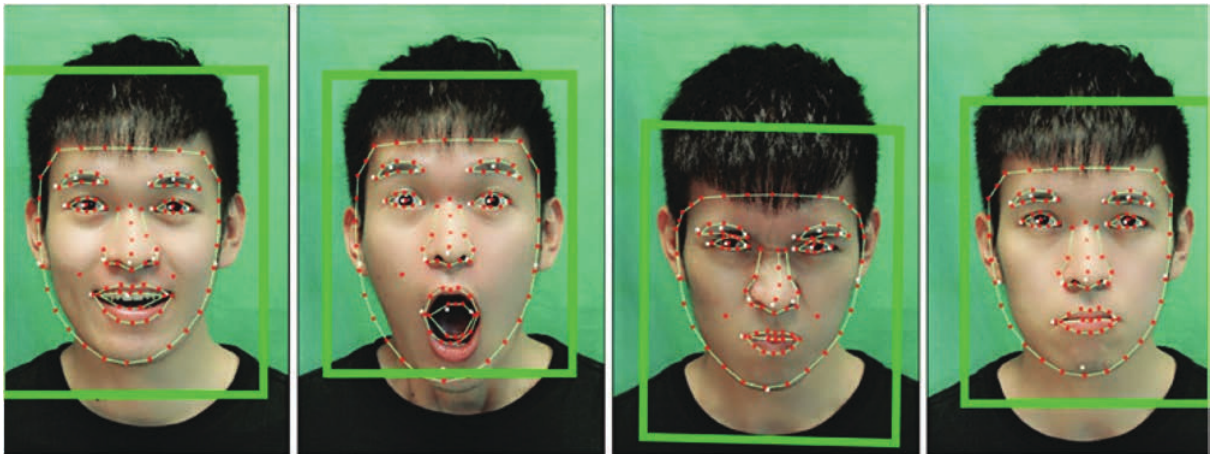
- பகுதி
- சுற்றளவு
- சுருக்கம்
- வட்ட விகிதம்
- செவ்வகத்தன்மை

இந்த விளக்கங்கள் இரண்டு வெவ்வேறு படங்களின் பண்புகளை ஒப்பிட்டு, அது ஒரே மாதிரியானதா அல்லது வேறுபட்டதா என்பதை உறுதிப்படுத்தும்.

5.8.10 பொருள் அடையாளம் காணல்

ஒரு பொருளுக்கு அதன் விளக்கங்களின் அடிப்படையில் விவரத்துணுக்கை ஒதுக்கும் செயல்முறை ஆகும். இது மென்பொருளின் செயற்கை நுண்ணறிவைப் பயன்படுத்தும் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் கடைசி படியாகும். பொருள் அடையாளம் காணல் என்பது, பிம்பங்கள் அல்லது காணொளிகளில் உள்ள பொருட்களை அடையாளம் காணும் கணினி பார்வை நுட்பமாகும்.

பொருள் அடையாளம் காணல் என்பது ஆழ்ந்த கற்றல் மற்றும் இயந்திர



மகிழ்ச்சி ஆச்சரியம் கோபம் சோகம்

படம் 5.25 வெவ்வேறு வெளிப்பாடுகளுக்கான ஒரு நபரின் முக அங்கீகாரம்

கற்றல் வழிமுறைகளின் முக்கிய வெளியீடு ஆகும். மனிதர்கள் ஒரு புகைப்படத்தைப் பார்க்கும்போது அல்லது காணொளியைப் பார்க்கும்போது, பொருள்கள், காட்சிகள் மற்றும் காட்சி விவரங்களை உடனடியாகக் கண்டறிய முடியும். படம் 5.25 வெவ்வேறு வெளிப்பாடுகளுக்கான ஒரு நபரின் முக அங்கீகாரத்தைக் காட்டுகிறது.

படத்தில் உள்ள ஒரு பொருளை அடையாளம் காணல் என்பது, ஓட்டுனர் இல்லாத ஊர்திகளை உருவாக்கும் ஒரு முக்கிய தொழில்நுட்பமாகும். இது ஒரு நிறுத்த அடையாளத்தை அடையாளம் காண அல்லது ஒரு பாதசாரியை விளக்கு கம்பத்தில் இருந்து வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகிறது. பயோஇமேஜிங், தொழில்துறை ஆய்வு மற்றும் ரோபோடிக் பார்வையில் நோய் கண்டறிதல் போன்ற பல்வேறு பயன்பாடுகளிலும் இது பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

5.8.11 அறிவுத் தளம்

அறிவு என்பது இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் கடைசி நிலை. இந்தக் கட்டத்தில், பிம்பத்தின் முக்கியமான தகவல்கள் அமைந்துள்ளன. இது தேடல் செயல்முறைகளை கட்டுப்படுத்துகிறது. பிம்ப தரவு தளத்தில் உயர்–பிரிதிறன் கொண்ட செயற்கைக்கோள் இருக்கும்போது அறிவுத் தளம் சற்று சிரமமானது.

5.9 இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்க அமைப்பின் பயன்பாடுகள்

இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்க துறையானது சமீபத்திய ஆண்டுகளில் தொடர்ச்சியான மற்றும் குறிப்பிடத்தக்க வளர்ச்சியை பெற்று வருகிறது. இதன் சில பயன்பாடுகள்.

மருத்துவ துறை

மருத்துவத் துறையில், PET ஸ்கேன், X–Ray இமேஜிங், மருத்துவ CT, UV இமேஜிங், புற்றுநோய் செல் பிம்பச் செயலாக்கம் மற்றும் இது போன்ற பல்வேறு பணிகளுக்கு பிம்பச் செயலாக்கம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மருத்துவ தொழில்நுட்பத் துறையில் பிம்பச் செயலாக்கம் அறிமுகமானது நோயறிதல் செயல்முறையை பெரிதும் மேம்படுத்தியுள்ளது.

கணினி / இயந்திர பார்வை

கணினி பார்வை என்பது பிம்பச் செயலாக்கத்தில் மிகவும் சுவாரஸ்யமான மற்றும் பயனுள்ள பயன்பாடாகும். கணினி பார்வை என்பது கணினி மூலம் கண்காணிப்பதும், தரவு அடையாளம் காணவும், முழுச் சூழலையும் ஒட்டுமொத்தமாகச் செயல்படுத்தவும் செய்வதாகும்.. கணினிப் பார்வையின் முக்கியமான பயன்பாடானது, சுயமாக ஓட்டும் கார்கள், ட்ரோன்கள் போன்றவை.

தடைகளை கண்டறிதல், பாதையை அடையாளம் காணுதல் மற்றும் சுற்றுச்சூழலைப் புரிந்துகொள்வதற்கு இது உதவுகிறது.

மாதிரி வகை அறிதல்

மாதிரி வகை அறிதல் என்பது AI (Artificial Intelligence) மற்றும் இயந்திர வழி கற்றலை உள்ளடக்கிய பிம்பச் செயலாக்கத்தின் ஒரு பகுதியாகும். பிம்பங்களில் உள்ள பல்வேறு வடிவங்கள் மற்றும் அம்சங்களைக் கண்டறிய பிம்பச் செயலாக்கம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மாதிரி வகை அறிதல் என்பது கையெழுத்துப் பகுப்பாய்வு, பிம்பத்தை அறிதல், கணினி உதவியுடன் நோயினை கண்டறிதல் மற்றும் பலவற்றிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காணொளி செயலாக்கம்

காணொளி என்பது அடிப்படையில் பிம்பங்களின் வேகமான இயக்கம் ஆகும். காணொளி செயலாக்கத்தில் பல்வேறு பிம்பச் செயலாக்க நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காணொளி செயலாக்கத்தின் சில முறைகள் இரைச்சல் அகற்றுதல், பிம்ப உறுதிப்படுத்தல், சட்ட விகிதம் மாற்றம், விவரங்களை மேம்படுத்துதல் மற்றும் பல.

ரோபோ பார்வை

ரோபோ பார்வை என்பது புகைப்பட கருவி, வன்பொருள் மற்றும் கணினி வழிமுறைகளின் கலவையைப் பயன்படுத்துகிறது, இது ரோபோக்கள் உலகத்திலிருந்து காட்சி தரவை செயலாக்க அனுமதிக்கிறது. பல ரோபோ இயந்திரங்கள் இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தில் வேலை செய்கின்றன. பிம்பச் செயலாக்க நுட்பம் மூலம் ரோபோ தனது வழியைக் கண்டுபிடிக்கிறது. ரோபோட்களில் இலக்கவகை செயலாக்க நுட்பம் இல்லாமல் இருந்தால், அதில் பயன் இல்லை.

கற்றலின் விளைவுகள்

இந்த பாடத்தின் மூலம் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றைப் புரிந்து கொள்கிறார்கள்.

- ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம்.
- இலக்கவகை படத்தின் பிரதிநிதித்துவம்.
- இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் கூறுகள்.
- இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படிகள்.
- இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பயன்பாடுகள்

வினாக்கள்

பகுதி –அ

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **(1 மதிப்பெண்)**

1. _____ என்பது இலக்கவகை தனிமத்தின் கூறுகளைக் குறிக்க மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் சொல்.

   அ) வீச்சு ஆ) அடர்த்தி இ) படப்புள்ளி ஈ) சாம்பல் நிலை

2. சாம்பல் நிலை என்ற சொல் _____ யின் அடர்த்தியைக் குறிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) ஒரே வண்ணமுடைய பிம்பம்

ஆ) போலி வண்ண பிம்பம்

இ) ஒப்புமை பிம்பம்

ஈ) இலக்கவகை பிம்பம்

3. அலைவீச்சு மதிப்புகளை இலக்கமாக்குவது _____ என்று அழைக்கப்படுகிறது

அ) மாதிரியாக்கம்

ஆ) குவையமாக்கம்

இ) சாம்பல் நிலைகள்

ஈ) இடஞ்சார்ந்த களம்

4. IPT (பிம்பச் செயலாக்க கருவி பெட்டி) என்பது _____ போன்ற ஒரு செயல்பாடு ஆகும்.

அ) ஜாவா ஸ்கிரிப்ட்

ஆ) MATLAB மொழி

இ) லேப் வியூ

ஈ) பைதான்

5. _____ என்பது புகைப்பட கருவி மற்றும் உணர்வி போன்ற ஒரு மூலத்திலிருந்து ஒரு படத்தை மீட்டெடுக்கும் செயலாகும்.

அ) பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல்

ஆ) பிம்பத்தை மீட்டமைத்தல்

இ) பிம்பத்தை கையகப்படுத்தல்

ஈ) பிம்ப சுருக்கம்

6. _____ என்பது மென்பொருளைக் கொண்டு படத்தைக் கையாளுவதன் மூலம் இலக்கவகை முறையில் சேமிக்கப்பட்ட படத்தின் தரத்தை மேம்படுத்தும் செயல்முறையாகும்.

அ) பிம்பத்தை மீட்டமைத்தல்

ஆ) பிம்பத்தை பெறுதல்

இ) பிம்ப சுருக்கம்

ஈ) பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல்

7. _____ மாதிரி பிம்பச் செயலாக்க பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) HSI (சாயல், பூரிதம், அடர்த்தி)

ஆ) பிரகாசம்

இ) ஒளிர்வு

ஈ) RGB மாதிரி

8. _____ ஒரு பிம்பத்தில் உள்ள பொருளின் எல்லைகளுக்கு படப்புள்ளிகளைச் சேர்க்கும்.

அ) அரிக்கப்படுதல் ஆ) விரிவாக்கம்

இ) பிராந்தியம் ஈ) விளக்கங்கள்

9. _____ ஒரு பிம்பத்தைச் சேமிக்கத் தேவையான சேமிப்பகத்தைக் குறைக்கும் நுட்பத்தைக் கையாள்கிறது.

அ) பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல்

ஆ) பிம்ப மறுசீரமைப்பு

இ) பிம்ப சுருக்கம்

ஈ) பிம்பத்தை கையகப்படுத்தல்

10. _____ என்பது பிரமிடு வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்ட குறையும் தெளிவுத்திறன் பிம்பங்களின் தொகுப்பாகும்.

அ) அலைவரிசை

ஆ) இழப்பு சுருக்கம்

இ) இழப்பற்ற சுருக்கம்

ஈ) பலதரப்பட்ட பிரிதிறன்

பகுதி – ஆ

II. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

(3 மதிப்பெண்கள்)

1. இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கம் என்றால் என்ன?
2. இலக்கவகை பிம்பத்தை எவ்வாறு பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவது?
3. மாதிரி மற்றும் குவையமாக்கம் வரையறுக்கவும்.

4. IPT என்றால் என்ன?
5. பிம்ப மறுசீரமைப்பில் இரைச்சலின் வகைகள் என்ன?
6. HSI மாதிரி என்றால் என்ன?
7. பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல் என்றால் என்ன?
8. பிம்ப சுருக்கம் என்றால் என்ன? அவற்றின் வகைகளை யாவை?
9. பிம்பப் பிரிவமைவு வரையறுக்கவும்
10. சில எல்லை மற்றும் பிராந்திய விளக்கங்களைக் குறிப்பிடவும்?

பகுதி – இ

III. கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. ஒரு படத்தில் உள்ள மொத்த படப்புள்ளிகளின் (pixels) எண்ணிக்கையை எவ்வாறு கணக்கிடுவது? விளக்குக
2. ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை பிம்பத்தை வேறுபடுத்தவும்.
3. இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தில் அடிப்படை படிகளுக்கான தொகுதி வரைபடத்தை வரையவும்.
4. ஒளியின் (Light) பண்புகள் மற்றும் நிறங்களின் மூன்று அளவுகள் பற்றி விவரிக்கவும்.
5. பொருள் அடையாளம் காணல் பற்றி விரிவாக விளக்குங்கள்.

பகுதி – ஈ

IV கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும். (10 மதிப்பெண்கள்)

1. இழப்பு மற்றும் இழப்பற்ற சுருக்கத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு பற்றி விரிவாக விளக்கவும்.
2. உருவவியல் செயல்முறை மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடு பற்றி விரிவாக விளக்கவும்.
3. பல்வேறு துறைகளில் இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பயன்பாடுகள் என்ன? விளக்கவும்.

விடைகள்

1 (இ) 2 (அ) 3 (ஆ) 4 (ஆ) 5(இ)

6 (ஈ) 7 (அ) 8 (ஆ) 9 (இ) 10(ஈ)

06 பாடம்



ஒலிப் பொறியியல்

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடத்தில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- ஒலி அலைகளின் பண்புகள்
- ஒலிவாங்கிகள் மற்றும் ஒலிபெருக்கிகள்
- கேளொலி கலப்பிகள் – வகைகள்
- ஒலியியல் பொறியியலின் பயன்பாடுகள்
- பொது அறிவிப்பு (PA) அமைப்பு மற்றும் கேளொலித்திறன் பெருக்கி
- ஒலி இரைச்சல் மாசுபாடு மற்றும் அதன் விளைவுகள்

அறிமுகம்

இப்பாடத்தில், ஒலிப்பொறியியல் துறை பற்றிய அடிப்படைத் தகவல்கள் மற்றும் செயல்திறன்களை அறிய உள்ளோம். முதலில் ஒலி (SOUND) மற்றும் கேளொலி (AUDIO) என்பதன் பொருள் என்ன என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஒலி என்பது அதிர்வின் காரணமாக ஏற்படும் அதிர்வெண் ஆகும். இதை மனிதர்கள் மற்றும் விலங்குகளினால் கேட்க முடியும். மேலும் ஒலியின் அதிர்வெண்ணை ஏற்கும் பிற சாதனம் மூலமாகவும் கேட்க முடியும்.

கேளொலி (Audio) என்பது 'ஒலி' அல்லது 'ஒலி மறுதயாரிப்பு' என்பதாகும். குறிப்பாக இது மனித செவிகளினால் உணரப்படும் அதிர்வெண் வரம்பான 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் (தோராயமாக) வரை இருக்கும். கேளொலிப் பணியில், தயாரித்தல், பதிவு செய்தல், கையாளுதல் மற்றும் ஒலியலைகளைத் திரும்ப பெறுதல் ஆகியவை உள்ளடங்கும்.

மேலும் இந்த அத்தியாயத்தில் பொது அறிவிப்பு அமைப்பு, ஒலித்திறன் பெருக்கிச் சுற்று மற்றும் ஒலியியல் பயன்பாடுகள் பற்றியும் அறிய உள்ளோம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 110 2/8/2023 4:36:55 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒலியானது வெவ்வேறு ஊடகத்தில் வெவ்வேறு வேகத்தில் பயணிக்கும்.

திண்மத்தில் (Solid) ஒலியின் வேகம்: 5960 மீ/வி

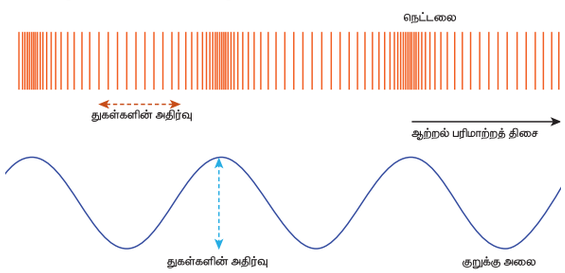
திரவத்தில் (Liquid) ஒலியின் வேகம்: 1482 மீ/வி

காற்றில் / வாயுக்களில் (Air / gas) ஒலியின் வேகம்: 334 மீ/வி

ஒலியினால் வெற்றிடத்தில் பயணிக்க முடியாது.

6.2 ஒலியலையின் குணநலன்கள் (Characteristics of sound wave)

படம் 6.1 ஒலியலையின் அலையமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது. ஒலி என்பது அலைவடிவில் பயணிக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம். ஒரு அலையானது, அதிர்வின் காரணமாக ஊடகத்தில் உருவாகி, ஆற்றலை ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்கு எந்த வித நேரடி தொடர்புமின்றி எடுத்துச் செல்கிறது.



படம் 6.1 நெட்டலைகள், குறுக்கு அலைகள்

அலைகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை

1. நெட்டலைகள் (Longitudinal Waves)
2. குறுக்கு அலைகள் (Transverse Waves)

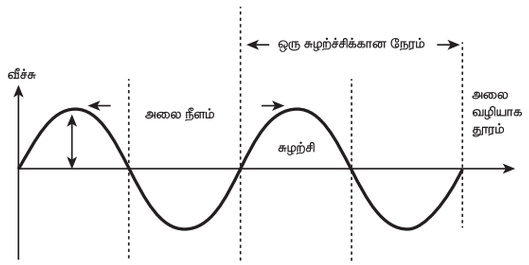
நெட்டலைகள் (Longitudinal Waves)

ஊடகத்தில் உள்ள ஒரு அலையின் துகள்கள் முன்னும் பின்னும் அதிர்வடைந்து, அவ்வலை செல்லும் 'அதே திசையில்' நகர்வதன் மூலம் நெட்டலைகள் உருவாகின்றன. இதில் ஊடகமானது திண்மமாக, திரவமாக அல்லது வாயுக்களாக இருக்கும். இவ்வாறு உருவாகும் ஒலி அலையானது நெட்டலையாகும்.

குறுக்கு அலைகள் (Transverse Waves)

ஊடகத்தில் உள்ள ஒரு அலையின் துகள்கள் மேலும் கீழும் அதிர்வடைந்து, அவ்வலைகள் செல்லும் திசைக்கு 'வலது கோணத்தில்' நகரும் பொழுது, குறுக்கு அலைகளை உருவாக்குகிறது. இவ்வலைகளை திண்ம மற்றும் திரவங்களில் மட்டுமே உருவாக்க முடியும். ஆனால் வாயுக்களில் உருவாக்க இயலாது.

பொதுவாக ஒலியானது ஒரு நெட்டலையாகும். இது ஊடகத்தின் வழியே பயணிக்கும் போது சுருக்கமாகவும் (Compression), தளர்நிலை (Rarefaction) கொண்டதாகவும் இருக்கும்.



படம் 6.2 ஒலியலையின் குணநலன்கள் (Characteristics of sound wave)

படம் 6.2 ஒலியலையின் குணநலன்களை காண்பிக்கிறது. ஒலியலைகளை ஐந்து அளவுருக்களினால் விளக்க முடியும். அவை

1. அலை நீளம்
2. வீச்சு
3. அலைவு நேரம்
4. அதிர்வெண்
5. வேகம் / திசைவேகம்

1. அலைநீளம் (Wavelength)

ஒரு ஒலியலை மறுபகிர்வு (Repeat itself) அடைய எடுத்துக் கொள்ளும் குறைந்த பட்ச தூரம் அதன் அலை நீளம் எனப்படும். இதுவே ஒரு முழு அலையின் நீளமாகும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 111 2/8/2023 4:36:55 PM

இது (லேம்டா) λ என்ற கிரேக்க எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. ஒலியலையில், ஒரு சுருக்கத்தின் (Compression) நீளம் மற்றும் அடுத்துள்ள ஒரு தளர்நிலை (Rarefaction) இரண்டும் இணைந்தது அலைநீளம் எனக் கூறலாம். மேலும் அலை நீளத்தை அடுத்தடுத்த இரண்டு சுருக்கத்தின் மையத்திற்கு இடையே உள்ள தூரம் அல்லது அடுத்தடுத்த இரண்டு தளர்நிலைக்கு சமமாக இருக்கும் என்றும் கூறலாம். அலைநீளத்தை அளவிடும் SI அலகு மீட்டர் (m) ஆகும்.

2. வீச்சு (Amplitude)

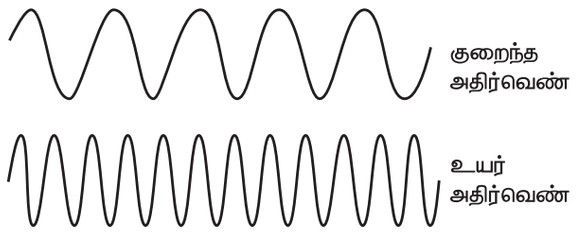
ஒரு ஊடகத்தின் வழியாக ஒரு அலை செலுத்தப்படும் பொழுது அந்த ஊடகத்தில் உள்ள துகள்கள், தான் இருக்கும் நிலையிலிருந்து தற்காலிகமாக இடம் மாறும். அவ்வாறு தான் இருக்கும் நிலையிலிருந்து இடம் மாறும் உச்சபட்ச அளவே வீச்சு என அழைக்கப்படுகிறது. உண்மையில் வீச்சே அலைகளின் அளவை விளக்கப் பயன்படுகிறது. வீச்சை அளவிடும் SI அலகு மீட்டர் (m) ஆகும். அதிர்வுப் பொருளினால் உருவாகும் ஒலியின் வீச்சானது மிகையொலியை உறுதி செய்கிறது. வீச்சு அதிகமாக இருந்தால், உற்பத்தி செய்யப்படும் ஒலியின் அளவு அதிகம் என்று பொருள்.

3. அலைவு நேரம் (Time–Period)

ஒரு முழு அலை அல்லது சுழற்சியை உருவாக்கத் தேவைப்படும் நேரத்தை அலைவு நேரம் என்கிறோம். அதிர்வுப் பொருளின் ஒரு முழுமையான அதிர்வினால் ஒரு முழு அலை உருவாக்கப்படுகிறது. எனவே, முழுமையான ஒரு அதிர்விற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் நேரத்தை அலைவு நேரம் எனக் கூறலாம். இது 'T' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு வினாடி (S) ஆகும்.

4. அதிர்வெண் / சுருதி (Frequency / Pitch)

ஒரு வினாடியில் உருவாக்கப்படும் முழு அலைகள் அல்லது சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கையை அதிர்வெண் என்கிறோம். அதிர்வு பொருளின் ஒரு முழு அதிர்வினால் ஒரு முழுமையான அலை உருவாக்கப்படுவதால், ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கையை அதிர்வெண் என கூறுகிறோம். அதிர்வெண்ணின் SI அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hz) ஆகும்.



படம் 6.3 குறைந்த மற்றும் உயர் அதிர்வெண்

ஒலியின் அதிர்வெண்ணை செவி மற்றும் மூளையினால் உணரப்படுவதை ஒரு ஒலியின் சுருதி (Pitch) என்கிறோம். உயர் அதிர்வெண் உள்ள போது செவியானது ஒலியை உயர்ந்த சுருதியாக (High Pitch) உணர்கிறது. மாறாக குறைந்த அதிர்வெண் உள்ள போது செவியானது ஒலியை குறைந்த சுருதியாக (Low Pitch) உணரும். ஒலியை அதிர்வெண் மூலம் அளவிட முடியும். படம் 6.3 குறைந்த மற்றும் உயர் அதிர்வெண் ஒலி வரைபடத்தைக் காண்பிக்கின்றது.

5. வேகம் அல்லது திசைவேகம் (Speed or Velocity)

ஒரு வினாடியில் ஒரு அலை பயணிக்கும் தூரம் அவ்வலையின் திசைவேகம் அல்லது வேகம் எனப்படும். இது 'V' என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. திசைவேகத்தை அளவிடும் SI அலகு மீட்டர்/வினாடி (m/s) ஆகும்.

6.3 ஒலிவாங்கிகள் (MICROPHONES)

ஒலிவாங்கிகள் பற்றி பதினோராம் வகுப்பில் அறிந்திருந்தாலும், ஒலிப் பொறியியலில் ஒலிவாங்கிகளின் முக்கிய பங்கு பற்றி இங்கு காணலாம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 112 2/8/2023 4:36:55 PM

ஒலிவாங்கி என்பது காற்றில் ஏற்படும் ஒலி அதிர்வுகளை மின்னணு சமிக்ஞைகளாக மாற்றி, அவற்றை ஒளிப்பதிவு ஊடகத்தில் அல்லது ஒலிப்பெருக்கியின் மூலம் வெளிக்கொணர உதவும் ஒரு சாதனம் ஆகும். பல்வேறு தகவல் தொடர்புகளான குரலுடன் கூடிய இசை, பேச்சு மற்றும் ஒலிப்பதிவு போன்ற நோக்கங்களுக்காக ஒலிவாங்கிகள் பயன்படுத்தபடுகிறது. ஒலி வாங்கிகளில் ஒலி அலைகளை மின் சமிக்ஞையாக மாற்றும் முறை பின்வருமாறு.

- ஒலி அலைகள் இடைத்திரையினை (Diaphragm) தாக்குகிறது.
- ஒலி அலைகள் தாக்கும் போது இடைத்திரை அதிர்கிறது.
- இடைத்திரை அதிர்வடையும் போது, அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட குரல் சுருளும் அதிர்வடைகிறது.
- குரல் சுருளானது, காந்தத்தால் உருவாக்கப்பட்ட காந்தப்புலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது.
- இந்த குரல் சுருளின் இயக்கத்தினால் காந்தப்புலமானது மின் சமிக்ஞைகளை உருவாக்குகிறது.

ஒலிவாங்கிகள் அதன் செயல்பாடுகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அவை – கார்பன், கிரிஸ்டல், டைனமிக், ரிப்பன் மற்றும் மின்தேக்கி. இவை அனைத்தும் அவற்றின் சொந்த பண்புகளான (1) வெளியீட்டு நிலை (2) அதிர்வெண் நிலை (3) வெளியீட்டு மின் மறுப்பு மற்றும் (4) இயக்கம் போன்றவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

மேல் உள்ளவற்றில் ஒரு முக்கியமான பண்பு, ஒலிவாங்கிகளின் வெளியீட்டு மின் மறுப்பு ஆகும். இது ஒலிவாங்கிகளில் ஏற்படும் AC எதிர்ப்பின் அளவீடு ஆகும். பொதுவாக ஒலிவாங்கிகளை குறைந்த (50 – 1000 Ohm), நடுத்தர (5000 – 15000 Ohm) மற்றும் அதிக (20000+ Ohm) மின்மறுப்பு என பிரிக்கலாம்.

6.3.1 ஒலிவாங்கியின் விவரக்குறிப்புகள்

- அதிர்வெண் ஏற்பு(Frequency response)
- துருவ ஏற்பு(Polar response).
- உணர்திறன்.
- அதிகபட்ச ஒலி அழுத்த நிலை.
- சுய இரைச்சல்.

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் அதிர்வெண் ஏற்பு மற்றும் துருவ ஏற்பு ஆகிய இரண்டும் ஒலிவாங்கியின் செயல்பாடுகளில் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

அதிர்வெண் ஏற்பு

ஒலிவாங்கியானது முதலில் 20 Hz முதல் 20000 Hz வரை அதிர்வெண்களை பெரும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டதாகும். சில ஒலிவாங்கியானது கேளாஒலி (ஒலி அதிர்வெண் 20 Hz – ற்கும் குறைவாக உள்ளவை) மற்றும் மீயொலி (ஒலி அதிர்வெண் 20000 Hz – ற்கும் அதிகமாக உள்ளவை) பெறும் வகையிலும் உள்ளது.

துருவ ஏற்பு

ஒலிவாங்கியின் ஏற்பு/வடிவம் அதன் திசை உணர்திறனைக் குறிக்கிறது. மற்றொறு வார்த்தைகளில் கூறுவதானால் ஒலிவாங்கியானது பல்வேறு திசைகளில் இருந்து வரும் ஒலிகளை எவ்வாறு சிறப்பாக ஏற்கிறது என்பதை பொருத்தும் அதன் துருவ ஏற்பு அமைகிறது.. ஆம்னி (omni) திசை, கார்டாயிட் (cardioid) அல்லது ஒருதரப்பு மற்றும் இருதரப்பு ஆகியவை பொதுவாக தரமான துருவ வடிவங்களாக உள்ளன.

- துருவ வடிவ வகைகள்: பொதுவாக 3 ஒலிவாங்கி துருவ வடிவங்கள் உள்ளது.
- சர்வ திசை ஒலிவாங்கி: அனைத்து திசைகளிலிருந்து வரும் ஒலிகளையும் ஏற்கும் உணர்திறன் பெற்றிருக்கும்.
- இருதிசை ஒலிவாங்கி : இது ஒலிவாங்கியின் முன்புறத்தில் இருந்து வரும் ஒலிகளையும், பின்புறத்திலிருந்து வரும் ஒலிகளையும் பெறக்கூடிய

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 113 2/8/2023 4:36:55 PM

வகையில் காப்ஸ்யூல் (Capsule) வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். பிற திசையிலிருந்து வரும் ஒலிகளை தவிர்க்கும் வண்ணம் ஒலிவாங்கியின் பக்கவாட்டில் வளையம் ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு 'அமைதி வளையம்' என்று பெயர்.

- ஒருதிசை ஒலிவாங்கி: இவ்வகை ஒலிவாங்கி ஒரு திசையில் இருந்து வரும் ஒலிஅலைகளை ஈர்க்கும் உணர்திறன் மிக்கது. இது துருவ கார்டாய்ட் வகையைச் சார்ந்தது.

பொதுவாக ஒலிவாங்கிகள் அவை பயன்படுத்தப்படும் திறன் அளவைப் பொருத்து செயலாற்றும் ஒலிவாங்கி மற்றும் செயலாற்றா ஒலிவாங்கி என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

6.3.2 செயலாற்றும் ஒலிவாங்கி

ஒலிவாங்கியின் வெளியீட்டு அளவினையும், நிலைத்த மின்மறுப்புத் திறனையும் அதிகப்படுத்த, ஒலிவாங்கியினுள் மின்மாற்றியுடன் கூடிய ஒர் மின்னணு சுற்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

6.3.3. செயலாற்றா ஒலிவாங்கி

இவ்வகை ஒலிவாங்கிகள் செயல்படுவதற்கு மின்சக்தி தேவையில்லை. இயக்கவகை ஒலிவாங்கிகள் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. இது மின்காந்த தூண்டல் முறையில் செயலாற்றுவதால் மின்சக்தி தேவைப்படுவதில்லை. இவ்வகை ஒலிவாங்கியினுள் முன்பெருக்கி அமைக்கப்பட்டிருக்காது.



படம் 6.4

6.3.4 லெவேலியர் ஒலிவாங்கி / கழுத்துப்பட்டை ஒலிவாங்கி (Lavalier microphone / Collar microphone)

படம் 6.5 லெவேலியர் ஒலிவாங்கியின் அமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது. இதனை லெவ், லெபல் மற்றும் லெப் ஒலிவாங்கி என்றும் அழைக்கலாம். இது ஒரு தனி நபரின் உரையை ஏற்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட மிகச்சிறிய மின்தேக்கி வகை ஒலிவாங்கியாகும். இவை தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகள், பொது அறிவிப்பு அமைப்புகளில் பரவலாகப் பயன்படுகின்றது.



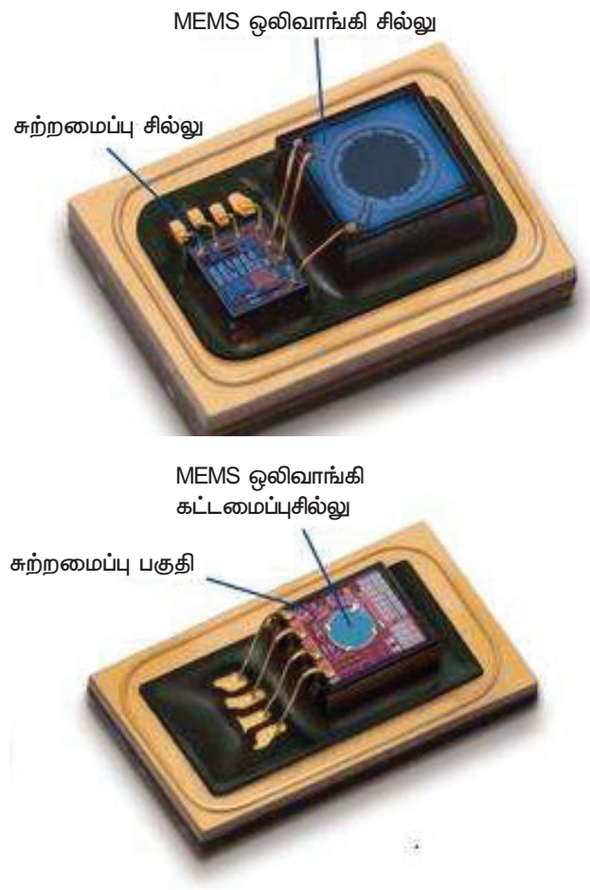
படம் 6.5 லெவேலியர் ஒலிவாங்கியின் அமைப்பு

வழக்கமாக லெவேலியர் ஒலிவாங்கியைப் பயன்படுத்துபவரின் ஆடையில் சிறப்பு கவ்வியினால் (Clip) பொருத்தப்படுகிறது. மேலும் ஆடையின் மேற்சட்டை மடிப்பு பகுதியிலோ அல்லது விருப்பமான இடத்திலோ பொருத்தலாம். இது அதன் அருகாமை எல்லையில் கிடைக்கும் ஒலியைத் தொடர்ச்சியாக ஏற்று வழங்குகின்றது. நேர்காணல் நிகழ்ச்சிகளுக்கு ஏற்றதாகவும், ஒவ்வொரு பங்கேற்பாளருக்கும் தனித்தனியாகப் பயன்படுத்தும் வகையிலும் இந்த ஒலிவாங்கி உள்ளது. ஒலிவாங்கியைப் பயன்படுத்துபவர் அதன் தொழில்நுட்பத்தை அறிந்திருக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 114 2/8/2023 4:36:55 PM

ஒலிப்பானிலிருந்து வரும் கம்பிவடத்தை (Cable) வெளியில் தெரியாவண்ணம் ஆடைக்குள் மறைத்து வைக்க வேண்டும். ஒலிவாங்கியை மார்பு பகுதியில் பொருத்த வழியில்லாத நிலையில் ஆடையின் மடிப்பினுள் பொருத்தலாம். லெவேலியர் ஒலிவாங்கியில் பயன்படுத்துபவரின் அசைவினால் இரைச்சல் பாதிப்பு ஏற்படும். அதாவது இதனை அதிக அளவில் நகர்த்தாமலும், கம்பிவடத்தை எந்த விதத்திலும் இழுக்காமலும் பார்த்து கொள்ள வேண்டும். காற்றினால் ஏற்படும் இரைச்சலைக் குறைக்க ஒரு சிறிய காற்று வடிகட்டியைப் (Wind Filter) பயன்படுத்தலாம்.

6.3.5 நுண்ணிய மின் இயந்திர ஒலிவாங்கி (Micro Electro Mechanical Microphone, MEMS)



படம் 6.6 நுண்ணிய மின் இயந்திர ஒலிவாங்கி (Micro Electro Mechanical Microphone, MEMS)

MEMS ஒலிவாங்கிகள் மிகவும் சிறிய அளவில் சிலிக்கான் சில்லில் (Chip) பொருந்துமாறு வடிவமைக்கப்படுகிறது. படம் 6.6–யில் ஒரு சில்லில் உள்ள MEMS ஒலிவாங்கியின் அமைப்பு காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை மின்தேக்கி ஒலிவாங்கியின் கொள்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டே செயல்படுகின்றது. இதிலுள்ள ஒப்புமை – இலக்கமுறை மாற்றி (Analaog – to – digital converter) அதனுடன் உள்ள ஒரே சில்லில் ஒருங்கிணைக்கப்படுகிறது. இது நவீன மின்னணுச் சாதனங்களில் பயன்படுகின்றது. ஒப்புமை உள்ளீட்டை, இலக்கமுறை மதிப்புகளாக மாற்றப் பயன்படுகிறது. MEMS தற்போதைய மின்னணுச் சாதனங்களான அலைபேசி, டேப்லெட், மடிக்கணினி, தானியங்கி தொழிற்சாலை உபகரணங்கள் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றன.

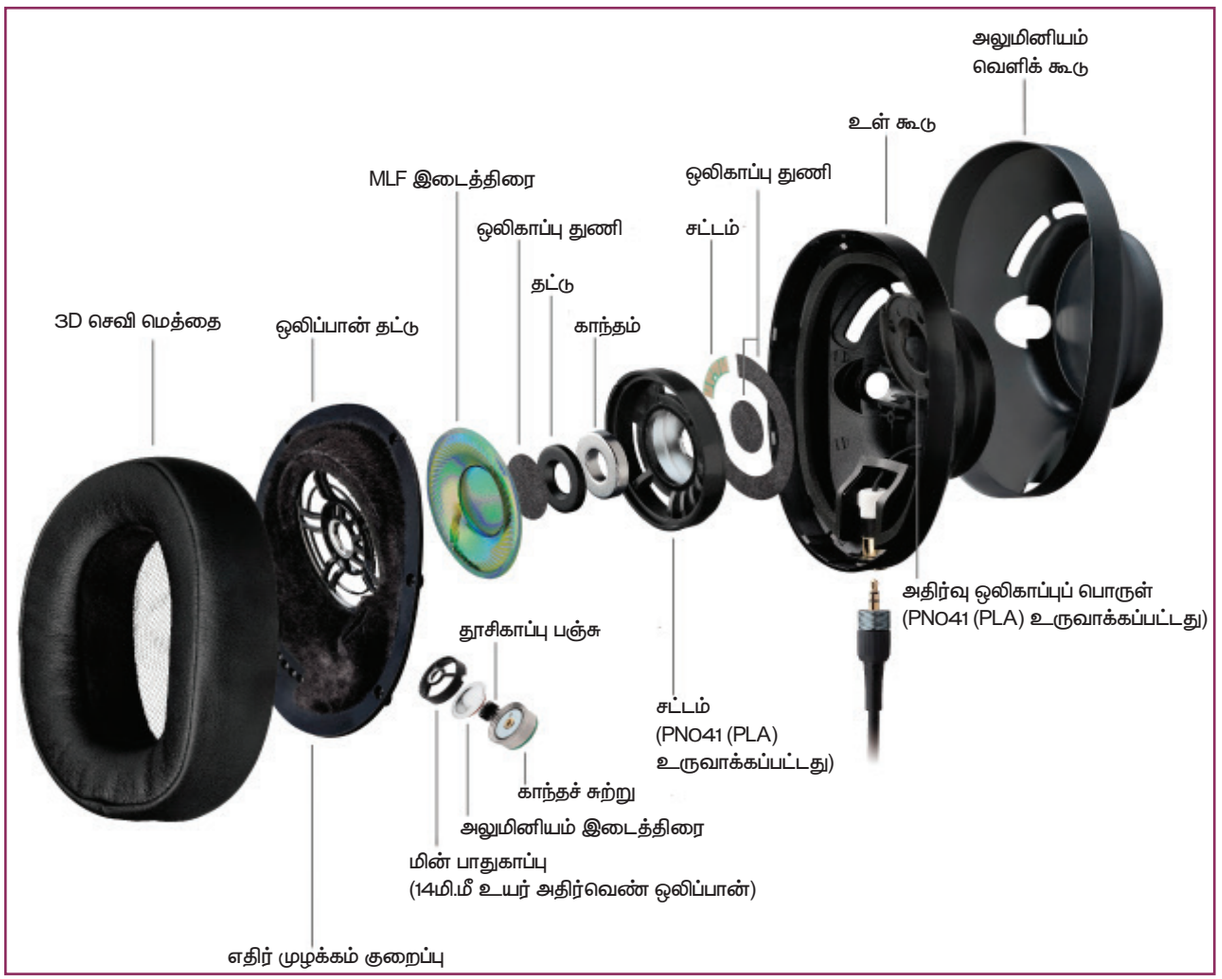
6.4 செவிப்பொறி (Headphone)

செவிப்பொறி என்பது ஒலியைக் கேட்பதற்கு பயன்படும் ஒரு சிறிய–இணை ஒலிப்பான்களாகும். இதை இசைப்பான் (Music Player), கணினி, மடிக்கணினி, அலைபேசி இன்னும் பிற மின்னணுச் சாதனங்களில் இணைத்து ஒலியைக் கேட்க முடியும். இதனை காதொலிக்கருவி (Earphone) அல்லது தலையணி (Headset) என்றும் அழைக்கலாம்.

நவீன செவிப்பொறிகள் மிகச்சிறிய அளவில், காதுகளுக்குள் பொருந்துமாறு வடிவமைக்கப்படுகின்றன. இவற்றைச் செவி அரும்புகள் (Ear buds) எனலாம். செவிப்பொறிகள் தற்போது கம்பியுடன் மற்றும் கம்பியில்லாமல் (Wireless) கிடைக்கின்றன.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> முதல் செவிப்பொறி அமெரிக்க கடற்படை மூலம் 1910–யில் உருவாக்கப்பட்டது. இது மிகவும் எளிமையான மற்றும் சிக்கல் இல்லாத மின்னணு காதொலிக்கருவியாகப் பயன்பட்டுள்ளது

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 115 2/8/2023 4:36:56 PM



படம் 6.7 செவிப்பொறி (Headphone)

செயல்படும் விதம்

படம் 6.7 செவிப்பொறியின் பல்வேறு பகுதிகளைக் காண்பிக்கின்றது. ஒரு செவிப்பொறி ஒலிப்பானாகவும், ஒலிவாங்கிக்கு நேர் எதிராகவும் செயல்படும். இது மின்னலைகளை காந்தத்தின் அதிர்வின் வாயிலாக ஒலியலைகளாக மாற்றி, அதன் மூலம் சுற்றியுள்ள காற்றுத் துகள்களை அதிர்வடையச் செய்கிறது.

செவிப்பொறிக்கு மின்னலைகள் (Electrical signal) கிடைத்தவுடன், அதன் கம்பிகள் வழியாக இயக்கி அலகை (Driver Unit) அடைகிறது. இயக்கி அலகு மூன்று வகைப்படும். அவை

1. மாறும் இயக்கி (Dynamic driver)
2. இடைத்தளக் காந்த இயக்கி (Planar magnetic driver)
3. நிலைமின் இயக்கி (Electrostatic driver)

பெரும்பான்மையான செவிப்பொறிகளில் மாறும் இயக்கி அலகினை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதால் அதனைப் பற்றி இங்குக் காண்போம். இதில் மூன்று முக்கிய பகுதிகள் வேலை செய்கின்றன. அவை

1. நிலைக்காந்தம்
2. மின்காந்த மின்தூண்டி
3. இடைத்திரை

செவிப்பொறியில் உள்ள ஒவ்வொரு செவிக்கிண்ணமும் (Ear cup) உறுதியாகப் பொருத்தப்பட்ட நடு நிலைக்காந்தத்தையும், அசையும் ஒரு மின்காந்தத்தையும் பெற்றுள்ளது. மின்னலைகள்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 116 2/8/2023 4:36:56 PM

செவிக்கிண்ணத்தை தாக்கியதும் மின்காந்தத்தை சென்றடைந்து, அதற்குக் கிடைக்கும் படிவத்திற்கு (Pattern) ஏற்ப மிகத்துரிதமாக துருவங்களை முன்னும் பின்னும் நிலைமாற்றம் செய்கிறது. அதாவது மின்காந்தமானது நிலைமாற்றமடையும் (Switches) போது, அதன் துருவங்கள் துரிதமாக நிலைக்காந்தத்தை நோக்கி தள்ளப்பட்டும், ஈர்க்கப்பட்டும் அதிர்வுகளை உருவாக்குகின்றது. அதிர்வடையும் மின்காந்தமானது இடைத்திரை (Diaphragm) என்னும் மென் படலத்துடன் (Thin Membrane) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்காந்தம் இடைத்திரையை அதிர்வுறச் செய்வதன் காரணமாக அதனைச் சுற்றியுள்ள காற்று அதிர்வுற்று ஒலியை உண்டாக்குகின்றது. வெவ்வேறு அதிர்வெண்களுக்கு ஏற்ப இடைத்திரை வெவ்வேறு விதமாக அதிர்வடைகின்றது. அதாவது மின்காந்தம் வேகமாக அதிர்வடையும் போது உயர்ந்த ஒலியையும், குறைவாக அதிர்வடையும் போது குறைந்த ஒலியையும் உருவாக்கும். ஒலிக்கட்டுப்பாட்டு திருகியை (Volume Control) மேலும், கீழும் திருப்புவதால் அதிர்வானது அதிகமாக அல்லது குறைவாக ஏற்படும் காரணத்தால், காற்றில் ஏற்படும் அதிர்வும் அதிகமாக அல்லது குறைவாக இருக்கும்.

6.5 ஒலிப்பான்கள்

ஒலிபெருக்கி, ஒலிப்பான் என்றும் அழைக்கப்படும். ஒலி மறுஉருவாக்கம், ஒரு அறை அல்லது திறந்த வெளியில் மின் ஆற்றலை ஒலி சமிக்ஞை ஆற்றலாக மாற்றுவதற்கான சாதனம். சமிக்ஞை ஆற்றல் என்ற சொல், மின் ஆற்றல் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளதைக் குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக, பேச்சு, இசை அல்லது கேட்கக்கூடிய அதிர்வெண்களின் வரம்பில் (தோராயமாக 20 முதல் 20,000 ஹெர்ட்ஸ்) அனைத்து சமிக்ஞையும் உள்ளடங்கியுள்ளது.

ஒரு ஒலிபெருக்கியால் பதிவுசெய்யப்பட்ட ஒலியின் முழு அதிர்வெண் வரம்பையும் முழுமையாக மறுஉருவாக்கம் செய்ய முடியாது, எனவே அதிர்வெண் நிறமாலையை ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் வரம்பிற்கு வடிவமைக்கப்பட்ட பல்வேறு வகையான ஒலிப்பான்களால் மீண்டும் உருவாக்கப்படும் பகுதிகளாகப் பிரிப்பது வழக்கம். குறைந்த அதிர்வெண் கொண்ட ஒலிப்பான் ஊஃபர்(Woofer) என்றும், அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலிப்பான் ட்வீட்டர்(Tweeter) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. பல ஒலி மறுஉற்பத்தி அமைப்புகளில் மூன்றாவது அல்லது இடைஎல்லை ஒலிப்பானும் பயன்படுத்தப்படுகிறது, மேலும் சில அமைப்புகளில் கேட்கக்கூடிய அலைவரிசையின் ஒலிகளைப் பெறதனித்தனி "சப்ஊஃபர்கள்" மற்றும் "சூப்பர் ட்வீட்டர்கள்" உள்ளன. ஒலி ஆற்றல் டெசிபல்ஸ் (dB) எனப்படும் அலகு மூலம் அளவிடப்படுகிறது.

6.5.1 ஒலிப்பானின் முக்கிய பாகங்கள்

இயக்கி: ஒலிபெருக்கி என்பது ஒலி இயக்கி அல்லது இயக்கி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

ஒலிப்பான் பெட்டி: மரம், பிளாஸ்டிக் மற்றும் சில சந்தர்ப்பங்களில் உலர்ந்த சுவர் அல்லது கான்கிரீட் கலப்பியால் செய்யப்பட்ட பெட்டியாகும். பெட்டி என்பது ஒலிப்பான் அதனுள் பொருத்தப்பட்ட ஒரு அமைப்பாகும்.

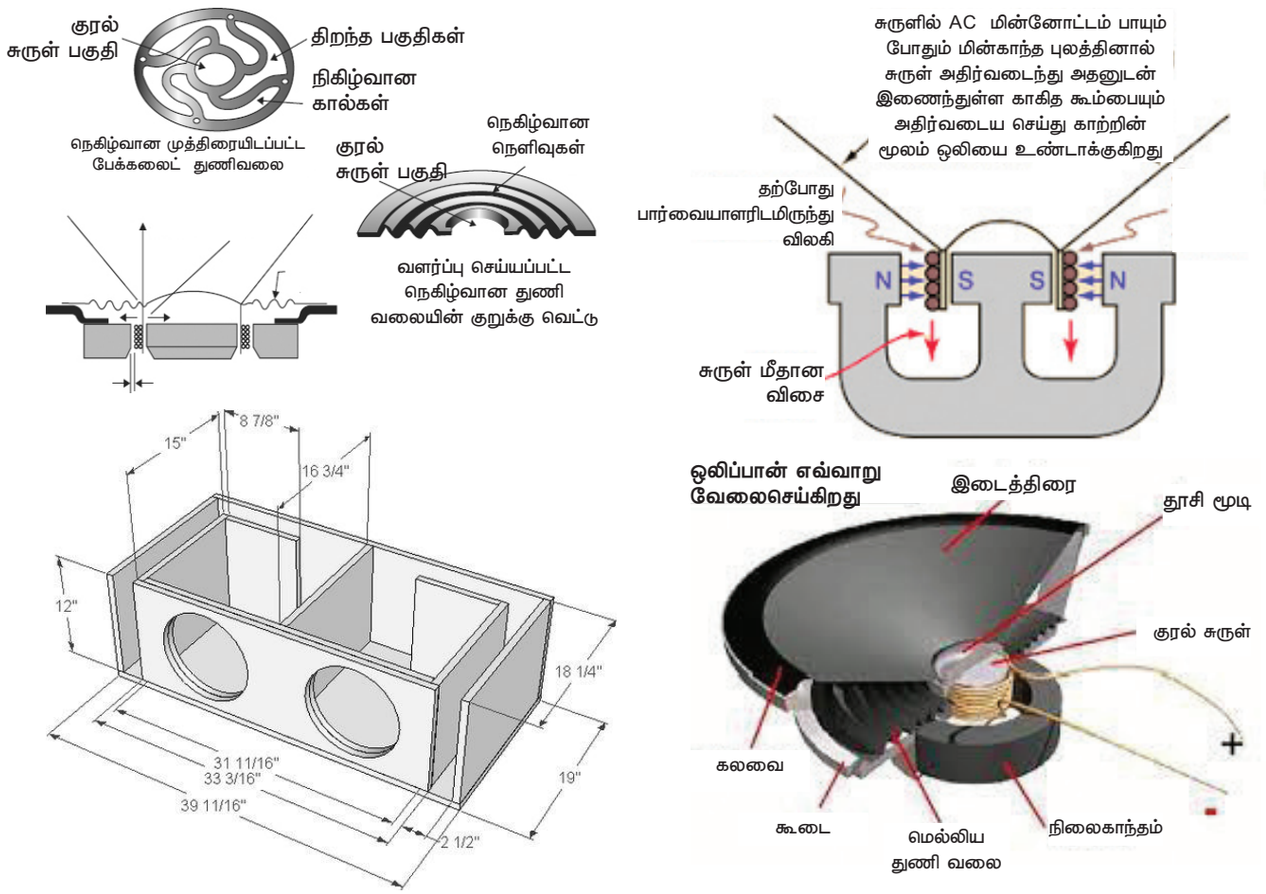
- இடைத்திரை(Diaphragm)
- கூம்பு(Cone)
- குரல் சுருள்(Voice Coil)
- தூசி மூடி(Dust Cap)
- மெல்லிய துணி வலை(Spider)
- சுற்றுவளையம்(Surround)

அனைத்து ஒலிப்பான்களும் குறைந்த பட்சம் மூன்று சாதனங்களை கொண்டிருக்கும்.

ஒலிப்பான் இயக்கி

இயக்கி என்பது ஒலிப்பானின் ஒரு பகுதியாகும். இது உண்மையில் அனைத்து மின் சமிக்ஞைகளையும் ஒலியாக

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 117 2/8/2023 4:36:56 PM



படம் 6.8 ஒலிப்பானின் (இயக்கி) பல்வேறு பாகங்களைக் காட்டுகிறது.

மாற்றுகிறது. இது ஒன்றாக இணைக்கப்பட்ட பல பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

இயக்கியின் கீழே, பின்புறமாக ஒரு தட்டும், உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட ஒரு துருவ நிலையில்லா காந்த துண்டும் உள்ளன. ஒரு வளைய வடிவ நிரந்தர காந்தம் கீழ் தட்டில் வைக்கப்பட்டு, பின்னர் மேல் (முன்) தட்டோடு ஒட்டப்படுகிறது. குரல் சுருள் முறுக்குகள் துருவ துண்டுக்கு பொருந்தக்கூடிய குரல் சுருளோடு இணைக்கப்படுகின்றன. குரல் சுருளின் இரண்டு முனைகள் இயக்கி சட்டத்தில் அமைந்திருக்கும் பிணைப்பு முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இயக்கியினுள் அமைந்துள்ள பெருக்கியின் வெளியீடும், இந்த பிணைப்பு முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பெருக்கியிலிருந்து (மாறுதிசை மின்னோட்டம்) மின் சமிக்ஞையை சுருளில் செலுத்தும்போது, சுருள் ஒரு மின்காந்தமாக மாறி அந்த வளைய வடிவ நிரந்தர காந்தத்துடன் வினைபுரிகிறது. துருவங்களின் நோக்குநிலையைப் பொறுத்து குரல் சுருள் முன்னும் பின்னுமாக நகர்கிறது. அதாவது மின்னோட்டம் தலைகீழாக மாறும்பொழுது, மின்காந்த துருவங்களின் நோக்குநிலையை மாற்றுகிறது என்பதே இதன் அடிப்படைப் பொருள். சுருளுக்கு அளிக்கப்படும் மின் சமிக்ஞை தொடர்ந்து மின்னோட்டத்தின் ஓட்டத்தை மாற்றுவதன் மூலம் குரல் சுருளை அதிர்வடையச் செய்கிறது.

உலோகச் சட்டமானது, மேல்தட்டோடு ஒலிப்பானின் கூம்பை (இடைத்திரை) பிணைக்கும் வகையில் ஒட்டப்பட்டிருக்கும்.

கூம்பு/இடைத்திரை: கூம்பு/இடைத்திரை என்பது ஒலி அலைகளை உருவாக்கும் பகுதியாகும் (குரல் சுருளின் இயக்கத்தை ஒலியாக மாற்றுகிறது). இடைத்திரையானது குரல் சுருளினை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 118 2/8/2023 4:36:56 PM

சுற்றி இருக்கும் ரப்பர் வளையத்தோடு ஒட்டப்பட்டிருக்கும். மேலும் இப்பகுதி இடைதிரையினை துணிவலையுடனும் சேர்த்து வைத்திருக்கும் பொருளாகும். இடைத்திரையின் வெளிவட்டமானது சட்டத்தோடு ஒட்டப்பட்டிருக்கும்.

துணிவலை என்பது குரல் சுருளை சரியான நிலையில் வைத்திருக்கவும், குரல் சுருளானது அச்சில் மட்டுமே நகர்வதை உறுதி செய்யவும் பயன்படுகிறது. துணிவலை சட்டத்தோடும், குரல் சுருளோடும் ஒட்டப்பட்டுள்ளது.

தூசி மூடி, சுருள் மற்றும் ஒலிப்பானின் உள் பகுதிகளை மூடி பாதுகாக்கிறது.

படம் 6.8 ஒலிப்பானின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தைக் காட்டுகிறது. பெருக்கியிலிருந்து மின் சமிக்ஞையை சுருளில் செலுத்தும்போது, சுருள் முன்னும் பின்னுமாக நகரும் மற்றும் சுருளுடன் சேர்ந்து, இடைத்திரை (கூம்பு அல்லது குவிமாடம்) அதில் ஒட்டப்பட்டிருப்பதால் அதிரும். அடிப்படையில் இடைத்திரையானது குரல் சுருளால் முன் பின் அசைக்கப்படுகிறது. (தள்ளுதல் – இழுத்தல்). இடைத்திரை காற்றை அதன் முன் தள்ளி, இழுப்பதன் மூலம் ஒலி அலைகளை (ஒலி அழுத்த அலைகள்) உருவாக்குகிறது. இந்த அலைகள் நமது செவிப்பறைகளுக்கு வந்து அதிர்வை ஏற்படுத்துகின்றன. செவிப்பறை அதிர்வுகள் நமது மூளைக்கு மின் சமிக்ஞைகளாக அனுப்பப்பட்டு பின்னர் ஒலியாக விளக்கப்படுகிறது.

ஒலி மின் சமிக்ஞையை, சப்த அலையாக அர்த்தமாக்க முடியும் என்பதால், வெளியீட்டு ஒலியின் சப்தம் மற்றும் அதிர்வெண் (இதுவும் ஒரு அலை) உள்ளீட்டு சமிக்ஞையால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மின் சமிக்ஞையின் அதிர்வெண், குரல்சுருள் இயக்கங்களின் வேகத்தை தீர்மானிக்கிறது. இது வெளியீட்டு ஒலியின் அதிர்வெண்ணுடன் ஒத்துப்போகிறது. மின் சமிக்ஞையின் வீச்சினைப் பொறுத்து குரல் சுருள் ஏற்படுத்தும் ஒலியின் தூரம் அமையும். இது ஒலியின் அளவை (ஒலி அழுத்த நிலை) ஒத்திருக்கிறது.

இப்போது, கடைசி இரண்டு வாக்கியங்களைப் பற்றி சிந்திப்போம். ஒரு இயக்கி அனைத்து கேட்கக்கூடிய அதிர்வெண்களையும் (20Hz முதல் 20kHz வரை) சமமாக உருவாக்க முடியுமா? பெரிய இயக்கி பெரிய கூம்புகளைக் கொண்டிருப்பதால், அவை கனமானவையாகவும் அதிர்வு ஏற்படுத்த கடினமாகவும் இருக்கும். உயர் அதிர்வெண் வெளியீட்டின் போது அவை வேகமாக அதிர்வடைய முடியாது. மறுபுறம், சிறிய இயக்கி கூம்புகள் அதிக விகிதத்தில் அதிர்வுறும் (அவை வேகமாக நகரும்). ஆனால் இது குறைந்த அதிர்வெண் வெளியீட்டிற்கு போதுமானதாக இல்லை (மெதுவான விகிதத்தில் அவற்றை அதிர வைப்பது கடினம்). அதனால்தான் பல உற்பத்தியாளர்கள் பல இயக்கிகளுடன் கூடிய ஒலிப்பான்களை உருவாக்குகிறார்கள். ஒவ்வொரு இயக்கியும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிலான அதிர்வெண்களை மீண்டும் உருவாக்கும் தன்மை கொண்டது.

6.5.2 இயக்கிகளின் வகைகள்

உருவ அளவைப் பொறுத்து ஒலிப்பான்கள் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

ஊஃபர் (Woofer) இது இயக்கிகளில் பெரியதாகும் (பொதுவாக 5" இன்ச் மேலிருக்கும்). இது குறைந்த ஒலி அலைகள் ஏற்கும் தன்மை கொண்டது.

நடுத்தர இயக்கி (Midrange woofer or Squaker) இது ஊஃபரைவிட அளவில் சிறியதாகவும் ஆனால் டிவீட்டரை விட பெரியதாகவும் இருக்கும். (பொதுவாக 3" – 5" இன்ச்). இது நடுத்தர அலையினை ஏற்கும் தன்மைக் கொண்டது.

டிவீட்டர்(Tweeter) இது அளவில் மிகச்சிறியதாகும். (பொதுவாக 1" இன்ச் மற்றும் அதற்கு குறைவானதாக இருக்கும்). இது அதிக அதிர்வெண் அலையினை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 119 2/8/2023 4:36:56 PM

ஏற்கும். படம் 6.9 இம்மூன்று வகை ஒலிப்பான்களைக் காட்டுகிறது.

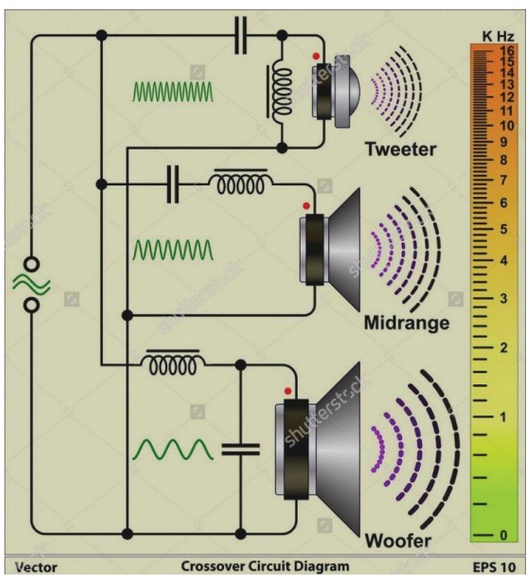


படம் 6.9 3– வழி ஒலிப்பான்களின் வெவ்வேறு வகை இயக்கிகள்

பொதுவாக ஒலிப்பான்கள் ஒரு முழு வீச்சு கொண்ட இயக்கியை உடையதாகவோ அல்லது இரண்டு, மூன்று ஒலிப்பான்கள் (ஊஃபர் மற்றும் டிவீட்டர்) கொண்ட அமைப்பாகவோ இருக்கும். இரண்டு இயக்கியை கொண்ட ஒலிப்பான் இரு–வழி ஒலிப்பான் எனவும், மூன்று இயக்கியை உடைய ஒலிப்பான்கள் மூவழி ஒலிப்பான் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

6.5.3 குறுக்கு இணைப்பின் (Cross over) முக்கியத்துவம்

வெவ்வேறு இயக்கிகள் (ஊஃபர்கள், மிட்ரேஞ்ச் ஊஃபர்கள் மற்றும் ட்வீட்டர்கள்) ஒன்றாக வேலை செய்வதற்கு, உள்ளீட்டு



படம் 6.10 குறுக்கு (கிராஸ் ஓவர்) இணைப்பு

சிக்னலை இரண்டு அல்லது மூன்று சிறிய வெளியீட்டு சமிக்ஞைகளாக (குறைந்த, நடுப்பகுதி மற்றும் உயர் அதிர்வெண் சமிக்ஞைகள்) பிரித்து, பொருத்தமானவற்றிற்கு அனுப்பும் சாதனம் தேவை. இந்த சாதனங்கள் குறுக்கு இணைப்பிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. படம் 6.10 குறுக்கு (கிராஸ் ஓவர்) இணைப்பைக் காட்டுகிறது.

6.5.4 ஒலிப்பான் பெட்டி

(குறுக்குவலை மற்றும் பெருக்கிகள்) – பல ஒலிப்பான்கள் பெருக்கிகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றின் நோக்கம் மின் சமிக்ஞையை பெருக்கி, வெளியீட்டு சமிக்ஞையின் துல்லியத்தை மேம்படுத்துவதாகும். சில ஒலிப்பான்கள் (இரண்டு, மூன்று அல்லது பல இயக்கிகள் கொண்டவை) குறுக்கு வலையமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை வெவ்வேறு அதிர்வெண்களின் சமிக்ஞைகளை அதனதன் இயக்கிகளுக்கு (ஊஃபர்கள், மிட்ரேஞ்ச் ஊஃபர்கள், ட்வீட்டர்கள்) திருப்பி விடுகின்றன.

6.5.5 மின்னணுக் கூறுகள்

அனைத்து இயக்கிகள் மற்றும் பிற கூறுகள் உள்ளடக்கியதை ஒலிப்பான் பெட்டி என்று அழைக்கப்படுகிறது. பெட்டியின் (மரம், பிளாஸ்டிக்) வகை மற்றும் அளவைப் பொறுத்து, ஒலி வித்தியாசமாக இருக்கும்.

6.5.6 ஒலிப்பான் பெட்டியின் முக்கியத்துவம்

ஒலிப்பானின் மூன்றாவது முக்கிய பகுதி பெட்டி ஆகும். இது இயக்கிகள் மற்றும் பிற மின்னணு கூறுகளை உள் வைத்திருக்கும் அமைப்பு (மரம், நெகிழி அல்லது வேறு சில பொருட்களால் ஆனது). பெட்டி இல்லாமல் கூட ஒலி ஏற்படும். ஆனால் அதைப் பயன்படுத்துவதற்கு சில காரணங்கள் உள்ளன. முதல் காரணம் மிகவும் அடிப்படையானது – எல்லாவற்றையும்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 120 2/8/2023 4:36:56 PM



படம் 6.11 ஒலிப்பான் பெட்டி

ஒரு சிறிய பெட்டியில் நிறுவுவது மிகவும் வசதியானது. பெட்டியின் தரத்தைப் பொறுத்து ஒலியின் தரம் மாறுபடும். இது இயக்கியில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை அகற்றுவதுடன், இயக்கி கூம்புக்கு (இடைத்திரை) பின்னால் தள்ளப்படும் காற்றையும் (ஒலி) மட்டுப்படுத்தும். குரல் சுருளின் இயக்கத்தின் காரணமாக இடைத்திரை அதிர்கிறது. அது காற்றை நம் காதுகளை நோக்கி தள்ளுவதுடன் (முன்னோக்கி), பின்னோக்கியும் (பெட்டிக்குள்) தள்ளுகிறது (அதாவது முன்னும் பின்னுமாக தள்ளுகிறது). வெவ்வேறு வகையான பெட்டிகள் இந்தக் காற்றை (ஒலி அலைகளை) வெவ்வேறு வழிகளில் கையாளுகின்றன.

6.5.7. ஒலிப்பான் செயல்திறன்

ஒலிப்பான் செயல்திறனைக் கணக்கிட, ஒலியியல் வெளியீட்டு திறனை உள்ளீட்டு மின் திறனால் வகுக்க வேண்டும். ஒலிப்பான்கள் பொதுவாக, மின் உள்ளீட்டை ஒலியியல் திறன் வெளியீடாக மாற்றும் போது, குறைந்த செயல்திறன் கொண்டதாக செயல்படும். மிகவும் திறன் வாய்ந்த ஒலிப்பான்கள் கூட 2% செயல்திறனை மட்டுமே கொண்டதாக இருக்கும்.

அதிக உணர்திறன் மதிப்பீடு கொண்ட ஒலிப்பான் அதிக ஒலியை தருவதாக இருக்கும். பொதுவாக, ஒரு சராசரி தரம் கொண்ட ஒலிப்பான் 87 dB முதல் 88 dB உணர்திறன் கொண்டதாகும். 90 dB க்கும் அதிகமான உணர்திறன் மதிப்பீட்டைக் கொண்ட ஒலிப்பான்கள் சிறந்த ஒலிப்பான்களாக கருதப்படுகிறது.

6.5.8 ஒலிப்பான் திறன் (Wattage of speaker)

அதிக திறனுடைய (வாட்ஸ்) கொண்ட ஒலிப்பான்கள், சத்தமாகவும் தெளிவாகவும் ஒலிகளை தரும். ஒலிப்பான் திறனில் ஏற்படும் சிறிய வேறுபாடுகள் கேட்கக்கூடிய ஒலியின் தரத்தில் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தாது. ஒரு குறிப்பிடத்தக்க வித்தியாசத்தை உணர (3dB அதிகரிப்பு), திறனை இரட்டிப்பாக்க வேண்டும்.

6.5.9 ஒலிப்பான் மின்மறுப்பு

ஒலிப்பான் மின்மறுப்பு என்பது, மின்சுற்றில் ஏற்படும் மின்னோட்டத்திற்கு கிடைக்கும் எதிர்ப்பு அளவீடு ஆகும். ஒலிப்பான் மின்மறுப்பு பொதுவாக ஓம்ஸில் அளவிடப்படுகிறது, மேலும் மின்மறுப்புத்திறன் குணம் பெருக்கிகள், கேளொலி, காணொளி (AV) ஏற்பான்களில் பயன்படுத்தப்படும் ஒலிப்பான்களின் தரத்தை தீர்மானிக்கிறது. ஏனென்றால் பொருந்தாத மின்மறுப்பு, இதில் உள்ள இணைப்பு ஒலிப்பான்களில் ஒலிச்சிதைவை ஏற்படுத்தும்.

6.6 கேளொலி கலப்பி (Audio Mixer)

கேளொலி கலப்பி, மிக்சிங் கன்சோல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, இது கேளொலி சமிக்ஞைகளை இணைப்பதற்கும் ("மிக்சிங்" என்றும் அழைக்கப்படுகிறது) மற்றும் மாற்றியமைப்பதற்கும் பயன்படும் ஒரு மின்னணு சாதனமாகும். கேளொலி கலப்பிகள் ஒப்புமை (analog) அல்லது இலக்க(digital) வகையாக இருக்கலாம். இலக்கவகை கேளொலி கலப்பி, இலக்கவகை சமிக்ஞை செயலாக்கத்தைப் பயன்படுத்துகிறது மற்றும் ஒப்புமை கலப்பிகள் பொதுவாக செயல்பாட்டு பெருக்கிகள் (op-amps) மின்னணு சுற்றுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 121 2/8/2023 4:36:56 PM

படம் 6.12 யில் 10 வழி (channel) கேளொலி கலப்பி காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.12 8 வழி (channel) கேளொலி கலப்பி

கலப்பி அமைப்பதற்கான வழிமுறைகள் (Mixer setup instructions)

1. ஒவ்வொரு சேனலின் இலாப திருகி (Gain knob) மற்றும் நிலை மங்கல் (Level Fader) கட்டுபடுத்திகளை குறைந்த நிலையில் வைக்கவும்.
2. பிரதான ஒலிப்பான்களை கலப்பியின் முக்கிய வெளியீட்டு இணைப்பியுடன் இணைக்கவும்.
3. கலப்பி மற்றும் ஒலிப்பான்களின் (அல்லது மின் பெருக்கி) மின் இணைப்பை ஆன்(ON) செய்யவும்.
4. கலப்பி நிலைகளை நிலை 0–க்கு அமைத்து, ஒலிப்பான் வெளியீட்டு அளவை மாற்றி அமைக்கவும்.
5. கலப்பியில் உள்ள முக்கிய ஃபேடர் அளவை 0–க்கு உயர்த்தவும்.

6.6.1 கேளொலி கலப்பியின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் மற்றும் வேலை

கேளொலி கலப்பி (Audio Mixer) என்பது, கேளொலியை ஏற்றுக்கொள்வதற்கும், ஒன்றிணைப்பதற்கும், செயலாக்குவதற்கும் மற்றும் கண்காணிப்பதற்கும் முதன்மையான செயல்பாட்டைக் கொண்ட ஒரு சாதனமாகும். பெரும்பானமையாக ஒலி கலப்பி (Audio Mixer) நான்கு வகையான சூழல்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன: அவை நேரலை கச்சேரிகள் (Orchestras), குரல் பதிவரைகள் (Recording studios), வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி ஒலிபரப்பு நிலையங்கள் (Radio & Television Broadcasting stations) ஆகியனவாகும். ஒலி கலப்பி ஒப்புமை (Analog) அல்லது இலக்கவகையாக (Digital) இருக்கலாம்.

ஒரு சாதாரண ஒலி அமைப்பில் கேளொலி கலப்பியின் பொதுவான செயல்பாடுகள் (General function of an Audio amplifier in Typical sound system)

அடிப்படையில், கேளொலி கலப்பியானது பல சமிக்ஞைகளை ஒருங்கிணைத்து, ஒலி வலுவூட்டல் அமைப்பு மூலம் பதிவு அல்லது பெருக்கத்திற்கான பொதுவான வெளியீட்டிற்கு வழிவகுக்கிறது. "சமிக்ஞைகள்" என்பது ஒலிவாங்கிகள் மூலம் பெறப்பட்ட அல்லது மின்சார இசைக்கருவிகளிலிருந்து பெறப்பட்ட ஒலிகள்.

பெருக்கியில் கலப்பியின் செயல்பாடு (Function of Mixer in the Amplifier)

கலப்பி (Mixer) என்பது ஒரு மின்னணு சாதனமாகும். இது கேளொலி சமிக்ஞைகளின் தரம் மற்றும் நிலைகளை மாற்றுவதற்கு பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மிக்ஸிங் கன்சோல், கேளொலி கலப்பி அல்லது சவுண்ட்போர்டு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கலப்பியைப் பயன்படுத்துவது பல்வேறு கேளொலி சமிக்ஞைகளை வழிநடத்தவும் அல்லது இணைக்கவும் பயன்படுகிறது. மேலும் கலப்பி பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஒலித்தன்மையில் நுண்ணிய மாற்றங்களையும் (குரல்), இயக்கங்களையும் மேற்கொள்ள முடியும்.

கலப்பியின் செயல்பாடு

அடிப்படையில், கலப்பிகள் 2 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீட்டு மூலங்களிலிருந்து

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 122 2/8/2023 4:36:56 PM

ஒலிகளை எடுத்து அவற்றை ஒன்றாக இணைத்து ஒற்றை வெளியீட்டை உருவாக்குகின்றன. ஒலி பொறியாளர் சிறந்த ஒலி வெளியீட்டை உருவாக்க உள்ளீடுகள் ஒன்றிணைக்கும் முறையைக் கட்டுப்படுத்துகிறார்.

கேளொலி கலப்பியின் பாகங்கள்

- உள்ளீடு ஜாக்குகள்.
- ஒலிவாங்கி முன்பெருக்கிகள்.
- சமப்படுத்தல்.
- இயக்கவியல் செயலாக்கம் (எ.கா. டைனமிக் ரேஞ்ச் கம்ப்ரஷன், கேட்டிங்), ஆதரிக்கப்பட்டால்.
- நேரடி வெளியீடுகள், துணை–வெளியீடுகள், பானிங் கட்டுப்பாடு மற்றும் துணைக்குழு பணிகள்.
- நிலை–கட்டுப்பாட்டு ஃபேடர்கள் (சிறிய கலப்பிகளில் இது இடம் மற்றும் செலவைச் சேமிக்க திருகி கைப்பிடிகளாக இருக்கலாம்)

நான்கு வகையான கேளொலி சமிக்ஞை அளவு

உண்மையில், கேளொலி உலகில் நான்கு வெவ்வேறு வகையான சமிக்ஞைகள் உள்ளன, அவை பொருந்தாதபோது சிக்கல்களை ஏற்படுத்தும்.

- ஒலிவாங்கி நிலை:(Microphone level) ஒலிவாங்கி நிலை என்பது ஒலிவாங்கியால் உருவாக்கப்பட்ட மின்னழுத்த சமிக்ஞையாகும். இது அனைத்து கேளொலி சமிக்ஞைகளிலும் பலவீனமானது.
- இணைப்பி (Line) நிலை : உதாரணம் – அலைபேசியின் செவிப்பொறி வெளியீடு
- கருவி நிலை : உதாரணம் – கிட்டார்,விசைபலகை (keyboard), காரின் முப்பரிமாண துணை உள்ளீடு (aux i/p)
- ஒலிப்பான் நிலை – உதாரணம் ஒலிப்பான்

ஒப்புமை வகை (Analog) கலப்பிகள்

ஒப்புமை வகை கலப்பிகளில் முகப்பு அமைப்புகள் (கன்சோல்) மிக எளிமையாக கையாளும் அணுகுமுறையைப் பின்பற்றுகின்றன. இதனை கையாள்வோர் உள்ளுணர்வுடன் வேலையினை வேகமாக மேற்கொள்ள உதவுகிறது.

இதில் இருக்கும் பல கட்டுப்படுத்தி திருகிகளை (கட்டுப்படுத்திகளை) முதலில் காணும்போது நமக்கு அச்சமாகத் தோன்றலாம், ஆனால் இந்த கட்டுப்பாடுகள் உண்மையில் மிகவும் எளிமையான முறையில் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய வகையில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஏனெனில் சேனல் ஒன்றில் உள்ள அனைத்து கட்டுப்பாடுகளும் சேனல் 2யில் உள்ள கட்டுப்பாடுகளுக்கு ஒத்ததாக இருக்கும். இவை "சேனல் கீற்றுகள்" என்று அழைக்கப்படுகிறது.

6.6.2 இலக்கவகை கலப்பி

இலக்கவகை முகப்பு அமைப்பு (கன்சோல்கள்) மூலம், ஃபேடர்கள் மற்றும் பிற எளிய செயலாக்கம் (இது மிக்சரையே சார்ந்துள்ளது) போன்ற அனைத்து கட்டுப்பாடுகளும் இதில் உள்ளது. இதனை கையாள்வதற்கு சற்று கூடுதல் திறமை தேவை.

இதனை கையாளும் போது ஒரு சேனல் மற்றொரு சேனல் என்ற அடிப்படையில் செயல்படுத்த வேண்டும். அதாவது நீங்கள் செயலாக்கம் செய்ய விரும்பும் சேனலைத் தேர்ந்தெடுத்து, சேர்க்க விரும்பும் விளைவுகளைத் தேர்ந்தெடுக்க அதன் மெனுவிற்குச் செல்ல வேண்டும்.

ஒப்புமை கலப்பிகளுடனான ஒரு வித்தியாசம் ரூட்டிங் ஆகும்; ஒவ்வொரு உள்ளீட்டையும் எங்கு வழியமைக்க வேண்டும் என்பதை நீங்கள் தேர்ந்தெடுக்கலாம். உண்மையில் நீங்கள் பல உள்ளீடுகளை சேர்த்துக் கொள்ளலாம். அதாவது ஃபேடர் லேயர்களை ஒழுங்கமைப்பதன் மூலம் ஒரு சில ஃபேடர்கள் வழியாக அதிக எண்ணிக்கையிலான உள்ளீட்டு சேனல்களைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 123 2/8/2023 4:36:56 PM

இலக்கவகை கன்சோல்களைப் பற்றி கவனிக்க வேண்டிய ஒரு அம்சம் என்னவென்றால், அவை உங்கள் வெவ்வேறு அமைப்புகளை முன்னமைவுகளாக (presets) சேமிக்க முடியும்:



படம் 6.13 இலக்கவகை கலப்பி

ஒப்புமை வகையில் தனித்தனியாக கட்டுப்படுத்திகளை கையாள வேண்டும். ஆனால் இதில் நீங்கள் ஒரு பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் மூன்று வெவ்வேறு அமைவுகளை மாற்றி அமைக்கலாம். மேலும் நீங்கள் ஒப்புமை அமைப்பில் உள்ள ஃபேடர்களை கையாள் நகர்த்துவது போல் அல்லாமல், ஒவ்வொரு பேண்டிற்கான அமைப்புகளையும் முன்னமைவுகளாகச் சேமித்து, ஒரு பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் அவற்றை நிலைப்படுத்தலாம்.

6.7 ஒலியியல் பொறியியல் (Acoustic Engineering)

ஒலியியல் என்பது ஒலி பற்றி ஆய்வு செய்யும் இயற்பியலின் ஒரு பிரிவாகும் (திண்ம, திரவ மற்றும் வாயுக்களில் உள்ள இயந்திர அலைகள்). அன்றாட செயல்பாடுகளில் ஒலியியல் பல்வேறு பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளது. இதன் தொழில்நுட்பம் ஒலியியல் பொறியியல் என அழைக்கப்படுகிறது.

ஒலியியலின் ஆய்வு மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை தயாரித்தல், ஒலிபரப்புதல் மற்றும் ஏற்றுக்கொள்ளுதல் ஆகியனவாகும். இக்கூறுகள் அனைத்தும் ஒலியை உருவாக்கவும், மீட்கவும் அவசியமானதாகும். உதாரணமாக, ஒரு வெற்றிடக் கொள்கலனில் (Vacuum container) எச்சரிக்கை ஒலியெழுப்பும் கடிகாரம் வைக்கப்படும்போது, அதிலிருந்து ஒலியைக் கேட்க முடியாது. ஏனெனில் வெற்றிடக்கொள்கலனில் காற்றில்லாத காரணத்தினால், கடிகாரத்தினால் உருவாக்கப்படும் ஒலி, தக்க ஊடகமின்றி (Medium) பயணிக்க இயலாது.

ஒலியியல் பயன்பாடுகள் (Applications of Acoustics)

பல்வேறு துறைகளில் 'ஒலியியல்' விரிவான பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளது. அவற்றில் முக்கியமான சிலவற்றை இங்கு விவாதிக்க உள்ளோம்.

1. **இரைச்சல் மற்றும் சுற்றுக்சூழல் ஒலியியல்** (Noise and Environmental Acoustics)

இரைச்சலைப் பற்றி ஆய்வு செய்யும் நிபுணர்கள் நமது உலகை ஒரு அமைதியான இடமாக உருவாக்குவதில் பெரும்பாலும் அக்கறை காட்டுகின்றனர். குறிப்பாக நாம் பயன்படுத்தும் இயந்திர சாதனங்களின் இரைச்சல், சாலைப் போக்குவரத்துகள், தொடர்வண்டிகள், விமானப் போக்குவரத்துகள் மற்றும் பிற செயல்பாடுகளைப் பற்றி ஆய்வு செய்து கொண்டிருக்கின்றனர். இந்த விஞ்ஞானிகளின் அறிவுத்திறமையால் இரைச்சலற்ற இயந்திரங்களை வடிவமைக்கும் வழிகளை பரிந்துரைப்பதன் அடிப்படையில் இரைச்சலுடைய வாகனங்கள் மறுவடிவமைக்கப்படுகின்றன. இரைச்சலைத் தடுக்கக் காப்பிடும் (Shielding) முறைகளையும் கூறுவதுடன், சட்டத்தை உருவாக்குபவர்களுக்கும்,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 124 2/8/2023 4:36:57 PM

பொது அதிகாரிகளுக்கும் இரைச்சலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான விதிகளை அமைக்கவும் உதவுகின்றனர்.

2. **மருத்துவ ஒலியியல்** (Medical Acoustics)

மருத்துவ ஆராய்ச்சியாளர்கள் மற்றும் மருத்துவர்கள் ஒலியியலை, ஆய்வுக்காகவும், நோய் பற்றிக் கண்டறியவும் மற்றும் பல்வேறு நோய்களுக்கு சிகிச்சை அளிக்கவும் பயன்படுத்துகின்றனர். பொருள் ஒலியியல் ஆய்வானது ஊடொலி (Ultrasound) மற்றும் பிற ஒலியியல் தொழில்நுட்பத்தை உள்ளடக்கிய பயன்பாடாகும். இதன் மூலம் எவ்வாறு வெவ்வேறு வகையான ஒலிகளானது, செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் ஒட்டு மொத்த உயிரினங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்பதை அறிய முடிகின்றது. உயிர் மருத்துவ ஒலியியலாளர்கள், பிற துறையைச் சார்ந்த பொறியாளர்கள், மருத்துவர்கள் மற்றும் பேச்சு பயிற்சியாளர்கள் ஆகியோருடன் இணைந்து பணியாற்றுகின்றனர்.

3. **இசை ஒலியியல்** (Musical Acoustics)

இத்துறையைச் சார்ந்த ஒலியியலாளர்கள் (Acoustians), இசை எவ்வாறு உருவாகிறது, பயணிக்கிறது மற்றும் கேட்கப்படுகிறது என்னும் அறிவியலை ஆய்வு செய்கின்றனர். இசை ஒலியியல், கலை மற்றும் அறிவியல் கூறுகளை ஒருங்கிணைக்கிறது. இத்துறையில் உள்ள தொழில்நுட்பத்தை பயிற்சி பெறுபவர்கள் பொழுதுபோக்குத்துறை மற்றும் இதைச் சார்ந்த பிற துறைகளில் பணியாற்ற முடியும்.

4. **பேச்சு மற்றும் கேட்கும் ஒலியியல்** (Speech and Hearing Acoustics)

செவிப்புலன் மற்றும் பேச்சு பற்றி ஆய்வு செய்யும் நிபுணர்கள், எவ்வாறு நமது செவிகள் ஒலிகளை உணர்கின்றன, எவ்வகை ஒலிகள் நமது செவிகளை பாதிக்கச் செய்கின்றன மற்றும் எவ்வாறு பேச்சு உருவாகி பயணித்து கேட்கப்படுகின்றது என்பதைப் பற்றி ஆர்வமாக ஆய்வு செய்கின்றனர். பல்வேறு துறைகளைச் சார்ந்த அறிவியலாளர்கள் செவிப்புலன் மற்றும் பேச்சு பற்றி ஆர்வம் கொண்டுள்ளனர். குறிப்பாக இயற்பியல் துறை, பேச்சு மற்றும் செவிப்புல அறிவியல், ஆய்வு உளவியல், மொழியியல், மின் பொறியியல் மற்றும் பலதுறைகளில் உள்ளனர்.

5. **கட்டிடக்கலை ஒலியியல்** (Architectural Acoustics)

இத்துறையைச் சார்ந்த ஒலியியலாளர்கள் எவ்வாறு கட்டிடங்கள் மற்றும் பிற இடங்களை வடிவமைத்து, இனிமையான ஒலித்தரம் மற்றும் பாதுகாப்பான ஒலியளவை பெற வேண்டும் என்பதை பற்றி ஆய்வு செய்கின்றனர். கட்டிடக்கலை ஒலியியல் அமைப்பில் கச்சேரி அரங்குகள், வகுப்பறைகள் மற்றும் வெப்ப அமைப்புகள் ஆகியவற்றின் வடிவமைப்புகளை உள்ளடக்கியது, மேலும் இத்துறையைச் சார்ந்தவர்கள் இசைக்கலைஞர்கள் மற்றும் இரைச்சல் நிபுணர்களுடன் இணைந்து பணிபுரிகின்றனர்.

6.7.1 அரங்கம் மற்றும் திரையரங்கத்தில் ஒலியியல்

அரங்க வடிவமைப்பில் ஒலியியல் மிக முக்கிய பங்களிப்பைத் தருகிறது. நம் செவி, கேட்கும் சூழலில் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதைப் பற்றிச் சுருக்கமாக பார்ப்போம். படம் 6.14 அரங்கம் மற்றும் திரையரங்கத்தில் ஒலியியல் அமைப்பைக் காட்டுகிறது



படம் 6.14 அரங்கம் மற்றும் திரையரங்கத்தில் ஒலியியல் (Acoustics in Auditorium and Theater)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 125 2/8/2023 4:36:57 PM

செவி எவ்வாறு வேலை செய்கிறது?

மனிதனுக்குச் செவி என்பது ஒரு முக்கிய உறுப்பாகவும். இது நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றழுத்தத்தின் குறுகிய கால ஏற்ற இறக்கங்களைப் (இதுதான் 'சப்தம்') பெற்றுக்கொண்டு, அவற்றிலிருந்து அனைத்து அளவிலான தகவல்களைப் பிரித்தெடுத்துக் கொள்கிறது. இந்தக் காற்றழுத்தத்தின் குறுகிய கால ஏற்ற இறக்கங்களைப் பொதுவாக ஒலியலைகள் என்கிறோம்.

மனித மூளையானது, நம் செவிகளுள் நுழையும் தேவையான மற்றும் தேவையற்ற ஒலி (Cacophony) அலைகளை பிரித்து உணரும் தன்மை கொண்டது. இங்கு அதிர்வுறு இணைவு தொடக்கநிலையின் (Flicker fusion threshold) கருத்தைப் பற்றி சிந்திப்பது பயனுள்ளதாக இருக்கும். செவிகளுக்கு நேரடி ஒலி வந்த பின்னர், மிகத் தாமதமாக பிரதிபலிப்பு ஒலி கிடைக்கும் போது, அதனை மூளையானது எதிரொலியாக (Echo) உணரச்செய்கின்றது. மேலும் அதனை உண்மையான ஒலியிலிருந்து பிரித்து உணரச் செய்கிறது. நேரடி ஒலிக்குப் பின்னர் தொடக்கநிலை (threshold) நேரமான 50 மில்லி வினாடிக்குள், விரைவாக பிரதிபலிப்பு வருகிற நிலையில், மூளையானது பிரதிபலிப்பு ஆற்றலை நேரடி ஒலியுடன் இணைக்கிறது. மேலும் இதனால் கேட்கப்படும் உரையின் தரத்தை மேம்படுத்த உதவுகின்றது.

ஒலியியல் வடிவமைப்புக் கொள்கைகள்

மேற்கூறப்பட்ட கூற்றின் அடிப்படையில், அரங்கத்தினுள் ஒலியியல் வடிவமைப்பு அமைக்கப்படுகிறது. நேரடியாக கிடைக்கும் ஒலியைத் தொடர்ந்து 50 மி.வினாடிக்கும் குறைவான நேரத்தில் எதிரொலிகள் வருமாறு, அரங்க அமைப்பு மேம்படுத்தப்பட்டு வடிவமைக்கப்படும். இதனால் அரங்கத்தினுள் எவ்விடத்திலிருந்து உரையைக் கேட்டாலும், பேச்சொலி மிகத்தெளிவாகவும், துல்லியமாகவும் கேட்கும். 50 மில்லி வினாடிகளுக்கு மேல் தாமதமாக வரும் பிரதிபலிப்புகளைத் தணிக்க அல்லது குறைக்க வேண்டும். ஆரம்ப பிரதிபலிப்புகளைப் பெற (Early reflection) மேற்பரப்பு முழுவதும் நன்கு வடிவமைக்கப்பட வேண்டும், தாமத ஒலியியல் ஆற்றலை வழங்கும் பிரதிபலிப்பு பாதைகளை ஒலியியல் உறிஞ்சிகளைக் (Absorptive) கொண்டு சரி செய்ய வேண்டும்.

இது கீழ்க்காணும் சில விதிகளுக்கு வழிவகுக்கிறது.

1. காலணிப் பெட்டி (Shoe box) வடிவ அறைகள் வலுவான ஆரம்பப் பக்கவாட்டு பிரதிபலிப்புகளை வழங்குகின்றது. (இசைக்கு அதிக முக்கியமானதாகவும், பேச்சுக்கு மிகவும் உதவியாகவும் இருக்கும்).
2. மேற் கூறையிலிருந்து (Ceiling) வரும் பிரதிபலிப்புகள் பெரும்பாலும் ஆரம்ப பிரதிபலிப்புகளை வழங்குகின்றது. எனவே ஒலியியலுக்காக அவை கடினமாக அமைக்கப்பட வேண்டும்.
3. ஒரு அரங்கத்தின் பின்புற சுவர்களினால், ஏற்படும் தாமத பிரதிபலிப்பு கேட்போர் மற்றும் மேடையிலிருப்போர் இருவருக்கும் ஒரு தெளிவின்மையை ஏற்படுத்தும். அத்தகைய இடங்களில் தேவையான அளவு ஒலியியல் உறிஞ்சிகளை (Absorption) அமைப்பது உதவியாக இருக்கும். இதற்குத் துணித் திரைகள், நீண்ட மரத்திலான வடிவமைப்புகள், ஒலியியல் பூச்சு அல்லது பிரதிபலிப்பு ஏற்படுத்தா ஒலியியல் சுவர் போன்றவைகள் பயன்படுகின்றன.
4. பொதுவாக அரங்குகளில் உள்ள பார்வையாளர் இருக்கைகளுடன், பார்வையாளர்களும் கூட மிகப்பெரிய ஒலியியல் உறிஞ்சிகளாக உள்ளனர். இருக்கைகளின் அமைப்பும், இருக்கைகளுக்குப்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 126 2/8/2023 4:36:57 PM

பயன்படுத்தக்கூடிய பொருட்களும் சரியான ஒலியியல் உறிஞ்சிகளைப் பெற்றிருக்குமானால், அவ்வரங்கின் ஒலியியல் தன்மை மிகச் சிறப்பாக அமைந்திருக்கும்.

6.8 திறன் பெருக்கி

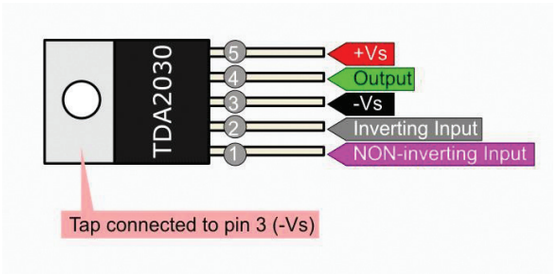
6.8.1 TDA 2030 IC. பயன்படுத்தும் கேளொலித்திறன் பெருக்கி (Audio Power amplifier using TDA 2030 IC)

படம் 6.15 TDA 2030 ஐ பயன்படுத்தி கேளொலிப் பெருக்கியின் சுற்றை காட்டுகிறது மற்றும் படம் 6.16 TDA 2030 யின் இணைப்புக்கால்களை காட்டுகிறது. IC என்பது ஒரு ஒற்றைக்கல் IC ஆகும், இது பென்டா வாட் தொகுப்பில் கிடைக்கிறது. இது குறைந்த அதிர்வெண் பெருக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படலாம். IC யின் அதிக வெளியீடு மின்னோட்டம் (900mA), குறைந்த ஒத்திசைவு (harmonic)மற்றும் குறுக்குவழி சிதைவு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. மேலும் குறைந்த மின்னழுத்தம் மற்றும் மிக அதிக வெப்பநிலையிலிருந்து பாதுகாப்பு அமைப்பும் அடங்கும்.

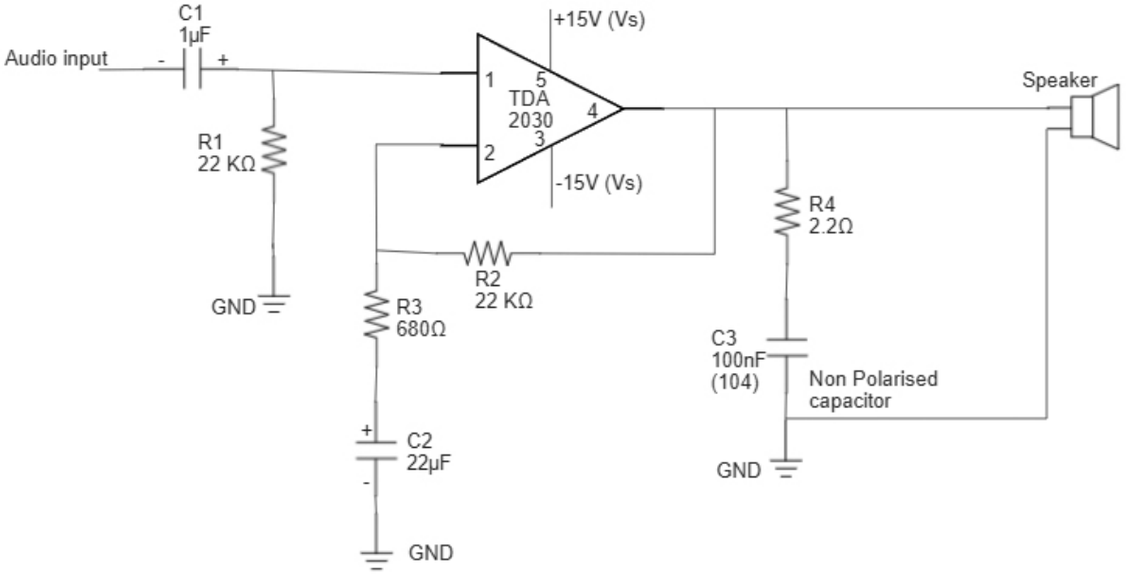
கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதம்

சுற்றானது TDA 2030 IC யினால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது, இதில் 5 இணைப்புக்கால்கள் மட்டுமே உள்ளன மேலும் இவை அனைத்தும் செயல்பாட்டு இணைப்புக்கால்களாகும்.

IC யின் இணைப்புக்கால் எண் 1 க்கு (Non Inverting Pin) கேளொலி உள்ளீடு வழங்கப்படுகிறது. இணைப்புக்கால் எண் 2 க்கு (Inverting Pin) மின்தேக்கி (47mfd) மற்றும் மின்னழுத்தம் மின்தடை வகுத்திகளால் (divider resistor) இணைக்கப்பட்டுள்ளது, இது பின்னூட்ட பாதையாக செயல்படுகிறது. இணைப்புக்கால் எண் 3 எதிர்மறை மின்னழுத்தத்துடன் (–Vs) இணைக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும்



படம் 6.16 TDA 2030 IC கேளொலித்திறன் பெருக்கி இணைப்புக்கால்கள்



படம் 6.15 TDA 2030 IC பயன்படுத்தும் கேளொலித்திறன் பெருக்கி

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 127 2/8/2023 4:36:57 PM

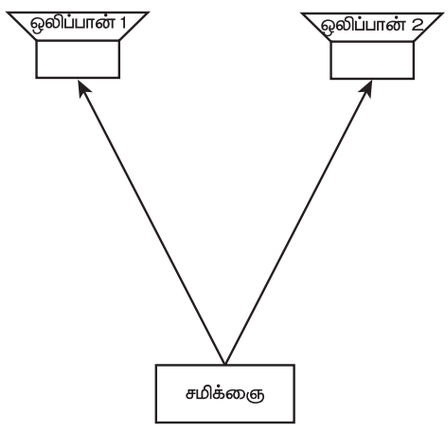
இணைப்புக்கால் எண் 5 ஆனது நேர்மறை மின்னழுத்தத்துடன் (+Vs) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒலிப்பான் இணைப்புக்கால் எண் 4 மற்றும் தரையிணைப்புக்கு இடையே இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சுற்று 14 வாட்ஸ் வெளியீட்டை வழங்குகிறது.

6.9 கேளொலி விளைவுகள் (Audio Effects)

மீண்டும் உண்டாக்கப்படும் ஒலியலைகள் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை ஒற்றை (mono) ஒலி மற்றும் முப்பரிமாண (Stereo) ஒலி எனப்படும். இவ்விரண்டு ஒலிகளுக்கு இடையிலான முக்கிய வேறுபாடு, அவைகளில் பயன்படும் கேளொலி அலைவரிசைகளின் (audio channels) எண்ணிக்கையைப் பொருத்து அமைகிறது. ஒற்றை என்னும் சொல், ஒலியானது ஒரே ஒரு அலைவரிசையில் இருந்து மட்டுமே வருகிறது என்பதை விளக்குகிறது. அதே நேரத்தில், முப்பரிமாணம் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அலைவரிசைகளில் ஒலியை உருவாக்கி அதே இடத்தில் இருப்பதை போலவே ஒரு அனுபவத்தை வழங்குகிறது.

6.9.1 ஒற்றைக் கேளொலி அலைகள் (Monaural sounds)

ஒற்றை (mono) ஒலி என்பது, ஒற்றைக் கேளொலி என்பதன் சுருக்கமாகும். இந்த கேளொலிக்கு ஒரே ஒரு ஆதாரமே(Source) உள்ளது. படம் 6.17–யில் இருந்து ஒலியானது ஒரே ஒரு ஆதாரத்தில் இருந்து வருவதையும், இதை இரண்டு வெவ்வேறு ஒலிப்பான்களுக்குத் தரப்படுவதையும் காண முடிகிறது. அதாவது சமிக்ஞையில் உள்ள தகவல்கள் எப்போதும் ஒரே மாதிரி இருக்கும். செவிப்பொறிகளைப் (Headphone) பயன்படுத்தி இசை அல்லது உரையாடலைக் கேட்கும் போது, ஏதேனும் ஒரு செவி ஒலிப்பானை (earphone) நீக்கினாலும் எந்த ஒரு வித்தியாசத்தையும் உணர முடியாது. பொதுவாக முப்பரிமாண ஒலி தேவையில்லாத இடங்களில், ஒற்றை ஒலி முறையே பெரும்பாலும் பயன்படுகின்றன. குறிப்பாக முப்பரிமாண ஒலி அதிக பட்டை அகலத்தை எடுத்து கொள்வதனாலும், எந்த நன்மையும் அளிக்காத சூழ்நிலைகளில் ஒற்றை ஒலி முறையே போதுமானதாகும். உதாரணமாகக் குரல் தொடர்பு முறையில் உள்ள பேச்சு வானொலி மற்றும் தொலைபேசி அழைப்புகள் போன்றவையாகும். ஒற்றை ஒலியை பதிவு செய்யத் தேவையான சாதனமாக ஒரே ஒரு ஒலிவாங்கியே போதுமானதாகும். மேலும் இச்சாதனத்தால் பெறப்படும் தரவுகள் (data) தன்னிச்சையாகவே காந்த நாடாவிலோ அல்லது இலக்கவகை வடிவிலோ மாற்றி சேமித்துக் கொள்ள முடியும்.



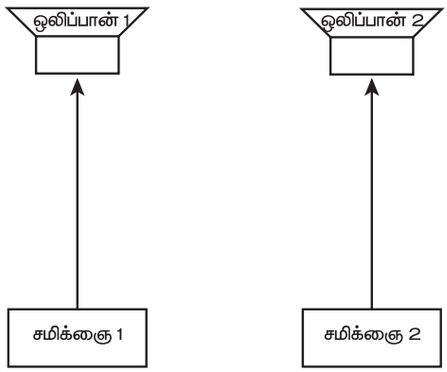
படம் 6.17 ஒற்றை கேளொலி அலைகள் (Monaural sounds)

6.9.2 முப்பரிமாண ஒலிசார் ஒலிகள் (stereophonic sounds)

முப்பரிமாண (stereo) ஒலி என்பது, முப்பரிமாண ஒலிசார் ஒலி என்பதன் சுருக்கமாகும். இந்த முப்பரிமாண முறையில், ஒலிப்பான்களுக்கு ஒலி சமிக்ஞைகளை வழங்குவதற்கென பல அலைவரிசைகள் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் வழியாகவே ஒலியலைகள் கேட்பவர்களின் செவிகளுக்குக் கிடைக்கிறது. பொதுவாக முப்பரிமாண முறையில் இரண்டு அலைவரிசைகள் பயன்படுகின்றன என்றாலும், மேற்கொண்டும் பயன்படுத்த

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 128 2/8/2023 4:36:57 PM

முடியும். ஒரு பொதுவான அமைப்பில், ஒரு அலைவரிசையானது ஒரு ஒலிப்பானுக்கும், மற்றொரு அலைவரிசையானது வேறொரு ஒலிப்பானுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. படம் 6.18 முப்பரிமாண ஒலிக்கான வழக்கமான அமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது. இங்கு இரண்டு வெவ்வேறு ஆதாரங்கள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் அவற்றிற்கான சமிக்ஞைகளை அவற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒலிப்பான்களுக்குத் தருகிறது. இந்த அமைப்பில், வலது ஒலிப்பானுக்கு கொடுக்கப்படும் ஒலிகளானது கேட்பவர்களின் வலதுப் பக்கத்தில் இருந்து வரும். ஒலி சமிக்ஞையானது ஒரு ஒலிப்பானுக்கு மட்டும் அனுப்பப்படுவது மட்டுமல்லாமல், விகித அடிப்படையில் பலவற்றிற்கும் அனுப்பப்படுகிறது. அதாவது ஒலியின் சிறிய விகிதம் மட்டுமே வலது ஒலிப்பானுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. மீதமுள்ள ஒலிகள் இடது பக்கத்தில் உள்ள ஒலிப்பானுக்குச் செலுத்தப்பட்டு, மூன்று பரிமாண கேட்கும் அனுபவங்களை அதிகம் வழங்குகிறது. இரண்டு ஒலிப்பான்களுக்கும் சமமாகச் செலுத்தப்படும் ஒலிகள் நடுவில் இருந்து வருவது போல தோன்றும்.



படம் 6.18 முப்பரிமாண ஒலிசார் ஒலிகள் (stereophonic sounds)

இவ்வனைத்தும் வழக்கமான அடிப்படைத் தொகுப்பாக, இரண்டு ஒலி ஆதாரங்களில் இருந்து இரண்டு ஒலிப்பான்களுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு, முப்பரிமாணத்தின் பயனாக, பல்வேறு திசைகளிலிருந்து வரும் ஒலிகள் அதிக உத்வேகத்தை உருவாக்கி, ஒவ்வொருவரிடமும் அதாவது கேட்பவர்களிடம் துல்லியமாக எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. குறிப்பாக, திரைப்படம் மற்றும் ஒலிச்சித்திரங்களை பார்ப்பவர்கள்/ கேட்பவர்களை ஈர்க்கச் செய்கிறது. திரைப்பட பாடங்களில் கிதார் பகுதி ஒரு ஒலிப்பானுக்கும், தாழ் கேளொலி (base) மற்றொரு ஒலிப்பானுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. செவிப்பொறி பயன்படுத்துபவர்கள் எளிதாக முப்பரிமாண ஒலியை அடையாளம் காண முடியும். ஒரு காதொலிக்கருவியை பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஒரு குறிப்பிட்ட இசைக்கருவி அல்லது ஒலியானது, இடது அல்லது வலது செவிகளில் ஏதேனும் ஒன்றிற்கு செலுத்தப்படுகிறது என்பதை அறிய முடியும்.

6.10 பொது அறிவிப்பு அமைப்பு (Public Address system)

படம் 6.19 யில் பொது அறிவிப்பு அமைப்பின் கட்டப்படம் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வமைப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு கட்டத்தின் செயல்பாடுகளைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

ஒலிவாங்கி (microphone)

இந்தச் சாதனம் ஒலியை அதற்குச் சமமான மின்னலையாக மாற்றுகின்றது. பொதுவாக இங்கு இரண்டு அல்லது மூன்று ஒலிவாங்கிகளும், குறுந்தட்டிற்கான (CD) துணை உள்ளீடும் இணைக்கப்பட்டு அடுத்தப் பிரிவிற்குத் தரப்படுகின்றன.

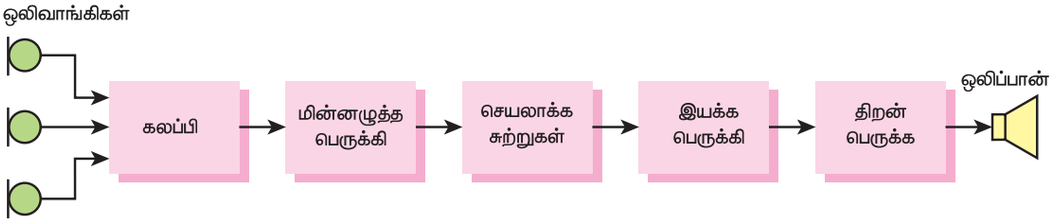
கலப்பி (mixer)

ஒலிவாங்கியின் வெளியீடு கலப்பி பிரிவிற்கு தரப்படுகிறது. கலப்பி பிரிவானது, ஒவ்வொரு அலைவரிசையையும் தனித்தனியாக பிரித்து பிறகு பெருக்கிச் சுற்றிற்கு தருகின்றது.

மின்னழுத்தப் பெருக்கி மற்றும் செயலாக்கச் சுற்றுகள் (Voltage amplifier & processing circuits)

மின்னழுத்தப் பெருக்கியானது கலப்பியின் வெளியீட்டை மேற்கொண்டு பெருக்கப்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 129 2/8/2023 4:36:57 PM



படம் 6.19 பொது அறிவிப்பு அமைப்பு (Public Address system)

பயன்படுகின்றது. செயலாக்கப் பகுதியானது 'முதன்மைப் பெருக்கக் கட்டுப்பாடு' (Master gain control) மற்றும் 'தொனிக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்று' (tone control circuit) ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளது. தொனிக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்றில் தாழ் கேளொலி (base) மற்றும் மும்மடங்கு (treble) கட்டுப்பாடுகள் உள்ளன. தாழ் கேளொலிக் கட்டுப்பாட்டுச் சுற்றானது குறைந்த அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை அதிகரிக்க அல்லது வெட்டிவிடச்(cut) செய்கிறது. மும்மடங்கு கட்டுப்பாட்டுச் சுற்றானது உயர் அதிர்வெண் சமிக்ஞைகளை அதிகரிக்க அல்லது வெட்டிவிடச் செய்கிறது.

இயக்கி மற்றும் திறன் பெருக்கிகள் (Driver and Power Amplifiers)

இயக்கிப் பெருக்கியானது, திறன் பெருக்கியை இயக்கச் செய்து அதிகத் திறனை வெளிப்படுத்துகின்றது. அடிப்படையில் இது ஒரு மின்னழுத்தப் பெருக்கியாகும். திறன் பெருக்கியானது உள்ளீடு சமிக்ஞைகளுக்குத் தேவையானத் திறன்பெருக்கத்தை வழங்குகின்றது. பொதுவாக இப்பகுதியில் தள்ளு–இழு (Push–pull) பெருக்கி பயன்படுத்தப்பட்டு, பெருக்கியின் வெளியீட்டில் இருந்து வரும் இரட்டை ஒத்திசைவுகளை (even harmonics) நீக்குகின்றது. மேலும் வெளியீட்டு மின்மாற்றியின் உள்ளக பூரிதலைத் (core saturation) தவிர்க்கவும் செய்கிறது. திறன் பெருக்கி இறுதியாக ஒலிப்பான்களை இயக்கச் செய்கிறது. இவைகளுக்கு இடையே பொருத்த மின்மாற்றி (matching transformer) பயன்படுகின்றது. இதனால் ஒலிப்பானின் குறைந்த மின்மறுப்பும் (impedance), திறன் பெருக்கியின் வெளியீட்டு மின்மறுப்பும் சரியாகப் பொருந்துகின்றது.

6.11 வீட்டுத் திரையரங்கம் (Home Theater)

திரையரங்கத்தில் ஒரு திரைப்படத்தை பார்த்து ரசிக்கும் அனுபவத்தை வீட்டிலேயே வழங்குவதற்காக, மின்னணுச் சாதனங்களை இணைத்து வடிவமைக்கப்பட்டது வீட்டுத் திரையரங்கமாகும். ஒரு சாதாரண தொலைக்காட்சியில் திரைப்படத்தை காண்பதைக் காட்டிலும் மிகச் சிறந்த அனுபவத்தை ஒரு வீட்டுத் திரையரங்கம் தருகின்றது.



படம் 6.20 வீட்டுத் திரையரங்கம்

ஒரு வீட்டுத் திரையரங்கத்தைக் கட்டமைக்க கீழ்க்காணும் சாதனங்களை உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

- தெளிவான படத்தைத் தரும் பெரிய தொலைக்காட்சி (32 அங்குலம்)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 130 2/8/2023 4:36:57 PM

- குறைந்தபட்சம் நான்கு ஒலிப்பான்கள்
- சுற்றுப்புற ஒலி சமிக்ஞைகளைப் பிரித்து அவற்றை ஒலிப்பான்களுக்கு அனுப்பி வைக்கும் சாதனங்கள்.
- வீட்டுத் திரையரங்கத்தை அமைக்கும் போது சுற்றுப்புற ஒலியை (surround sound) முக்கிய அம்சமாகக் கருத வேண்டும். ஏனெனில், இவைதான் சாதாரண தொலைக்காட்சி அமைப்பில் இருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுகின்றது. சரியான சுற்றுப்புற ஒலி அமைவுக்கு, பார்வையாளர்கள் முன் இரண்டு அல்லது மூன்று ஒலிப்பான்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இவைகளுக்கு தரப்படும் கேளொலி சமிக்ஞைகள் பல அலைவரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு ஒலிப்பானிலிருந்தும் பல்வேறு தகவல்கள் தனித்தனியாக வெளிவருமாறு அமைக்கப்பட வேண்டும். மிகவும் முதன்மையான ஒலிகள் முன் பகுதியில் உள்ள ஒலிப்பான்களில் இருந்து வருகின்றன. படத்திரையின் இடப் பக்கத்தில் யாராவது ஒருவரால் அல்லது ஏதேனும் ஒன்றால் சப்தம் ஏற்படும் போது, அதற்கான ஒலி இடப்பக்கத்தில் உள்ள ஒலிப்பானில் இருந்து வெளிப்படும். அதேபோல வலது பக்கத்தின் சப்தம், வலப்பக்கத்தில் உள்ள ஒலிப்பானில் இருந்து வெளிவரும். மூன்றாவது ஒலிப்பான் மையப்பகுதியில், சரியாக திரைக்குக் கீழே அல்லது மேலே வைக்கப்படுகின்றது. இந்த மைய ஒலிப்பான் மிகவும் முக்கியமானது. ஏனெனில், இது இட மற்றும் வலப்பகுதியில் இருந்து வரும் ஒலிகளை நிலைநிறுத்துகின்றது. மேலும் இது அனைத்து உரையாடல்களையும், முன் ஒலி விளைவுகளையும் நிர்வகிப்பதனால், தொலைக்காட்சி திரையின் பக்கங்களில் இல்லாமல் நடுவில் இருந்து ஒலி வருவதைப் போன்றே தோன்றச் செய்கிறது.
- பார்வையாளர்களின் பின்னால் உள்ள ஒலிப்பான்கள் திரைப்படத்தின் பின்னணி சப்தங்களான (background noise) நாய்கள் குரைப்பது, நீரின் சலசலப்பு ஒலி மற்றும் மேலே பறக்கும் விமானத்தின் ஒலி போன்றவற்றைப் பூர்த்தி செய்கிறது. ஒலியியலாளர்கள் ஒலியின் நகர்வை (movement) பார்வையாளர் உணர்வதற்காக, முதலில் அவர்களுக்கு முன் தோன்றச் செய்து பின்னர் அவர்களைச் சுற்றி பின்னால் செல்வது போல இயக்குகின்றனர்.

6.12 இரைச்சல் மாசுக்கட்டுப்பாடு (Noise pollution)

இரைச்சல் மாசு என்பது ஒரு வகையான ஆற்றல் மாசு (energy pollution) ஆகும். இதன் விளைவுகளாக கவனச் சிதறலையும், எரிச்சலையும் மற்றும் பாதிக்கச் செய்யும் ஒலியையும் செவிகளுக்கு ஏற்படுத்துகின்றது. இந்த அபாயகரமான இரைச்சல் ஒலியினால் பாலங்களைத் தகர்க்கவும், கட்டிடங்களில் விரிசலை உருவாக்கவும் முடியும். அதிக இரைச்சலினால் ஒரு சிலருக்கு மனநோய் மற்றும் தோல் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன.

இரைச்சல் மாசுபாட்டின் எதிர்மறை விளைவுகள்

இரைச்சல் மாசு மனிதர்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் மற்றும் சுற்றுச் சூழலுக்கும் பல வழிகளில் தீங்கு விளைவிக்கின்றன. அவற்றில் சிலவற்றைப் பற்றிக் காண்போம்.

1. **கேட்கும் பிரச்சினைகள்:** (Hearing Problems)

இரைச்சலின் வெளிப்பாட்டினால் உடல் உறுப்புகளில் மிக முக்கிய அங்கமான செவிகள் சேதமடைகின்றன. இரைச்சல் மாசுபாட்டின் காரணமாக காது கேளாமை என்ற நிலை தற்காலிகமாகவோ அல்லது நிரந்தரமாகவோ ஏற்படலாம். ஒலி அளவு 70 டெசிபலைத்(db) தாண்டும் போது,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 131 2/8/2023 4:36:57 PM

அவை செவிகளுக்கு இரைச்சலாகிறது. அதுவே 80 டெசிபல் அளவிற்கு மேலே செல்லும் போது செவிகளுக்கு சேதத்தை விளைவிக்கிறது. செவிகளுக்கு உரத்த இரைச்சலை, அதாவது 100 டெசிபலுக்கு மேல் குறிப்பிட்ட நேரத்திற்கு தரும் போது, அது சரி செய்ய முடியாத அல்லது நிரந்தர செவிட்டுத் தன்மையை ஏற்படுத்திவிடுகிறது.

2. **இருதயப் பிரச்சினை** (Cardio Vascular Issue)

இதயம் தொடர்பான பல்வேறு பிரச்சனைகளுக்கு சுற்றுச் சுழல் இரைச்சல் ஒரு காரணமாக உள்ளது. உயர் ஒலிச்செறிவின் (High intensity sound) காரணமாக திடிரென இரத்த அழுத்தம் அதிகரிப்பதால், இரைச்சல் அளவிற்கு ஏற்ப தமனிகளை (arteries) சுருக்கி இரத்த ஓட்டத்தை பாதிக்கச் செய்கிறது. மேலும் இதயத் துடிப்பை அதிகரித்து இதய நோய்களுக்கு ஒரு காரணமாக அமைகின்றது.

3. **உறக்க இடையூறு** (Sleep Disturbance)

மனிதர்களின் ஒட்டு மொத்த நலனையும் பாதிக்கும் ஒன்றாக இரைச்சல் மாசுபாடு உள்ளது. குறிப்பாக இரைச்சல், நல்ல இரவு உறக்கத்தைக் கெடுக்கிறது. மேலும் இதனை உணரும் நபர்கள் கோபத்தையும், சங்கடங்களையும் அடைகின்றனர். இதனால் இவர்களின் ஆற்றல் நிலை கணிசமாக குறைந்து, செயல்படும் திறன் வெகுவாக பாதிப்படைகிறது.

6.13 ஒலித் தொடர்பான அரசு விதிகள் மற்றும் ஒழுங்கு முறைகள் (Government rules and regulations regarding with sound)

இந்தியாவில் மத்திய மாசுக்கட்டுப்பாட்டு வாரியம் 2000 ஆம் ஆண்டில் இரைச்சல் மாசுக்கட்டுப்பாடு (ஒழுங்குமுறை மற்றும் கட்டுப்பாடு) விதிகள், 2000 என்ற தலைப்பில் ஒரு புத்தகத்தை வெளியிட்டது .

இந்த அனைத்து பகுதிகளையும் நான்கு மண்டலங்களாகப் பிரித்துள்ளனர். மேலும் அந்தந்த மண்டலங்களில் இரைச்சல் அளவிற்கான வரம்புகளையும் நிர்ணயித்து உள்ளனர்.

1. தொழிற்சாலைப் பகுதிகளில்
   : 75 dBA (பகல் நேரம்)
   : 70 dBA (இரவு நேரம்)
2. வணிகப் பகுதியில்
   : 65 dBA (பகல் நேரம்)
   : 55 dBA (இரவு நேரம்)
3. குடியிருப்புப் பகுதியில்
   : 55 dBA (பகல் நேரம்)
   : 45 dBA (இரவு நேரம்)
4. அமைதி மண்டலம்
   : 50 dBA (பகல் நேரம்)
   : 40 dBA (இரவு நேரம்)

- 80 சிசி முதல் 175 சிசி உள்ள இரு சக்கர பொறிகளுக்கு 77 dBA.
- 175 சிசி–க்கு மேலான இருசக்கர பொறிகளுக்கு 75 dBA.
- சீருந்துகளுக்கு (9 இருக்கைகள் குறைவாக) 75 dBA.
- கனரக வாகனங்களுக்கு 80 dBA.

இவை இந்திய அரசால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிலையான இரைச்சல் வரம்பாகும்.

ஒலிப்பான்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன் தகுதியான அதிகாரிகளின் அனுமதியைப் பெற வேண்டும்.

பொது அறிவிப்பு அமைப்பை (PA system) இரவு நேரங்களில் மூடிய பகுதிகளைத் தவிர பிற இடங்களில் பயன்படுத்தக் கூடாது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 132 2/8/2023 4:36:57 PM

குறிப்பு

1. பகல் நேரம் என்பது காலை 6.00 மணி முதல் இரவு 10.00 வரை.
2. இரவு நேரம் என்பது இரவு 10.00 மணி முதல் காலை 6.00 மணி வரை.
3. அமைதி மண்டலம் என்பது மருத்துவமனைகள், கல்வி நிறுவனங்கள், நீதி மன்றங்கள், மதம் சார்ந்த இடங்கள் ஆகியவற்றிற்கு 100 மீட்டர் சுற்றளவில் உள்ள இடங்களாகும். மேலும் தகுதி வாய்ந்த அதிகாரிகளால் அறிவிக்கப்படும் பகுதிகளும் அமைதி மண்டலமாகும்.
4. dBA (A– எடையிட்ட டெசிபல்) இரைச்சலுக்கான அலகு.

   பொறிகளின் (Engines) கொள்திறன் பொருத்து வாகனங்களுக்கான இரைச்சல் வரம்பு

கற்றலின் விளைவுகள்

இந்தப் பாடத்தின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

- ஒலி அலைகளின் பண்புகள்
- ஒலிவாங்கிகள் மற்றும் ஒலிபெருக்கிகள்
- கேளொலி கலப்பிகள் – வகைகள்
- ஒலியியல் பொறியியலின் பயன்பாடுகள்
- பொது அறிவிப்பு (PA) அமைப்பு மற்றும் கேளொலித்திறன் பெருக்கி
- ஒலி இரைச்சல் மாசுபாடு மற்றும் அதன் விளைவுகள்.

வினாக்கள்

பகுதி – அ

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **(1 மதிப்பெண்)**

1. ஒலி (sound) உருவாவதற்குக் காரணமாக அமைவது _____
   அ. உராய்வு ஆ. சுழற்சி
   இ. அதிர்வு ஈ. ஒளிவிலகல்
2. ஒலியலைகள் பயணிப்பது _____
   அ. ஒரே வேகத்தில் வெவ்வேறு ஊடகத்தில்
   ஆ. வெவ்வேறு வேகத்தில் ஒரே ஊடகத்தில்
   இ. வெவ்வேறு வேகத்தில் வெவ்வேறு ஊடகத்தில்
   ஈ. வெற்றிடத்தில் மிக உயர்ந்த வேகத்தில்
3. ஒலியலைகள் _____ பயணிக்க முடியாது
   அ. வெற்றிடத்தில்
   ஆ. திண்ம பொருளில்
   இ. திரவத்தில்
   ஈ. வாயுக்களில்
4. ஒரு அலையின் அலை நீளத்தை அளவிட உதவுவது _____
   அ. மீட்டர் ஆ. ஹெர்ட்ஸ்
   இ. வினாடி ஈ. டெசிபல்
5. 20000 ஹெர்ட்ஸ் வரம்பிற்கு மேலான அதிர்வெண்களை _____
   அ. மீ குளிர் (ultra cool)
   ஆ. மீயொலி
   இ. தாழ் கேளொலி
   ஈ. தாழ் ஒலி
6. காற்றில் ஒலியின் வேகம்
   அ. 300 மீ/வி ஆ. 334 மீ/வி
   இ. 1130 மீ/வி ஈ. 350 மீ/வி

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 133 2/8/2023 4:36:58 PM

7. ஒலிபெருக்கியின் குரல் சுருள் மற்றும் உள் பகுதிகள் _____ மூலம் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

அ. தூசி மூடி

ஆ. மெல்லிய துணி வலை(Spider)

இ. உதரவிதானம்

ஈ. காந்தம்

8. ஒலியின் ஆரம்ப பிரதிபலிப்பு _____ ஆகும்

அ. எதிரொலி ஆ. காந்தம்

இ. சுத்தமான ஒலி

ஈ. தெளிவான ஒலி

9. பல பிரதிபலிப்புகள் _____ எனப்படும்

அ. எதிர்முழக்கம்

ஆ. ஒளிவிலகல்கள்

இ. எதிரொலி ஈ. சுருக்கங்கள்

10. மத்திய அரசால் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ள தொழிற்சாலைப் பகுதியின் இரைச்சல் அளவு _____ ஆகும்

அ. 40 – 50 dBA

ஆ. 45 – 55 dBA

இ. 55 – 65 dBA

ஈ. 70 – 75 dBA

பகுதி – ஆ

II. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

(3 மதிப்பெண்கள்)

1. ஒலி என்பது என்ன? எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகிறது?
2. திடப் பொருட்கள், திரவங்கள் மற்றும் காற்றில் ஒலியின் வேகம் என்ன?
3. ஒலியின் வேகத்தை வரையறுக்கவும்.
4. மூன்று வகையான துருவ வடிவங்கள் யாவை?
5. நுண்ணிய மின் இயந்திர ஒலிவாங்கி (MEMS) பற்றிய சிறு குறிப்புகளை எழுதவும்.
6. ட்வீட்டர் மற்றும் ஊஃபர் ஆகியவற்றை வரையறுக்கவும்.
7. கேளொலி கலப்பி என்றால் என்ன?
8. இரைச்சல் மாசுபாட்டை வரையறுக்கவும்.
9. இரைச்சல் மாசுபாடு ஏன் ஆபத்தானது?.
10. ஒலி அளவு (Decibel) (dB) என்றால் என்ன?

பகுதி – இ

III. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. ஒலியலையின் இரு வகைகளைப் பற்றி விளக்கவும்.
2. லெவேலியர் ஒலிவாங்கி பற்றி விளக்கவும்.
3. ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை கலப்பிக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு யாது? விளக்கவும்.
4. ஒற்றைக் கேளொலி அலைகள் பற்றி விளக்கவும்.
5. வீட்டுத் திரையரங்கம் பற்றி சுருக்கமாக விளக்கவும்.

பகுதி – ஈ

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

(10 மதிப்பெண்கள்)

1. ஒலியியல் பொறியியலின் பல்வேறு பயன்பாடுகளை விளக்கவும்.
2. TDA 2030 IC யை பயன்படுத்தி கேளொலி திறன் பெருக்கியின் கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் செயல்பாட்டை நேர்த்தியான வரைபடத்துடன் விளக்கவும்.
3. பொது அறிவிப்பு அமைப்பின் (PA system) கட்டப்படத்தை வரைந்து, ஒவ்வொரு பகுதியின் செயல்பாட்டை எழுதவும்.

விடைகள்

1. (இ) 2. (இ) 3. (அ) 4. (அ) 5. (ஆ)
6. (ஆ) 7. (அ) 8. (அ) 9. (அ) 10. (ஈ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06-2023.indd 134 2/8/2023 4:36:58 PM



பாடம் 07

திறன் மின்னணுவியல்

கற்றலின் நோக்கம்

இந்தப் பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டப் பாடத் தொகுப்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- திறன் – மின்னணுவியல் பயன்பாடுகள்
- AC யை DC ஆக மாற்றுதல்
- புரட்டியின் வகைகள்
- DC – DC சீராக்கி
- AC – AC சீராக்கி
- இயக்கிச் சுற்றுக்கள் (Switching Circuits)
- இயக்க நிலை மின் வழங்கி (Switch Mode Power Supply)

7.1 அறிமுகம்

"திறன் மின்னணுவியல்" என்பது மின்னணுவியல் சுற்றுகளின் மின்னோட்டத் திறனை மின்சுற்று இணைப்பு இயக்குகை மூலம், கட்டுப்படுத்தும் முறையினைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளும் தொழில்நுட்பமாகும். மின் வழங்கி இயக்குகை சுற்றுகள், மின்திறன்மாற்றிகள், மின்திறன் புரட்டிகள், மின்னோடி (Motor) இயக்கிகள் மற்றும் மின்னோடி துவக்கிகள் ஆகியவை செயல்படத் திறன் மின்னணுவியல் தொழில் நுட்பம் பயன்படுகிறது.

திறன் மின்னணுவியல் சுற்றுகளில், மின்னணு சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி, மின்திறன் ஒரு வகையிலிருந்து மற்றொரு வகைக்கு மாற்றம் செய்யப்படுகிறது. மேலும் மின்சுற்றுகளில் குறைகடத்தி சாதனங்கள் சாவியாக பயன்படுத்தப்படுவதால், சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டம் அல்லது மின்னழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்தவோ, மாற்றியமைக்கவோ இயலும்.

திறன் மின்னணுவியலின் பயன், உயர் மின்திறன் மாற்றியான dc மின்திறன் செலுத்தி முதல், நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் வீட்டு உபயோக சாதனங்களான கணினி, அலைபேசி மின்னேற்றிகள் மற்றும் நவீன வாகனங்கள் வரை வியாபித்துள்ளது. இதன் பயன், மில்லி வாட்ஸ் மின்சுற்று முதல் மெகாவாட்ஸ் மின்

சுற்று வரை அனைத்து நிலைகளிலும் பயன்படுத்தலாம்.

திறன் – மின்னணுவியல் முக்கியத்துவம்

வளர்ந்து வரும் நவீன தொழில்நுட்பத்தில் மின் வழங்கும் முறைக்கும், பயன்படுத்தும் முறைக்கும், இந்தத் திறன் மின்னணுவியல் தொழில்நுட்பம் மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. அதாவது மின்னோட்டச் சுற்றுகளில், மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும் வகை மாற்றம் செய்யவும் இது முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளது.

திறன் மின்னணுவியலின் பயன்பாடுகள் கிழ்க்கண்ட மாற்றிகளை உள்ளடக்கியது,

1. மாறுதிசை(AC) – நேர்திசை (DC) திருத்திகள்
2. நேர்திசை (DC) – மாறுதிசை (AC) புரட்டி
3. சீராக்கமில்லா நேர்திசை மின்னழுத்தம் – சீராக்கப்பட்ட நேர்திசை மின்னழுத்தம் (DC – DC மாற்றி)
4. மாறுதிசை மின் வழங்கியின் வீச்சு, அதிர்வெண்ணை மற்றொரு மாறுதிசை வீச்சு, அதிர்வெண்ணாக மாற்றுதல் (AC – AC வீச்சு, அதிர்வெண் மாற்றி)

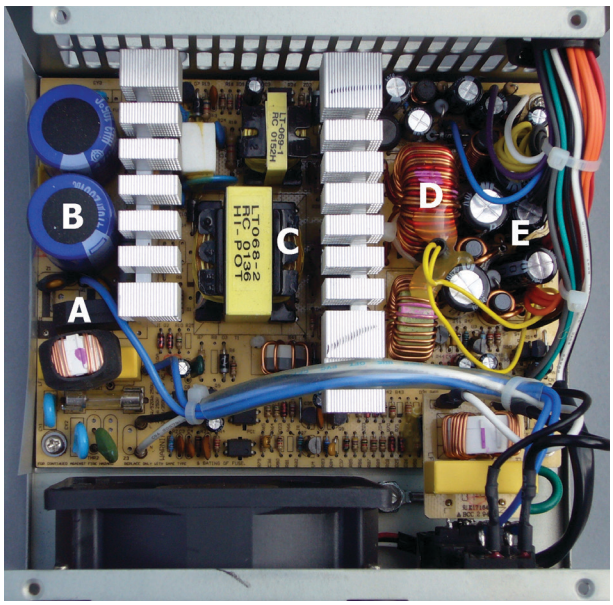
திறன் மின்னணுவியல் பயன்கள் ஆனது பெரிய அமைப்புகளான இயக்க நிலை மின்வழங்கி (SMPS) முதல், மின்கல மின்னேற்றிகள், கேளொலிப் பெருக்கிகள் மற்றும் குழல்விளக்கு – மின் தூண்டிகளில் பயன்படுகிறது. மேலும் இது அதிர்வெண் மாற்றி இயக்கிகளிலும், மற்றும் dc மின்னோடி இயக்கிகளிலும், நீர் மின்னேற்றிகளை இயக்கவும் தொழிற்சாலை மின் விசிறிகளை இயக்கவும், பொருள் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படும் இயந்திரங்கள், அதிக மின்திறன் கொண்ட (Giga watts) மின் செலுத்திகளை இணைக்கும் பன் நிலைய இணைப்புகளிலும் இவை பெரிதும் பயன்படுகிறது. பெரும்பாலும் ஒவ்வொரு மின்னணு சாதனங்களிலும் திறன் மின்னணுவியல் அமைப்பு இருப்பதைக் காணலாம்.

உதாரணமாக, மின்னோடி இயக்கிகள் நீரேற்றிகளிலும் தொழிற்சாலை அதிவேக காற்றுச் செலுத்திகளிலும் மற்றும் நூற்பாலைகள், காகித ஆலைகள், சிமிட்டி ஆலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் இயக்கிகளைக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுகிறது.

கலப்பின மின் வாகனங்களில் திறன் மின்னணுவியலானது இரண்டு வடிவங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது: அவை தொடர் கலப்பின(Series hybrid) மற்றும் பக்க கலப்பின(parallel hybrid). தொடர் கலப்பின மற்றும் பக்க கலப்பின வேறுபாடானது, மின்சார மோட்டாரானது உள் எரிப்பு இயந்திரத்துடன்(Internal Combustion Engine) உள்ள தொடர்பைப் பொருத்து அமைகிறது. மின்சார வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்கள் பெரும்பாலும் மின்கலன் மின்னேற்றத்திற்கு DC/DC மாற்றிகளாகவும் மற்றும் உந்துவிசை மோட்டாரை இயக்குவதற்கு DC/AC மாற்றிகளையும் கொண்டிருக்கும். மின்சார ரயில்களில் மின்சாரத்தைப் பெறுவதற்காக திறன் மின்னணுவியல் சாதனங்கள் பயன்படுத்தபடுகிறது. ரயில்கள் மின் கம்பிகளில் இருந்து மின்சாரத்தைப் பெறுகின்றன. அதேபோல் துடிப்பு அகல பண்பேற்றத் (Pulse Width Modulation) திருத்திகள் திசையன் கட்டுப்பாடாகவும் (Vector Control) பயன்படுகிறது. திறன் மின்னணுவியலின் மற்றொரு புதிய பயன்பாடு மின் தூக்கி (elevator) அமைப்புகளில் பயன்படுகிறது. இந்த அமைப்புகள் தைரிசஸ்டர்கள், புரட்டிகள், நிலை காந்த மோட்டார்கள் அல்லது PWM அமைப்பு மற்றும் நிலை மோட்டார்களை உள்ளடக்கிய பல்வேறு கலப்பின அமைப்புகள் பயன்படுகிறது.



மின்கல மின்னேற்றி, திறன் மின்னணுவியலுக்கு ஓர் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும்.



கணினியில் பயன்படுத்தப்படும் மின் வழங்கி மற்றொரு எடுத்துக்காட்டாகும்.

மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் சுற்றுகளின் வேறுபாடுகள்:

இரண்டு சுற்றுகளும், பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளுக்கு ஏற்ற மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது.

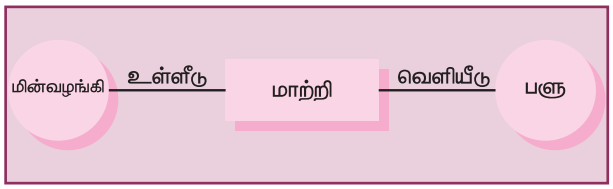
மின்னியல் சுற்றில் – முடிவெடுக்கும் திறன் அதற்கு கிடையாது. மின்னணு சுற்றில் – முடிவெடுக்கும் திறன் (decision making) சாத்தியமாகிறது.

இரண்டும் உபயோகமான பொருள்கள் மற்றும் இயந்திரங்களைச் சுற்றி மின்சாரத்தை நகர்த்துவதை உள்ளடக்கியது. ஆனால் அங்குதான் ஒற்றுமை முடிகிறது.

மின்னியில் மற்றும் மின்னணுவியல் மின்சுற்றுகளுக்கிடையே உள்ள முக்கிய வேறுபாடு என்வென்றால், மின்னியில் மின்சுற்றிற்கு முடிவெடுக்கும் திறன் (Processing) இல்லை. ஆனால் மின்னணுவியல் மின்சுற்றிற்கு முடிவெடுக்கும் திறன் (Processing) உண்டு.

7.2 திறன்மாற்றியின் வகைகள்

மின்வழங்கியிலிருந்து வழங்கப்படும் மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்டம், ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தப்படும், பளுவின் தேவைக்கேற்றாற் போல் வழங்குவதே இந்தத் திறன் மின்னணுவியல் சுற்றின் நோக்கமாகும். திறன் மின்னணுவியல் சுற்றுகள் மின்னழுத்த அல்லது மின்னோட்ட அலைகளை ஒரு வகையிலிருந்து அல்லது ஒரு வீச்சிலிருந்து மற்றொரு வகைக்கு மாற்றித் தருவதாகும். இதுவே திறன்மாற்றிகள் என அழைக்கப்படுகிறது. திறன்மாற்றிகள் மின் வழங்கிக்கும், பளுவிற்கும் இடையே ஒர் இணைப்பு பாலமாக செயலாற்றுகிறது. இது படம் 7.1–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.1 திறன்மாற்றிகள்

திறன்மாற்றிகள் அதன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடுகளுக்கு இடையேயான தொடர்புகளைப் பொறுத்து வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1. **AC உள்ளீடு/ DC வெளியீடு:** AC – DC திறன்மாற்றியானது உள்ளீடு ac மின்னோட்டத்தை வெளியீட்டில் AC

மின்னோட்டமாக மாற்றித் தருகிறது. ac மின் வழங்கியிலிருந்து குறிப்பிட்ட மின்சக்தியானது dc பளுவிற்கு வழங்கப்படுகிறது. இந்த AC – DC திறன்மாற்றி என்பது ஓர் சிறப்பு வகை திருத்தியாகும். எடுத்துக்காட்டாக, 50Hz அதிர்வெண் AC லைன்–மின்னழுத்தத்தில் செயல்படக் கூடிய (ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட சுற்றுகளைக் கொண்ட திறன்மாற்றி) ac சமிக்ஞைகளை அதற்குப் பொருத்தமான மின்னழுத்த DC சமிக்ஞைகளாக மாற்றுகிறது.

பயன்கள்

மின்னணு சாதனங்கள் (கணினி, தொலைக்காட்சி போன்றவை) மின்வழங்கியுடன் இணைக்கப்படும் போதெல்லாம் AC – DC திறன்மாற்றி செயல்படுகிறது. இது AC மின்சப்ளையை DC–யாகவோ அல்லது பளுவிற்குத் தேவையான மின்னழுத்தமாகவோ மாற்றித் தருகிறது.

2. **DC உள்ளீடு AC வெளியீடு:** இந்த DC – AC திறன்மாற்றி ஒரு சிறப்புவகைப் புரட்டி என அழைக்கப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட மின் சக்தியானது DC மின்வழங்கியிலிருந்து AC–யாக மாற்றப்படுகிறது. எடுத்துகாட்டாக 12V மின்கலத்தின் மின்சக்தியை, 120V ஆர்.எம்.எஸ் (RMS) 50Hz மின்னழுத்தமாக(AC) மாற்றவும், சூரிய மின்கலங்களிலிருந்து பெறக் கூடிய DC – யை இதன் மூலம் AC – ஆக மாற்றவும் பயன்படுகிறது.

பயன்கள்

DC/AC திறன்மாற்றிகள் UPS, புதுப்பிக்கப்படத்தக்க திறன் அமைப்புகளிலும் மற்றும் அவசரத்தேவை ஒளி அமைப்புகளிலும் (Emergency Lamp) பயன்படுகிறது. மேற்கண்ட சுற்றுகளில் பயன்படும் மின்கலங்கள் மின்வழங்கியின் மூலம் மின்னேற்றம் செய்யப்படுகின்றது. AC மின்னோட்டம் தடைப்பட்டால், மின்கலத்திலிருந்து நேரடியாக DC மின்சாரம் AC–யாக மாற்றப்பட்டு மின்வழங்கிக்கு தரப்படும். எ. கா: சூரிய மின்கலப் புரட்டி.

3. DC உள்ளீடு/ DC வெளியீடு

சீராக்கப்படாத உள்ளீடு DC மின்னழுத்தத்தை, சீராக்கப்பட்ட வெளியீடு DC மின்னழுத்தமாக பளுவிற்குத் தேவையான அளவிற்குத் தருவது இதன் நோக்கமாகும்.

எ.கா., 12V – DC மின் வழங்கியிலிருந்து 5V DC மின்னழுத்தம் பளுவிற்கு வழங்குதல்.

பயன்கள்

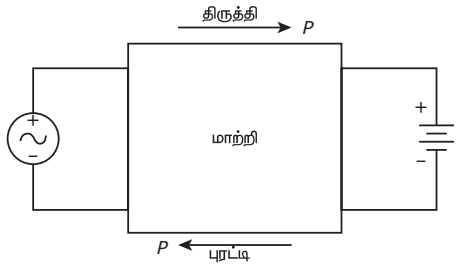
இந்த DC/DC திறன்மாற்றிகள் பெரும்பாலும் அலைபேசி சாதனங்களிலும், மடிக்கணினிகளை மின்னேற்றம் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

4. **AC உள்ளீடு / AC வெளியீடு:** இதன் மூலம் AC சமிக்ஞைகளின் அளவு மற்றும் அதிர்வெண்ணை மாற்றி அமைக்கலாம். எ. கா., மின் விளக்கின் ஒளித் தன்மையை இதன் மூலம் மாற்றியமைக்கலாம். மின் தூண்டல் மோட்டாரின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

பயன்கள்

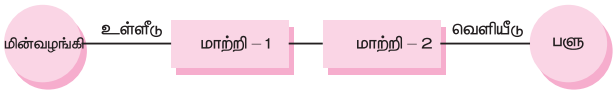
இந்தத் திறன்மாற்றிகள் AC மின்னழுத்தத்தின் அளவுகளையும், அதன் அதிர்வெண்களையும் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கப் பயன்படுகிறது. (சர்வதேச மாறுதிசை மின்னோட்ட இணங்கி, ஒளி கட்டுப்படுத்தி). பொதுவாக மின்வழங்கி வலைதளங்களில் 50Hz மற்றும் 60Hz மின் கட்டங்களுக்கு இடையேயான மின்சக்தியை பரிமாற்றம் செய்ய AC/AC சீராக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சில சீராக்கி மின்சுற்றுகள் அதன் மின்சுற்றுகள் மற்றும் கட்டுப்பாட்டு அளவுருக்களைப் பொறுத்து வெவ்வேறு நிலைகளில் இயங்குகிறது. எடுத்துகாட்டாக, கட்டுப்பாட்டு நிலைகளை குறைகடத்தி சாதனங்களுக்கு மாற்றும்போது சில சீராக்கி மின்சுற்றுகள் புரட்டிகளாக இயங்குகிறது. இதுபோன்ற சமையங்களில் மாற்றியின் வகைப்பாடானது சராசரி மின் ஓட்டத்தின் திசையைத் தீர்மானிக்கிறது. படம் 7.2 உள்ளது போல் மின்கலன் ஆனது AC மின் வழங்கியில் இருந்து மின்னேற்றம் செய்யல்பட்டால் அந்த மாற்றியானாது ஒரு திருத்தியாக வகைப்படுத்தப்படும். அதேபோல் AC அமைப்பிற்க்கு மின் வழங்கியாக மின்கலன் செயல்பட்டால் அந்த மாற்றியானது புரட்டியாக வகைப்படுத்தப்படும்.



படம் 7.2 ஒருநிலை திறன்மாற்றி

மின் மாற்றம் என்பது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட வகை மாற்றிகளை உள்ளடக்கிய பல படியாக இருக்கலாம். எடுத்துகாட்டாக, AC–DC–AC மாற்றமானது முதலில் AC வழங்கியில் இருந்து நேர்திசை மின்னோட்டமாக (DC) மாற்றி மீண்டும் மறுதிசை மின்னோட்டமாக (AC) மாற்றம் அடையும் போது முதலில் கொடுக்கப்பட்ட AC வழங்கியின் வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண்ணில் இருந்து இப்பொது பெறப்படும் வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண் ஆனது வேறுபாடு அடைகிறது. இது படம் 7.3 –ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.3 பலநிலை திறன்மாற்றி

7.3 AC – DC திறன்மாற்றிகள்

அறிமுகம்

சுத்தமான 'DC' மின்னழுத்தம் பெறுவதற்காக இங்கு முழு அலைத் திருத்திப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அரை அலைத் திருத்தியைக் காட்டிலும் முழு அலைத் திருத்தி பயன்படுத்துவதன் நோக்கம், வெளியீட்டில் கிடைக்கும் DC–யில் சிற்றலைகளைத் தவிர்த்து சுத்தமான 'DC'–யைப் பெறுவதாகும். வெளியீட்டில் சிற்றலைகளை முழுமையாக நீக்குவதற்கு வடிகட்டிச் சுற்றுகள் பயன்படுகின்றன. முழு அலைத் திருத்திச் சுற்றில் AC மின்வழங்கியில் சராசரி மின்னோட்டமானது சுழியாகும். இது மின் மாற்றியில் ஏற்படும் குறைகளைத் தவிர்க்க உதவுகிறது. கட்டுப்படுத்தாத 'ஒருநிலை' மற்றும் 'மூன்று நிலை' திறன்மாற்றிகள் பல்வேறு வகையான பளுக்களுக்கு திருத்தியாகச் செயல்படுகிறது.

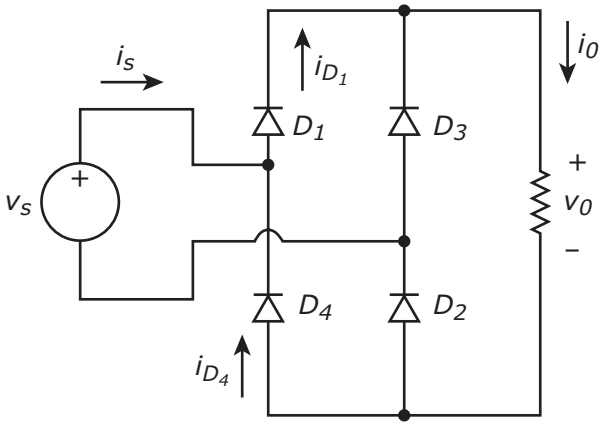
7.3.1 ஒரு நிலை முழு அலைத் திருத்தி

அடிப்படையில் பால வகைத் திருத்திச் சுற்று என்பது 'ஒரு நிலை' முழு அலைத் திருத்திச் சுற்றாகும்.

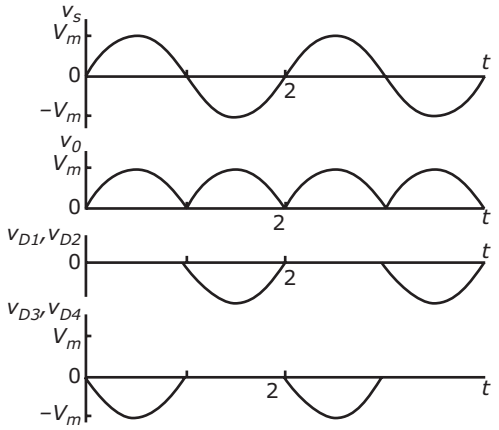
பால வகைத் திருத்தி

படம் 7.4 (அ) பால வகைத் திருத்திச் சுற்று அமைப்பையும் படம் 7.4 (ஆ) உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு அலை வடிவத்தைக் காட்டுகிறது.

1. டையோடுகள் D_1 மற்றும் D_2 ஒரு நேரத்திலும், டையோடுகள் D_3, D_4 மற்றொரு நேரத்திலும் செயல்படும். கிர்ச்சாஃப்பின் மின்னழுத்த விதிப்படி படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மின் வழங்கி இணைக்கப்படும் போது, டையோடு D_1 செயல்படும். அந்நிலையில் டையோடு 'D_3' இயங்காது. அதே போல் டையோடு 'D_2' செயல்படும் போது டையோடு D_4 இயங்காது. பளு மின்னோட்டம் என்பது நேர்திசையாகவோ அல்லது சுழியாகவோ இருக்குமே தவிர எதிர் திசையாக இருக்காது.



(a)



(b)

படம் 7.4 (அ) மின்சுற்று வரைபடம் (ஆ) மின்னழுத்த அலை வடிவம்

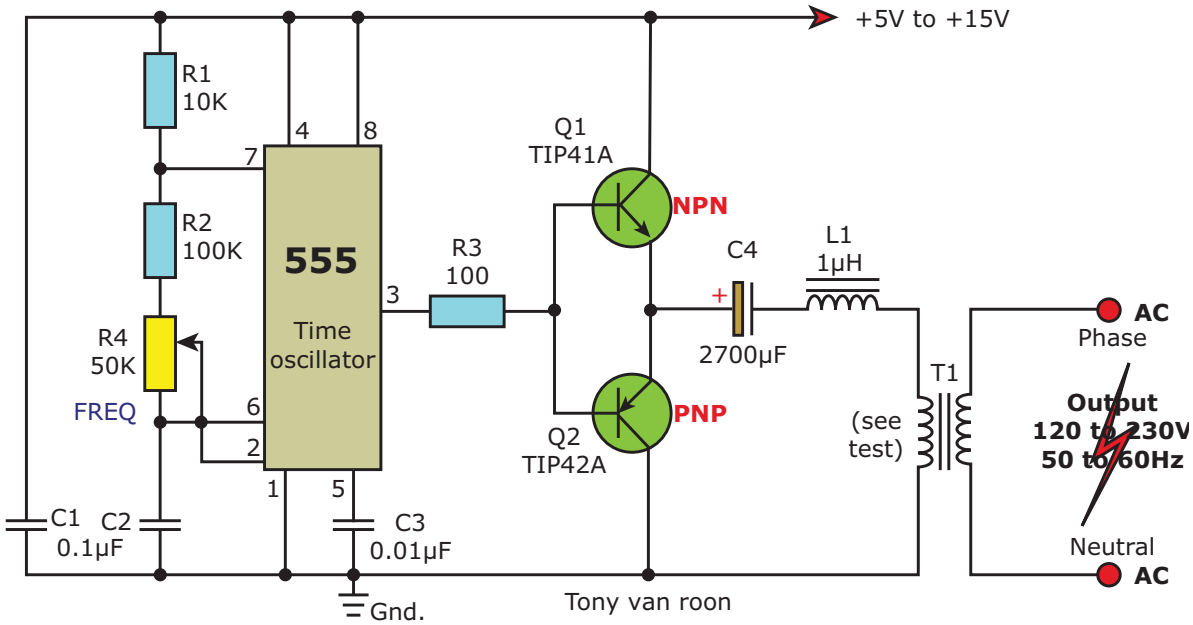
2. டையோடு D_1 மற்றும் D_2 இயங்கும் நிலையில் இருக்கும் போது, பளு மின்னழுத்தம் + Vs ஆகவும், டையோடு D_3 மற்றும் D_4 இயங்கும் போது – Vs ஆகவும் இருக்கும்.
3. பின்னோக்குச் சார்பு நிலையில் உள்ள டையோடுகளில் கிடைக்கும் அதிகபட்ச மின்னழுத்தம் வழங்கியின் உச்ச மதிப்பாகும். இது கிர்ச்சாஃப் மின்னழுத்த விதிப்படி, மின் வழங்கியானது டையோடு D_1 மற்றும் D_3 உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. D_1 இயங்கு நிலையில் இருக்கும் போது, டையோடு D_3-ன் மின்னழுத்தம் – Vs ஆக இருக்கும்.
4. மின் வழங்கியிலிருந்து பாலவகைச் சுற்றுக்கு ID_1–ID_4 வழியாக மின்னோட்டம் செல்வதால், இது சமச்சீர் மின்னோட்டமாகிறது. எனவே மின்வழங்கி மின்னோட்டமானது சுழியாகிறது.
5. வழங்கியின் RMS மின்னோட்டம், பளுவின் RMS மின்னோட்டத்திற்குச் சமம். இது AC யின் முதல் பாதி அலைவின் போது வழங்கி மின்சாரம் பளு மின்சாரத்திற்குச் சமமாகவும், அடுத்த பாதி அலைவின் போது பளுமின்னோட்டம் அதே திசையில், ஆனால் – Vs ஆக இருக்கும். பளு மின்னோட்டத்தின் மடங்கும், வழங்கி மின்னோட்டத்தின் மடங்கும் சமமாக இருப்பதால், இரண்டின் RMS – மின்னோட்டங்களும் சமமாக இருக்கும்.
6. வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தின் அடிப்படை அதிர்வெண் 2w ஆகும். "w என்பது AC உள்ளீட்டின் அதிர்வெண்ணாகும். ஒவ்வொரு உள்ளீட்டு கால நிலைக்கும், வெளியீட்டில் இரண்டு கால அளவுகள் கிடைக்கும்.

7.4 DC – AC புரட்டி (DC to AC Inverter)

'புரட்டி' என்பது நேர்திசை மின்னோட்டத்தை (DC) மாறுதிசை மின்னோட்டமாக (AC) மாற்றித்தரும் ஒரு மின்னணுவியல் சுற்றாகும். இதன் உள்ளீடு மின்னழுத்தம், வெளியீடு மின்னழுத்தம் அதிர்வெண் மற்றும் அனைத்து திறன் கையாளுதல், DC வழங்கியைப் பொருத்தே அமையும்.

படம் 7.5 ஒரு எளிமையான 12V DC – 220V AC புரட்டிச் சுற்று அமைப்பை கண்பிக்கிறது. இது 220V மாறு திசை மின்னோட்டத்தை அதன் லைன் அதிர்வெண்ணோடு வழங்கும்.

இந்தச் சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் 555 IC–யானது குறைந்த அதிர்வெண் கொண்ட அலையியற்றியாக அமைக்கப்படுகிறது. இது 'R_4' என்ற மதிப்பு மாறும் மின்



படம் 7.5 12V DC – 220V AC புரட்டி 555

தடையின் மூலம் அதன் அதிர்வெண் எல்லை 50 Hz முதல் 60 Hz வரை மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. 555–யின் வெளியீடு (Q_1 மற்றும் Q_2 – ஆல் பெருக்கம் செய்யப்பட்ட) மின்மாற்றி T_1-ற்கு உள்ளீடாகத் (பின் இணைப்பு நிலையில் இணைக்கப்பட்ட உயர் அடுக்கு இழை மின்மாற்றி) தரப்படுகிறது.

மின்தேக்கி C_4 மற்றும் மின்தூண்டிச் சுருள் L_1 ஆனது சுற்றில் உள்ள உயர் அதிர்வெண் கொண்ட இரைச்சலையும் dc தன்மைகளையும், வடிகட்டி, சுத்தமான சைன் அலை வெளியீட்டில் கிடைக்கச் செய்கிறது. இச்சுற்றின் திறன் வெளியீடு (Power output in watts), இதில் பயன்படுத்தப்படும் மின்னணு சாதனங்களின் சக்தி அளவைப் பொறுத்து (குறிப்பாக டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் மின் மாற்றியினைப் பொறுத்து) அமையும்.

7.4.1 புரட்டியின் வகைகள் (Types of Inverters)

புரட்டியின் வெளியீடு மூன்று வகையில் கிடைப்பதால், இது மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

- சதுர அலைப்புரட்டி (Square Wave Inverter)
- மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலைப்புரட்டி அல்லது பகுதி சைன் அலைப்புரட்டி (Quasi Sine Wave Inverter)
- தூய சைன் அலைப்புரட்டி(Pure Sine wave inverter)

1. சதுர அலைப்புரட்டி (Square Wave Inverter)

   இந்தப்புரட்டிக்கு மின் வழங்கி உள்ளீடாக மின்கலம் மூலம் தரப்படுகிறது. வெளியீடாக AC சதுர அலை கிடைக்கிறது. இது குறைந்த உணர்திறன் கொண்ட மாறுதிசை (AC) சாதனங்களை இயக்கப் பயன்படும். பொதுவாக சதுர அலை வெளியீடு இரைச்சல் கொண்டதாக இருக்கும். புரட்டியின் வடிவமைப்பைப் பொறுத்து, அதன் வெளியீட்டு மின்னழுத்தம், அதிர்வெண் மற்றும் அலை வடிவம் ஆகியவை அமையும்.

2. பகுதி சைன் அலைப்புரட்டி (Quasi Sine Wave Inverter)

   முதன் முதலில் உருவாக்கப்பட்ட மின்னணுப் புரட்டிகள் அனைத்துமே சதுர அலைப்புரட்டிகள் தான். தொழில் நுட்பம் வளர இரண்டாம்

தலை முறை திறன் புரட்டிகளாக "மாற்றியமைக்கப்பட்ட அல்லது பகுதி சைன் அலை புரட்டிகள்" உருவாக்கப்பட்டன. புரட்டியை மிகச் சரியான வார்த்தையில் அழைக்க வேண்டுமெனில், மாற்றியமைக்கப்பட்ட சதுர 'அலைப்புரட்டி' என்றழைக்கலாம்.

3. சைன் அலைப்புரட்டி (Sine Wave Inverter)

இந்த சைன் அலைப்புரட்டிக்கு உள்ளீடு ஒரு மின்கலத்திலிருந்து தரப்படுகிறது. இதன் வெளியீடு தூய AC சைன் அலையாக கிடைக்கிறது. இது அதிக உணர்திறன் கொண்ட மாறுதிசை மின்னோட்டச் சாதனங்களுக்கு மின் இணைப்புத் தரப் பயன்படுகிறது. இதன் வெளியீடு சீரான சைன் அலையாக இருப்பதுடன் குறைந்த விலகல் தன்மையைக் கொண்டதாகவும் இருக்கும்.

7.5 தடையில்லா மின் வழங்கி (Uninterrupted Power Supply)

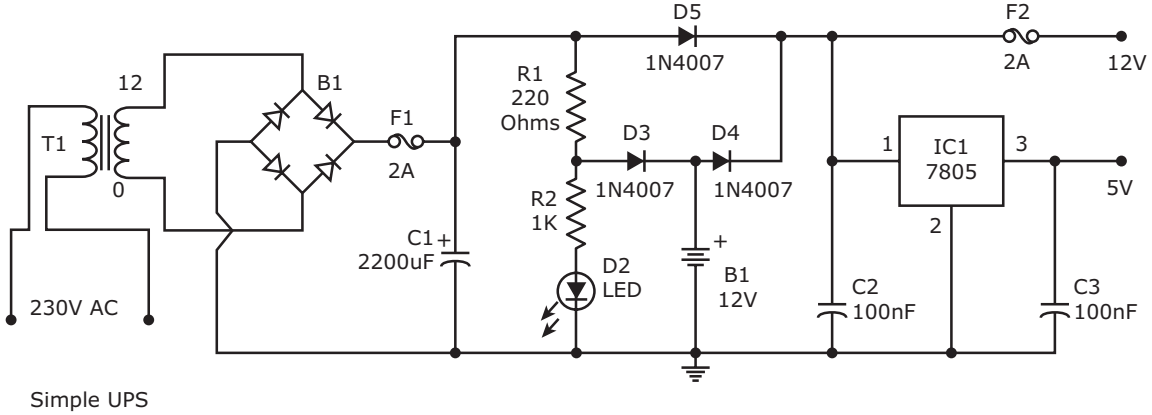
ஒரு மின்சாதனத்திற்கோ அல்லது மின்னணு சாதனத்திற்கோ முதன்மை வழங்கியிருந்து வழங்கப்படும் மின்சாரம் தடைப்படும் பொழுது, அச்சாதனம் தொடர்ந்து ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் இயங்கத் தேவையான மின்சாரத்தை வழங்கும் சாதனமே "தடையில்லா மின் வழங்கி" எனப்படும். இது சுற்றில் வரும் திடீர் மின் எழுச்சியில் (Electrical Surge) இருந்து மின்னணு சாதனங்களைப் பாதுகாக்கிறது.

படம் 7.6-ல் 12 V சீராக்கப்படாத மின்னழுத்தத்தையும், 5 V சீராக்கப்பட்ட மின்னழுத்தத்தையும் வழங்கும் தடையில்லா மின் வழங்கியின் சுற்றுக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மின்மாற்றி T_1, மின் வழங்கி மின்னழுத்தத்தை 12V AC-யாக குறைத்தும் பால வகைத் திருத்தி B_1 அதனைத் திருத்தியும் தரும். திருத்தப்பட்ட சமிக்ஞையானது மின்தேக்கி C_1 மூலம் வடிகட்டப்படுகிறது. சுற்றில் முக்கிய வழங்கி இணைக்கப்பட்டிருக்கும் போது, மின்கலமானது டையோடு 'D_3' மூலம் மின்னேற்றம் பெறும்.

மேலும் சீராக்கும் IC டையோடு D_5 மூலம் மின்னோட்டம் பெறும். இவ்வாறு வெளியீட்டில் 12V மற்றும் 5V DC கிடைக்கும் முக்கிய மின் வழங்கி துண்டிக்கப்பட்ட நிலையில், மின்கலத்திலிருந்து மின்னோட்டம் சீராக்கி IC க்கும், டையோடு D_4 மூலமாக 12V DC முனைக்கும் கிடைக்கும்.

மேலும் இந்த மின்கலம் மூலம் சப்ளை தரப்படும் நிலையில் டையோடு D_3 எதிர்மறை மின்னோட்டத்தைத் தடை செய்யும். மின் தேக்கிகள் C_2 மற்றும் C_3 வடிகட்டியாக செயல்படுகின்றன.



படம் 7.6 தடையில்லா மின் வழங்கி

நன்மைகள்:

- இது தடையில்லா மின் வெளியீட்டைத் தருகிறது.
- முக்கிய AC மின்சாரம் இருந்தாலும், இல்லையென்றாலும் நிலையான வெளியீட்டை UPS தரும்.
- எளிமையான, குறைந்த செலவில் வடிவமைக்கப்பட்ட மின் சுற்றாகும்.

7.6 DC – DC சீராக்கி (DC to DC Regulator)

இது ஒரு DC மின்னழுத்தத்தை வெவ்வேறு அளவு DC மின்னழுத்தங்களாக மாற்றித்தரும் திறன் மின்னணுவியல் சுற்றாகும். இது பெரும்பாலும் சீராக்கப்பட்ட வெளியீட்டைத் தரும். இப்பகுதியில் விவாதிக்கப்படும் சுற்றுகள் இயக்க நிலை (Switch mode)– DC–DC மாற்றியாகும். எனவே இது நிலைமாற்றி வழங்கி அல்லது நிலைமாற்றிகள் என அழைக்கப்படுகிறது. DC – DC மாற்றிகள் என்பது மின்னழுத்த சீராக்கி சுற்றுகளே. இப்பகுதியில் DC – DC மின்னழுத்தச் சீராக்கிகள் சிலவற்றைப் பார்ப்போம்.

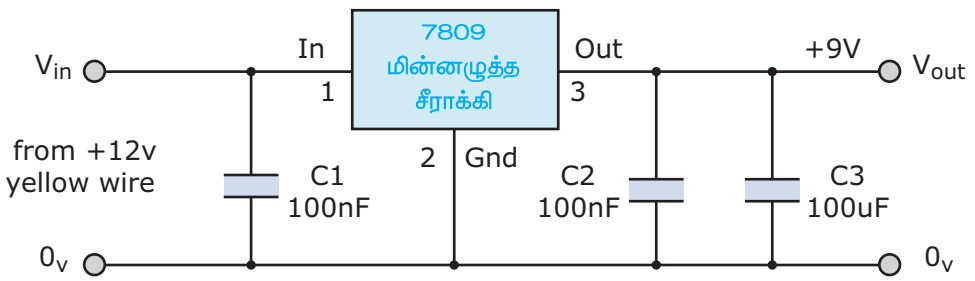
7.6.1 மின்னழுத்தச் சீராக்கி

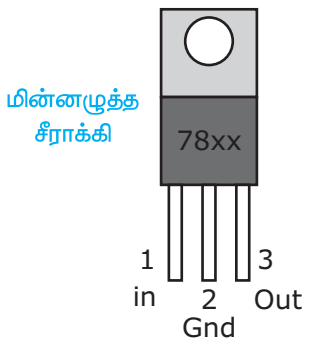
கொடுக்கப்பட்ட பயன்பாட்டிற்கு ஏற்றவாறு வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைச் சீராக்கி வழங்குவதே மின்னழுத்த சீராக்கிச் சுற்றின் பணியாகும். எப்போது சீரான நம்பகமான மற்றும் நிலையான வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் தேவையோ, அப்போதெல்லாம் இந்த மின்னழுத்த சீராக்கிச் சுற்று உள்ளீடு மின்னழுத்தத்தில் மாற்றமிருந்தாலும் அல்லது இணைக்கப்படும் பளு நிலையில் மாற்றமிருந்தாலும், வெளியீட்டில் மாறாத (நிலையான) மின்னழுத்தத்தை வழங்கும். மேலும் இது மின்னணுச் சாதனங்களை பாதிப்படையாமல் பாதுகாக்கும்.

அடிப்படையில் இரண்டு மின்னழுத்தச் சீராக்கிகள் உள்ளன.

1. நேரியல் (Linear) மின்னழுத்தச் சீராக்கி
2. நிலைமாற்றுச் சீராக்கி

நேரியல் மின்னழுத்தச் சீராக்கி தொடர் சீராக்கி, பக்க சீராக்கி என மேலும் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.





வகை	குறைந்த உள்ளீடு மின்னழுத்தம்	வெளியீடு மின்னழுத்தம்
7805	7V	+5V
7806	8V	+6V
7808	10V	+8V
7809	11V	+9V
7812	15V	+12V
7815	18V	+15V
7818	22V	+18V
7824	30V	+24V

படம் 7.7 7809V DC – DC மின்னழுத்தச் சீராக்கி

நிலைமாற்றி சீராக்கிகளில் மூன்று உள் வகைகள் உள்ளன. அவை ஏற்று வகை சீராக்கி, இறங்கு வகை சீராக்கி மற்றும் புரட்டி வகை சீராக்கிகளாகும்.

படம் 7.7– 7809 IC–யைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட மின்னழுத்த சீராக்கி சுற்றினைக் காட்டுகிறது. இது நிலையான நேரியல் மின்னழுத்த சீராக்கியின் 78xx வரிசையாகும். இந்த சுற்றில் உள்ளீடான 12V DC மின்னழுத்த வழங்கி ஏற்ற இறக்கங்களைக் கொண்டதாக உள்ளதால், இதனால் வெளியீட்டில் நிலையான 9V மின்னழுத்தத்தைத் தர இயலாது. படம் 7.7ல் மின்னழுத்த சீராக்கியிலுள்ள IC நிலையான 9V வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை வழங்குகிறது.

7.6.2 மின்னழுத்தச் சீராக்கி – 7805

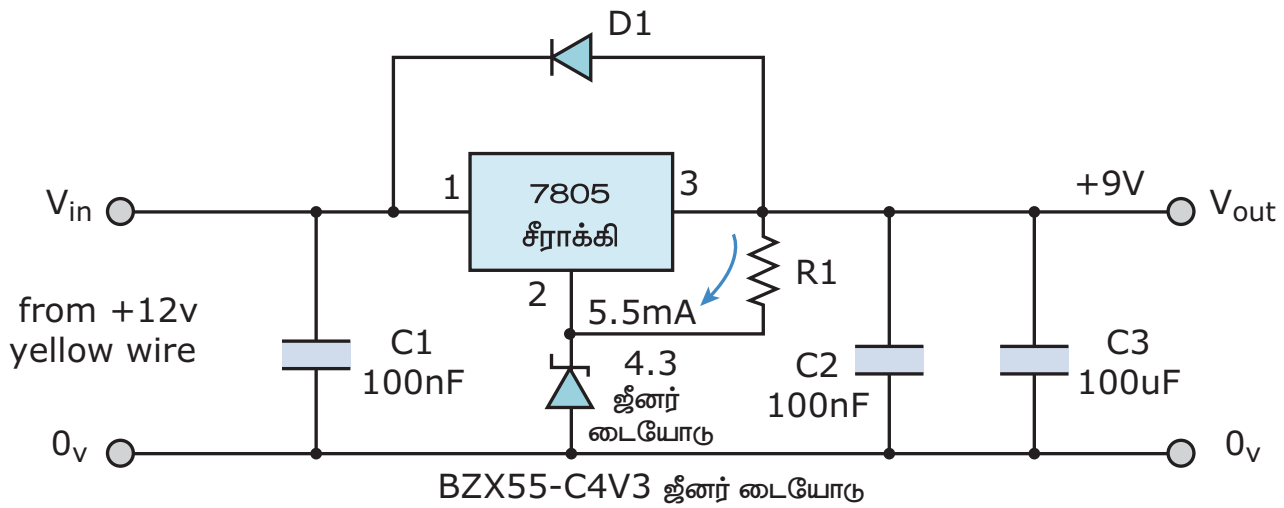
படம் 7.8–ல் 7805 – 9V மின்னழுத்த சீராக்கிச் சுற்று காட்டப்பட்டுள்ளது. இது உள்ளீட்டில் தரப்படுகின்ற 7V முதல் 25V வரையிலான மின்னழுத்தத்தை வெளியீட்டில் 9V அளவாகத் தருகிறது.

அட்டவணை 7.1–ல் 7805 IC–யின் முனை விளக்கம் காட்டப்பட்டுள்ளது. 7805 – IC 5V மின்னழுத்த சீராக்கியின் முனை 2–க்கு ஜீனர் டையோடு வழியாக 4.3V தரப்படுகிறது. இது வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை 5V –லிருந்து 9V மின்னழுத்தமாக உயர்த்தித் தருகிறது.

7805 IC–யைப் பயன்படுத்தும் 5V மின்னழுத்த சீராக்கியின் படம் 7.9–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இம்மின்சுற்றில் 230V AC மின்வழங்கியானது தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றியின் மூலமாக 12V AC ஆக மாற்றப்படுகிறது.

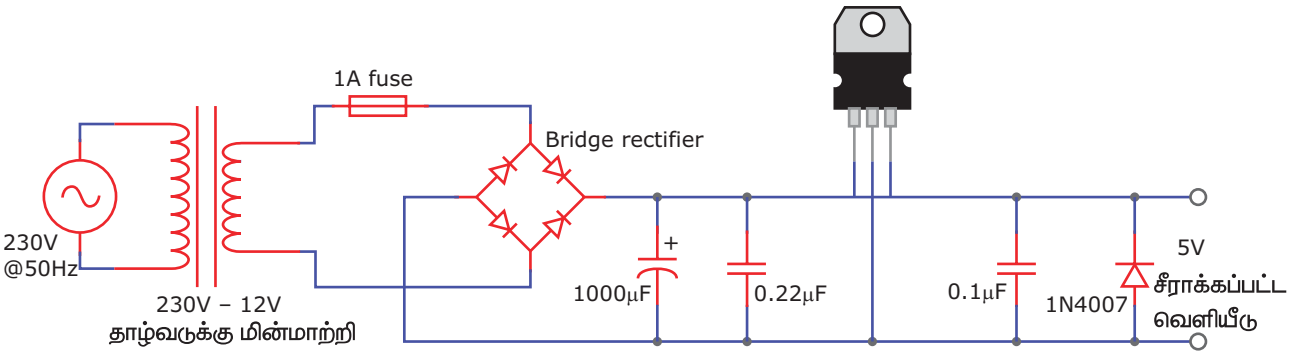
மின்மாற்றியின் துணைச் சுருளின் மின்னழுத்தம் பால வகைத் திருத்தியுடன் இணைக்கப்படுவதால், 12V AC மின்னழுத்தமானது நிலையற்ற மின்னழுத்தமாக மாற்றப்படுகிறது. 1000 mF மற்றும் 0.22 mF அளவுள்ள மின்தேக்கிகள் முறையே 50 Hz அளவுள்ள AC அலைகளையும், உயர் அதிர்வெண் இரைச்சல்களையும் வடிகட்டுகிறது.

தற்போது தூய 12V DC மின்னழுத்தம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு 7805 சீராக்கியின் உள்ளீடான முனை 1–க்குத் தரப்படுகிறது. முனை 2 (நில இணைப்பு முனை) மின் வழங்கியின் நில இணைப்புடன் இணைக்கப்படுகிறது. முனை 3–ல் கிடைக்கும் சீராக்கப்பட்ட 5V மின்னழுத்தத்தில் உள்ள உயர் அதிர்வெண் இரைச்சல்கள், 0.1 mF மின்தேக்கியின் மூலம் வடிகட்டப்பட்டு தூய DC மின்னழுத்தமாகக் கிடைக்கும். IC 7805–ன் வெளியீட்டில் இணைக்கப்பட்டுள்ள IN 4007 மீறிய மின்னழுத்த பாதிப்பிலிருந்து தற்காப்பு வழங்குகிறது.



படம் 7.8 7805 DC – DC மின்னழுத்த சீராக்கி மின்சுற்று

அட்டவணை 7.1 7805 IC–ன் முனை விளக்கம்		
முனை எண்	**முனை**	**விளக்கம்**
1.	உள்ளீடு	முனை 1 – உள்ளீட்டு முனையாகும். சீராக்கப்படாத நேர்மறை மின்னழுத்தம் இந்த முனைக்கு உள்ளீடாகத் தரப்படுகிறது. மின்னழுத்த அளவு 7 V – 25 V
2.	தரை இணைப்பு முனை	முனை 2 – நில இணைப்பு முனையாகும். இது உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டிற்குப் பொதுவானது.
3.	வெளியீடு	முனை–3 வெளியீட்டு முனையாகும். இதன் வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் சீராக்கப்பட்ட 5V அளவிலும் இதன் மின்னோட்டம் அதிக பட்சமாக 1.5 A அளவிலும் இருக்கும்.



படம் 7.9 5V 7805 சீராக்கி மின்சுற்று

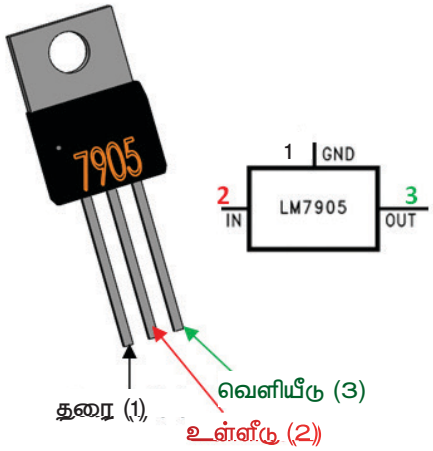
IC – 7805 – ன் முக்கியக் குறிப்புகள்

- உள்ளீடு மின்னழுத்தமானது (7V – 25V) எப்போதும் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
- உள்ளீடு மின்னோட்டமும், வெளியீட்டு மின்னோட்டமும் பெரும்பாலும் ஒத்த (identical) அளவாகவே இருக்கும். உள்ளீட்டில் 7.5V, 1A மின் சக்தி தரப்பட்டால் வெளியீட்டில் மின்னழுத்தம் 5V அளவாகவும், மின்னோட்டம் 1A அளவிலும் இருக்கும்.
- மீதமுள்ள மின்சக்தியானது, வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இது வெப்பக் கவர்வி (Heat sink) மூலம் வெளியேற்றப்படுவதால், IC 7805– ன் செயல்பாட்டு வெப்பநிலைக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

7.6.3 எதிர்மறை மின்னழுத்த சீராக்கி (IC 79xx) (7905, 7912, 7915, 7918) (Negative Voltage Regulator)

சில வகை செயல் பெருக்கி (Operational – Amplifier) சுற்றுகளுக்குத் தேவையான எதிர்மறை மின்னழுத்தத்தை வழங்குவதற்கு ஏற்றவாறு இந்த 79XX மின்னழுத்த சீராக்கி வகைகள் வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

இதன் உள்ளீட்டு மின்னழுத்தம், வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை விட 2.5 V அதிகமான எதிர்மறை மின்னழுத்தமாக இருக்க வேண்டும். படம் 7.10–ல் 79XX வரிசையின் முனை அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் முனை–1 நில இணைப்பு முனையாகும். முனை–2 உள்ளீட்டு முனையாகும். முனை–3 வெளியீட்டு எதிர்மறை மின்னழுத்தம் பெறக்கூடிய முனையாகும்.



படம் 7.10 எதிர்மறை மின்னழுத்த சீராக்கி இணைப்புகால் வரைபடம்

அட்டவணை 7.2-ல் பல்வேறு எதிர்மறை மின்னழுத்த சீராக்கிகளும், அதன் வெளியீட்டு மின்னழுத்தமும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 7.2 எதிர்மறை மின்னழுத்த சீராக்கிகளும், அதன் வெளியீட்டு மின்னழுத்தமும்

மின்னழுத்த சீராக்கி (IC) எண்	வெளியீட்டு மின்னழுத்தம்
7905	–5v
7912	–12V
7915	–15V
7918	–18 V

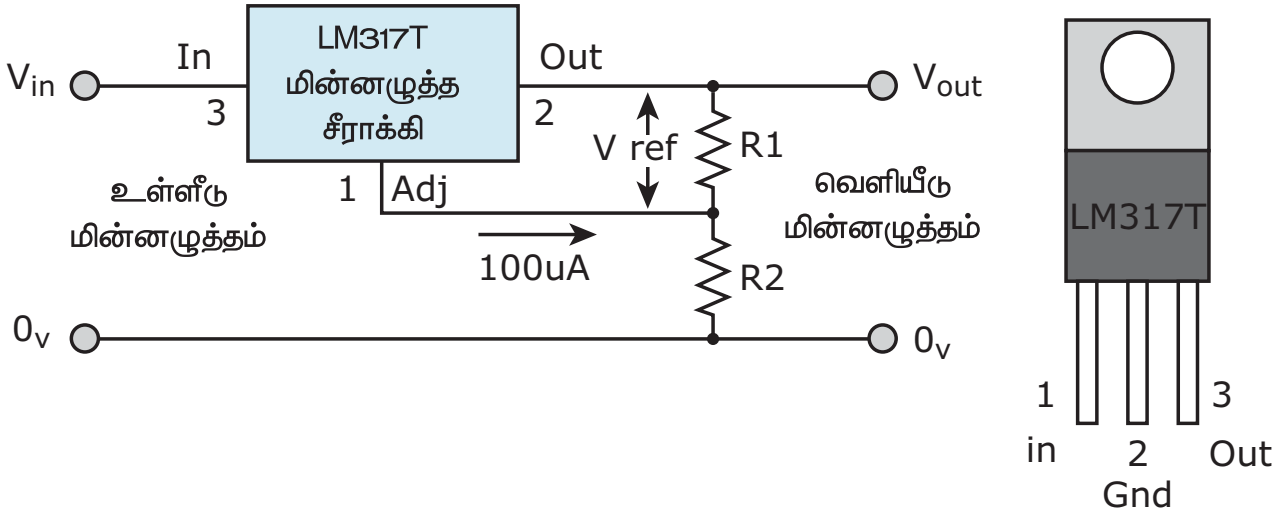
மதிப்பு மாறும் மின்னழுத்த மின் வழங்கி

LM317T என்பது பிரபலமான மின்னழுத்தச் சீராக்கி ஆகும். இது தேவைக்கேற்றவாறு மாற்றியமைக்கக்கூடிய நேர்மறை நேரியல் மின்னழுத்தச் (Positive Linear Voltage Regulator) சீராக்கியாகும். இது 1976-ஆம் ஆண்டு "ராபர்ட் டாப்கின்" என்பவரால் வடிவமைக்கப்பட்டது.

LM337, LM317-ன் எதிர்மறை மின்னழுத்த சரி – எதிர் பகுதி (Counter parts) ஆகும். இது எதிர்மறை மின்னழுத்தங்களைச் சீராக்கப் பயன்படுகிறது.

LM317 என்பது மூன்று முனை கொண்ட தேவைக்கேற்றவாறு மாற்றியமைக்கக்கூடிய நேர்மின்னழுத்த சீராக்கியாகும். இது 1.2V முதல் 37V வரையிலான வெளியீட்டு மின்னழுத்த அளவிற்கும், 1.5A மின்னோட்ட அளவிற்கு மேலும் தரவல்லது.

இந்த மின்னழுத்த சீராக்கியின் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை நிலைநிறுத்த, இரண்டு புற மின் தடைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படம் 7.11 தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கப்படக்கூடிய மின்னழுத்த சீராக்கியின் மின் சுற்றைக் காண்பிக்கின்றது.



படம் 7.11 மதிப்பு மாறும் மின்னழுத்த சீராக்கி

7.7 AC – AC சீராக்கி

அறிமுகம்

ஒரு AC மின் வழங்கியிலிருந்து ஒரு AC பளுவிற்கு வழங்கப்படும் மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் மற்றும் சராசரித் திறனைக் கட்டுப்படுத்தும் சுற்றை ஒரு AC மின்னழுத்தக் கட்டுப்படுத்தி என அழைக்கப்படுகிறது.

மின்னணு சாவிகள் மின் வழங்கியை பளுவுடன் இணைக்கும் மற்றும் துண்டிக்கும் வேலையைக் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் மேற்கொள்கிறது. இந்த நிலைமாற்றித் திட்டத்தில் நிலைக்கட்டுப்படுத்தி (Phase control) ஒவ்வொரு AC அலைவடிவத்தின் போதும் நிலைமாற்றம் பெறுகிறது. இதனால் பளுவிற்கு வரக்கூடிய சில AC அலைவடிவங்கள் நீக்கப்படுகிறது.

மற்றொன்று, முழு அலைக் கட்டுப்படுத்தியின் மூலமாக மின் சப்ளையானது ஒரே நேரத்தில் பல சுழற்சிகளில் இணைக்கப்பட்டு துண்டிக்கப்படுகிறது. இது ஒரு ac மின்னழுத்த நிலைக் கட்டுப்படுத்தி (Phase controlled AC Voltage Controller) ஆகும். இது பல்வேறு வகையான செயல்முறை பயன்களைக் கொண்டது.

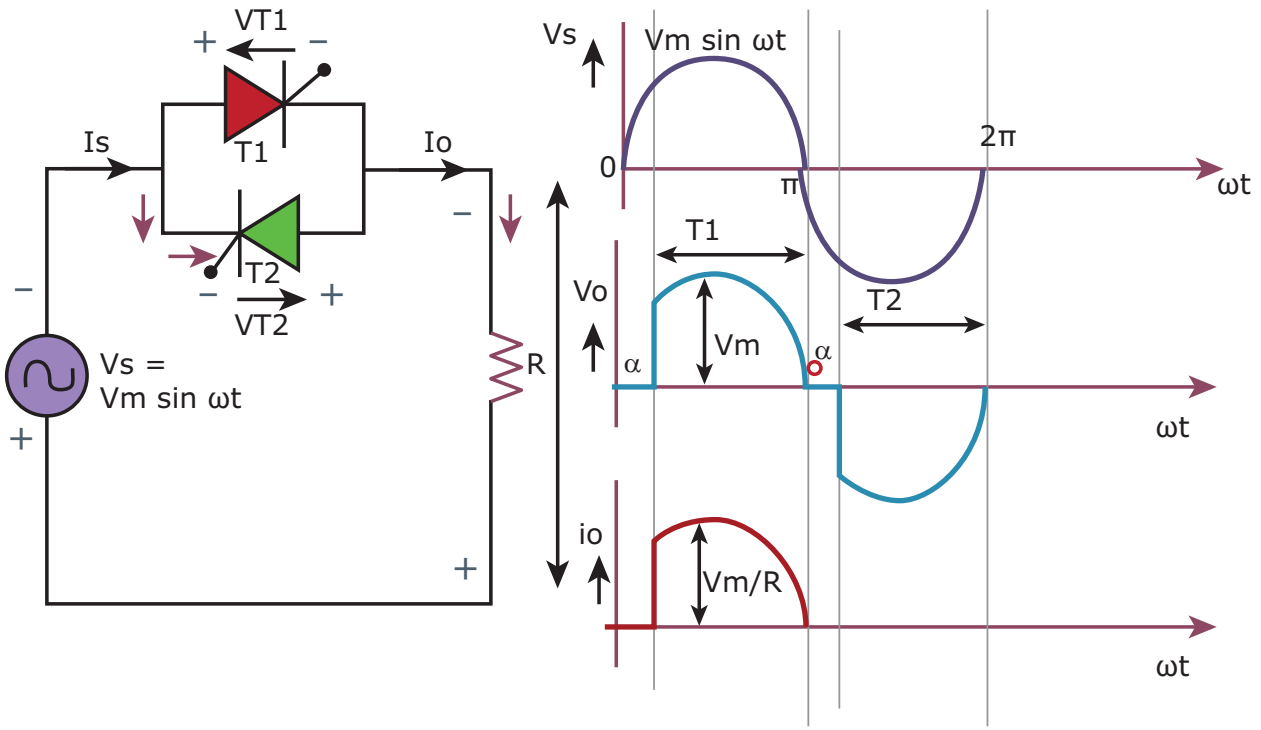
எ.கா ஒளிக் கூட்டிக் குறைக்கும் மின்சுற்று, மின் தூண்டல் மின்னோடிகளின் வேகக்கட்டுப்பாடு ஆகியவைகளில் பயன்படுகிறது. இதன் உள்ளீடு மின்னழுத்தம் AC மற்றும் வெளியீடு மின்னழுத்தம் AC (சைன் வடிவ அலை அல்ல) ஆகும். எனவே இம்மின்சுற்று AC – AC மாற்றிகள் என அழைக்கப்படுகிறது.

7.7.1 ஒரு நிலை AC மின்னழுத்தக் கட்டுப்படுத்தி

அடிப்படை செயல்பாடு

ஒரு நிலை AC மின்னழுத்தக் கட்டுப்படுத்தி படம் 7.12–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. படத்தில் மின்னணு சாவிகள் (SCR) இணை தைரிஸ்டர்களாக (Thyristors) காட்டப்பட்டுள்ளது.

இவ்வாறு இணைக்கப்பட்டதன் வாயிலாக பளுவில் இரு திசைகளிலும் மின்னோட்டம் செல்லும். இந்த SCR இணைப்பு முறை 'எதிர்–இணை' இணைப்பு



படம் 7.12 ஒரு நிலை AC மின்னழுத்தக் கட்டுப்படுத்தி அதன் பளு மற்றும் அலை வடிவத்துடன்

முறை என அழைக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் SCR, மின்னோட்டத்தை எதிர் திசையில் எடுத்துச் செல்லும். இந்த எதிர் – இணை SCR–கள் ட்ரையாக்கின் (TRIAC) செயல்பாட்டிற்கு இணையானது–SCRகளுக்கு பதிலாக இயக்கிக் கட்டுப்படுத்திச் சாதனங்களையும் பயன்படுத்தலாம்.

இதனுடைய செயல்பாடு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அரை அலைத் திருத்தியின் செயல்பாட்டை ஒத்தது. இங்கு பளு மின்னோட்டம் என்பது நேர்மறை அரை அலையினையும், எதிர்மறை அலையினையும் கொண்டது.

அரை அலைத் திருத்திச் சுற்றில் மேற்கொள்ளப்படும் அரை அலைக்கட்டுப்பாட்டு நிகழ்வு, இதிலும் மின்னழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்த மேற்கொள்ளப்படும். இதன் விளைவு சமச்சீராக மதிப்பிடப்படுவதால், இதன் முழுக்கால செயல்பாடும் விளக்கப்படுகிறது.

படம் 7.12 – ன் சில அடிப்படை உற்று நோக்கல்கள் பின்வருமாறு.

1. இரண்டு SCRகளும் ஒரே நேரத்தில் இயங்காது.
2. எந்த SCR இயங்கு (ON) நிலையிலிருந்தாலும், பளு மின்னழுத்தம் வழங்கு மின்னழுத்தத்திற்குச் சமமாக இருக்கும். இரண்டு SCR–களும் இயங்கா (OFF) நிலையில் இருக்கும் போது பளு மின்னழுத்தம் சுழியாக இருக்கும்.
3. ஏதாவது ஒரு SCR இயங்கு நிலையில் இருக்கும் போது, இயங்கு மின்னழுத்தம் சுழியாகவும், இரண்டுமே இயங்காத நிலையில் வழங்கு மின்னழுத்தத்திற்கு சமமாகவும் இருக்கும்.
4. SCR–கள் சமமான கால இடைவெளியில் இயங்கும் போது, வழங்கியின் சராசரி மின்னோட்டமும், பளு மின்னோட்டமும் சுழியாக இருக்கும். SCR–ஒரு திசை கடத்தியாக இருப்பதால், ஒவ்வொரு SCR–ன் சராசரி மின்னோட்டம் சுழியாக இருக்காது.
5. SCR–கள் வெவ்வெறு கால இடைவெளியில் இயங்கும் போது, ஒவ்வொரு SCR $1/\sqrt{2}$ – ன் RMS – மின்னோட்டம் என்பது மடங்கு RMS பளு மின்னோட்ட அளவில் இருக்கும்.

SCR–ன் கேட்டிற்கு மின் வழங்கியின் AC மின்னோட்டத்தின் அரை அலைத் தரப்படும் போது, S1 (SCR 1) இயங்குகிறது. கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அரை அலைத் திருத்தியிலுள்ள SCR – போலவே. இதிலும் அதன் (S1) மின்னோட்டம் சுழியாக வரும் வரை இயங்கிக் கொண்டே இருக்கும். மின் வழங்கி மின்னழுத்தத்தின் எதிர்மறை அரை அலையின் போது இதனுடைய செயல்பாடு, அரைஅலைத் திருத்தி சுற்றோடு வேறுபடுகிறது.

SCR2 (S2) கேட்டிற்கு எதிர்மறை அரை அலை மின்னோட்டம் வரும்போது, எதிர்மறை பளு மின்னோட்டத்திற்கு இது வழி ஏற்படுத்தித் தருகிறது. S1 இயங்க ஆரம்பித்து நேர்மறை அரை அலை கடந்து S2 கேட்டிற்கு எதிர்மறை அரை அலை மின்னழுத்தம் கிடைக்கும் போது, இரண்டு அரை அலைகளும் ஒத்த நிலையில் இருந்தாலும், இதனுடைய மின்னோட்ட மற்றும் மின்னழுத்த இயற்கணித அளவுகள், வெவ்வேறாக இருக்கும்.

7.8 இயக்கிச் சுற்றுகள்

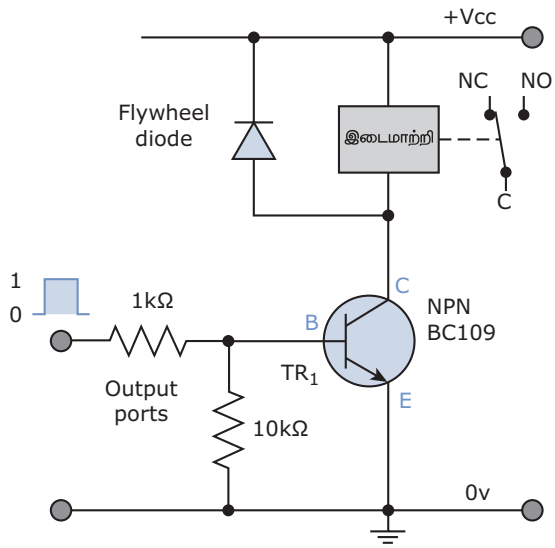
திறன் பெருக்கி பணியைச் செய்யும் மின்னணுச் சுற்றை மின்னியல் இயங்கு நிலை மற்றும் இயங்கா நிலைக்குக் (ON (or) OFF) கொண்டு செல்லப் பயன்படும் மின்னணுச் சுற்றே இயக்கிச் சுற்றுகள் எனப்படும்.

ஒரு மின்னணுச் சுற்றில் செல்லும் எலக்ட்ரான்களைத் தடைசெய்யும் மின்னியல் சாதனமே 'இயக்கி' ஆகும் (switch). இயக்கிகள் இரு நிலைச்சாதனம் ஆகும். இது காலத் துடிப்பின் போது (Timing

pulse) இயங்கு (ON) நிலையிலோ அல்லது இயங்கா (OFF) நிலையிலோ இருக்கும். மின்னணு இயக்கிக்கு 'டிரான்சிஸ்டர்' ஒரு எளிமையான சிறந்த உதாரணம் ஆகும்.

ஒரு டிரான்சிஸ்டரின் 'அடிவாய்' (Base) முனைக்கு மின்னழுத்தம் தரப்படும் போது, அதன் ஏற்பான் – உமிழ்ப்பான் முனைக்களுக்கிடையே மின்னோட்டம் பாயும். இது இயக்கி இயங்கு நிலைக்கு (ON) வருவதைக் காட்டுகிறது. அடிவாய்க்கு மின்னழுத்தம் தரப்படாத நிலையில், ஏற்பான் – உமிழ்ப்பான் இடையே மின்னோட்டம் நடைபெறாது. இது இயக்கி இயங்கா(OFF) நிலையில் இருப்பதைக் காட்டுகிறது.

7.8.1 NPN இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்று (NPN Relay)



படம் 7.13 NPN இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்று

இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்று என்பது ஒரு மின் இயந்திரவியல் சாதனமாகும். இதில் அமைக்கப்பட்டுள்ள மின் காந்தத்தின் மூலம் இரண்டு தொடு முனைகளும் நகர்த்தப்படுவதால் சுற்று திறந்த (OPEN) நிலையில் இருந்து மூடிய (Closed) நிலைக்கு தள்ளப்படுகிறது.

ஒரு NPN டிரான்சிஸ்டரைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்றை படம் 7.13 காட்டுகிறது. இந்த டிரான்சிஸ்டரின் அடிவாய் முனைக்கு, இயங்கும் துடிப்பு தரப்படும் போது, இது இடைமாற்றியின் (Relay) சுருளை இயக்குகின்ற வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

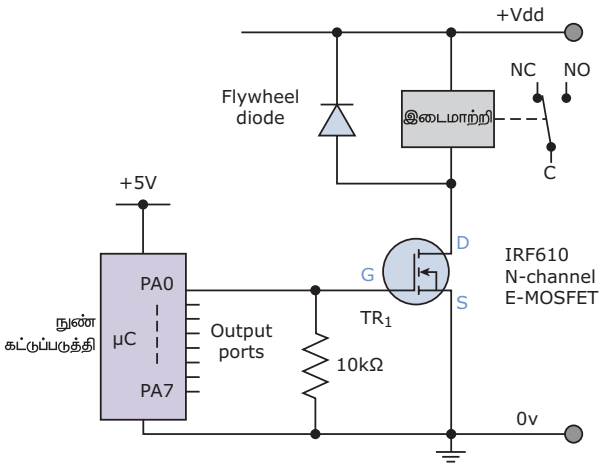
டிரான்சிஸ்டரின் அடிவாய் மின்னழுத்தம் சுழியாக (அல்லது எதிர்மறையாக) இருக்கும் போது, டிரான்சிஸ்டர் கடத்தா நிலையை, அதாவது திறந்த நிலை சாவியாக இருக்கும். இந்நிலையில் ஏற்பான் மின்னோட்டம் பாயாது. அதனால் இடைமாற்றிச் சுற்றுச் சுருள் அதன் சக்தியை இழந்து விடுகிறது.

டிரான்சிஸ்டரில் அடிவாய் முனைக்கு நேர்மறை மின்னழுத்தம் தரப்படும் போது, டிரான்சிஸ்டர் கடத்தும் நிலைக்குச் சென்று பூரித நிலையை அடையும். இந்நிலையில் டிரான்சிஸ்டர் ஒரு மூடிய சாவியாக செயல்படும். இதனால் ஏற்பானிலிருந்து உமிழ்ப்பானுக்குச் செல்லும் மின்னோட்டம், இடைமாற்றி சுருளின் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

7.8.2 நுண்கட்டுப்படுத்தி இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்று (Microcontroller Relay Switching Circuit)

நுண்கட்டுப்படுத்தியில் உள்ள உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு முனைகள் உயர் மின்னோட்டக் கருவிகளை இயக்க இயலாது. எ.கா இடை மாற்றிகள், ஒலி எழுப்பி இந்நிலையில் நுண்கட்டுப்படுத்தியின் வெளியீட்டு முனையானது ஒரு MOSFET-ன் வழியாக இயக்கிச் சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதை படம் 7.14–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

MOSFET – இயங்கும் நிலைக்கு வருவதற்கு 'கேட்' மின்னோட்டம் அவசியமில்லாத காரணத்தால், இது ஒரு மின்னியல் சாவியாக அமைந்துள்ளது. ஆகையால் 'கேட்' மின்னழுத்தமானது பளு மின்னோட்டமாக மாற்றப்படுகிறது. எனவே MOSFET' என்பது மின்னழுத்தக் கட்டுப்படுத்தி சாவியாக செயல்படுகிறது.



படம் 7.14 நுண்கட்டுப்படுத்தி இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்று

பல வகைப் பயன்பாடுகளில் இரு முனை டிரான்சிஸ்டர்கள், மேம்படுத்தப்பட்ட MOSFET உடன் துணையாக இணைத்துப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் வேகமாக இலக்க மாற்றம், உயர் மின் மறுப்புத்தன்மை அத்துடன் குறைந்த சக்தி சிதறல் ஆகியவற்றை வழங்குகிறது.

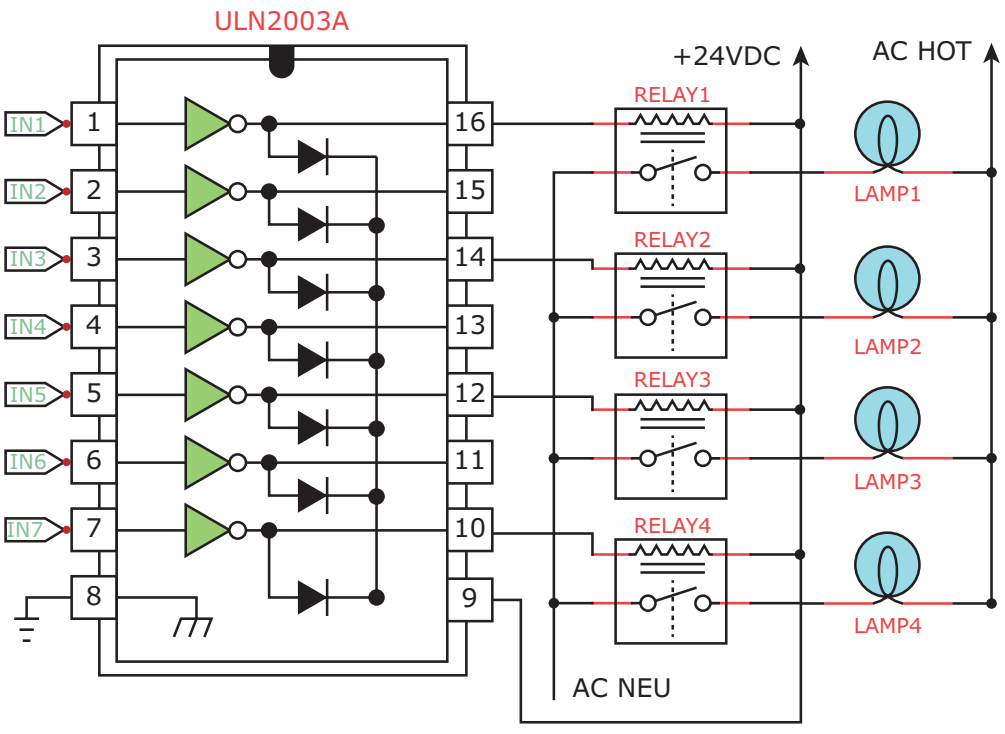
அதிக உயர் 'கேட்' மின் மறுப்புத்தன்மை, இயங்கா (OFF) நிலையில் குறைந்த மின்சக்தி எடுத்துக் கொள்ளும் தன்மை மற்றும் அதிவேகமான இயங்குத் தன்மை ஆகிய இம்மூன்றுக் கலவையினால் MOSFET ஆனது பல வகையான இலக்கவகை இயக்கப்பயன்பாடுகளுக்கு ஏற்றதாக உள்ளது.

இத்துடன் 'கேட்' மின்னோட்டம் தரப்படாத பொழுது, இதனுடைய இயங்கு நிலையில் இலக்க வாயில் அல்லது நுண்கட்டுப்படுத்தியின் வெளியீடு அதிக பளு ஏற்படுத்துவதைத் தவிர்க்கிறது.

MOSFET–ல் இடைமாற்றிச் சுற்றுக்கு இணையாக ஒரு ஃப்ளை வீல் (Flywheel) டையோடு இணைக்கப்படுவதால், இது டிரான்சிஸ்டரின் இயக்கச் செயல்பாட்டினால் இடைமாற்றி சுருளில் உற்பத்தியாகும். எதிர் மின் இயக்க விசையை (Back emf) பாதுகாப்பாக வெளியேற்றுகிறது.

7.8.3 ULN2003a – IC – இயக்கிச் சுற்று

ULN2003a– என்னும் இடைமாற்றி இயக்கியானது 'டார்லிங்டன்' வரிசைகளைக் கொண்டது. இது ஏழு திறந்த நிலை ஏற்பான் டார்லிங்டன் ஜோடிகளுடன் பொதுவாக ஒரு உமிழ்ப்பான் இணைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படுகிறது.



படம் 7.15 ULN2003a – IC – இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்று

இது ஒரே நேரத்தில் ஏழு வெவ்வேறு இடைமாற்றிகளை கையாளும் தன்மைக் கொண்டது. ஒரு டார்லிங்டன் ஜோடி என்பது இரண்டு (NPN or PNP) டிரான்சிஸ்டர்களைத் தொடர்ச்சியாக இணைக்கப்பட்ட அமைப்பு கொண்டது. இதன் செயலாற்றும் எல்லை 500mA – யிலிருந்து 600mA ஆகும்.

220 V மின்வழங்கியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்விளக்கை இயங்கச் செய்ய (ON) மற்றும் இயங்கா (OFF) நிலைக்கு கொண்டு செல்ல "மின்காந்தவியல் இடைமாற்றியில் உள்ள இடைமாற்றி இயக்கி IC சுற்றுகள்" பயன்படுகின்றன.

படம் 7.15 ULN2003a – IC – இயக்கிச் சுற்று அமைப்பைக் காண்பிக்கிறது

இது ஏழு NPN டார்லிங்டன் ஜோடிகளை உள்ளடக்கியதாகவும், மின்தூண்டல் பளுவினை இயக்கக் கூடிய வகையிலும் அமைக்கப்படுகிறது. எ.கா படிநிலை மின்னோடி (Stepper Motor). இம் மாதிரியாக, 8 இடைமாற்றிகளை ULN2803 IC யைப் பயன்படுத்தி இயக்கலாம்.

LED–க்கள், மின்விளக்குகள், ஒலி எழுப்பிகள் ஆகியவைகளை நுண்கட்டுப்படுத்தியின் வெளியீட்டோடு இணைக்க (இவ்வகை இடைமாற்றி இயக்கி IC –க்கள்) பயன்படுகிறது. நுண்கட்டுப்படுத்தியில் உள்ள மென்பொருள் இடைமாற்றியை இயங்குநிலைக்கு (ON) மற்றும் இயங்கா நிலைக்கு (OFF) மாற்றுவதன் மூலம் அதன் வெளியீட்டு முனையில், வெளியீடாக, 1 (அ) 0 வைத் தருகிறது.

7.9 இயக்க நிலை மின் வழங்கி (Switch Mode Power Supply – SMPS)

SMPS என்பது ஒரு மின்னணுச் சுற்றாகும். இது மின்னியக்கச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி இயங்கு (ON) மற்றும் இயங்கா (OFF) நிலைகளில் மின்சக்தியை உயர் அதிர்வெண்ணில் மாற்றம் செய்து மின்தூண்டிகள் (அ) மின்தேக்கிகளில் சேமித்து வைத்து, இயக்கிச் சுற்று இயங்கா நிலையிலிருக்கும் போது சுற்றுக்கு வழங்குகிறது.

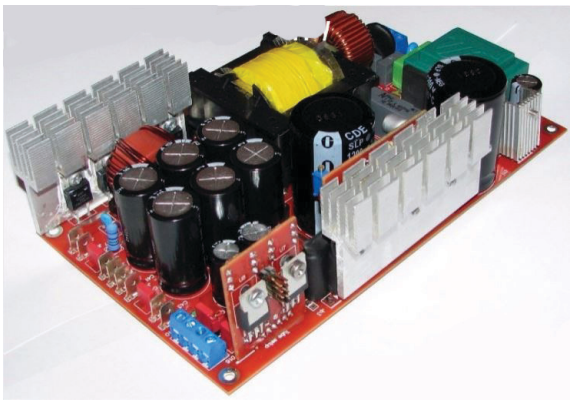
SMPS கணினியில் பல்வேறு நிலைகளில் பயன்படுகிறது. நவீன கணினியில் உள்ள SMPS – சப்ளையிலிருந்து திருத்தப்பட்ட AC மின்னழுத்தத்தை எடுத்துக் கொண்டு, திறன் காரணியை (Power factor) மேம்படுத்துவதால், வெளியீட்டினை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குறைந்த DC வெளியீடாக மாற்றம் செய்கிறது.

படம் 7.16 SMPS வெளித் தோற்றத்தையும் படம் 7.17 SMPS உள் அமைப்பையும் காட்டுகிறது.

SMPS – என்பது ஒரு மின் வழங்கியாகும். இது இயக்கி சீராக்களில் பளு மின்னோட்டத்தின் மூலம், இதன் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை நிலைப்படுத்தவும், கட்டுப்படுத்தவும் செய்யலாம். இவ்வகை மின்வழங்கிகள் உயர் சக்தி மாற்றத்திற்கும், ஒட்டு மொத்த குறைந்த சக்தி இழப்பிற்கும் ஏற்றதாக உள்ளது.



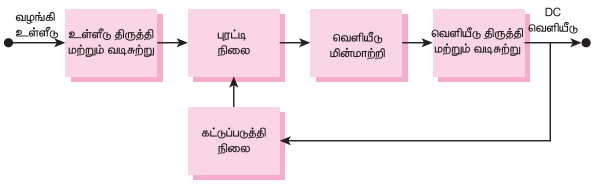
படம் 7.16 SMPS வெளித் தோற்றம்



படம் 7.17 உள் அமைப்பு

இயங்கு மற்றும் இயங்கா நிலைக்கு இடையே உள்ள கால விகிதத்தை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் மின்னழுத்த சீராக்கம் செய்யலாம். இதற்கு மாறாக டிரான்சிஸ்டரில் உள்ள மின்சக்தியை தொடர்ச்சியாக வெளியேற்றுவதன் மூலம் நேரியல் மின் வழங்கியானது வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை சீரமைக்கிறது. இந்த உயர் சக்தி மாற்றுத் திறனானது SMPS ன் ஒரு முக்கிய அனுகூலமாகும்.

SMPS–ல் பயன்படுத்தப்படும் மின்மாற்றிகளின் அளவிற்கும், எடைக்கும் ஏற்ப SMPS–ன் அளவு, நேரியல் மின் வழங்கியை விட சிறியதாகவும், எடை குறைவானதாகவும் இருக்கும். உயர்வினைத்திறன், அளவில் சிறிய அல்லது குறைந்த எடை மின் வழங்கித் தேவைப்படும் இடங்களில், நேரியல் சீராக்கிகளுக்குப் பதிலாக இயக்கி சீராக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகள் சிக்கலான மின்சுற்றுகளைச் கொண்டிருப்பதால், இதன் இயக்கி மின்னோட்டம் மின் இரைச்சல் குறைபாடுகளை ஏற்படுத்தும். இவை மிகக் கவனமாக தடுக்கப்படவில்லையென்றால் இது திறன் காரணியை (power factor) குறைத்து விடும். SMPS– ன் கட்டப்படம் படம் 7.18 – ல் காட்டப்படுள்ளது



படம் 7.18 SMPS– ன் கட்டப்படம்

உள்ளீடு திருத்தி நிலை

SMPS-க்கு AC உள்ளீடு தரப்படும் பொழுது, அதன் முதல்நிலை இந்த உள்ளீட்டை DC–யாக மாற்றுகிறது. இது திருத்துதல் (Rectification) என அழைக்கப்படுகிறது. SMPS-க்கு DC உள்ளீடு தரப்படும் பொழுது இந்நிலைத் தேவையில்லை. சில மின் வழங்கியின் (பெரும்பான்மையாக கணினி ATX – மின் வழங்கிகள்) திருத்திச் சுற்றுகளுடன் கூடுதலாக ஒரு சாவி இணைக்கப்பட்டு அது தானாகவோ அல்லது நபர் மூலமாகவோ இயக்கப்படுவதன் மூலம் அது மின்னழுத்த இரட்டிப்பாக்கியாக செயல்படுகிறது.

இவ்வசதி மின்வழங்கிகளை 115V மின்னழுத்ததிலோ 230V மின்னழுத்தத்திலோ செயல்பட உதவுகிறது. திருத்தியானது, சீராக்கப்படாத DC மின்னழுத்தத்தை உற்பத்தி செய்து பிறகு வடிகட்டி மின்தேக்கிக்கு அனுப்புகிறது. முக்கிய வழங்கியிலிருந்து திருத்திச் சுற்றினால் பெறப்படும் மின்னோட்டம் AC மின்னழுத்தத்தின் உச்சங்களில் சிறு சிறு துடிப்புகளை ஏற்படுத்தும்.

புரட்டி நிலை

இப்பகுதி நேரடியாகவோ அல்லது திருத்தி சுற்றிலிருந்தோ வரும் DC மின்னோட்டம் திறன் அலையாக்கி (Oscillator) யின் மூலம் AC மின்னோட்டமாக மாற்றப்படுகிறது இந்த திறன் அலையாக்கியில் பயன்படுத்தப்படும் வெளியீட்டு மின்மாற்றி, அளவில் சிறியதாகவும் ஒரு சில சுற்றுகளைக் கொண்டதாகவும் இருப்பதால் இது குறைந்த அதிர்வெண்களை (10 KHz முதல் 100 KHz வரை) தரக்கூடியது. இந்த அதிர்வெண் பொதுவாக 20 KHz–ற்கும் அதிகம் உள்ளவாறு அமைக்கப்படும்.

ஏனென்றால் 20 KHz–க்கு அதிகமாக உள்ள அதிர்வெண்களை மனிதர்களால் கேட்க இயலாது. இந்த இயக்கிகளின் செயல்பாடு, பலநிலை MOSFET பெருக்கி (உயர் இலாபத்தைப் பெறுவதற்காக) செயல்பாடாக அமைகிறது. MOSFET எனப்படும் டிரான்சிஸ்டர்கள் குறைந்த மின்தடையில் அதிக மின்னோட்டத்தைக் கையாளும் திறன் பெற்றது.

சீராக்கம்

அலைபேசியில் மின்னேற்றம் மட்டும் செய்யப் பயன்படும் 'மின்னேற்றுக் கருவி

ஆனது (Charger), ஒரு எளிமையான OFFLINE இயக்கி மின் வழங்கி எனப்படுகிறது. இந்த எளிமையான சுற்றில், இரண்டு டிரான்சிஸ்டர்கள், ஒரு ஒளி – இணைப்பி (opto – coupler) மற்றும் திருத்தி டையோடுகள் ஆகியவைகள் செயலாற்றும் சாதனங்களாக பயன்படுகின்றன.

ஒரு பின்னூட்டச்சுற்று, வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைக் கண்காணித்து அதனைக் குறிப்பு மின்னழுத்தத்துடன் ஒப்பீடுவதை படம் 7.18–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. வடிவமைப்பு மற்றும் பாதுகாப்புத் தேவைக்கேற்றவாறு கட்டுப்படுத்தி, ஒரு தனி வழிமுறைகளை (Isolation mechanism) கொண்டுள்ளது (எ.கா ஒளி–இணைப்பி).

இது DC வெளியீட்டிலிருந்து கட்டுப்படுத்தியைத் தனிமைப்படுத்துகிறது. கணினிகள் தொலைக்காட்சிகள் மற்றும் VCR –களின் மின் வழங்கியில் ஒளி இணைப்புகள் உள்ளதால், இது வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை சிறப்பாகக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

மின்மாற்றி வடிவமைப்பு (Transformer Design)

AC மின்வழங்கியிலிருந்து ஒரு இயக்க நிலை மின் வழங்கி (SMPS) மின்னோட்டத்தைப் பெற்று (Offline – மாற்றி) தனியாக இயங்குவதற்கு ஒரு மின்மாற்றித் தேவை. சில DC – DC மாற்றிகளிலும் இந்த மின்மாற்றி இருந்தாலும், இவ்வகைகளிலும் தனிப்பட்டு இயங்கத் தடையேதுமில்லை.

SMPS மின்மாற்றிகள் உயர் அதிர்வெண்களில் இயங்கக்கூடியவை. Offline – மின்வழங்கிகளில் பயன்படும் மின்மாற்றிகள் அளவில் சிறியதாகவும், விலை குறைவானதாகவும் 50Hz முதல் 60Hz வரை அதிர்வெண்களில் இயங்கக் கூடியதாகவும் இருக்கும்.

கற்றலின் விளைவுகள்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றைப் பற்றி அறிந்திருப்பார்கள்.

- திறன் – மின்னணுவியல் பயன்பாடுகள்
- AC யை DC ஆக மாற்றுதல்
- புரட்டியின் வகைகள்
- DC – DC சீராக்கி
- AC – AC சீராக்கி
- இயக்கிச் சுற்றுக்கள் (Switching Circuits)
- இயக்க நிலை மின் வழங்கி (Switch Mode Power Supply)

வினாக்கள்

பகுதி –அ

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **(1 மதிப்பெண்)**

1. மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றுபவை _____ என அழைக்கபடுகிறது.

   அ) திருத்தி ஆ) புரட்டி இ) சீராக்குதல் ஈ) மின்னழுத்த இரட்டிப்பு

2. நேர்திசை மின்னோட்டத்தை மாறுதிசை மின்னோட்டமாக மாற்றுபவை_____ என அழைக்கபடுகிறது.

   அ) திருத்தி ஆ) புரட்டி இ) சீராக்குதல் ஈ) மின்னழுத்த இரட்டிப்பு .

3. திறன் மின்னணு சுற்றின் நோக்கம் _____

அ) திறன் பயன்பாட்டைக் குறைக்க

ஆ) மின்னதிரிச்சியை தவிர்க்க

இ) பளுவிற்குத் தேவையான மின்னனோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்ததை வழங்க

ஈ) செலவீனத்தை குறைக்க

4. அலைபேசியில் பயன்படும் திறன்மாற்றி _____ வகையை சார்ந்தது.

அ) AC TO AC சீராக்கி

ஆ) DC TO AC புரட்டி

இ) DC TO DC சீராக்கி

ஈ) AC TO AC சீராக்கி

5. மின்னழுத்த சீராக்கி என்பது _____

அ) வலிமையான, நம்பகமான மற்றும் நிலையான வெளியீட்டு . மின்னழுத்தத்தைத் தருவது.

ஆ) சீராக்கப்படாத மின்னழுத்தம்

இ) சீராக்கப்படாத மின்னோட்டம்

ஈ) குறைந்த திறன் வெளியீடு

6. IC 7805 மின்னழுத்த சீராக்கியில் உள்ளீடு மின்னழுத்தமானது எப்போதும் வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை விட _____ இருக்க வேண்டும்

அ) குறைவாக

ஆ) அதிகமாக

இ) மிகக் குறைவாக

ஈ) மிக அதிகமாக

7. ஒரு நிலை AC மின்னழுத்த சீராக்கியில் SCR ,_____ முறையில் இணைக்கபடுகிறது

அ) தொடர் இணைப்பு முறை

ஆ) பக்க இணைப்பு முறை

இ) எதிர் இணை அல்லது தலைகிழ் இணை இணைப்பு முறை

ஈ) தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பு முறையில்

8. இடைமாற்றி இயக்கிச் சுற்று என்பது ஒரு _____ சாதனமாகும் .

அ) மின்னியல்

ஆ) மின்னணுவியல்

இ) இயந்திரவியல்

ஈ) மின் இயந்திரவியல்

9. ULN2003A என்னும் IC ல் பயன்படுத்தப்படும் டார்லிங்டன் ஜோடிகளின் எண்ணிக்கை _____

அ) 3 ஆ) 4 இ) 5 ஈ) 7

10. _____ என்பது SMPS ன் செயல்பாடு ஆகும்.

அ) திருத்தம்

ஆ) தலைகீழி

இ) மின்னழுத்த சீராக்கம்

ஈ) மேலே உள்ள அனைத்தும்

பகுதி – ஆ

II. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

(3 மதிப்பெண்கள்)

1. "திறன் மின்னணுவியல்" வரையறு.
2. திறன் மின்னணுவியலின் பயன்கள் யாவை?
3. திறன் மின்னணுவியலின் நோக்கம் என்ன?
4. புரட்டிகளின் 3 அடிப்படை வகைகளை எழுதுக.
5. UPS என்பதன் நோக்கம் என்ன?
6. AC–AC வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண் சீராக்கி பற்றி எழுதுக.
7. LM317T இணைப்புகால் வரைபடம் வரைக.
8. தடையில்லா மின் வழங்கியின் அனுகூலங்கள் யாவை?
9. 7805 IC இணைப்புகால் வரைபடம் வரைக.
10. இயக்கிச் சுற்றுகள் என்றால் என்ன?

பகுதி – இ

III. கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. DC உள்ளீடு / DC வெளியீடு முறை மற்றும் அதன் பயன்களை விளக்குக.
2. ஒரு நிலை முழு அலைத் திருத்தியின் படம் வரைக.
3. DC – AC புரட்டியைப் பற்றி சுருக்கமாக விவரி.
4. 7805 மின்னழுத்த சீராக்கி IC யின் முக்கிய குறிப்புகளை எழுதுக.

பகுதி – ஈ

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

(10 மதிப்பெண்கள்)

1. UPS ன் படம் வரைந்து, வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.
2. IC 7805 கொண்ட மின்னழுத்த சீராக்கி வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.
3. ULN2003A – IC கொண்ட இயக்கிச் சுற்றின் படம் வரைக.
4. SMPS – கட்டப்படம் வரைந்து, அதன் ஒவ்வொரு செயல்பாட்டையும் சுருக்கமாக விளக்குக.

விடைகள்

1. (அ)	2. (ஆ)	3. (இ)	4.(இ)	5.(அ)
6. (ஆ)	7. (ஆ)	8. (ஈ)	9. (ஈ)	10.(ஈ)

08 பாடம்



உயிர்மருத்துவ உபகரணங்கள் – ஒரு அறிமுகம்

கற்றலின் நோக்கம்

இந்தப் பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டப் பாடத் தொகுப்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- மின் இதய வரைவி (Electrocardiograph – ECG)
- இரத்த அழுத்தமானி (BP மானிட்டர்)
- துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவி (Pulse Oximeter)
- உடற்குழாய் உள்நோக்கி (Endoscopy)
- மீயொலி உருவரைவி (Ultrasound Scanner)
- கணினி மயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (CT Scanner)

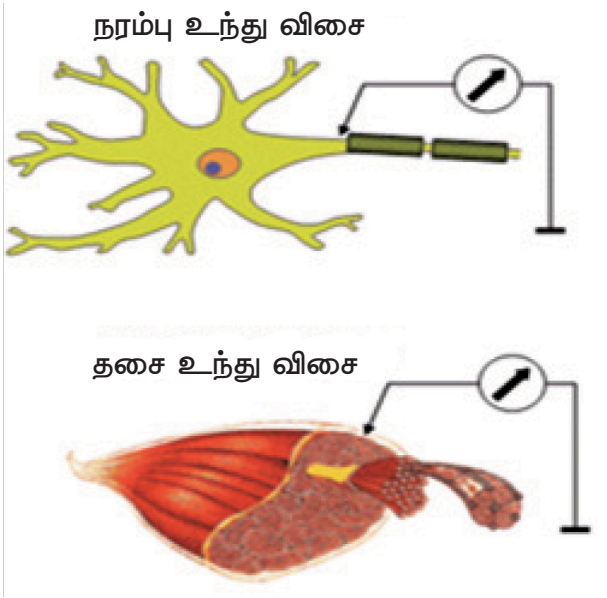
8.1 அறிமுகம்

மனித உடலில் உயிரியல், வேதியியல், உடலியல், மின்சாரம், வெப்பம், அழுத்தம், வாயு, ஒலி, காந்தம் மற்றும் இயந்திர முறைமைகள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. மேலும், உடலானது ஒரு சக்தி வாய்ந்த கணினி (மூளை), பல வகையான தொடர்பு அமைப்புகள் (நரம்புகள்) மற்றும் பல வகையான கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகளைக் (தசைகள்) கொண்டுள்ளது.

மனித உடல் பல்வேறு உயிரியளவு சமிக்ஞையின் ஆதாரமாக இருக்கிறது. அவை உடலின் மருத்துவ சிகிச்சை, உடலியல், மற்றும் உயிரியல் நடவடிக்கைகளை மதிப்பிடுவதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளன. இந்த சமிக்ஞைகளை (Signals) உடலின் மேற்பரப்பில் இருந்து அல்லது உடலில் உள்ளே இருந்து எடுக்க முடியும்.

படம் 8.1–ல் நரம்பு மற்றும் தசையில் இருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட உயிரியளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 1786 ஆம் ஆண்டில், இத்தாலிய மருத்துவர் டாக்டர். லுய்கி கால்வாணி (Dr. Luigi Galvani) உயிரியளவினை முதலில் பதிவு செய்தார்.

பின்னர், மின்னணுவியல், பொருள் விஞ்ஞானம் மற்றும் கணினி தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சியின் காரணமாக உயிர் மருத்துவ கருவிகள் பல மேம்பாடுகளை அடைந்தது. அவையாவன, அர்ப்பணிக்கப்பட்ட, சுருக்கப்பட்ட, அணியக்கூடிய, கணினி அடிப்படையிலான, நுண்மின் இயந்திர உணரி அல்லது மீமின் இயந்திர உணரி (MEMS/NEMS) அடிப்படையிலான மற்றும் கம்பியில்லா தொடர்பு (Wireless) அடிப்படையிலான சாதனங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டன.



படம் 8.1 நரம்பு மற்றும் தசையில் இருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட உயிரியளவுகள்

மின்சாரம் மற்றும் உயிர்–மின்னோட்டத்திற்கு இடையிலான வேறுபாடு உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு மின்சுற்று வழியாக செல்லும் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் காரணமாக ஏற்படுவது மின்சாரம் ஆகும். ஆனால், உயிரணு சவ்வு வழியாக ஏற்படும் அயனிகளின் இயக்கம் காரணமாக உண்டாகும் மின்னோட்டமானது, உயிர் மின்னோட்டமாகும்.

8.1.1 உயிர்மின் அழுத்தம் – வரையறை

உயிரணுக்கள், திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் புள்ளிகளுக்கு இடையில் அளவிடப்படும் மின் திறன். இது உடலில் நடைபெறும் அனைத்து உயிர்வேதியியல் செயல்முறைகளின் பங்களிப்பாகும்.

தூண்டப்பட்ட செல்களின் மின்னாற்றல் நடவடிக்கைகளின் விளைவாக உருவாக்கப்பட்ட அயனி மின்னழுத்தமாகும்.

8.1.2 உயிரியளவு சமிக்ஞைகளின் சிறப்பியல்புகள்:

மனித உடலில் இருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட உயிரியளவு சமிக்ஞைகளின் முக்கிய பண்புகள் அட்டவணை 8.1–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

8.1.3 உயிரியளவுகளின் அளவீட்டுமுறை

நம் உடலின் உருவாக்கப்படும் அயனி மின்னழுத்தமானது, திறன்மாற்றி (transducer) மூலம் மின்னழுத்த சமிக்ஞையாக மாற்றப்படுகிறது. உயிரியளவு சமிக்ஞைகளை பொதுவாக "வரைவு (gram)" என்ற விகுதியுடன் முடிவடையும்.

உதாரணமாக, இதயமின்வரைவு (Electrocardiogram), மூளைமின்வரைவு (Electroencephalogram). உயிரியளவு சமிக்ஞைகளை அளவிட பயன்படும் கருவிகளை பொதுவாக "வரைவி (graph)" என்ற விகுதியுடன் முடிவடையும். எ.கா., மின்இதய வரைவி (Electrocardiograph), மின்மூளை வரைவி (Electroencephalogram).

மேற்கண்ட உபகரணங்கள் உயிரியல் அல்லது மருத்துவ அளவீடுகளை அளந்து தரநிலை அளவீடுகளாக (அல்லது அளவீடுகளாக) வழங்க பயன்படும் சாதனங்கள் ஆகும்.

நீங்கள் எப்போதாவது ஒரு உயிர்மருத்துவ கருவியைப்

அட்டவணை 10.1 உயிரியளவு சமிக்ஞைகளின் வகைகள் மற்றும் அவற்றின் பண்புகள்

அளவுரு	சமிக்ஞை பண்புகள்
இதயமின்வரைவு Electrocardiogram (ECG)	அதிர்வெண் வரம்பு: 0.05 to 500 Hz அதிர்வெண் வரம்பு 0.05 to 120 Hz போதுமானது. வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 1 mV மின்னழுத்த வரம்பு: 10 μV to 5 mV
மூளைமின் வரைவு Electroencephalogram (EEG)	அதிர்வெண் வரம்பு: 0.1 to 100 Hz அதிர்வெண் வரம்பு: 0.5 to 70 Hz போதுமானது. மின்னழுத்த வரம்பு: 2 to 200 μV வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 50 μV
தசைமின்வரைவு Electromyogram (EMG)	அதிர்வெண் வரம்பு: 5 to 2000 Hz மின்னழுத்த வரம்பு: 25 to 5000 μV
விழித்திரைமின் வரைவு Electroretinogram (ERG)	அதிர்வெண் வரம்பு: DC to 20 Hz மின்னழுத்த வரம்பு: 0.5μV to 1mV வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 0.5 mV
விழிமின்வரைவு Electroculogram (EOG)	அதிர்வெண் வரம்பு: DC to 100 Hz மின்னழுத்த வரம்பு: 10 to 3500 μV வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 0.5 mV

பார்த்திருக்கிறீர்களா? நாம் அனைவருக்கும் தெரிந்த சில எளிமையான உயிரியல் கருவிகளான வெப்பமானி, ஸ்டெதாஸ்கோப் முதலியவற்றை படம் 8.2–இல் காணலாம்.



படம் 8.2 அடிப்படை மருத்துவ உபகரணங்கள்

8.2 உயிர்மருத்துவ உபகரணங்களின் கூறுகள்



படம் 8.3 ஒரு உயிர் மருத்துவ கருவியின் அடிப்படை கூறுகள்

படம் 8.3–ல் ஒரு உயிர்மருத்துவ கருவியின் அடிப்படைக் கூறுகள் காட்டப்பட்டுள்ளது. எந்த உயிர்மருத்துவ கருவியும் உணரியை (sensor) பயன்படுத்தி பலவிதமான உடலியல் அளவுருக்களான வெப்பநிலை, இரத்த அழுத்தம், துடிப்பு வீதம் முதலியனவற்றை உணர்கிறது.

உணரியின் வெளியீட்டு சமிக்ஞை குறைந்த அளவிலானது மட்டுமின்றி சத்தம் மற்றும் சிக்கல்களான தேவையற்ற சமிக்ஞைகளை உள்ளடக்கியது. எனவே, உணரியின் வெளியீட்டு சமிக்ஞையை

செயல்முறைத் தொகுதி (Processor) பிரிவில் செயலாக்கப்படுகிறது.

இந்த செயல்முறைத் தொகுதியானது ஒரு மின்னணு சுற்றாகவோ அல்லது தொடர்புடைய மென்பொருள் கொண்ட கணினியாகவோ இருக்கலாம்.

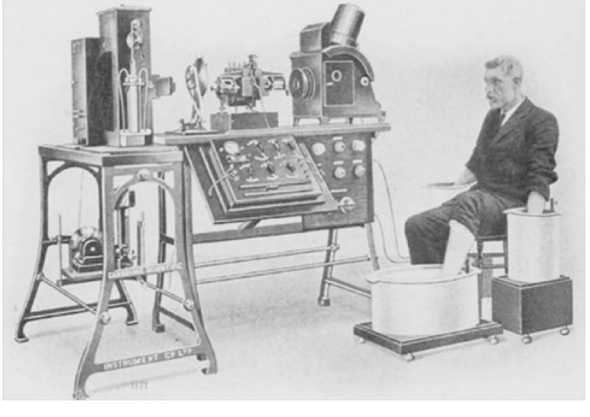
செயலாக்கப்பட்ட வெளியீட்டு சமிக்ஞை எதிர்கால பயன்பாட்டிற்கான நினைவகத்தில் சேமிக்கப்படும் அல்லது கண்காணிப்பு/கண்டறிதல் ஆகியவற்றிற்காக ஒரு காட்சித்திரையில் காண்பிக்கப்படும்.

இந்த அத்தியாயத்தில், அடிப்படை உயிரியளவுகள், உயிரியாளவுகள் சார்ந்த உருவரைவு கருவிகள் மற்றும் அவற்றின் செயல்படும் கோட்பாடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

8.3 மின் இதய வரைவி (ECG)

மின் இதய வரைவி, இதயத்துடன் தொடர்புடைய மின்இயக்கங்களை பதிவு செய்ய உதவும் ஒரு கருவியாகும்.

இதயமின்வரைவு என்பது இதயத்தின் இயக்கம் சார்ந்த மின்னழுத்தத்தை காலத்தை பொருத்து அலைவடிவமாக அல்லது வரைகலையாக பதிவு செய்யப்படுகிறது.

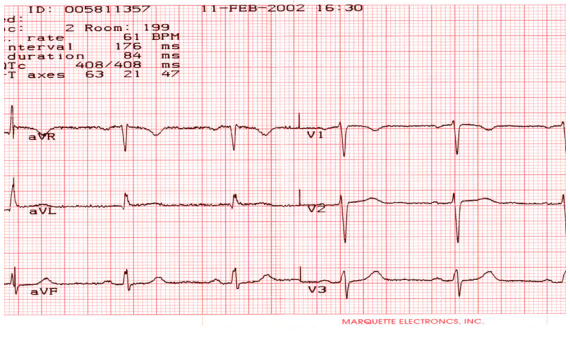


படம் 8.4 முதல் மின்இதயவரைவி (ECG)

1887 ஆம் ஆண்டில், ஆகஸ்டஸ் வாலர் (Augustus Waller) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்ட தந்துகி–மின்னழுத்தத்தை அடிப்படையாக கொண்டு இயங்கும் முதல் மின்இதயவரைவி படம் 8.4–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பின்னர், இதயத்தின் மின் செயல்பாட்டின் பல்வேறு முன்னோக்குகளை தெரிந்துகொள்ள, மருத்துவர்கள் 12–நிலையான முனையம் (12–Standard Leads) கொண்ட மின்இதயவரைவியை நிர்ணயித்தனர்.

பொதுவாக, இதயமின்வரைவின் அலைவடிவங்கள் P–அலைகள், QRS–பாகங்கள், மற்றும் T–அலைகளை உள்ளடக்கியது. இவற்றின் அலைவீச்சும், துருவமுனையும் வேறுபடுகின்றன. வழக்கமான 12–முனைய மின்இதயவரைவுகள் படம் 8.5–ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 8.5 12–முனைய தரநிலை மின்இதயவரைவுகள் (ECG)

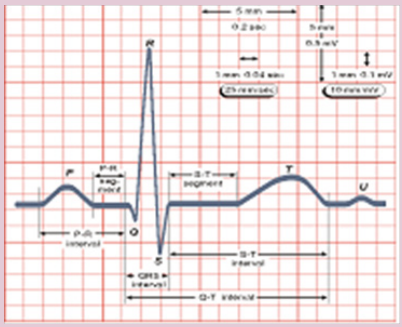
8.3.1 மின்இதயவரைவியின் செயல்பாடு

படம் 8.6(அ) ஒரு 12–முனைய மின்இதயவரைவியைக் காட்டுகிறது. படம் 8.6(ஆ) மின்இதயவரைவியின் மின்சுற்று தொகுதி வரைபடம் மற்றும் படம் 8.6(இ) மின்இதயவரைவியின் தொகுதி வரைபடத்தையும் காணலாம்.

நம் உடலின் நான்கு முனைகளான, வலது கை (RA), இடது கை (LA), வலது கால் (RL) மற்றும் இடது காலில் (LL) முறையே நான்கு மின்முனைகள்/மின்வாய்கள் (Electrodes) பொருத்தப்பட்டு நம் உடலில் இருந்து மின்இதயவரைவு சமிக்ஞைகள் பெறப்படுகிறது.

இதயமின்வரைவின் கூறுகள் மற்றும் இதய செயல்பாட்டுக்கும் உள்ள தொடர்பு பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இதயமின்வரைவு P, QRS, T மற்றும் U அலைகள் கொண்டது. இதில், P–அலை இதய மேலறை (Atria) சுருங்குதல் அல்லது இதய மேலறை மின்முனைவு மாற்றத்தைக் குறிக்கிறது, QRS–பாகங்கள் இதய மேலறை தளர்வு மற்றும் இதயக்கீழறைச் (Ventricle) சுருக்கம் அல்லது இதயக்கீழறை மின்முனைவு மாற்றத்துடன் தொடர்புடையது. T–அலை இதயக்கீழறை தளர்வுடன் ஒத்திருக்கிறது மற்றும் U–அலையின் தோற்றம் தெரியவில்லை.



நான்கு மின்முனைகளால் பெறப்பட்ட சமிக்ஞைகள் 12–வகையான மின்முனை தொகுதிகளான முனையம்–I, முனையம்–II, முனையம்–III, AVR, AVL, AVF, V1, V2, V3, V4, V5, மற்றும் V6–லிருந்து ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்காக ஒரு மின்தடைகள்/மாற்று பிணையம் வழியாக செலுத்தப்படுகிறது.

மாற்று பிணையத்திலிருந்து (சுவிட்ச்சிங் நெட்வொர்க்கிலிருந்து) தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட/பெறப்பட்ட சமிக்ஞைகள் மிகவும் குறைந்த–அலைவீச்சுடன் இருக்குமாதலால், அதனை கருவிமயமாக்கல்–பெருக்கி (Instrumentation amplifier) துணைக்கொண்டு அதிகரிக்கப்படுகின்றன.

மேலும், ஒப்புமை (Analog) வகை மின்இதயவரைவியில் (இ.சி.ஜி) இரைச்சல் நீக்கம் (noise removal), அடிப்படை–வரி திருத்தம் (baseline correction) மற்றும் இறுதி–பெருக்கம் (final amplification) போன்றவை சிக்கலான மின்சுற்றுக்களை பயன்படுத்தி செயலாக்கப்படுகின்றன.

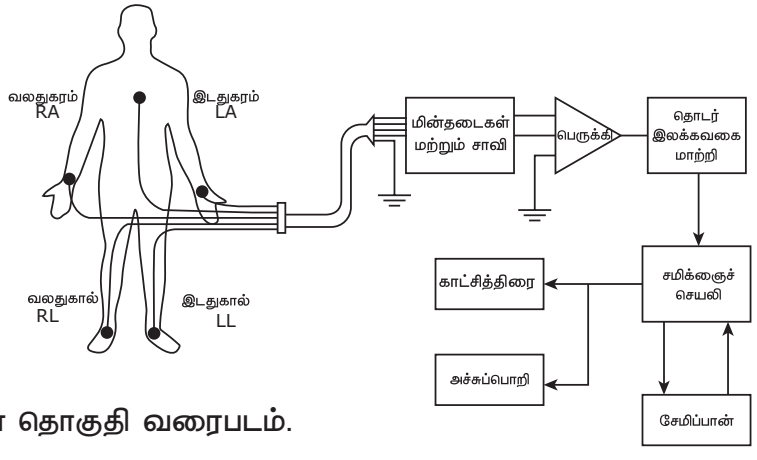


(அ) 12–முனைய மின்இதயவரைபடமானி





(ஆ) பல்வேறு வகையான மின்இதயவரைவியின் மின்முனைகள்



(இ) மின்இதயவரைவியின் தொகுதி வரைபடம்.

படம் 8.6

ஆனால், இலக்க வகை மின்இதயவரைவியில் (டிஜிட்டல் ஈசிஜி), கருவிமயமாக்கல்–பெருக்கியில் இருந்து பெறப்படும் சமிக்ஞையை ஒப்புமை இலக்க மாற்றி (Analog–to–Digital Converter) உதவிக் கொண்டு இலக்கவகை சமிக்ஞையாக மாற்றப்பட்டு சேமிக்கப்படுகிறது.

மேலும், இந்த இலக்கவகைத் தரவானது, சப்தம் நீக்குதல், அடிப்படை–கோடு திருத்தம் மற்றும் இறுதி பெருக்கம் போன்ற செயல்முறைகளை செயலாக்க வன்பொருள் அல்லது மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி செயலாக்கம் பெறுகின்றன. செயலாக்கப்பட்ட மின்இதய அலைதரவு எதிர்கால பயன்பாட்டிற்காக திரையில் அல்லது அச்சிடுவதற்காக சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

பயன்பாடுகள்

- மாரடைப்பு (Ischemia)
- இரத்த உறைவு (Arrhythmia)
- கடத்தல் குறைபாடு (Conduction defects) போன்ற இதய நோய்களை கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

8.4 இரத்த அழுத்தமானி (Blood Pressure Monitor)

இரத்த அழுத்ததினை சுருக்கமாக 'BP' என்று அழைக்கிறோம். ஒவ்வொருவர் மனதிலும் பின்வரும் கேள்வி எழுகிறது. ஏன் இரத்ததிற்கு அழுத்தம் தேவை? அன்புள்ள மாணவர்களே, இதனை புரிந்து கொள்ள நாம் உங்கள் நகரத்தில் அல்லது ஏதாவது ஒரு நகரத்தில் உள்ள நீர் விநியோக முறையைப் பற்றி சிந்திப்போம்.

பொதுவாக வீடுகள், பல்வேறு இடங்களில், பல்வேறு உயரத்தில் மற்றும் தரைத்தளத்தில் அமைந்துள்ளது. ஆனால், தண்ணீர் எல்லா வீடுகளையும் அடைய வேண்டும் என்றால் நாம் என்ன செய்ய வேண்டும். தேவையான அழுத்தம் கொடுக்காமல் எல்லா வீடுகளுக்கும் தண்ணீர் அனுப்ப முடியுமா? இயலாது.

எல்லா வீடுகளுக்கும் தண்ணீரை அனுப்ப கொஞ்சம் அழுத்தம் தேவை. அதை செய்ய, நாம் ஒரு சக்திவாய்ந்த மின்பொறியினைப் (Motor) பயன்படுத்தி தண்ணீரை உந்தி அனுப்புகிறோம்.

இதைப்போலவே, நம்முடைய உடலில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்புக்கும் மற்றும் ஒவ்வொரு பகுதியின் மூலை முடுக்கிற்கும் இரத்தம் சென்றடைய அழுத்தம் தேவைப்படுகிறது. இது இரத்த அழுத்தம் (BP) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நமது உடலில் போதுமான அழுத்தம் கொடுக்கும் பணியை நமது உடம்பின் முக்கியமான உறுப்பான "இதயம்" செய்கிறது. இரத்தம் பிராணவாயு (O2) மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை செல்களுக்கு எடுத்து செல்வதோடு மட்டுமின்றி உயிரணுக்களில் இருந்து வெளியேறும் வளர்சிதைமாற்ற கழிவுகள் மற்றும் கரியமில வாயுவினை (CO2) வெளிக்கொண்டு செல்கிறது. இது இரத்தம் சுற்றும் முறைமையின் அனைத்து பகுதிகளான தமணிகள் (arteries), நரம்புகள் (veins), தமணி கிளைகள் (arterioles), நுண்சிரைகள் (venules) மற்றும் நுண்குழாய்களை (capillaries) உள்ளடக்கியது (சுமார் 1,00,000 கிமீ தூரம் பயணிக்கிறது). இதற்கு, இதயம் என்ற இயந்திரப்பொறி மூலம் அழுத்தம் வழங்கப்படுகிறது. உடலின் பல்வேறு இடங்களில் இந்த அழுத்தத்தை அளவிடுவதன் மூலம் முக்கிய மருத்துவத் தகவலை தெரிந்துக் கொள்ளலாம்.

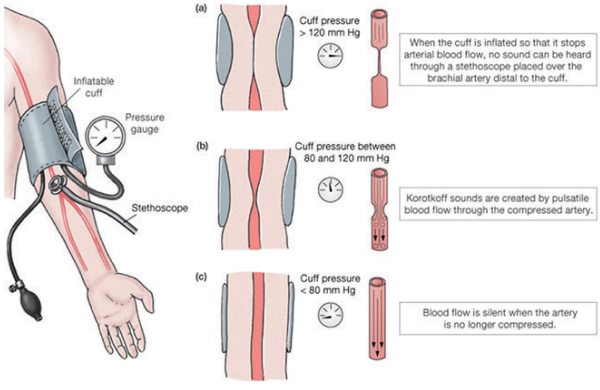
இரத்த அழுத்தமானது சிஸ்டாலிக் (Systolic) (இதயம் அழுத்தும் போது ஏற்படும் அழுத்தம்) மற்றும் டையஸ்டாலிக் (Diastolic) (துடிப்புகளுக்கு இடையே இதயம் சுருங்கும் போது ஏற்படும் அழுத்தம்) அழுத்தங்களாக அளவிடப்படுகிறது. சிஸ்டாலிக் மற்றும் டையஸ்டாலிக் அழுத்தங்களின் உகந்த மதிப்புகள் முறையே 120 மிமீ Hg மற்றும் 80 மிமீ Hg ஆக இருக்க வேண்டும். இரத்த

அழுத்தத்தினை நேரடி (உடல்–ஊடுருவி–invasive) அல்லது மறைமுக (உடல்–ஊடுருவற்ற–noninvasive) முறைகள் மூலம் அளவிட முடியும். அவையாவன:

1. உடல்–ஊடுருவி முறை– உள் அல்லது உள்உணரி கொண்ட வடிகுழாய்
2. உடல்–ஊடுருவற்ற முறை– ஸ்பைக்மோமானோமீட்டர் (Sphygmomanometer) மற்றும் மீயொலியலை டாப்ளர் (Ultrasound Doppler) முறை.

இந்தப் பிரிவில், ஸ்பைக்மோ மானோமீட்டரைப் பயன்படுத்தி, இரத்த அழுத்தமானி செயல்படும் விதம் பற்றி அறிந்து கொள்வோம். ஸ்பைக்மோமானோமீட்டரில் ஒரு ஊது–சுற்றுப்பட்டை (inflatable cuff), ஊசி–வால்வு (Needle Valve), அழுத்தமானி (Pressure Gauge), துருத்தி (Mechanical Pump) மற்றும் இதயத்துடிப்புஅளவி (Stethoscope) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது என்பதை படம் 8.7 காட்டுகிறது.

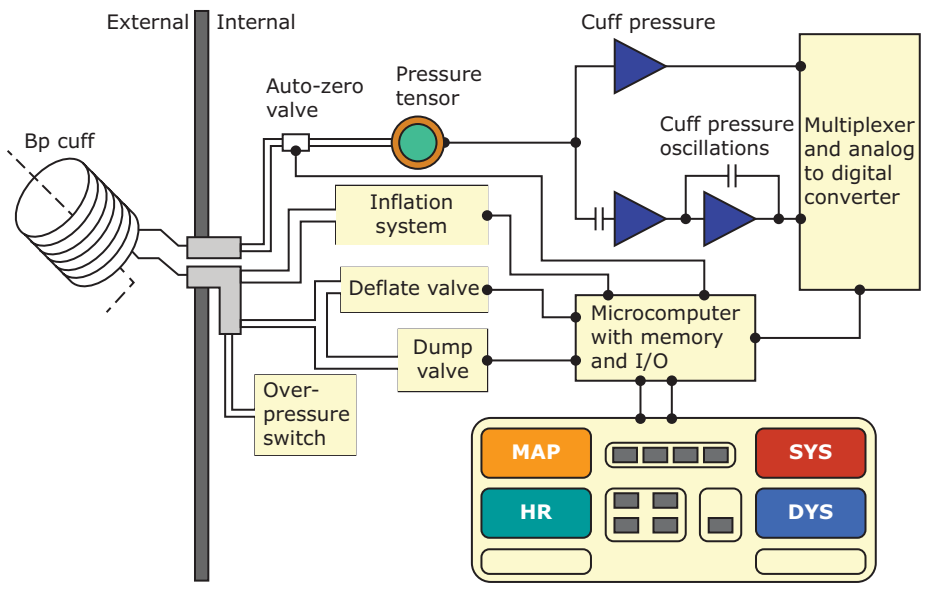
இரத்த அழுத்தத்தை அளவிடும் போது, துருத்தியை பயன்படுத்தி ஊது–சுற்றுப்பட்டை (Inflatable Cuff) பெரிதாக்கப்படுகிறது. அப்போது இதயத்துடிப்புஅளவியை முழங்கையின் உட்பகுதியில் வைத்து இதய ஒலி கேட்கப்படுகிறது. இந்த ஒலியை கொரோட்கோஃப் ஒலி (Korotkoff sound) என்று அழைக்கிறார்கள்.



படம் 8.7 ஸ்பைக்மோ மானோமீட்டர் செயல்படும் விதம்

துருத்தியை பயன்படுத்தி ஊது–சுற்றுப்பட்டை பெரிதாக்கப்படும் போது ஊது–சுற்றுப்பட்டையில் போதுமான அழுத்தம் ஏற்பட்டு, அதன் கீழ் உள்ள தமணியில் அழுத்தம் ஏற்பட்டு இரத்த ஓட்டம் தடைபடுகிறது. இந்த சமயத்தில் கொரோட்கோஃப் ஒலி கேட்பது முழுமையாக நின்றுவிடும். இந்த கட்டத்தில், மருத்துவர் துருத்தி அழுத்துவதை நிறுத்தி விடுவார்.

பின்னர், ஊசி–வால்வை பயன்படுத்தி ஊது–சுற்றுப்பட்டையிலிருந்து



படம் 8.8 தானியங்கி ஸ்பைக்மோ மானோமீட்டரின் கூறுகள் : இங்கே, MAP (Mean Average Pressure)–சராசரி அழுத்தம், SYS–சிஸ்டாலிக் அழுத்தம், DYS–டையஸ்டாலிக் அழுத்தம் மற்றும் HR (Heart Rate)–இதயத்துடிப்பின் வேகம் என்பதைக் குறிக்கிறது.

அழுத்தத்தை குறைக்கும்பொழுது மீண்டும் கொரோட்கோஃப் ஒலி இதயத்துடிப்புஅளவியில் கேட்கப்படும் புள்ளியில், அழுத்தமானி காட்டும் அளவீடு மருத்துவரால் குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இதனையே, சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் (Systolic Pressure) என்று அழைக்கிறார்கள். இது சிறிது நேரம் தொடரும், மீண்டும் கொரோட்கோஃப் ஒலி கேட்கப்படமாட்டாது. இந்த புள்ளியில் அழுத்தமானியின் அளவீடு மருத்துவரால் குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இதனையே, டையஸ்டாலிக் அழுத்தம் (Diastolic Pressure) என்று அழைக்கிறார்கள்.

தானியங்கி ஸ்பைக்மோமானோ மீட்டரில், அழுத்த ஏற்றம், அழுத்த இறக்கம் மற்றும் அழுத்த உணர்தல் போன்றவற்றில், உணரிகளை பயன்படுத்தி மைக்ரோ கணினி மூலம் தொடர்புடைய மின்னணு சுற்றுகள் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன. இதனையே, படம் 8.8–யில் காட்டப்பட்டுள்ளது .

8.5 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவி (Pulse Oximeter)

நோயாளி உடலின் உண்மை நிலையை கண்டறிவதற்கு உதவும் மிக முக்கியமான கருவியாகும். நமது உடலில், இரத்தத்தில் உள்ள ஹீமோகுளோபின் வழியாக செல்களுக்கு ஆக்ஸிஜன் செலுத்தப்படுகிறது.

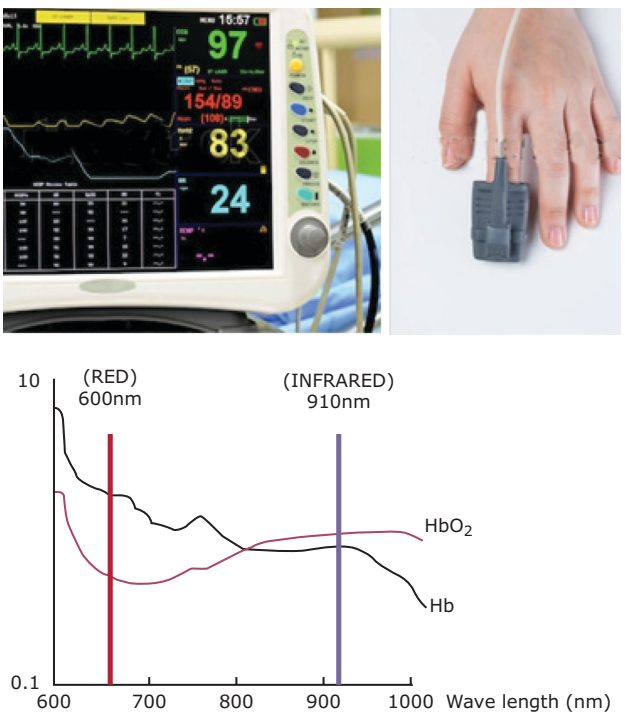
இதனுடைய இரண்டு வடிவங்கள்: Hb மற்றும் HbO2. இவ்விரு வடிவங்களிலும், சிவப்பு மற்றும் அகச்சிவப்பு ஒளி அதிர்வெண் பட்டையிலுள்ள பல்வேறு அலைநீளங்கள் கொண்ட ஒளி அலைகளின் உட்கிரகித்தல் நடைபெறுகிறது.

கோட்பாட்டின்படி, இரு வெவ்வேறு அலைநீளங்களின் உட்கிரகித்தலை அளவிட்டு பொருத்தமான விகிதங்களை கணக்கிடுவதன் மூலம், ஆக்ஸிஜனைக் கொண்டு செல்லும் ஹீமோகுளோபின் சதவீதத்தை மதிப்பீடு செய்ய முடியும்.

துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவியில் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் டீஆக்ஸிஜனேட்டட் ஹீமோகுளோபின் அளவீடுகளை சிவப்பு மற்றும் அகச்சிவப்பு ஒளி உட்கிரகித்தல் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது.

ஆக்ஸிஜனேற்றப்பட்ட ஹீமோகுளோபின் அகச்சிவப்பு ஒளியினை அதிகமாக உட்கிரகித்தும், சிவப்பு–ஒளியினை அதிகமாக ஊடுருவிச் செல்லவும் அனுமதிக்கிறது. அதே நேரத்தில், டீஆக்ஸிஜனேட்டட் ஹீமோகுளோபின் அதிக அளவில் சிவப்பு–ஒளியை உட்கிரகித்தும், அகச்சிவப்பு ஒளியை அதிக அளவில் ஊடுருவிச் செல்லவும் அனுமதிக்கிறது.

சிவப்பு–ஒளி அலைநீள வரம்பு 600–750 nm–லும் மற்றும் அகச்சிவப்பு–ஒளி அலைநீள வரம்பு 850–1000 nm–லும் உள்ள ஒளிகதிர் பட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 8.9(அ) துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி உருவத்தையும், படம்8.9(ஆ) Hb மற்றும் HbO_2–வின் உட்கிரகித்தல் பண்புகளையும் காட்டுகிறது.



படம் 8.9 (அ) துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவி, (ஆ) Hb மற்றும் HbO_2–வின் உட்கிரகித்தல் பண்புகள்

8.5.1 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியின் பயன்பாடுகள்

SpO_2–வின் மதிப்பினை பயன்படுத்தி, மூச்சுத்திணறல் (Apnea), மூச்சுக்குழாய் பிறழ்வுநோய் (Bronchopulmonary dysplasia) மற்றும் இதய நோய்களின் (Cardiac Disease) நிலைமைகளை கண்டறிய முடியும்.

சாதாரண நோயாளிகளுக்கு SpO2–வின் வரம்பானது 95–100% வரையும், லேசான இரத்த உயிர்வளிக்குறைவிற்கு (ஹைப்போக்ஸீமியா) 91–94% வரையும், மிதமான இரத்த உயிர்வளிக்குறைவிற்கு (ஹைபோக்ஸீமியா) இது 86–90% என்ற வரம்பில் இருக்கும். அதிதீவிர கடுமையான இரத்த உயிர்வளிக்குறைவிற்கு (ஹைப்போக்ஸீமியா) இது <85% வரம்பில் இருக்கும்.

8.6 உயிர்மருத்துவ உருவரைவு கருவிகள்

ஆரம்பகால உருவரைவு கருவிகள் ஒளியைப் பயன்படுத்தி புகைப்படங்களையோ, நுண்ணோக்கிகளைப் பயன்படுத்தி உடற்கூறியல் கட்டமைப்புகளையோ அல்லது இரத்த (ஹிஸ்டோலஜிகல்) மாதிரிகளையோ உருவாக்கின. உருவரைவுகளை உருவாக்க ஒளி இன்னும் முக்கிய ஆதாரமாக கருதப்படுகிறது. இருப்பினும், உடலின் உள்ளே பார்பதற்கு காணொளி ஓரளவுக்குமேல் அனுமதிக்காது.

1895–ஆம் ஆண்டில், வில்ஹெல்ம் கான்ராட் ரான்ஜென் (Wilhelm Conrad Rontgen) என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட எக்ஸ் கதிர்களைக் கொண்டு, நம் உடலின் உள்ளேயுள்ள உருவரைவுகளை பெற முடிந்தது. இதற்காக, 1901 ஆம் ஆண்டிற்கான இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு ரான்ஜெனுக்கு வழங்கப்பட்டது. இந்த கண்டுபிடிப்பு உலகளாவிய உற்சாகத்தை ஏற்படுத்தியது, குறிப்பாக மருத்துவத் துறையில், கண்டறியும் எக்ஸ்–ரே தொழில்நுட்பம் திரைப்பட அடிப்படையிலிருந்து முற்றிலும் இலக்கவகை தரவு வடிவத்தில் உருவானது. இதில் உருவரைவானது முற்றிலும் இலக்கவகை தரவு வடிவத்தில் கையாளப்பட்டது.

பின்னர், 20 மற்றும் 21 ஆம் நூற்றாண்டிகளில் கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (Computed Tomography–CT), உடற்குழாய் உள்நோக்கி, மீயொலியலை உருவரைவி, உருவாக்கப்பட்டது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ரான்ஜென் எடுத்த முதல் எக்ஸ்ரே உருவரைவு எது? முதல் எக்ஸ்–ரே படம் 1985 ஆம் ஆண்டில் எடுக்கப்பட்டது. அது ரான்ஜெனின் மனைவியினுடைய கையின் எக்ஸ்ரே உருவரைவு ஆகும். அதனை அருகில் உள்ள படத்தில் காணலாம்.



8.6.1 உடற்குழாய் உள்நோக்கி (Endoscopy)

ஒரு நீண்ட, மெல்லிய குழாயினை நேரடியாக உடலில் செருகி உடலின் உட்புற உறுப்புளை அல்லது திசுக்களை உற்று நோக்கவும், ஆய்வு செய்வதற்கும் பயன்படும் கருவி உடற்குழாய் உள்நோக்கி (எண்டோஸ்கோபி) ஆகும்.

1805 ஆம் ஆண்டில் பிலிப் போசினி (Philipp Bozzini) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்ட முதல் உடற்குழாய் உள்நோக்கி கருவி சிறுநீர் வடிகுழாய்

(urethra), சிறுநீர்ப்பை (bladder) மற்றும் யோனி (vagina) ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்ய பயன்படுத்தப்பட்டது. இதனை, உருவரைவு மற்றும் சிறு அறுவை சிகிச்சை உள்ளிட்ட பிற பணிகளைச் செய்யவும் பயன்படுத்தலாம்.

உடற்குழாய் உள்நோக்கி கருவியானது வாய் அல்லது மலவாய் போன்ற உடலின் திறப்புகளில் குறைவாக ஊடுருவி செருகப்படும் கருவியாகும். மாற்றாக, அவை முழங்கால்களில் அல்லது அடிவயிற்றில் சிறிய துளையிட்டு செருகலாம். துளையின் வழியாக உடற்குழாய் உள்நோக்கி மற்றும் சிறப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அறுவைசிகிச்சை செய்வது, சாவித்துவார (கீஹோல்) அறுவை சிகிச்சை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நவீன உடற்குழாய் உள்நோக்கி கருவியானது ஒப்பீட்டளவில் மிகக் குறைந்த அபாயங்களைக் கொண்டிருப்பதாலும், விரிவானப் படங்களை ஒரு நியாயமான மற்றும் துரிதநேரத்தில் வழங்குவதாலும், மருத்துவ உலகில் பல நோய்களை கண்டறிவதற்கும், சிகிச்சை அளிப்பதற்கும் பயனுள்ளது என்று நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

8.6.2 உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் கூறுகள்

ஒளி ஆடிகள் (லென்ஸ்கள்) மற்றும் ஒளி மூலங்களுடன் பொருத்தப்பட்ட மெல்லிய, நெகிழ்வான மற்றும் திடமான குழாய் அமைப்பு உடற்குழாய் உள்நோக்கியில் (எண்டோஸ்கோப்பில்) அடங்கியுள்ளது. மின்னூட்ட-இணைப்பு சாதனங்களைப் (Charge-Coupled Devices, CCD), பயன்படுத்தி உடலின் உறுப்புகளிலிருந்து பெறப்படும் உருவரைவு தகவல்கள் காணொளி காட்சியாக திரையில் காட்சிப்படுத்தப்படுகின்றன.

உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் துணை-வழிகளில் (சேனல்களில்), நீர் மற்றும் காற்று உட்செலுத்தப்பட்டு அறுவை சிகிச்சை தளத்தை சுத்தம் செய்து உலர்த்துவதற்கு பயன்படுகிறது. மேலும், துணை-வழிகளைக் கொண்டு அறுவை சிகிச்சை மருத்துவர், அறுவை சிகிச்சை கத்தி, கவை, கத்தரிக்கோல் மற்றும் உறிஞ்சும் கருவிகள் போன்ற சிறிய கருவிகளை கையாள முடியும்.

வேறுபட்ட நோக்கங்களுக்காக, பல்வேறு வகையான கருவிகள் உடற்குழாய் உள்நோக்கியுடன் பொருத்தலாம். உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் பல்வேறு கூறுகளை படம் 8.10-ல் காணலாம்.



படம் 8.10 உடற்குழாய் உள்நோக்கி மற்றும் அதன் பல்வேறு கூறுகள்

8.6.3 உடற்குழாய் உள்நோக்கி வகைகள்

உடற்குழாய் உள்நோக்கி மனித உடலில் உள்ள பல அமைப்புகளை ஆய்வு செய்வதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. மேலும், பயன்பாடுகளின் அடிப்படையில் அவை பல்வேறு பெயர்களில் அழைக்கப்படுகின்றன. அவை அட்டவணை 8.2-ல் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

8.7 மீயொலியலை உருவரைவி (Ultrasonography)

மீயொலியலை உருவரைவி என்பது உயர் அதிர்வெண் ஒலி அலைகள் மற்றும் அவற்றின் எதிரொலிகளைப் பயன்படுத்தும் மருத்துவ உருவரைவு தொழிற்நுட்பமாகும்.

அட்டவணை 8.2 உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் வகைகள்

உடற்குழாய் உள்நோக்கி கருவியின் பெயர்	பயன்பாடு
இரைப்பைநோக்கி Gastroscopy	சிறுகுடல், வயிறு மற்றும் மேல் சிறுகுடலைக் காணப் பயன்படுகிறது.
பெருங்குடல்நோக்கி Colonoscopy	பெருங்குடலைப் பார்க்கப் பயன்படுகிறது .
துளைநோக்கி Laparoscopy	"வயிற்றுக் குழி" மற்றும் அதில் உள்ள உறுப்புகளைக் காணப் பயன்படுகிறது
மலக்குடல்நோக்கி Proctoscopy	இது ஆசனவாய் மற்றும் மலக்குடலின் குவியல் மற்றும் இதர நிலைமைகளை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
சிறுநீர்ப்பைநோக்கி Cystoscopy	சிறுநீர்ப்பையை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
நுரையீரல்நோக்கி Bronchoscopy	நுரையீரல்களுக்கு செல்லும் காற்று பத்திகளைப் பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
குரல்வளைநோக்கி Laryngoscopy	குரல்வளை அல்லது குரல் பெட்டியை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
மூக்குநோக்கி Nasopharyngoscopy	மூக்கு மற்றும் அதன் தொடர்புடைய பாதைகளை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
மூட்டுநோக்கி Arthroscopy	முழங்கால் மூட்டு போன்ற மூட்டுகளின் உள்ளே பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
மார்புகுழிநோக்கி Thoracoscopy	மார்புகுழி உள்ளே பார்க்கப் பயன்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கேப்சூல் எண்டோஸ்கோப்பி என்றால் என்ன?

சமீபத்தில், ஒரு வைட்டமின் மாத்திரையை விட சற்று பெரிதாக உள்ள ஒரு அப்புரப்படுத்தக்கூடிய ஃபிளாஷ் கேமராவைப் (Disposable Flash Camera) பயன்படுத்தி சிறுகுடலின் உருவரைவை பெற ஒரு சிறிய கருவியை வடிவமைத்தார்கள். இதற்கு, கேப்சூல் எண்டோஸ்கோப்பி என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இந்த சிறிய கேமராவை, நோயாளி வாய் வழியாக விழுங்கியப்பின், சிறு குடலினுள் சென்று அதன் உருவரைவுகளை எடுக்கிறது. செரிமானப் பாதை வழியாக இந்த சிறிய கேமரா வழுக்கி செல்லும்போது, இடுப்பைச் சுற்றி அணிந்து கொண்டிருக்கும் ஒரு பதிவிடுவானில் (ரெக்கார்டரில்) உருவரைவுகள் சேமித்து வைக்கப்படும். 8 மணி நேரம் கழித்து, கேமரா (பேட்டரியின்) இயக்கம் நின்றபின் மலம் வழியாக உடம்பிற்கு வெளியே தள்ளப்படும்.

இந்த உருவரைவு முறையில், 1 MHz–க்கும் 10 MHz–க்கும் இடைப்பட்ட அதிர்வெண்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது, மேலும், இத்தகைய அதிர்வெண்கள் கொண்ட ஒலியினை மனிதரால் கேட்க முடியாது. இது திமிங்கலங்கள், டால்பின்கள் மற்றும் வௌவால்கள் பயன்படுத்தும் எதிரொலி–இடஅமைவு (echo–location), மற்றும் நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களில் பயன்படுத்தும் சோனார் தொழிற்நுட்பத்தையும் ஒத்திருக்கிறது.

8.7.1 மீயொலியலை உருவரைவி கொள்கை

மீயொலியலை உருவரைவியின் நிழற்படம் படம் 8.11 அ–ல் காட்டுகின்றது. மீயொலியலை உருவரைவி அதிக அதிர்வெண் (1 முதல் 10 மெகா ஹெர்ட்ஸ்) கொண்ட ஒலித் துடிப்புகளை ஒரு மீயொலியலை ஆற்றல்–

மாற்றி (ultrasound probe) கொண்டு உடலில் ஊடுருவி செல்கிறது.

இந்த ஒலி அலைகள் உடலுக்குள் சென்று திசுக்களுக்கு இடையில் உள்ள திசுபகுப்பு–எல்லைக்குள் (எ.கா. திரவம் மற்றும் மென்மையான திசு, மென்மையான திசு மற்றும் எலும்பு ஆகியவற்றுக்கு இடையேயுள்ள எல்லை) மோதும் போது சில ஒலி அலைகள் அந்த இடத்திலிருந்து பிரதிபலித்து மீண்டும் மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிகே திரும்புகின்றன.

பிரதிபலிக்காத மீயொலியலை மற்றொரு பகுப்பு–எல்லை மீது பட்டு பிரதிபலிக்கப்படும் வரை தொடர்ந்து பயணிக்கிறது. பிரதிபலித்த மீயொலியலையை ஆற்றல்–மாற்றி உள்வாங்கி மீயொலியலை உருவரைவி கருவிக்கு அனுப்புகிறது.

இதிலிருந்து, மீயொலியலை உருவரைவி கருவியானது, திசுவின் (1,540 m/s) ஒலி வேகம் மற்றும் ஒவ்வொரு எதிரொலியின் திரும்பும் நேரம் (இது வழக்கமாக ஒரு நொடியில் மில்லியனில் ஒரு பகுதியாக இருக்கும்) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி, மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கும் உறுப்பு அல்லது திசு பகுப்பு–எல்லைக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தை கணக்கிடுகிறது. இதிலிருந்து மீயொலியலை உருவரைவி எதிரொலிகளின் தூரத்தையும் மற்றும் செறிவையும் பயன்படுத்தி ஒரு இரு–பரிமாண உருவத்தைத் திரையில் உருவாக்குகிறது. இது படம் 8.11 (ஆ)–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



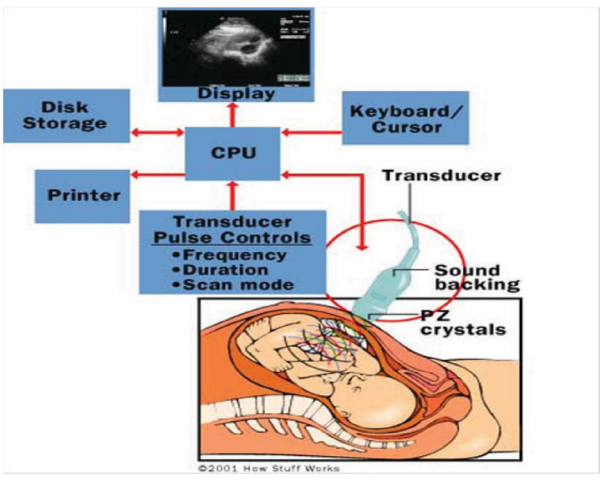
படம் 8.11 (அ)–மீயொலியலை உருவரைவியின் நிழற்படம் (ஆ)–ஒரு தாயின் கருப்பையின் உள்ளே வளரந்துவரும் ஒரு கருவின் மீயொலியலை உருவரைவு .

8.7.2 மீயொலியலை உருவரைவியின் கூறுகள்

ஒரு அடிப்படை மீயொலியலை உருவரைவியின் கூறுகள் படம் 8.12–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. மேலும், அவற்றின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன:

1. **மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றி** (Transducer Probe)

மீயொலியலை ஆற்றல் மாற்றியானது, 1880 ஆம் ஆண்டில் பியர் (Pierre) மற்றும் ஜாக்குவஸ் கியூரி (Jacques Curie) ஆகியோரால் கண்டறியப்பட்ட அழுத்த மின்சாரக் (Piezoelectric) கொள்கையின் அடிப்படையில் செயல்பட்டு, மீயொலியலைகளை உற்பத்தி மற்றும் உள்வாங்கும் வேலையை செய்கிறது.



படம் 8.12 மீயொலியலை உருவரைவியின் கூறுகள்

மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றியிலிருந்து பிரதிபலிப்புகளை அகற்றுவதற்காக ஒரு ஒலி உறிஞ்சும் பொருளும் மற்றும் உமிழப்பட்ட ஒலி அலைகளை குவிப்பதற்கு ஒரு ஒலி ஆடியும் (acoustic lens) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் பயன்படுத்தப்படும் படிகங்களுக்கு ஒரு மின்னோட்டம் கொடுக்கும் போது, அவை விரைவாக படிக–வடிவத்தை மாற்றும் அல்லது படிகங்களை அதிர்வுரச் செய்து ஒலி அலைகளை உற்பத்தி செய்யும். மாறாக, ஒலி அல்லது அழுத்த அலைகள் படிகங்களைத் தாக்கும்போது, அவை மின்னுட்டங்களை வெளியிடுகின்றன. எனவே, ஒரே படிக மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றியானது, ஒலி அலைகளை அனுப்புவதற்கும் மற்றும் பெறுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2. மையச் செயலாக்க அலகு (CPU)

மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) என்பது அடிப்படையில் ஒரு நுண்செயலி, நினைவகம், பெருக்கிகள் மற்றும் (கணினி மற்றும் மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கு) ஆற்றல்–வழங்கும் சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது.

மையச் செயலாக்க அலகானது (CPU) மீயொலி அலைகளை உற்பத்தி செய்ய தேவையான மின்னோட்டத்தை மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கு அனுப்புகிறது. மேலும் எதிரொலிகளால் உருவாக்கிய மின்னூட்டத்தை மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றி வழியாக பெறுகிறது. தரவு செயலாக்கத்தில் தொடர்புடைய அனைத்து கணிப்புகளையும் மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) செய்கிறது.

மூல தரவு செயலாக்கப்பட்டவுடன், மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) திரையில் படத்தை உருவாக்குகிறது. மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) செயலாக்கப்பட்ட தரவு மற்றும் உருவரைவை வட்டில் சேமிக்க உதவுகிறது.

3. ஆற்றல்–மாற்றியின் துடிப்பு கட்டுப்பாடுகள் (Transducer Pulse Controls)

ஆற்றல்–மாற்றியின் துடிப்பு கட்டுப்பாடுகள், மீயொலியலை துடிப்பு அலைவரிசை, காலவரிசை மற்றும் இயந்திரத்தின் உருவரைவு முறை ஆகியவற்றை, அல்ட்ராசோனோகிராஃபர் என்று அழைக்கப்படும் கருவி இயக்குபவர், மாற்றுவதற்கு அனுமதிக்கிறது. ஆப்பரேட்டரிடமிருந்து வரும் கட்டளைகளை மின்னோட்டமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டு மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

4. காட்சித்திரை (Display)

இது மையச் செயலாக்க அலகிலிருந்து (CPU) செயலாக்கப்பட்டத் தரவைக் காட்டும் ஒரு கணினி காட்சித்திரையாகும். மீயொலியலை உருவரைவியின் மாதிரியைப் பொறுத்து, இது கருப்பு–வெள்ளை அல்லது வண்ணத்தில் உருவரைவுகளை காட்டும் காட்சித்திரையினை கொண்டிருக்கும்.

5. விசைப்பலகை மற்றும் சுட்டுக்குறி (keyboard and cursor)

மீயொலியலை உருவரைவியில் ஒரு விசைப்பலகை மற்றும் சுட்டுக்குறி பயன்படும் ஒரு டிராக்பால் கொண்டு கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி, இயக்குபவர் (ஆபரேட்டர்) குறிப்புகளை சேர்க்கவும் மற்றும் தரவுகளில் இருந்து அளவீடுகள் கணிக்கவும், சேர்க்கவும் அனுமதிக்கும்.

6. வட்டு சேமிப்பு சாதனம் (Disc Storage Device)

செயலாக்கப்பட்ட தரவு மற்றும் உருவரைவுகள் வட்டில் சேமிக்கப்படும். வட்டுகள், நிலை–வட்டுகள் (hard–disk), நெகிழ் வட்டுகள் (floppy–disk), குறுந்தகடுகள் (CDs) அல்லது இலக்கவகை காணொளி வட்டுக்கள் (DVDs) என்ற ஏதாவது ஒரு வகையைச் சார்ந்ததாக இருக்கும்.

7. அச்சுப்பொறி (Printer)

பல மீயொலியலை உருவரைவிகள் வெப்ப அச்சுப்பொறிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. இவை காட்சிக்குரிய

படத்தின் அச்சுப்பிரதியை பெறுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

8.7.3 மீயொலியலை உருவரைவியின் பயன்கள்

மீயொலியலை உருவரைவி மகப்பேறியல், இதயநோய் மற்றும் புற்றுநோய் கண்டறிதல் உள்ளிட்ட பல்வேறு மருத்துவத் துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மீயொலியலை உருவரைவியின் முக்கிய நன்மை கதிர்வீச்சு பயன்படுத்தாமல் உடலின் கட்டமைப்புகளை கண்காணிக்க முடியும். மீயொலியலை, X–கதிர்கள் அல்லது பிற கதிர்வீச்சு நுட்பங்களைவிட மிக வேகமாக செயல்படுத்த முடியும்.

8.8 கணினி மயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி(CT)

ஊடுகதிர் வரைவி (Tomography) என்பது உடலின் பகுதிகளைத் துண்டங்களாக அல்லது பிரிவுகளாகப் பிரித்து அறிய உதவும் ஒரு உருவரைவு முறையாகும்.

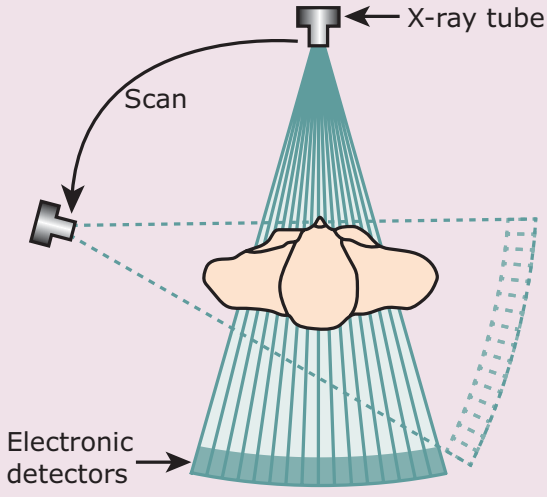
இதில் பயன்படுத்தப்படும் கருவியை ஊடுகதிர் உருவரைவி (Tomography) என்றும் இது உற்பத்தி செய்யும் படத்தை ஊடுகதிர் உருவரைவு (Tomogram) என்றும் அழைக்கிறார்கள்.

கணினி மயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (Computed Tomography–CT) என்பது X–கதிர் மற்றும் அதிநவீன கணினி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி மனித உடல்/உறுப்புகளின் குறுக்கு வெட்டு "துண்டுகளின்" உருவரைவினை உருவாக்க பயன்படுத்துகிறது.

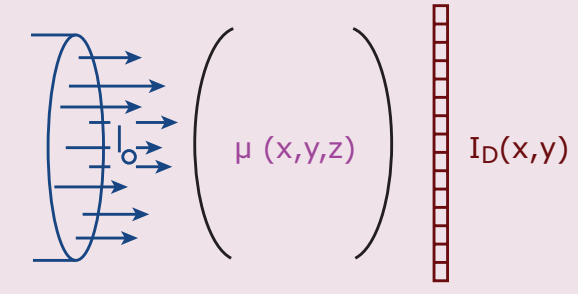
கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (CT) குறுக்கு வெட்டு உருவரைவுகளை உருவாக்குவதுடன் திசு அடர்த்தியை வேறுபடுத்துவதற்கானத் திறனை கொண்டுள்ளது. இது ஒளிமாறுபாட்டு பகுதிறனை (Contrast Resolution) முன்னேற்ற உதவுகிறது.



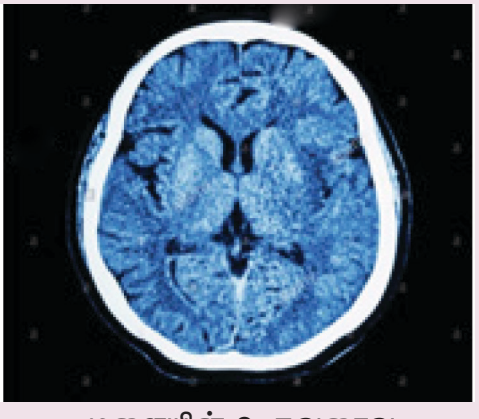
படம் 8.13 (அ) CT–Scanner



உருவரைவி கொள்கை



உருவரைவி செயல்பாடு



மூளையின் உருவரைவு

படம் 8.13(ஆ) கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் கொள்கை, செயல்பாடு மற்றும் உருவரைவு

படம் 8.13(அ) ஒரு கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் (CT–ஸ்கேனர்) படத்தைக் காட்டுகிறது. படம் 8.13 (ஆ) கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் கொள்கை, செயல்பாடு மற்றும் அதன் உருவரைவைக் காட்டுகிறது.

ஒரு கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில் (CT), எக்ஸ்ரே கதிர்களை அதிக அடர்த்தியுடன் குவிக்கப்பட்டு, நோயாளியின் உடல் வழியாக செலுத்தப்பட்டு, விரும்பிய/தேவையான உறுப்புகளின் உருவரைவினை மெல்லிய துண்டுகளாக படிக்கப்படுகிறது.

மின்மூலம் (source) மற்றும் கண்டறிவான் (detector) ஆகிய இரண்டும் எதிர்–எதிரே அமைக்கப்பட்டு இருப்பது மட்டுமின்றி, இவை நோயாளியைச் சுற்றி சுழற்று, பல கோணங்களில் ஒரு–பரிமாண முன்கணிப்பு–வரிசைகளை (one–dimensional projections) உருவாக்குகின்றன.

கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் (CT) அடிப்படை செயல்முறைகள் நான்கு வகை படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது. அவையாவன, தரவு கையகப்படுத்தல் (Data Acquisition), உருவரைவு சீரமைப்பு (image reconstruction), உருவரைவு காட்சிப்படுத்தல் (image display) மற்றும் உருவரைவு காப்பகம் (image archiving) ஆகும்.

கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில் சரியான நிலையில் நோயாளியை படுக்க வைத்த பின்னர், சரியான நெறிமுறைகள் மற்றும் தொழில்நுட்ப அளவுருக்களை இயக்குபவர் தேர்ந்தெடுத்தபின் இயந்திரத்தை இயக்கத் தொடங்குவார்.

வரைவி துவக்கத்தில் நோயாளியின் உடல் வழியாக செல்லும் X–கதிர்கள் திசு வகையை பொறுத்து அதன் செறிவைக் குறைக்கும் (Attenuation). இந்த குறைக்கப்பட்ட செறிவு மதிப்புகளை, X–ray குழாய்க்கு எதிரே அமைந்துள்ள கண்டுபிடிப்பான் அமைப்பு (Detector system) ஒப்புமை சமிக்ஞைகளாக (அனலாக் சிக்னலாக) அளவிடும். இந்த சமிக்ஞை ஒப்புமை–இலக்கவகை (அனலாக்–டிஜிட்டல்) மாற்றிக்கு (ADC) அனுப்பப்படுகிறது.

இது குறைக்கப்பட்ட வீரிய சமிக்ஞைகளின் ஒப்புமை மதிப்பினை இலக்கவகை மதிப்பாக மாற்றியமைத்து, அடுத்த செயலாக்கத்திற்காக கணினிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. கணினி இந்த இலக்கவகைத் தரவைப் படித்து, மறுகட்டமைப்பு வழிமுறை (reconstruction algorithm) என்று அழைக்கப்படும் கணித சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி, குறுக்கு வெட்டு உருவரைவுகளை உருவாக்குகிறது.

தொடர்ச்சியான முன்கணிப்பு–வரிசையில் இருந்து உருவரைவினை மறுகட்டமைப்பு செய்ய ரேடான் உருமாற்றம் (Radon Transform) என்னும் அடிப்படை கணிதமுறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. மில்லியன் கணக்கான தரவுப் புள்ளிகளை உள்ளடக்கிய உருவரைவு மறுகட்டமைப்பு ஒரு வரிசை செயலிகளின் குழுவால் (group of array processors) ஒரு விநாடி நேரத்துக்கு குறைவான நேரத்தில் செயல் படுத்தப்படுகிறது.

புணரமைக்கப்பட்ட உருவரைவு, திரவபடிகதிரையில் (LCD) இயக்குபவர் கையாளுவதற்கு பொருத்தமான ஒரு உருவரைவாக காட்டப்படுகிறது. உருவரைவு கையாளுதல் (Image Archiving), பட காப்பகப்படுத்தல் மற்றும் தொடர்பு முறைமை (Picture Archiving and Communication System –PACS) மற்றும் சேமிப்பு (Storage) ஆகிய மூன்று செயல்முறைகள் உருவரைவு காப்பகத்தில் செயல் படுத்தப்படுகின்றன.

இதற்காக, சேமிப்பிற்கு முன்பாக காட்சித்திரையில் உள்ள படத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சிலவகையான மென்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியை (CT) கண்டுபிடித்தவர் யார்?

1950 இல், ஆலன் எம். கர்மாக்க் (Allan M. Cormack), என்பவர் கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவுகளை புணரமைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் கோட்பாட்டு மற்றும் கணித முறைகளை உருவாக்கினார். 1972 ஆம் ஆண்டில், காட்ஃப்ரே என். ஹவுன்ஸ்ஃபீல்ட் (Godfrey N. Hounsfield) மற்றும் EMI மத்திய ஆராய்ச்சி ஆய்வகத்தின் சக ஊழியர்கள் சேர்ந்து முதல் கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியை (CAT ஸ்கேன் இயந்திரத்தை) உருவாக்கி, கர்மாக்கின் கோட்பாட்டு கணிப்பின் உண்மையான பயன்பாட்டினை எடுத்துரைத்தனர். இருவரும் தங்களின் சுயமுயற்சிகளுக்காக, 1979–ஆம் ஆண்டின் மருத்துவ மற்றும் உடலியலுக்கான நோபல் பரிசை பகிர்ந்து கொண்டனர்.

இவை அடர்த்தி மற்றும் பிரகாசம் ஆகியவற்றை மாற்றுவதற்கும், உருவரைவு தளத்தினை அச்சு (Axial) தளத்திலிருந்து வட்டு (sagittal) அல்லது குறுக்கு (coronal) தளத்திற்கு மாற்றியமைக்கவும், மூன்று–பரிமாண உருவரைவுகளை (3D–image) உண்டாக்கவும் மற்றும் விரிவான ஆஞ்சியோஉருவரைவுகளை (Angiography) உருவாக்கவும் பயன்படுகிறது.

கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் சமீபத்திய முன்னேற்றங்களான சுழல் (Spiral) மற்றும் பல–துண்டு (Multi–CT) உருவரைவிகளைக் கொண்டு, ஒரு நோயாளி ஒற்றை மூச்சு வாங்கும் நேரத்துக்குள், ஒரு முழு முப்பரிமாண உருவரைவினை உருவாக்க இயலும்.

நன்மைகள்

- விரும்பிய விவரத்தை பெறலாம்.
- உருவரைவினை வேகமாக ஒழுங்கமைவு செய்யலாம்.
- வடிகட்டிகள் மூலம் மறுகட்டமைக்கப்பட்ட உருவரைவுகளை கூர்மையாக்கலாம் அல்லது மென்மையாக்கலாம்.

குறைபாடுகள்

- எலும்பு மற்றும் மென்மையான திசுக்களைக் கொண்டிருக்கும் ஆய்வு–பகுதியிலிருந்து குறிப்பிடத்தக்க விவரம் தேவைப்பட்டால் பல உருவரைவு புனரமைப்பு / மறுகட்டமைப்பு தேவைப்படலாம்.
- தரமான கண்டுபிடிப்பான் (டிடெக்டர்) மற்றும் கணினி மென்பொருள் தேவை.
- எக்ஸ்ரே வெளிப்பாடு உடம்பிற்கு கேடு விளைவிக்கும்.

கற்றலின் விளைவுகள்

இப்பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றைப் பற்றி அறிந்திருப்பார்கள்.

- மின் இதய வரைவி (Electrocardiograph (ECG))
- இரத்த அழுத்தமானி (BP மானிட்டர்)
- துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவி (Pulse Oximeter)
- உடற்குழாய் உள்நோக்கி (Endoscopy)
- மீயொலி உருவரைவி (Ultrasound Scanner)
- கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (CT Scanner)

வினாக்கள்

பகுதி –அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. (1 மதிப்பெண்)

1. ECG யின் விரிவாக்கம் _____

(அ)Electricity Cardiac Group

(ஆ)Electro Cardiac Group

(இ) Electro Cardium Granules

(ஈ) Electro Cardio Gram.

2. சாதாரண வயதினருக்கான சிஸ்டாலிக் மற்றும் டையஸ்டாலிக் அழுத்தங்களின் உகந்த மதிப்பு _____ ஆக இருக்க வேண்டும்.

(அ)150 mm Hg and 110 mm Hg

(ஆ) 140 mm Hg and 100 mm Hg

(இ) 130 mm Hg and 90 mm Hg

(ஈ) 120 mm Hg and 80 mm Hg

3. இரத்த அழுத்தத்தை அளவிடப் பயன்படுத்தும் கருவி _____

(அ) குளுக்கோமீட்டர்

(ஆ) ஸ்பைக்மோமானோமீட்டர்

(இ) காற்றழுத்தமானி

(ஈ) வெப்பமானி

4. இரத்தத்தில் உள்ள ஆக்சிஜன் வரம்பினை கண்டறிய எந்த கருவி பயன்படுகிறது ?

(அ) இரத்த அழுத்தமானி

(ஆ) துடிப்பு ஆக்சிமீட்டர்

(இ) ஸ்பைரோ மீட்டர்

(ஈ) அலைக்காட்டி

5. வயிற்றுப்பகுதியினை சோதிக்க பயன்படும் உடற்குழாய் உள்நோக்கி _____எனப்படுகிறது

(அ) சிறுநீர்ப்பை நோக்கி

(ஆ) இரைப்பை நோக்கி

(இ) நுரையிரல் நோக்கி

(ஈ) மூட்டு நோக்கி .

6. உயிர்மின் அலைவடிவங்கள் மற்றும் கருவிகளின் பின்னொட்டுகள் முறையே ---------- மற்றும் ---------- என்று அழைக்கப்படுகிறது.

(அ) வரைவி, வரைவு

(ஆ) வரைவு, வரைவி

(இ) கிராஃபி, கிராமி

(ஈ) கிராமி, கிராஃபி

7. மீயொலிஅலை ஆற்றல் மாற்றிகள் பின்வரும் .....பொருளில் இருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

(அ) அழுத்த மின்

(ஆ) ஒளி மின்னழுத்த

(இ) வெப்பமின்

(ஈ) மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

8. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில் (சி.டி.), ... எந்த மூலத்தைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

(அ) காமா ரே

(ஆ) எக்ஸ்ரே

(இ) மீயொலி

(ஈ) அகச்சிவப்பு

9. மீயொலி உருவரைவி _____ அதிர்வெண் கொண்ட ஒலித் துடிப்புகளை ஒரு ஆற்றல்மாற்றி கொண்டு உடலில் ஊடுருவி செல்கிறது

(அ) 20 Hz முதல் 20 kHz,

(ஆ) 2 kHz முதல் 20 kHz,

(இ) 20 kHz முதல் 200 kHz,

(ஈ) 1MHz முதல் 10 MHz

10. ஸ்பைக்மோமானோமீட்டர் இரத்தத்தில் உள்ள _____ மதிப்பிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(அ) சர்க்கரை (ஆ) சோடியம்

(இ) அழுத்தம் (ஈ) ஓட்டம்

பகுதி – ஆ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

(3 மதிப்பெண்கள்)

1. உயிரியக்க மின்னோட்டத்தை வரையறு.
2. உயிர் மருத்துவ கருவியின் அடிப்படைக் கூறுகளின் படம் வரைக.
3. ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை ECG– ஒப்பிடுக?
4. ECG யின் பயன்பாடுகள் யாவை?
5. சாதாரண வயதினருக்ககான இரத்த அழுத்தத்தின் மதிப்பை கூறுக?
6. துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவியின் (Pulse Oximeter) நோக்கத்தை விவரி.
7. நான்கு வகையான உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் பெயரினை பட்டியலிடு.
8. உடற்குழாய் உள்நோக்கியில் ஒளி –இழையின் பங்கு என்ன?
9. மீயொலியலை உருவரைவியின் பயன்பாடு என்ன?
10. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் அனுகூலங்கள் யாவை?

பகுதி – இ

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. ஒரு மின்இதயவரைவி செயல்பாட்டின் கொள்கையை படத்துடன் சுருக்கமாக விளக்கவும்.
2. துடிப்பு ஆக்சிஜன் வரைவி பற்றி விளக்கவும்.
3. இரத்த அழுத்தமானியின் (BP Monitor) செயல்பாட்டினை குறித்து ஒரு சிறுகுறிப்பு எழுதவும் .

பகுதி – ஈ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

(10 மதிப்பெண்கள்)

1. ஸ்பைக்மோமானோமீட்டர் பற்றி படத்துடன் விவரி.
2. மீயொலியலை உருவரைவியின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் யாவை?
3. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் (Computed Tomography) இயக்கக் கோட்பாட்டினை செயல்பாட்டு தொகுதி வரைபடத்துடன் விவரி.

விடைகள்

1 (ஈ) 2 (ஈ) 3(ஆ) 4 (ஆ) 5(ஆ) 6 (ஆ) 7(அ) 8 (அ) 9 (ஈ) 10 (இ)

பாடம் 09



பாதுகாப்பு நடைமுறைகளுடன் கணினியை பராமரித்தல் மற்றும் பழுது நீக்குதல்

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- கணினி பராமரிப்பின் அடிப்படை மற்றும் அதன் வகைகள்.
- பழுது நீக்குதல், சரிசெய்தல், மாற்றுதல் போன்ற பொதுவான வன்பொருள் பிரச்சனைகள்.
- பழுது நீக்குதல், சரிசெய்தல், மாற்றுதல் போன்ற பொதுவான மென்பொருள் பிரச்சனைகள்.
- வாடிக்கையாளரின் புகார்கள்.
- கணினி பணிச் சூழலியல்.
- பணியிடத்தில் அடிப்படை மின்பாதுகாப்புகள்.

9.1 அறிமுகம்

கணினி இல்லா உலகை நாம் கற்பனை செய்வது கடினம். விலைப்பட்டியல்களுக்கு பணம் செலுத்தல், விளையாட்டுகள், இணையத்தில் உலவுதல் மற்றும் பிற செயல்பாடுகளுக்கு கணினியைப் பயன்படுத்துகிறோம். பெரும்பாலான மக்கள் தங்களது தொழில் சார்ந்த வேலைகளைச் செய்வதற்கு கணினி தேவைப்படுகிறது இவ்வாறாக கணினி நம் வாழ்க்கையுடன் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாக உள்ளதால், நாம் முறையாக அதனை பராமரிக்க வேண்டும்.

கணினி பராமரிப்பு என்பது கணினியை நல்ல நிலையில் வைப்பதற்கான நடைமுறை ஆகும். உங்களுடைய கணினியைச் சீராக இயங்கும் நிலையில் வைத்திருப்பது மிக முக்கியமாகும். உங்கள் கணினி பழையதோ அல்லது புதியதோ பிரச்சனைகள் எந்த நேரத்திலும் எழும்பலாம், கணினியை நம்மால் கணிக்க இயலாது. சிறிய பிரச்சனை கூட பெரிய அளவில் பிரச்சனையை ஏற்படுத்தும் என்பது நமக்கு தெரிந்ததே. முறையாக கணினியைப் பராமரித்தால், அது நன்றாக வேலை செய்யும், இல்லையெனில் சிறந்த முறையில் வேலை செய்யாது. முறையான பராமரிப்பானது கணினியைச் சுத்தமாகவும் மற்றும் நன்றாக வேலை செய்வதையும் உறுதிப்படுத்துகிறது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 174 2/8/2023 4:36:32 PM



படம் 9.1 கணினி பராமரிப்பு

பராமரிப்பு ஏன்?

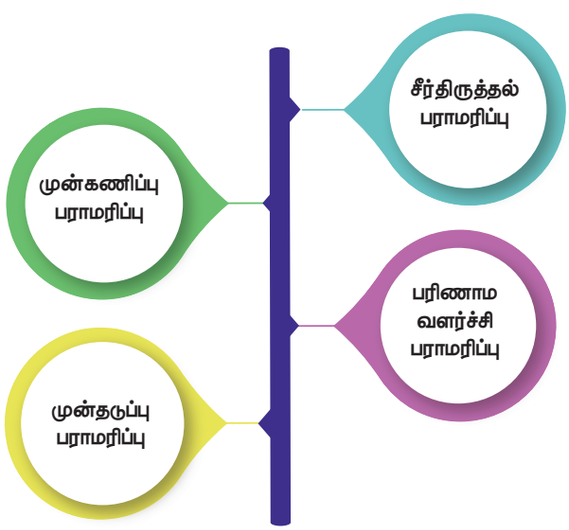
பின்வரும் காரணங்களுக்காக கணினி பராமரிப்பு அவசியமானது.

1. பிரச்சனையை முன்கூட்டியே அறிதல்
2. நச்சு நிரல்கள் மற்றும் தீம்பொருள்களுக்கு எதிராக தற்காத்தல்.
3. கணினியின் வேகத்தை அதிகப்படுத்துதல்.
4. கணினிஉபகரணங்களின் வாழ்நாள் அதிகரித்தல்
5. மென்பொருள் திறனை அதிகப்படுத்துதல்

9.2 கணினியின் பொது பராமரிப்பு செயல்முறைகள்

9.2.1 கணினி பராமரிப்பு வகைகள்

நான்கு வகையான கணினி பராமரிப்பு வகைகள் உள்ளன. அவை:



முன்கணிப்பு பராமரிப்பு

முன்கணிப்பு தொடர்ச்சியாக கணினியின் செயல்பாட்டை கண்காணித்து ஆய்வு செய்வதன் மூலம் பராமரிப்பை மேற்கொள்ளலாம். இதன் மூலம் மின்கலத்தின் நிலை, CPU வெப்ப நிலை மற்றும் பிற அம்சங்களைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

முன்தடுப்பு பராமரிப்பு

பொதுவாக முன்தடுப்பு மென்பொருள் பராமரிப்பு, எதிர்நச்சுநிரல் மென்பொருள் மூலம் சோதனை செய்தல், அப்புறபடுத்துதல், காப்புநகலை உருவாக்குதல், வட்டு மற்றும் RAM – ன் நினைவகத்தை விடுவித்தல் போன்ற செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியது.

சீர்திருத்தல் பராமரிப்பு

பொதுவான சீர்திருத்தல் அளவீடுகள் என்பவை நச்சுநிரல் அல்லது தீம்பொருளை நீக்குதல் என்பதாகும். மேலும் ஏற்கனவே நிறுவிய தீங்கு விளைவிக்க கூடிய நிரல்களை நீக்குதல், மறுவடிவமைத்தல் மற்றும் கணினியின் மீட்டமைத்தலை இயக்குதல் போன்றவை ஆகும். இதன் மூலம் பல கணினி சிக்கல்களை எளிதாக கண்டறியலாம். சீர்திருத்தல் பராமரிப்பைச் செயல்படுத்த, முதலில் சிக்கலைக் கண்டறிந்து அதன் காரணத்தை வெளிக்கொணருதல் முக்கியமாகும்.

பரிணாம வளர்ச்சி பராமரிப்பு

கணினி அமைப்பை மேம்படுத்துவதன் மூலம் மிகுந்த செயல்திறனோடு செயல்படும் இந்த வகை பராமரிப்பு, மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள் இரண்டையுமே கவனத்தில் கொள்கிறது. எனவே, மிகுந்த செயல்திறனிற்கு windows-யைப் புதுப்பித்து தேவைப்படின் கணினியின் பல்வேறு பாகங்களையும் மாற்ற வேண்டும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 175 2/8/2023 4:36:32 PM

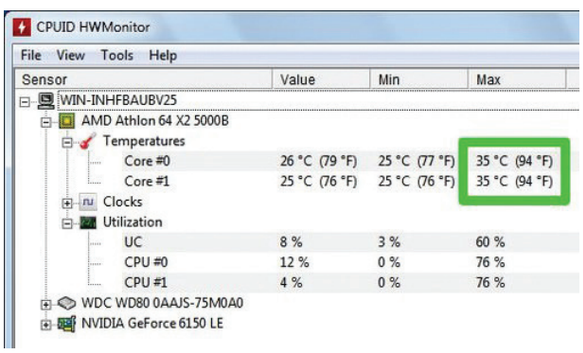
9.3 பொதுவான வன்பொருள் பழுதுகளை கண்டறிதல், நீக்குதல் மற்றும் மாற்றுதல்

சிக்கல் 1: கணினி அதிவெப்பமடைதல்

அதிக வெப்பமடையும் கணினியின் செயல் வேகம் குறைவதுடன் அடிக்கடி செயலிழந்துவிடும். மேலும், நிலையான வெப்பத்தின் காரணமாக கணினியின் பாகங்கள் நிரந்தரமாக பழுதடைய கூடும்.

உங்கள் கணினி வெப்பமடைவதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உள்ளன. ஒன்று குளிரூட்ட அமைப்பு சரியாக வேலை செய்யாமல் இருத்தல் மற்றொன்று குளிரூட்ட அமைப்பினால் வெப்பத்தைக் கையாள முடியாமல் இருத்தல்.

பொருத்தமான செயல்பாட்டினை மேற்கொள்ள முதலில் உங்கள் கணினி எந்த அளவு வெப்பமாகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். "HWMonitor" என்னும் இலவச மென்பொருள் மூலம் கருவி, CPU மற்றும் GPU – வின் அதிகபட்ச வெப்ப நிலையை அறிந்து கொள்ளலாம்.



இந்த கருவியை நிறுவிய உடன் GPU மற்றும் CPU – வின் வெப்பநிலைகளை மற்ற பிற வன்பொருள் சார்ந்த தகவல்களோடு ஒப்பிட்டு காணலாம். அதிகபட்ச வெப்ப நிலையைச் சரிபார்க்கவும், கணினியை விளையாடுவதற்கு அல்லது பெரிய அளவிலான பயன்பாடுகளைப் செயல்படுத்தும்போது, கணினி 55°C வரை வெப்பமடைவதால் பிரச்சனை ஒன்றும் இல்லை. 60°C மேல் சென்றால் அதை கவனத்தில் கொண்டு, கீழ்காணும் தீர்வுகளைப் பின்பற்றி கணினியின் வெப்பத்தைக் குறைக்கலாம்:

- விசிறி இயங்குகிறதா என்று சரிபார்க்கவும்.
- துவார அடைப்புகளைத் நீக்குதல்.
- கணினியைச் சுத்தம் செய்தல்.
- வெப்பத்தைக் குறைக்கும் பசையை (thermal paste) மீண்டும் இடுதல்.

கணினியைக் குளிரூட்டுவதற்கான வெளிப்புற வழிமுறைகள்:

குளிரூட்டும் அமைப்பில் பிரச்சனை அல்லது குறைவான பழுது இருந்தால் மேலே குறிப்பிட்ட தீர்வுகள் போதுமானது. உங்களது கணினி அதன்பிறகும் வெப்பமாக இருந்தால், வெளிப்புறமாக குளிரூட்டுவதற்கான முயற்சிகளை மேற்கொள்ளலாம்.

மடிக்கணினியை உபயோகப்படுத்துபவர்கள் கையடக்க குளிரூட்டும் திண்டினைப் (Portable Cooling pad) பயன்படுத்தி குளிரூட்டும் வசதியை அதிகரிக்கலாம். பொதுவாக இந்த திண்டுகள் மடிக்கணினியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள விசிறியை உபயோகித்து காற்றோட்டத்தை அதிகரிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டு HAVIT குளிரூட்டும் திண்டு.

சிக்கல் 2 : செயல்படாத USB இணைப்பி

உங்களுடைய USB இணைப்பி செயல்படுவதை நிறுத்திவிட்டால், அது சிதைந்ததாக அர்த்தம் இல்லை. இந்த பிரச்சனையைத் தீர்ப்பதற்கான சில தீர்வுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

வழிமுறை 1 : கணினியை மீண்டும் தொடங்குதல்

நிறைய பிரச்சனைகளுக்கு கணினியை மீண்டும் தொடங்குவது என்பது தீர்வாகும். USB இணைப்பி சிக்கலுக்கும் இதுவே பொதுவான தீர்வாகும்.

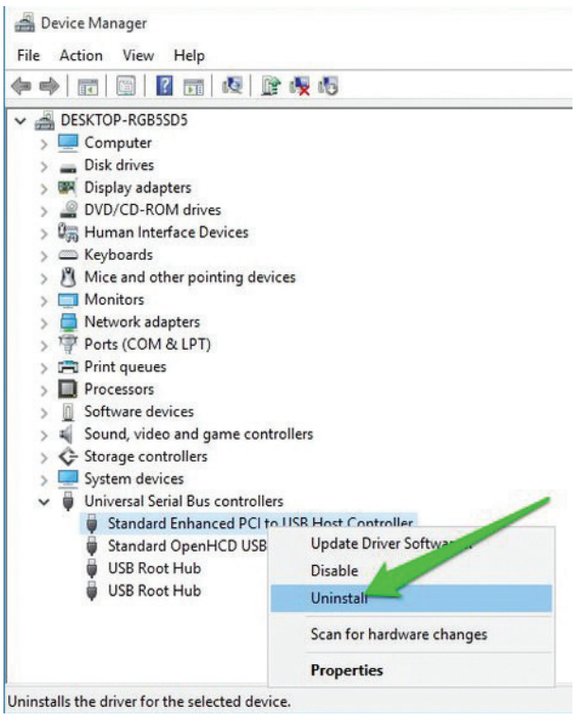
வழிமுறை 2 : USB இணைப்பி இயக்கி – நிறுவியதை நீக்குதல்

USB இணைப்பி நிறுவலை நீக்குவதன் மூலம் Windows அதனை மறுபடியும்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 176 2/8/2023 4:36:32 PM

நிறுவுவதற்கு உண்டான கட்டாயத்தை, நீங்கள் கணினியை மீண்டும் தொடங்கும் போது ஏற்படுத்துகிறது. இது பிரச்சனையைச் சரிசெய்யலாம். எப்படி செய்வது என்பதைக் காண்போம்.

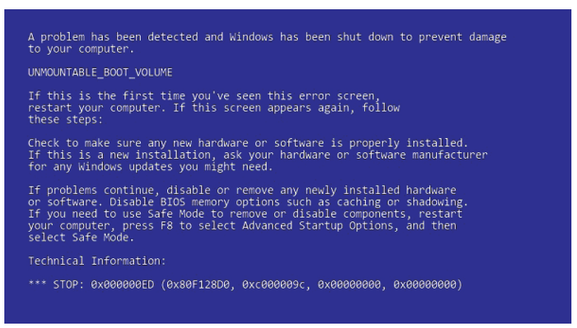
1. Device Manager – யைத் திறப்பதற்கு Windows +R சாவியை அழுத்தி Run உரையாடல் பெட்டியில் devmgmt.msc என்பதை உள்ளிடவும்
2. இங்கு Universal Serial Bus Controllers தேர்வினைக் கிளிக் செய்யவும்.
3. இப்பொழுது USB Host Controller' மீது வலது கிளிக் செய்து Uninstall - கிளிக் செய்யவும்.
4. USB Host controller கீழ் உள்ள ஒவ்வொரு தேர்விற்கும் சென்று USB இணைப்பிற்கான இயக்கிகளை uninstall செய்ய வேண்டும்.
5. ஒரு முறை நீக்கியவுடன் கணினியை மீண்டும் தொடங்கவும். windows தானாகவே இயக்கிகளை மீண்டும் நிறுவி, ஏதேனும் பிரச்சனை இருப்பின் சரி செய்யும்.



சிக்கல் 3: நீலத்திரை – இறப்பு (BSOD)

வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள்களில் சிக்கல்கள் ஏற்படும் போது blue screen of Death (BSOD) பற்றிய அச்சம் எழுகிறது. ஆனால், பொதுவாக இது ஒரு வன்பொருள் பிரச்சனை ஆகும். விளைவுகள் எதுவாக இருப்பினும் (BSOD) உடனடி கவனம் செலுத்த வேண்டும், ஏனெனில் இது ஒரு பெரிய பிரச்சனைக்கான அறிகுறி ஆகும்.

BSOD–னால் சமீபத்தில் பாதிக்கப்பட்டிருந்தால், அதைப்பற்றிய முக்கியமான தகவலை Microsoft பயன்பாட்டின் ஒன்றான Blue Screen view தெரிவிக்கும். இந்த தகவலைப் பயன்படுத்தி உங்களால் இதை அடையாளம் கண்டு தீர்க்க முடியும். BSOD ன் பொதுவாக காரணங்கள் மற்றும் அதற்கான தீர்வுகளைக் காண்போம்.



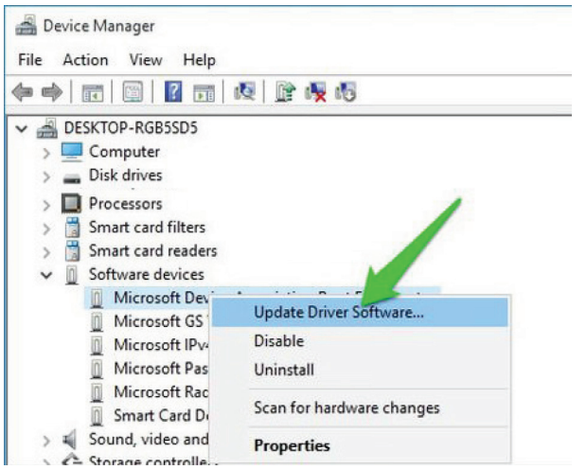
தீர்வு 1: சிதைந்த இயக்கிகள்

சிதைந்த இயக்கிகளே BSOD ஏற்படுவதற்கான காரணம் ஆகும். அதை கண்டுபிடிக்க, பின்வரும் படிநிலைகளைப் பின்பற்றவும்:

1. 'Run' உரையாடல் பெட்டியில் 'devmgmt.msc' என்பதைத் தட்டச்சு செய்து 'Device Manager' யைத் திறக்கவும்.
2. இங்கு, ஒவ்வொரு பட்டிகளையும் விரிவாக்கம் செய்து, ஒவ்வொரு இயக்கியின் பக்கத்திலுள்ள மஞ்சள் நிற முக்கோண குறும்படத்தைக் காணவும்.
3. அவ்வாறு ஏதேனும் இருப்பின், வலது கிளிக் செய்து இயக்கியைப் புதுப்பிக்க

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 177 2/8/2023 4:36:33 PM

'update Driver Software' என்பதைத் தேர்வு செயவும்.



இயக்கியின் பிரச்சனைகளைக் கண்டறிய, நீங்கள் மூன்றாம் தரப்பு பயன்பாடான IObit Driver Booster – யைப் பயன்படுத்தவும்.

தீர்வு 2: RAM மீது அதிகப்படியான அழுத்தம்.

நீங்கள் அதிகப்படியான நிரல்களைத் திறந்தால், RAM ஆல் அதனை கையாள முடியாது. அது கணினியை முடக்கி BSOD –யை உருவாக்கும். இதற்காக, நீங்கள் அதிகப்படியான நிரல்களைத் திறக்காமல் இருக்க வேண்டும் அல்லது RAM – யைப் புதுப்பிக்க வேண்டும்.

தீர்வு 3: பழுதான வன்வட்டு

செயல்படாத வன்வட்டும் BSOD –யை ஏற்படுத்தும் ஒரு காரணியாகும்.

தீர்வு 4: கணினி வெப்பமாதல்

கணினியின் தொகுப்புகள் (Components) மீது அதிகப்படியான அழுத்தம் கொடுப்பதால் கணினி வெப்பமடைந்து BSOD க்கு வழிவகுக்கிறது.

சிக்கல் 4: வெற்று திரையகம்

திரையில் எதுவும் தோன்றவில்லை எனில், திரையகத்திலோ அல்லது வரைகலை அட்டையிலோ பிரச்சனை இருக்கலாம். திரையகத்தை வேறொரு கணினியோடு இணைத்து, பிரச்சனை திரையகத்திலா அல்லது கணினியிலா என பார்க்கவும்.

திரையகம் இயங்கவில்லை எனில், இயங்குநிலையில் உள்ள மின் வடத்தினை (Power cable) மாற்றி பொருத்திப் பார்க்கவும்.

சிக்கல் 5 : சில வினாடிகளுக்கு திரையகம் கருப்பு நிறமாகுதல்

சில வினாடிகளுக்கு திரையகம் கருப்பு நிறமாகினால், நிறத்தின் தரமோ அல்லது திரையக சீரமைவிலோ பிரச்சனை உள்ளது. திரையகத்தில் Auto Adjust பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் சரியாகிறதா என்று பார்க்கவும். சரியாக வில்லை எனில், Display colour – யை 32 Bit லிருந்து 16 bit – க்கு மாற்றவும்.

வரைகலை அட்டை அமைப்பிலிருந்து (Graphics Card Settings) நிறத்தைச் சரி செய்ய கணினியை வேறொரு திரையகத்துடன் இணைக்கவும் Auto Adjust – யை அழுத்துவதன் மூலம் சில வினாடிகளுக்கு திரை தோன்றும். அதை பயன்படுத்தி நிறத்தை மாற்றவும்.

சிக்கல் 6: கணினி இயங்காதிருத்தல்

கணினியின் இயங்கு பொத்தனை அழுத்தியும் கணினி இயங்கவில்லை – அதில் ஒரு ஒளி கூட ஒளிரவில்லை எனில், மின்வழங்கியில் தான் (Power Source) பிரச்சனை.

இது குறித்து மேசைக்கணினி பயனர்களுக்கு: CPU பெட்டியின் (Tower) முன்பக்கத்திலோ அல்லது பின்பக்கத்திலோ ஒளி ஒளிர்கிறதா என பார்க்கவும். இல்லையெனில் மின் வழங்கி தொகுதி (power supply unit – PSU) இயங்காமல் இருக்கலாம். டவரை திறந்து மதர்போர்டை (Motherboard) பார்க்கவும். மதர்போர்டில் மின்னூட்டம் இருப்பின் ஒரு சிறிய LED தானமையாக ஒளிரும். இயங்கவில்லை எனில், மின் சோதனை (tester) கருவியைப் பயன்படுத்தவும் அல்லது மின்வழங்கியை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 178 2/8/2023 4:36:33 PM

(SMPS) மாற்றவும். ஒரு போதும் நீங்களாகவே SMPS –யத் திறக்கவோ அல்லது சரி செய்யவோ முயற்சிக்கக் கூடாது, ஏனெனில் இது மிகவும் ஆபத்தானது.

கணினியின் நீட்டிப்பு வடம், மின் வழங்கி மற்றும் பிற இணைப்புகள் நன்றாக இயங்குகிறதா என சரிபார்க்கவும். இயக்க நிலையில் உள்ளது எனில் கணினியின் மின் வடத்தில் பிரச்சனை உள்ளது. CPU மற்றும் திரையகத்தை இணைக்கும் மின் வடத்தினை மாற்றி இயங்குகிறதா என பார்க்கவும். இயங்கினால் புதிய மின்வடத்தை மாற்றி பிரச்சனையைச் சரி செய்யவும்.

மடிக்கணினி பயனர்கள் :

மடிக்கணினியைத் தொடங்குவதற்கு முன், மின்கலத்தை வெளியில் எடுத்து மீண்டும் பொருத்தவும். இதுவும் சரிவரவில்லை எனில், மின்கலத்தை வெளியில் எடுத்து மடிக்கணினியை மின்னேற்றல் வடத்தோடு இணைக்கவும். மடிக்கணினி இயங்குகிறதா என பார்க்கவும் இல்லையெனில் இந்த பிரச்சனையைச் சரி செய்ய மின்கலத்தை மாற்றவும்.

சிக்கல் 7 : கணினி இயங்குகிறது ஆனால் இன்னும் வேலை செய்யாதிருத்தல்

கணினி மற்றும் அதன் புறச்சாதனங்களுக்கு மின்னோட்டம் இருப்பின், கணினி பாகங்களில் பிரச்சனை உள்ளது. கணினி இயங்கும்போது ஏதேனும் எச்சரிக்கை ஒலி எழும்பினால் அது கணினியின் பொதுவான வன்பொருள் பிரச்சனைகளைப் பழுது நீக்க உதவுகிறது. எச்சரிக்கை ஒலி குறியீடுகளின் பட்டியலில் சிலவற்றைக் காண்போம்:

எச்சரிக்கை ஒலி இல்லாதிருத்தல்: மின் வழங்கி செருகாமல் இருக்கலாம் அல்லது இயங்காமல் இருக்கலாம் அல்லது முற்றிலும் பயனற்று இருக்கலாம்.

நிலையான குறுகிய எச்சரிக்கை ஒலி : மின்னோட்டம் மோசமான நிலையில் இருக்கலாம் அல்லது தவறான மின் அழுத்தம் இருக்கலாம். மின்வழங்கியினை மாற்றுதல் அவசியமாகிறது.

நிலையான நீண்ட எச்சரிக்கை ஒலி: மிக மோசமான நிலையில் மின்னோட்டம் உள்ளதைக் குறிக்கிறது.

நீண்ட தொடர்ச்சியான எச்சரிக்கை ஒலி : கணினியிலுள்ள RAM தளர்ந்தாலோ அல்லது அதன் இடத்தைவிட்டு விலகி இருந்தாலோ 2 முதல் 3 முறை எச்சரிக்கை ஒலியைக் கணினி எழுப்பும். கணினியை தொடங்கவே முடியாது. இதற்கான மிக சுலபமான தீர்வுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- RAM – யை முழுமையாக வெளியில் எடுத்து பஞ்சு முனைக் குச்சி–யை பயன்படுத்தி பொருத்தியின் உள்ளே உள்ள தூசிகளை அகற்றவும்.
- RAM – ன் இருபக்கங்களிலும் போதுமான அழுத்தம் கொடுத்து பொருத்தியில் மீண்டும் பொருத்தவும்.

பின்பு பொருத்திகள் நன்றாக பொருந்தியுள்ளதா என சரிபார்த்து மூடவும். சிறிது தளர்வாக இருந்தாலும் RAM வேலை செய்யாது.

ஒரு நீண்ட இரண்டு குறுகிய எச்சரிக்கை ஒலி : ஒளி அட்டை பழுதடைந்திருக்கலாம். ஒளி அட்டையை எடுத்து மீண்டும் சரியாக பொருத்தவும். கணினி, பட வீழ்த்தியோடு (Projector) இணைக்கப்பட்டிருந்தால் இந்த பிரச்சனை தீர்க்கப்படும். ஏனெனில் VGA / DVI / Video வடம் அடிக்கடி நகர்த்தப்படுவதால் ஒளி அட்டை மெதுவாக இடத்தை விட்டு விலகி விடுகிறது. மீண்டும் பொருத்தியும் வேலை செய்யாவிடில், வேறொரு ஒளி அட்டையை மாற்றவும்.

சமீபத்தில் சேர்க்கப்பட்ட வன்பொருள்: பழுதடைந்த அல்லது தவறாக நிறுவிய வன்பொருள் எச்சரிக்கை ஒலிக்கு வழி வகுக்கிறது. ஏதேனும் புதிதாக சேர்க்கப்பட்ட வன்பொருளை நீக்கினால் பிரச்சனை தீர்கிறதா என்று பார்க்கவும்.

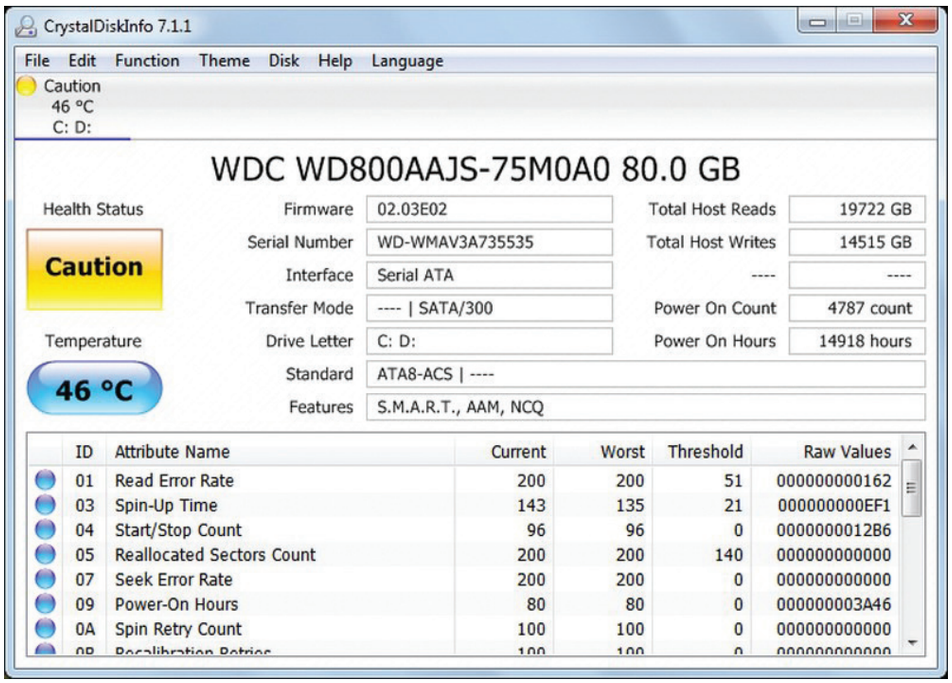
XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 179 2/8/2023 4:36:33 PM

அதன் பிறகு கணினி நன்றாக வேலை செய்தால், குறிப்பிட்ட அந்த வன்பொருளை சரியான முறையில் நிறுவ வேண்டும் அல்லது மாற்றி விட வேண்டும்.

சிக்கல் 8 : இரைச்சலான வன் இயக்கி

சொடுக்கும் அல்லது இரையும் சத்தம் வன்இயக்கியில் எழும்பினால், புதிய வன் இயக்கியை மாற்றுவதற்கான நேரம் ஆகும். வன் இயக்கியின் வாழ் நாள் மிகவும் குறுகியது. வன்இயக்கியில் உண்டாகும் பயங்கர சத்தம் பழுதடைந்ததற்கான முக்கிய அறிகுறி ஆகும். Crystal Disk Info வன் இயக்கி கண்காணிப்பு மென் கருவியைப் பயன்படுத்தி வன்இயக்கியின் நிலைமையைச் சரிபார்த்து கொள்ளலாம். இந்தக் கருவியானது வன்இயக்கியின் தற்போதைய நிலைமையை "Good" " Caution" அல்லது "Bad" என்ற ஏதேனும் ஓர் அறிகுறியின் மூலம் உணர்த்தும்.

உங்களுடைய அனைத்து தரவுகளையும் உடனடியாக காப்பு பிரதி (Backup) எடுத்து கொள்ள வேண்டும். இந்த வன்இயக்கி பழுது அடைவதற்குள் மற்றொரு வன்இயக்கியை வாங்கி வைத்து கொள்ளவும்.

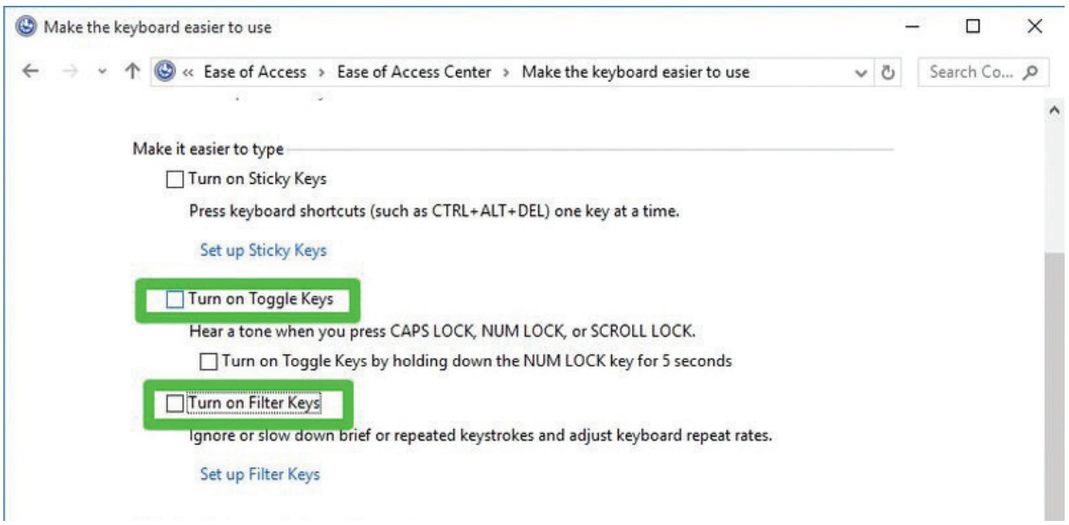


சிக்கல் 9: விசைப்பலகை சிக்கல்கள்

உங்கள் விசைப்பலகையில் ஏதேனும் இரைச்சல் ஏற்பட்டாலோ அல்லது ஏதேனும் எழுத்துக்களைத் தட்டச்சு செய்ய முடியாவிட்டாலோ, விசைப்பலகையில் பிரச்சனை ஏதும் இல்லை. Windows Setting – ல் ' Toggle Keys' மற்றும் 'Filter Keys' தேர்வு செய்யப்பட்டிருந்தால் இந்த பிரச்சனைகள் எழும். அந்த தேர்வை நீக்க

1. Control Panel லைத் திறந்து Ease of Access மீது கிளிக் செய்யவும்.
2. இங்கு 'Change how your Keyboard works' பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
3. Toggle keys மற்றும் Filter keys அருகில் உள்ள தேர்வு பெட்டியின் தேர்வை நீக்கினால் இந்த பிரச்சனையைத் தீர்க்கலாம்.

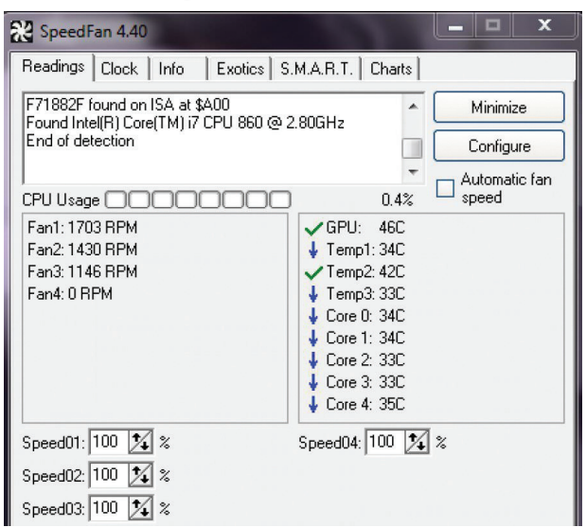
XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 180 2/8/2023 4:36:33 PM



சிக்கல் 10 : கணினி விசிறி இயங்காதிருத்தல்

கணினியின் விசிறி இயங்காதிருப்பது, விசிறியில் தூசி படிந்திருப்பதனால் ஆகும். கணினியைத் திறந்து காற்றழுத்த உறிஞ்சி அல்லது காற்று ஊதிடலைப் பயன்படுத்தி விசிறி மற்றும் பிற பாகங்களைச் சுத்தம் செய்யவும்.

தூசியினால் பிரச்சனையில்லை எனில், Speed Fan பயன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி பிரச்சனை என்ன என்று பார்க்கவும். விசிறியைக் கட்டுப்படுத்தி, மீண்டும் வேலை செய்வதை இந்த பயன்பாடு உறுதி செய்கிறது. இந்த பயன்பாட்டை உபயோகிக்க விசிறியின் கட்டுப்பாட்டை மதர்போர்டு ஆதரிக்க வேண்டும்.



சிக்கல் 11: இயக்க அமைப்பை இயக்குவதற்கு முன் கணினி செயல்பாட்டினை இழந்தால்

உங்கள் கணினி உற்பத்தியாளரின் சின்னத்தை மட்டும் காட்டினால் இது இயக்க அமைப்பை இயக்குவதற்கு முன்பே கோளாறு ஏற்பட்டுள்ளதை குறிப்பதாகும். இது RAM அல்லது வன்வட்டில் ஏற்பட்ட பிரச்சனை ஆகும்.

இயக்க அமைப்பு இயங்காமல் போவதற்கு காரணம் RAM சிதைந்து Boot Loader யை ஏற்க முடியாமல் போவது அல்லது வன்இயக்கி பழுதாகி தரவுகளை ஏற்க முடியாமல் போவது ஆகும்.

RAM பொருத்திகள் பல இருப்பின் அவற்றில் ஒவ்வொன்றாக ஒவ்வொரு முறையும் எடுத்து கணினியைத் தொடங்குவதன் மூலம் பழுதானதைக் கண்டுபிடிக்கலாம். முடிவில் சிதைந்த RAM அல்லது வன்வட்டில் எது பிரச்சனையோ அதை மாற்றவும்.

சிக்கல் 12: CMOS பிழை

CMOS (Complementary metal Oxide Semiconductor) என்பது நேரம் தேதி முதலான கணினி வன்பொருள் அமைப்புகளின் தகவல்களைச் சேமித்து வைக்கும் ஒரு உள்ளமைந்த சில்லு (Chip) ஆகும். திரையில் CMOS எச்சரிக்கை செய்தி தோன்றினால்,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 181 2/8/2023 4:36:33 PM

தாய்பலகையில் அமைந்துள்ள CMOS மின்கலத்தை மாற்ற வேண்டும். அதைக் கவனமாக நீக்கி பழையது போலவே புதிய மின்கலத்தைப் பொருத்தி CMOS–ன் தானமைவு மதிப்புகளை உள்ளிடவும்.

சிக்கல் 13: கணினியின் நினைவகப் பற்றாக்குறை

"Insufficient Memory" or "Disk space" என்ற பிழை செய்தி கிடைக்கப்பெறின், அதனைத் தீர்க்க, திறந்திருக்கும் கூடுதலான சன்னல் திரைகளை மூடி RAM-ன் நினைவக பகுதியினை சிறிது மீட்கலாம். இதை செய்த பிறகும் பிழை நீடித்தால், மீண்டும் கணினியை இயக்கி தற்போதைய இயக்க அமைப்பைப் புதுப்பிக்கவும்.

நினைவக இடம் போதுமான அளவில் இல்லையெனில், Windows 10 ல் (Windows + R சாவியை அழுத்தி Perform என்பதை open புலத்தில் தட்டச்சு செய்து Performance Monitor-யை இயக்கவும்) பயன்பாடற்ற அல்லது தேவையில்லாத கோப்புகளை (குறிப்பாக ஒளி/ஒலி வகைகள் நிறுவியதை) நீக்கவும் அல்லது அழிக்கவும். இதற்கான இறுதியான தீர்வு, அதிகமான RAM-யைச் சேர்ப்பது ஆகும்.

9.4 பொதுவான மென்பொருள் பழுதுகளை கண்டறிதல், நீக்குதல் மற்றும் மாற்றுதல்.

சிக்கல் 1: மின்னஞ்சலை (Email) அணுக இயலாமை

இந்நாளில் மின்னஞ்சல் உங்களுடைய தினசரி செயல்பாடுகளில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. மின்னஞ்சலை அணுக இயலாமை, சில பிரச்சனைகள் இருப்பதைக் காட்டுகிறது. மின்னஞ்சல் சிக்கல்களைத் தீர்க்க உங்களுடைய பயன்பாட்டிலிருந்து வெளியேறி மீண்டும் அதனை தொடங்கவும். தொடங்கியவுடன் உங்கள் நுழைவு சான்றுகளுடன் மீண்டும் மின்னஞ்சலுக்குள் நுழையவும்.

இணையத்தின் வழியாக உள்நுழைய முயற்சிக்கவும். உள்நுழைய இணையத்தின் வழியாக முடிகிறது, ஆனால் பயன்பாட்டின் வழியாக முடியவில்லை எனில் பிரச்சனை பயன்பாட்டில் தான் உள்ளது.

சிக்கல் 2: விண்டோ திரையகம் நீல நிறமாக காட்சியளித்தல்

உங்களது விண்டோ அல்லது இயக்க அமைப்பு நீல திரையாக காட்டுவதற்கு பல காரணங்கள் உள்ளன.

- உங்கள் கணினியைத் தொடங்கும் போது நீலதிரை காட்டினால், 'Start Windows normally' விருப்பத்தினைத் தேர்வு செய்து அதன் முன்னேற்றத்தைக் காணலாம்.
- Ctrl + Alt + Del சாவியை ஒரு சேர அழுத்துவதன் மூலம் கணினியை மீண்டும் தொடங்குமாறு வலியுறுத்தலாம். windows விருப்பத்திற்கு மீண்டும் சென்று இன்னமும் நீல திரை காட்டப்படுகிறதா எனப்பார்க்கவும்.
- விண்டோஸ் துவக்க பட்டியில் F8 சாவியை அழுத்தி Safe mode யைத் தேர்வு செய்யலாம். Safe mode ல் கணினியை இயக்குவதன் மூலம் பிழைகளை நீக்க உதவுகிறது.
- 'Last known good Configuration' விருப்பத்தினைத் தேர்வு செய்வதன் மூலம், வேலை செய்த கடைசி அமைப்பின் அடிப்படையில் கணினியை மீண்டும் தொடங்க முடியும்.

மேற்கூறிய உத்திகள் எதுவும் வேலை செய்யவில்லை எனில், System restore க்கு செல்லவும்

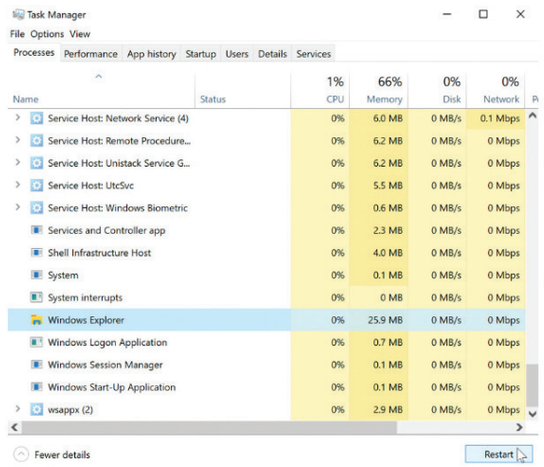
சிக்கல் 3: கணினி முடங்குதல்

சில சமயங்களில் கணினி முழுவதுமாக செயல்படாமலோ அல்லது முடங்கியோ இருக்கலாம். இது நிகழ்ந்தால் உங்களால் திரையில் எங்குமே கிளிக் செய்யவோ பயன்பாட்டைத் திறக்கவோ, மூடவோ அல்லது கணினி செயல்பாட்டை நிறுத்தும் விருப்பத்தினை அணுகவோ முடியாது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 182 2/8/2023 4:36:33 PM

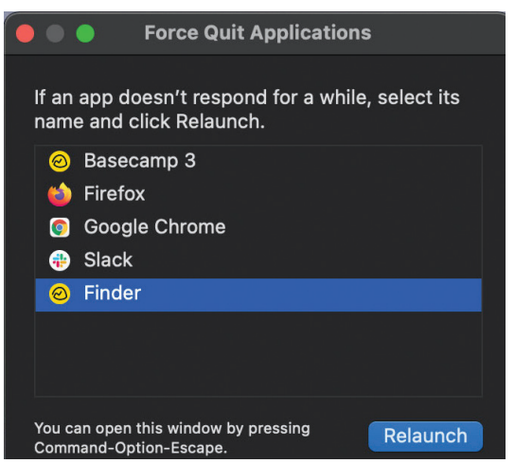
தீர்வு: 1 (Windows – ல் மட்டும்)

Windows Explorer – யை மீண்டும் தொடங்கவும். இதை செய்வதற்கு விசைப்பலகையில் Ctrl + Alt + Delete சாவியை அழுத்திப்பிடித்து, Task Manager – யைத் திறக்கவும். அதில் Processes தத்தலை தேர்வு செய்து windows Explorer–யைக் கிளிக் செய்து மீண்டும் தொடங்கவும். சன்னல் திரையின் கீழே உள்ள More details-யைக் கிளிக் செய்தும் Processes தத்தலைக் காணலாம்.



தீர்வு 2 : (Mac–ல் மட்டும்)

Finderயை மீண்டும் தொடங்கவும் இதை செய்வதற்கு விசைப்பலகையில் Command + Option + Esc சாவியை அழுத்திப்பிடித்து Force Quit Applications உரையாடல் பெட்டியைத் திறக்கவும், பின்பு Finder யைக் கண்டறிந்து தேர்வு செய்த பின் Relaunch யைக் கிளிக் செய்யவும்.



தீர்வு 3:

Power பொத்தானை அழுத்தி பிடிக்கவும். Power பொத்தான் பொதுவாக கணினியின் முன் அல்லது பக்கவாட்டில் power சின்னத்தில் குறிக்கப்படும். 5 முதல் 10 நொடிகள் வரை power பொத்தானை அழுத்திப்பிடித்து கணினியின் செயல்பாட்டை நிறுத்த நிர்பந்திக்கலாம்.

தீர்வு 4:

கணினி இன்னமும் நிறுத்தப்படவில்லை எனில், மின் இணைப்பிலிருந்து வடத்தைத் துண்டிக்கவும். மடிக்கணினியை உபயோகித்தால், மின்கலத்தை நீக்கி அதன் இயக்கத்தை நிறுத்த நிர்பந்திக்கலாம்.

சிக்கல் 4: மென் பொருள் நிரல்களை நிறுவ இயலாமை

- இயக்கியில் உள்ள கோப்புகளை வாசிப்பதன் மூலம், வட்டுக்கள் அல்லது CD படிக்கக் கூடியதா என அறியவும். எடுத்துக்காட்டாக Microsoft Windows பயனர்கள் Windows Explorer இயக்கி சென்று ஆராய முடியும். CD தானாகவே இயங்க முயற்சித்தால், இயக்கியின் மீது வலது கிளிக் செய்து, பிறகு Explore மீது கிளிக் செய்யவும்.
- பிழையில்லாமல் CD இயங்கினால், மென் பொருளின் குறைந்தபட்ச தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்கிறதா என்பதை அறியவும், உங்கள் கணினியின் வட்டு இயக்கியில் இடப்பற்றாக்குறை ஏற்பட்டாலோ அல்லது தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய முடியாவிட்டாலோ நிரலை நிறுவ முடியாது.
- நீங்கள் நிறுவுகின்ற நிரல் அல்லது பயன்பாடும், உங்கள் கணினியில் உள்ள இயக்க அமைப்பின் பதிப்பும் இணக்கமாக உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்யவும். எடுத்துக்காட்டு பல பழைய பயன்பாடுகள் அதாவது நச்சு பாதுகாப்பு நிரலானது Microsoft windows ன் ஒரு குறிப்பிட்ட பதிப்பில் மட்டுமே வேலை செய்யும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 183 2/8/2023 4:36:33 PM

- CD Key அல்லது Product key சரி பார்த்தலின் போது நின்றுவிட்டால், நீங்கள் சரியான எண்களை உள்ளிடுகிறீர்களா என்பதை அறியவும். உங்கள் எண்ணை அல்லது Product Key யை தொலைத்து விட்டலோ அல்லது வேலை செய்யாவிட்டலோ, நீங்கள் தயாரிப்பு நிரலரை அணுகவும். எந்த ஒரு பயனரும் மாற்று அடையாள எண்ணைப் பயன்படுத்துவதற்கான நம்பிக்கையைக் கணினி வழங்காது.

சிக்கல் 5: நிறுவுதலின் போது ஏற்படும் பிழை

- நிரல் அல்லது பயன்பாட்டின் தேவைகளை உங்கள் கணினி பூர்த்தி செய்கிறதா என்று சரிபார்க்கவும். எடுத்துக்காட்டாக நிறுவுதலின் போது கணினியில் இடப்பற்றாக் குறை ஏற்பட்டால் பிழைகளை ஏற்படுத்தும்.
- Microsoft windows 95 அல்லது அதற்கு அதிகமான பதிப்புகளைக் கணினி கொண்டிருந்தால், safe mode – ல் நிரலை நிறுவுவதற்கு முயற்சிக்கவும்
- CDயில் தூசி மற்றும் குறிப்பிடத்தக்க கீறல்கள் இல்லாமல் உள்ளதா என பார்க்கவும்.

சிக்கல் 6: அடையாளம் காணப்படாத கோப்பு வடிவங்கள்

மின்னஞ்சலில் இணைக்கப்பட்ட கோப்புகளை உங்களால் ஏன் திறக்க முடியவில்லை என்பதற்கான பொதுவான காரணங்களில் ஒன்று, உங்கள் கணினியில் குறிப்பிட்ட கோப்பு வடிவத்தினை அடையாளம் காண்பதற்கான தேவையான நிரல் நிறுவப்படாமல் இருப்பதே ஆகும். எடுத்துக்காட்டு, .PSD நிழற்படக் கோப்பினை பிறர் உங்களுக்கு அனுப்பினால் அதனை ஆதரிக்கின்ற Adobe Photoshop அல்லது வேறு நிரல் கணினியில் இல்லை எனில் அந்த கோப்பினைத் திறக்க முடியாது.

இந்த சூழ்நிலையில், அனுப்புநர் இந்த கோப்பினைக் கணினி ஆதரிக்கும் வேறு வடிவத்தில் சேமித்து, மீண்டும் இந்த கோப்பை அனுப்புவதற்கும் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. அடிக்கடி இந்த கோப்பு வடிவத்தில் வேலை செய்வதாக இருந்தால், இந்த கோப்பு வடிவத்தை அதிகரிக்கும் நிரல் அல்லது Viewer (டிஜிட்டல் கோப்பின் உள்ளடக்கங்களை திரையில் வழங்கும் நிரல்) யைக் கணினியில் நிறுவவும்.

9.5 பயனர்களின் புகார்களை ஊக்கப்படுத்துதல்

முறையான பராமரிப்பு அல்லது கணினியில் ஏற்படும் பழுதினை நீக்குதலுக்கும் பயனர்கள் அதற்கான தீர்வினைப் பெறுவதற்கும் நிபுணர்களுக்கு புகார் எழுப்புதல் வேண்டும். பயனர் அளிக்கும் புகார்கள் மிகவும் முக்கியமானது மற்றும் முக்கிய தகவலாக கருதப்படுகிறது. பயனர்கள் திருப்தி அடைவதற்கு இதனைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

9.5.1 புகாரின் கருத்துரு

புகார் என்பது குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் உங்கள் அதிருப்தியை வெளிப்படுத்தும் அறிக்கை அல்லது சேவையில் உள்ள பிரச்சனையைப் பற்றிப் ஆவணங்களை வழங்கும் நுகர்வோர் அறிக்கையாகும்.

9.5.2 புகாரின் இயல்பு

புகாருக்கு தீர்வு காண்பதற்கு முன் பயனர்கள் எழுப்பிய புகார்களின் இயல்பை நிபுணர்கள் அடையாளம் காண வேண்டும். மூன்று வகையான புகார் இயல்புகள் கீழே உள்ளன,

அவை:

1. வலையமைப்பு புகார் இயல்புகள்
2. மென்பொருள் புகார் இயல்புகள்
3. வன்பொருள் புகார் இயல்புகள்

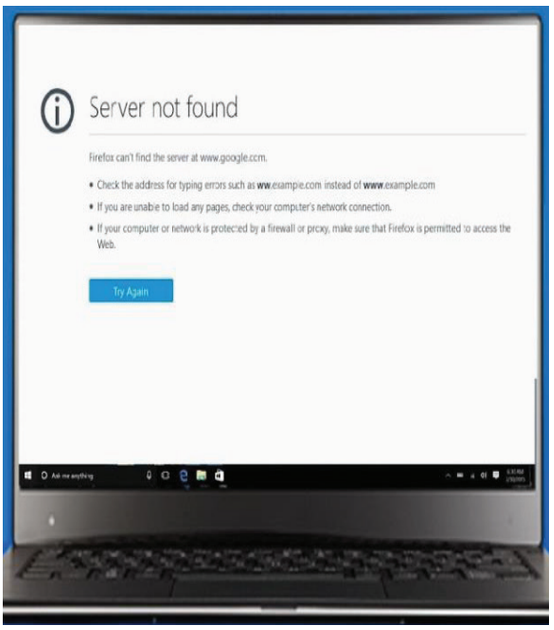
XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 184 2/8/2023 4:36:33 PM

1. வலையமைப்பு புகார் இயல்புகள்

உங்களுக்கு ஏற்படும் அனைத்து வகையான கணினி சிக்கல்களில் மோசமான ஒன்று வலையமைப்பு பிரச்சனைகள். இணைய இணைப்பு இல்லாத செயல்பாடுகள் நமது கணினிகளில் அதிகமாக வேலைகளைச் மேற்கொள்ளபடுகிறது. என்றாலும், வலையமைப்பு செயல்பாடுகளும் தேவைப்படுகிறது.

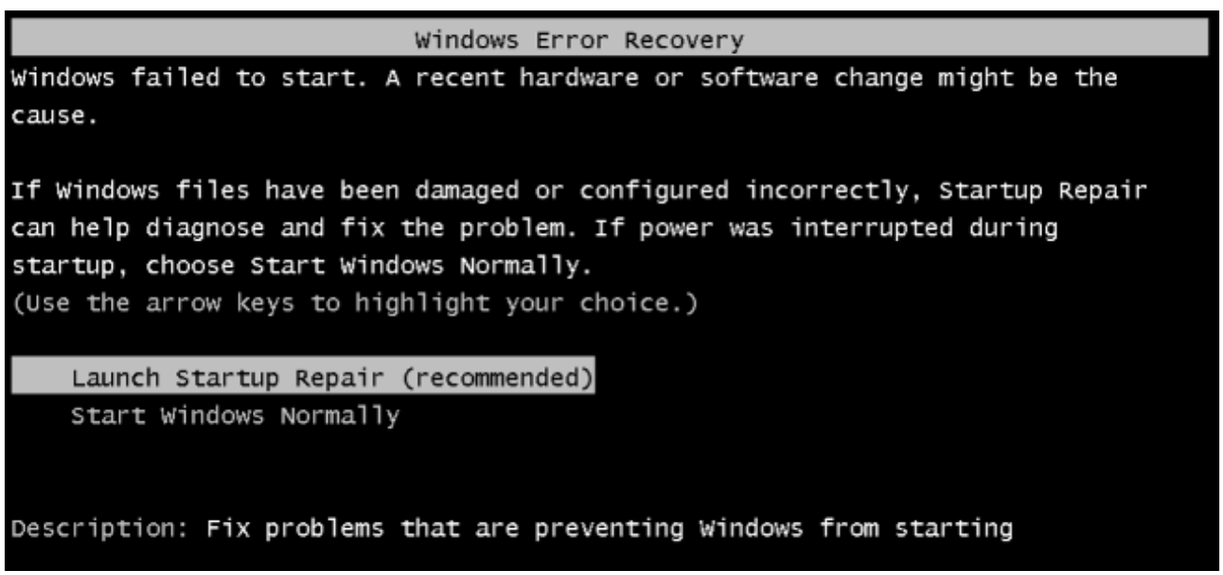
கணினி ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளடக்கத்தை இணைய வாயிலாக செயல்படுத்த முயற்சிக்கும் போது, வலையமைப்பில் ஏற்படும் பிரச்சினைகள் அதில் தடங்களை ஏற்படுத்தும். இதனால், இணைப்பில் பிழை ஏற்படலாம். போலி முகவரிகள் உருவாகலாம் அல்லது சில நேரங்களில் உங்கள் கணினியின் செயல்திறன் குறைந்து போகலாம்.

மென்பொருள் என்பது தரவு அல்லது கட்டளைகளின் தொகுப்பாகும். இதுவே கணினி எவ்வாறு வேலை செய்ய வேண்டும் என்று கூறுவதாகும். மென்பொருள் பிரச்சனை என்பது நிரலில் அல்லது தரவில் தோன்றும் பிரச்சனையே தவிர கணினியில் அல்ல. பொதுவான மென்பொருள் பிரச்சனைகளாவன: கணினி



படம் 9.2 மென்பொருள் புகார் இயல்புகள்

முடங்குதல், Google –ன் மோசமான செயல்திறன், பயன்பாட்டின் கட்டளைகள் வேலை செய்யாமை, கணினி மெதுவாக இயங்குதல், கணினி மீண்டும், மீண்டும் தானாக தொடங்கி கொண்டே இருப்பது போன்றவை.



படம் 9.3 மென்பொருள் புகார்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 185 2/8/2023 4:36:33 PM

3. வன்பொருள் புகார் இயல்புகள்

வன்பொருள், பொதுவாக மென்பொருளின் மூலம் எந்த ஒரு கட்டளையையும் அல்லது அறிவுறுத்தலையும் இயக்கப்படும் சாதனமாகும். மின்னணு சுற்றுகள் அல்லது மின்இயந்திரவியலில் ஏற்படும் கோளாறுகள் வன்பொருட்களான மையச் செயலகம், திரையகம், சுட்டி, விசைப்பலகை நினைவகம், வரைகலை அட்டை, ஒலி அட்டை, ஒலிப்பெருக்கி, மதர்போர்டு (MotherBoard) போன்ற புற சாதனங்களில் செயலிழப்பு ஏற்படும்.

வன்பொருள் செயலிழப்பை மீட்டெடுக்கத் தேவையான ஒன்று சரிசெய்தல் அல்லது சேதமடைந்த பகுதியை மாற்றுவது. இது மென்பொருள் செயலிழப்புக்கு மாற்றானது.

9.5.3 புகார்களின் வகைகள்

பொதுவாக ஏற்படும் புகார்களின் பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

சிக்கல்கள்	வலையமைப்பு	மென்பொருள்	வன்பொருள்
வேக குறைவு	–	தீம்பொருள் பல தொடக்க உருப்படிகளாக இருக்கலாம். அல்லது தற்காலிக கோப்புகளை உருவாக்கலாம்.	வன்பொருள் பிரிவுகள் அல்லது தோல்வியின் தொடக்கம், அல்லது போதுமான RAM இல்லாமை அல்லது பழைய CPU
இணைய வேக குறைவு	இணைய வடத்தின் தளர்வான இணைப்பு	பின்னணியில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு பயன்பாடு, அலைவரிசையினைப் பயன்படுத்துவதாக இருக்கலாம்	வன்வட்டு செயலிழப்பாக இருக்கலாம்
கணினி முடங்குதல்	–	ஆம், மென் பொருள் பிரச்சனையாக இருக்கலாம்	–
இணைப்புகள் திறக்காதிருத்தல்	–	ஆம், மென் பொருள் பிரச்சனையாக இருக்கலாம்	–
PC ன் Blue Screen of Death	–		ஆம், வன்பொருள் பிரச்சனையாக இருக்கலாம்
மேல்மீட்புப் பெட்டி விளம்பரங்கள்	–	ஆம், மென் பொருள் பிரச்சனையாக இருக்கலாம்	–
போலி IP முகவரிகள்	ஆம் வலையமைப்பு பிரச்சனைகள்		–
விசைப்பலகை சுட்டி, அச்சுப்பொறி அல்லது பிற புற சாதனங்கள் சரியாக வேலை செய்யவில்லை		இயக்கிகள் பிரச்சனையாக இருக்கலாம்	கணினி இணைப்பியில் அல்லது புறசாதனங்களில் பிரச்சனைகள் இருக்கலாம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 186 2/8/2023 4:36:34 PM

தொடர்ந்து கணினி மறு தொடக்கம் செய்தல்	–	இயக்க அமைப்பை புதுப்பித்தல், விளம்பர ஆதரவு மென்பொருள் (Adware) நச்சுநிரல் அல்லது பிற தீம்பொருள் போன்றவை தானாகவே இயங்குதல் பிரச்சனைகளாக இருக்கலாம்	வரைகலை அட்டை, மதர்போர்டு (MotherBoard) இணைய அட்டை இயக்கிகளில் பிரச்சனை
பயன்பாட்டு கட்டளை வேலை செய்யவில்லை	–	மென்பொருள் – ஒரே ஒரு பயன்பாட்டில் மட்டும் இயங்கலாம்	வன்பொருள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பயன்பாட்டில் இயங்கலாம்
இணையத்துடன் இணைக்க முடியவில்லை	ஆம், வலையமைப்பு பிரச்சனை	–	–
சிதைந்த கோப்புகள் அல்லது கோப்புகளை அணுகவதில் நீண்ட தாமதம்	–	–	ஆம், வலையமைப்பு பிரச்சனை
திடீரென்று மூடுவது அல்லது திடீரென்று எதையும் நிறுத்துவது	–	–	ஆம், வலையமைப்பு பிரச்சனை

9.5.4 புகார் செய்ய பல்வேறு வழிகள்

புகாரை நிபுணர்களுக்கு பின்வரும் வழிகளில் விளக்கலாம்.

1. தனிப்பட்ட அறிக்கை:

   வாடிக்கையாளர்கள் தங்கள் கணினியைப் பற்றிய புகாரைப் பதிவு செய்ய சேவை மையம் அல்லது உதவி மையத்திற்கு செல்லலாம். தீர்வு அல்லது விரைவான பதிலைப் பெறுவதற்கான பயனுள்ள வழிகளில் ஒன்றாக இது கருதப்படுகிறது.



படம் 9.4 தனிப்பட்ட அறிக்கை

2. தொலைபேசி:

   சேவைமையம் அல்லது உதவி மையம் வாடிக்கையாளர்களுக்கு அருகில் இல்லை என்றால், அவர்கள் தங்கள் புகாரை தொலைபேசி மூலம் தெரிவிக்கலாம். வாடிக்கையாளர் திருப்தி அடைய வாடிக்கையாளர் பராமரிப்பு ஆதரவு (Customer care support) 24/7 இருக்க வேண்டும்.

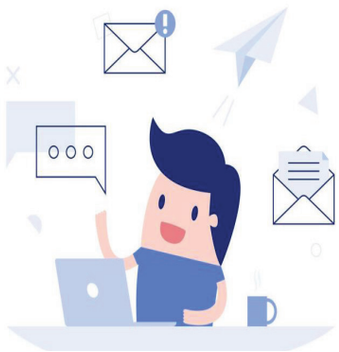


படம் 9.5 தொலைபேசி மூலம் புகார் அளித்தல்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 187 2/8/2023 4:36:34 PM

3. மின்னஞ்சல் / செய்தி அனுப்புதல்:

சேவைமையம் அல்லது உதவிமையம் வாடிக்கையாளர்களுக்கு அருகில் இல்லை எனில், அவர்கள் தங்கள் புகாரை செய்திகள் அல்லது மின்னஞ்சல் சேவைகள் மூலம் தெரிவிக்கலாம். ஏதேனும் திரைப்பிடிப்புகள் (Screen Shots) அல்லது புகைப்படங்களை இணைப்பது, புகாரளிப்பதற்கான சிறந்த வழியாகும். இல்லையெனில் புகைப்பட நகல்களை இணைப்பதன் மூலம் சிக்கலை விரிவாக விளக்க முடியும்.



படம் 9.6 மின்னஞ்சல் / செய்தி அனுப்புதல் மூலம் புகார் அளித்தல்

9.5.5 வாடிக்கையாளர் ஆதரவின் கருத்து

சிவா ஒரு தொழிலைச் செய்ய விரும்பினார். இணைய கஃபே திறக்க வேண்டும் என்ற எண்ணம் இருந்தது, அவர் மோடங்களுடன் (Modem) கூடிய புதிய கணினி அமைப்பை வாங்கினார். அவர் தனது தொழிலைச் சீராக நடத்தி வந்தார். சில நாட்களுக்குப் பிறகு, அவருடைய கணினி அமைப்பில் சிக்கல் ஏற்பட்டது. அவர் வருடி (Scanner) மற்றும் அச்சுப்பொறி (Printer) யைப் பயன்படுத்துவதில் சிக்கலை எதிர் கொண்டார். அதனால் அவர் வன்பொருள் பிரச்சனை இருப்பதாக உணர்ந்தார். அவரது பிரச்சனையைத் தீர்க்க, வாடிக்கையாளர் சேவை பிரதிநிதி உதவி தேவை. இப்போது சிவாவின் அடுத்த கட்ட நடவடிக்கை என்ன? உங்களிடம் ஏதாவது கருத்து உள்ளதா?



படம் 9.7 வாடிக்கையாளர் ஆதரவு

வாடிக்கையாளர் ஆதரவு என்ற கருத்தைப் பற்றி விவாதிப்போம். வாடிக்கையாளர் ஆதரவு என்பது சேவைகள் என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு நிறுவனத்திலுள்ள ஆலோசகர் வாடிக்கையாளர்களின் பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க வழிகாட்ட வேண்டும். வாடிக்கையாளர் ஆதரவு உள்ளடக்கிய செயல்முறைகள்:

1. வாடிக்கையாளர்களின் கேள்விகளுக்கு பதில்
2. சிக்கலைத் தீர்க்க உதவியாளர்களை வழங்குதல்.

வாடிக்கையாளர் சேவைபிரதிநிதிகள் ஒரு நிறுவனத்தின் சார்பாக வாடிக்கையாளர்களுடன் தொடர்பு கொள்கிறார்கள். அவர்கள் தயாரிப்புகள் மற்றும் சேவைகள் பற்றிய தகவலை வழங்குகிறார்கள், புகார்களைப்பெற்று வாடிக்கையாளர் புகார்களுக்கு பதிலளிப்பார்கள். பல வாடிக்கையாளர் சேவை பிரதிநிதிகள், வாடிக்கையாளர் பராமரிப்பு மையங்களில் பணிபுரிகின்றனர். வாடிக்கையாளர்கள் சேவைபிரதிநிதிகளுடன் தொடர்பு கொள்வதற்கான வழிமுறைகள்:

1. கைபேசி / தொலைபேசி (Landline)
2. நிகழ்நிலை சேவைப் பதிவு
3. மின்னஞ்சல்
4. நேரடி வருகை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 188 2/8/2023 4:36:34 PM



படம் 9.8 வாடிக்கியாளர் தொடர்பு

9.5.6 புகாரைப் பதிவுசெய்தல்

வாடிக்கையாளர்கள் தங்கள் கணினி அமைப்பில் ஏதேனும் புகார்கள் இருந்தால், முதலில் அவர்கள் ஒரு நிறுவனத்தில் உள்ள வாடிக்கையாளர் சேவை பிரதிநிதிகளின் உதவியுடன் தங்கள் புகார்களைப் பதிவு செய்ய வேண்டும்.

புகார்

புகார் என்பது ஒரு தயாரிப்பு அல்லது சேவையின் மீதான அதிருப்தியின் வெளிப்பாடாகும்.

புகார் பதிவு

வாடிக்கையாளரின் புகாரைப் பதிவு செய்யும் செயல்முறையானது புகார் பதிவு எனப்படும். கீழே மாதிரி புகார் பதிவு படிவம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

புகார் பதிவு படிவம்

புகார்தாரரின் பெயர் : _____

முகவரி : _____

_____

மின்னஞ்சல்: _____

புகார் சமர்பிக்கப்பட்ட தேதி மற்றும் நேரம் :

_____

புகாரின் தன்மை : 1. வலையமைப்பு
2. வன் பொருள் 3. மென் பொருள்

புகாரின் சுருக்கமான விளக்கம் :

_____

_____

பொருளின் பெயர் : _____

பொருளின் தயாரிப்பு மாடல் எண் :

_____

பொருள் வாங்கிய தேதி : _____

விலைப்பட்டியல் எண் : _____

உத்திரவாதம் / சட்டபூர்வமான காலத் தன்மை கூடிய உத்திரவாதம் (Warranty / Guarantee) விவரம் :

_____

புகாரளிப்பவரின் கையொப்பம் :

_____

அலுவலகப் பயன்பாடுக்கு மட்டும் :

புகார் பதிவு எண் : _____

புகார் பதிவு செய்தவர் (ஆலோசகர்) :

_____

தேதி மற்றும் நேரம் : _____

ஆலோசகரின் கையொப்பம் :

_____

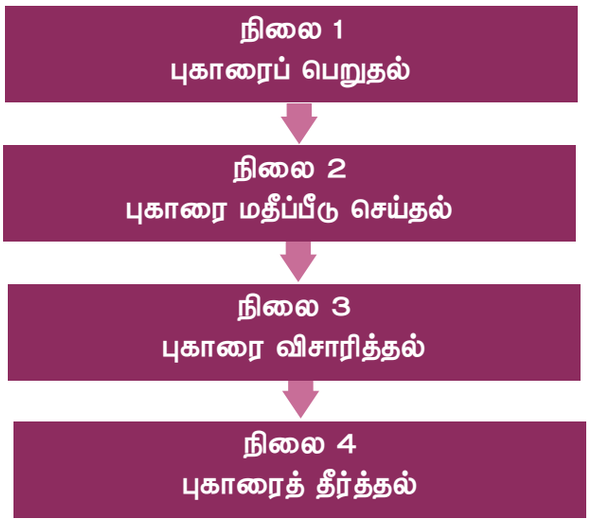
பொறுப்பாளரின் கையொப்பம்:

_____

9.5.7 புகாரைத் தீர்பபதற்கான பணிப்பாய்வு (Workflow)

புகார்களைத் தீர்ப்பதற்கு இங்கே சில நெறிமுறைகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும். எனவே ஒவ்வொரு நிறுவனமும் வாடிக்கையாளர் புகார்களைப் பெறுவதற்கும், அவற்றைத் தீர்ப்பதற்கும் நான்கு செயல்முறைகளை ஒவ்வொன்றாகப் பின்பற்றும். பின்வரும் வரைபடம் புகாரைத் தீர்ப்பதற்கான பணிப்பாய்வினை குறிக்கும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 189 2/8/2023 4:36:34 PM



புகாரைப் பெறுதல்

வாடிக்கையாளரிடமிருந்து புகார்களைப் பெறுவது, ஒரு நிறுவனத்தின் வாடிக்கையாளர் சேவை பிரதிநிதியின் பொறுப்பாகும். வாடிக்கையாளர்கள் தங்களுடைய புகார்களைக் கைப்பேசி (Mobile phone), நிகழ்நிலை சேவை பதிவு (Online Service Registration), மின்னஞ்சல் மற்றும் எழுத்துவடிவில் பதிவு செய்ய வேண்டும். வாடிக்கையாளர் சேவைபிரிதிநிதிகள் பல்வேறு ஆதாரங்கள் மூலம் புகார்களைப் பெற்று, அவர்களின் பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க வேண்டும்.

புகாரை மதிப்பீடு செய்தல்

பெறப்பட்ட புகார்கள் நிபுணர்களால் மதிப்பீடு செய்யப்பட வேண்டும் மற்றும் வாடிக்கையாளர்களைத் திருப்திப்படுத்த வேண்டும். வன்பொருள், மென்பொருள் அல்லது வலையமைப்பில் ஏதேனும் சிக்கல் உள்ளதா என வாடிக்கையாளர் புகார்களை மதிப்பிடுவது சேவை பிரதிநிதியின் ஒரு முக்கிய பொறுப்பாகும்.

புகாரை விசாரித்தல்

விசாரணை என்பது புகாரை ஆழமாக விசாரிக்கும் செயல்முறையாகும். வாடிக்கையாளரின் புகாரைப் பதிவு செய்யும் போது, புகாரின் சுருக்கமான விளக்கத்தை விசாரிக்க வேண்டியது அவசியம்.

புகாரைத் தீர்த்தல்

வாடிக்கையாளரின் புகாரைத் தீர்ப்பதே கணினி சேவை பிரதிநிதியின் முக்கிய பணியாகும். பிரதிநிதியின் முக்கிய பணி வாடிக்கையாளரைத் திருப்திப்படுத்துவதாகும்.

9.5.8 களத்தில் புகார்களை அடையாளம் காணுதல்

வாடிக்கையாளருடன் உரையாடுவதன் மூலம் புகாரின் தன்மையைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.

வாடிக்கையாளர் நிறுவனத்தின் பொறுப்பாளருடன் (Resource Person) தொடர்பு கொள்ளுவதற்கான முறைகள்:

- நிகழ்நிலை சேவை பதிவு
- கைபேசி / தொலைபேசி
- நேரடி வருகை
- மின்னஞ்சல்

வாடிக்கையாளர் புகார்களை மேற்குறிப்பிட்ட வாடிக்கையாளர் சேவைகளின் மூலம் பதிவு செய்வார்கள். பிரச்சனையின் தன்மையைப் புரிந்து கொள்வதற்காக வாடிக்கையாளருடன் தொலைபேசி அழைப்பின் மூலம் நிபுணர் தொடர்பு கொள்கிறார் அதனால் அவர் பிரச்சனையைத் தீர்க்க ஒரு ஆலோசனையை வழங்கலாம்.

வாடிக்கையாளரின் தொடர்பு கூறுகள்

- நம்பகத்தன்மை
- ஒத்துணர்வாற்றல்
- உறுதி
- பொறுப்புணர்வு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 190 2/8/2023 4:36:34 PM

நம்பகத் தன்மை

நம்பகத்தன்மை என்பது நம்பிக்கைக்கு தகுதியானவர் என்ற தரம் அல்லது தொடர்ந்து சிறப்பாக செயல்படுவதை குறிக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டாக ராஜா கணினி தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையில் வேலை செய்கிறார். அவர் சேவை புரிந்த அனைத்து வாடிக்கையாளரிடமிருந்தும் 5 நட்சத்திர மதிப்பீடு பெற்று சாதனை படைத்தார்.

உறுதி

நம்பிக்கையை நோக்கமாகக் கொண்ட ஒரு நேர்மறையான அறிவிப்பு, ஒரு வாக்குறுதியினையும், உங்களைப் பற்றி வலுவான நம்பிக்கையும் மேலும் நீங்கள் சரியானவராக இருப்பதையும் காட்டுகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக : இரண்டு நாட்களுக்குள் ஒரு மென்பொருள் நிறுவனத்திற்கு 100 விசைப்பலகைகளை வழங்குவதாக விஜய் உறுதியளித்தார்.

ஒத்துணர்வாற்றல்

நண்பனின் திருமணத்தில் மகிழ்வினைப் பகிர்வதே ஒத்துணர்வாற்றல் ஆகும். ஒத்துணர்வாற்றல் என்பது வேறொருவரின் எண்ணங்கள், உணர்வுகள் அல்லது உணர்ச்சிகளைப் புரிந்து கொள்ளும் திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

பொறுப்புணர்வு

கணினி அறிவியல் என்பது, நேர்மறையாகவும், விரைவாகவும் செயல்படும் திறனாகும். ஒரு அமைப்பின் அல்லது செயல்பாட்டு அலகினை கொடுக்கப்பட்ட நேரத்திற்குள், ஒதுக்கப்பட்ட பணிகளை முடிப்பதாகும்.

கருவிகள் மற்றும சாதனங்களுடன் களப்பயணம் :

உங்கள் நண்பர் லிசா அவர் வீட்டில் ஒரு கணினியை பயன்படுத்துகிறார். அவர் ஒரு புகைப்படக்காரர் (Photographer). அவர் தொழில் சம்பந்தமாக சில செம்மையாக்கல் (Editing) வேலைகளைச் செய்து கொண்டிருந்த நேரத்தில், கணினி திடீரென செயலிழந்து போனது. அவர் சேவை மையத்தை அழைத்து நிலையை விளக்குகிறார். அவர்கள் நிலைமையைப் புரிந்து சில கருவிகளைக் கொண்டு சிக்கலைத் தீர்க்க முன் வந்தனர். பிரச்சினை என்னவென்று அவர்களுக்குத் தெரியவில்லை. எனவே இரண்டு விதமான கருவிகளுடன் வந்தனர் ஒன்று வன்பொருள் மற்றொன்று மென்பொருள் கருவியாகும்.

கணினி வன்பொருள் கருவிகள்

கணினியின் பருநிலை (physical) கூறுகளான இயந்திரம், வடம் அல்லது கருவிகள் மற்றும் இயந்திரத் தொகுதிகள். கணினி உறை மற்றும் வடம் போன்றவை வன்பொருள் உதாரணங்கள் ஆகும்.

- தட்டைமுனை திருப்புளி
- பிலிப்ஸ் (Philips) – தலைமை திருப்புளி
- Torx திருப்புளிகள் மற்றும் திருகுமறை (nut Drivers)
- கம்பி வெட்டிகள் (Wire Cutter)
- ஊசி முனை இடுக்கி (Pliers)
- கம்பி காப்பு நீக்கி (Wire Strippers)
- சுருள்வி (Crimpers)

கணினி மென்பொருள் கருவிகள்

மென்பொருள் அல்லது நிரலாக்க கருவிகள் என்பது பிற பயன்பாடுகள் அல்லது நிரல்களை உருவாக்க, பராமரிக்க, பிழைத்திருத்தம் செய்ய அல்லது ஆதரவு அளிக்க உருவாக்குபவர்களால் பயன்படுத்தப்படும் கணினி நிரல்களின் தொகுப்பு ஆகும். கருவிகள் பின்வருமாறு:

- இயக்க முறைமை
- சாதன இயக்கி
- எதிர் நச்சு (Anti Virus)
- அடிப்படை மென்பொருள்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 191 2/8/2023 4:36:34 PM

புற சாதனங்கள்

புற சாதனம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட நோக்கத்திற்காக கண்டுப்பிடிக்கப்பட்ட ஒரு பொருளாகும். எடுத்துக்காட்டாக ஏதேனும் பதிவு செய்தல் அல்லது அளவிடுவதற்கான சாதனங்கள்.

- புற வன்வட்டு
- Pen drive
- SFC (System File Checker) கணினி கோப்பு சரிபார்ப்பி
- புற CD குறுவட்டு இயக்கி (Drive)

9.5.8.3 வாடிக்கையாளருடன் தொடர்பு கொள்வதன் மூலம் களத்தில் சிக்கலின் தன்மையைப் புரிந்து கொள்ளுதல் .

கணினியின் புகாரைப் பற்றி நாம் அறிய விரும்பினால், வாடிக்கையாளருடன் உரையாடுவது முக்கியம். ஏனெனில், பருநிலை (Physical) சேதமோ அல்லது திரவ தொடர்பு காரணமாக பிரச்சனை என்றால் வாடிக்கையாளருடன் தொடர்பு கொள்வதன் மூலம் நாம் எளிதாக கண்டு பிடிக்க முடியும்.

வாடிக்கையாளருடன் விவாதிக்க வேண்டிய முக்கிய விஷயங்களைப் பற்றி பார்க்கலாம்:

1. பிரச்சனையின் கால அளவு
2. PC அதிக வெப்பமாதல்
3. பயன்பாடு மெதுவாக இயங்குதல்
4. இணையம் அல்லது வலையமைப்பு சிக்கல்கள்
5. வன் பொருள் இயக்கி தோல்வி
6. பயன்பாட்டை நிறுவ இயலாமை
7. கணினி திடீரென்று அணைதல் அல்லது மீண்டும் தொடங்குதல்

முதலில் வாடிக்கையாளரிடம் எத்தனை நாட்களுக்கு அந்தப் பிரச்சனை இருக்கிறது என்று கேட்க வேண்டும், ஏனெனில் கணினியின் பராமரிப்பிற்கு ஏற்ப பிரச்சனைகள் அவ்வப்போது அதிகரிக்கலாம். அவர்கள் எதிர்கொள்ளும் பிரச்சனைகளின் வகைகளைக் கேளுங்கள். பின்னர் அந்த அமைப்பிலுள்ள சிக்கலைக் கண்டறியவும். (வன்பொருள் பிரச்சனை அல்லது மென்பொருள் பிரச்சனை) பின்பு கணினி அமைப்பின் பாகங்களைச் சோதனை செய்யுங்கள் (கம்பி இணைப்புகள், பலகை சேதத்தைச் சரிபார்க்கவும்). சிக்கல் ஏதும் இல்லையெனில் அது மென்பொருள் பிரச்சனையாக இருக்கலாம். மென்பொருள் பிரச்சனை காரணமாக கணினி மெதுவாக இயங்குதல், மீண்டும் மீண்டும் தொடங்கி கொண்டே இருத்தல், விசைப்பலகை மற்றும் சுட்டி சரிவர வேலை செய்யாதிருத்தல் போன்ற பிரச்சனையைக் கண்டறிந்து தீர்க்கவும்.

9.6 கணினி பணிச்சூழலியல் கருத்துரு

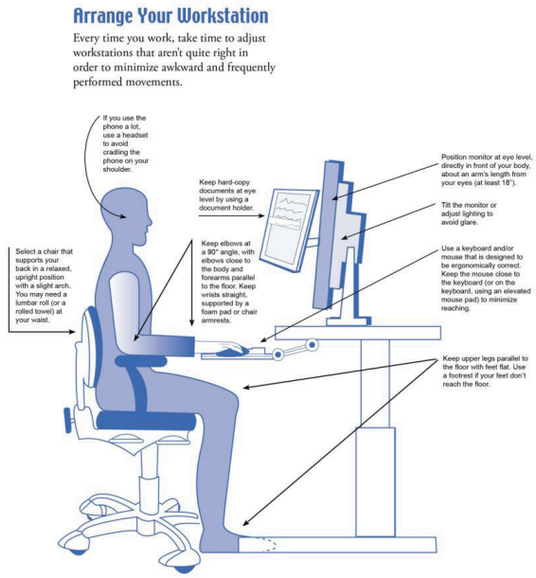
கணினி பயனரின் உடல் அசதியைக் குறைப்பதற்காக கணினி பணிமனையை, பயனர் மற்றும் பயனரின் பணித் தேவைகளுக்கு ஏற்றவாறு பொருத்தும் நடைமுறையாகும்.

பணிச் சூழலியல் என்பது உற்பத்தி கள வடிவமைப்பு மற்றும் பணியிட ஏற்பாட்டை மேம்படுத்துவதன் மூலம் பயனருக்கு ஏற்படும் சிரமம், சோர்வு மற்றும் காயங்களைக் குறைக்கும் ஒரு ஆய்வுத் துறையாகும்.

பணி நிலையத்தை ஏற்பாடு செய்தல்

நீங்கள் பணிபுரியும் ஒவ்வொரு முறையும், மோசமான மற்றும் அடிக்கடி நிகழ்த்தப்படும் இயக்கங்களைக் குறைக்க, சரியாக இல்லாத பணி நிலையங்களைச் சரி செய்ய நேரம் ஒதுக்குங்கள்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 192 2/8/2023 4:36:34 PM



படம் 9.10 பணி நிலையத்தை ஏற்பாடு செய்தல்



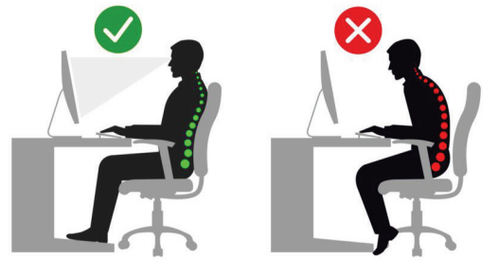
படம் 9.11 உங்கள் உடல் இயக்கவியலை மாற்றவும்

உடல் இயக்கவியலை மாற்றவும்.

நீங்கள் கண்ணாடி அணிவீர்களா? உங்கள் தலை சாய்வைத் தவிர்ப்பதற்கு முன் அவை சரியாக பொருந்தி உள்ளனவா என்பதை உறுதிப்படுத்தவும். கணினியில் தட்டச்சு செய்யும் உங்கள் தசைகளை தளர்வாக வைத்திருக்க முயற்சிக்கவும்.

வேலைமுறைகளைச் சரிசெய்தல்

முடிந்தவரை நீண்ட கணினி பணி நேரத்தைக் குறைக்கவும். வேலையைச் சிறிய பகுதிகளாகப் பிரித்து, வெவ்வேறு இயக்கங்களைப் பயன்படுத்தும் பணிகளுக்கு இடையில் மாறவும்.



படம் 9.12 அமர்வு நிலை

நகர்தல்

குறைந்த பட்சம் ஒவ்வொரு 10 நிமிடங்களுக்கும் ஒரு சிறிய (10 – 10 நொடிகள்) இடைவெளி எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். விசைப் பலகையிலிருந்து உங்கள் கைகளை எடுத்து நகர்த்தி ஒவ்வொரு 30 – 60 நிமிடங்களுக்கும் ஒரு சிறிய (2 – 3 நிமிடம்) இடைவெளி எடுத்து கை கால் நீட்டி மடக்கவும் அல்லது சுற்றி நடக்கவும்.

வேலைகளுக்கிடையே உடற்பயிற்சி

கழுத்து சுழற்சி, மெதுவாக உங்கள் தலையை வலப்புறம் மற்றும் இடப்புறம் வசதியாக வட்டகமாக சுழற்றுங்கள்.

தோள் பட்டை சுழற்சி

உங்கள் தோள்களை வடிவில் மேலும் கீழும் சுழற்றி பின் திசைகளை மாற்றவும்.

தலையை இடது, வலதுபக்கமாக அசைத்தல்

உங்கள் கழுத்தை வளைத்து காது, இடது தோள்பட்டையை நெருங்குமாறும் பின்பு வலதுபக்கம் இதனையே தொடரவும். உங்கள் தலையின் பக்கத்திற்கு எதிர்புறமாக உங்கள் கையை அழுத்தி சிறிதாக எதிர்ப்பக்கமாக சாய்க்கவும்.

கைகள்

கைகள் தளர்வு: உங்கள் கைகளை பக்கவாட்டில் தள்ளி சில நொடிகளுக்கு மெதுவாக அசைக்கவும்.

கைகள் மற்றும் மணிக்கட்டுகள்

மணிக்கட்டு நெகிழ்வு: உங்கள் முழங்கைகளை மேசையில் வைத்து

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 193 2/8/2023 4:36:35 PM

மெதுவாக இடதுகையை பயன்படுத்தி வலது கையை முன்கை நோக்கி வளைக்கவும். சில வினாடிகள் வைத்திருந்து ஒய்வெடுக்கவும் மீண்டும் மறுபக்கம் செய்யவும்.

பாதங்கள்

கால் விரல்களை மேலும், கீழும் அசைத்து பின்பு தளர்வு செய்யவும். கால் மணிக்கட்டுடன் பாதங்களை சுழற்றவும், பின் எதிர்திசையில் சுழற்றவும்.

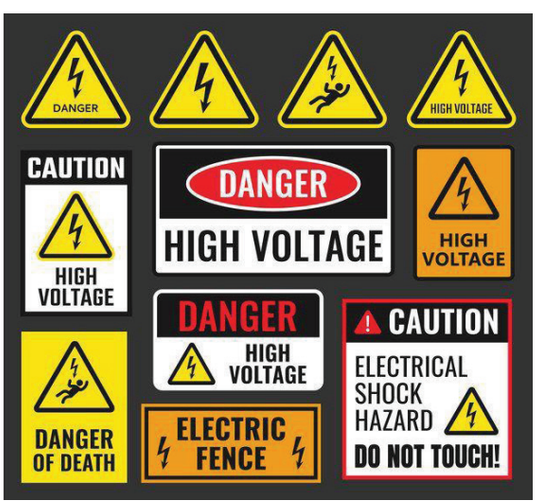
கண்கள்

கருவிழிகளை கடிகார ஓட்ட திசையிலும் அதன் எதிர் திசையிலும் சிறிது நேரம் சுழற்றவும். உள்ளங்கை கொண்டு கண்களை அழுத்தாமல் மூடி 30 நொடிகள் வரை வெளிச்சம் படாமல் வைக்கவும்.

9.7 பணியிடத்தில் அடிப்படை மின் பாதுகாப்பு

மின்சாரம் நம் வாழ்வில் எல்லா இடங்களிலும் உள்ளது. மின்சாரம், நமது வீடுகளில் ஒளிர்கிறது. நம் உணவை சமைக்கிறது, கணினி, தொலைக்காட்சி பெட்டி, பிற மின்னணு சாதனங்களை இயக்குகிறது. மின்கலத்திலிருந்து வரும் மின்சாரம் நமது மகிழ்வுந்துகளை (CAR) இயக்குகிறது. இருளில் ஒளிரும் விளக்குகளை ஒளிரச் செய்கிறது. பாதுகாப்பான செயல்பாட்டுடன் கூடிய மின்சாரம் உங்கள் பணியிடத்தில் தேவைப்படுகிறது. இதனால் நீங்கள் பணியாளர்களைத் திறம்பட செயல்படுத்தி அதிக உற்பத்தியைப் பெற முடியும்.

மின்சாரம் உண்மையில் மேசைக் கணினிகளை நேரடியாகவோ அல்லது மின்கலத்தின் மூலமாகவோ (மின் அமைப்பின் மூலம் மின்னோட்டம் பெற்றது) மறைமுகமாகவோ பெரிய அளவிலான கணினிகளை இயக்குகிறது. எனவே கணினியில் மின் பாதுகாப்புடன் வேலை செய்வதை அறிந்துகொள்வது அவசியம்.



படம் 9.13 பணியிடத்தில் அடிப்படை மின் பாதுகாப்பு

மின்பாதுகாப்பு

மின் பாதுகாப்பு என்பது மின்சாரத்திற்கு எதிராக எடுக்கும் எந்த முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கையுடன் கூடிய பாதுகாப்பினைக் குறிக்கும். நவீன உலகத்தில், சந்தேகத்திற்கு இடமில்லாமல் அடிப்படை தேவைகளுள் ஒன்று மின்சாரமாகும். ஆனால், மின் அபாயங்கள் மிகவும் ஆபத்தானது. மின்சாரத்தால் நீங்கள் பெறக்கூடிய சில கடுமையான காயங்களில் மின்சார அதிர்ச்சிகள், மின்சார தீக்காயங்கள் மற்றும் மின் வெட்டுகள் ஆகியவை அடங்கும்.

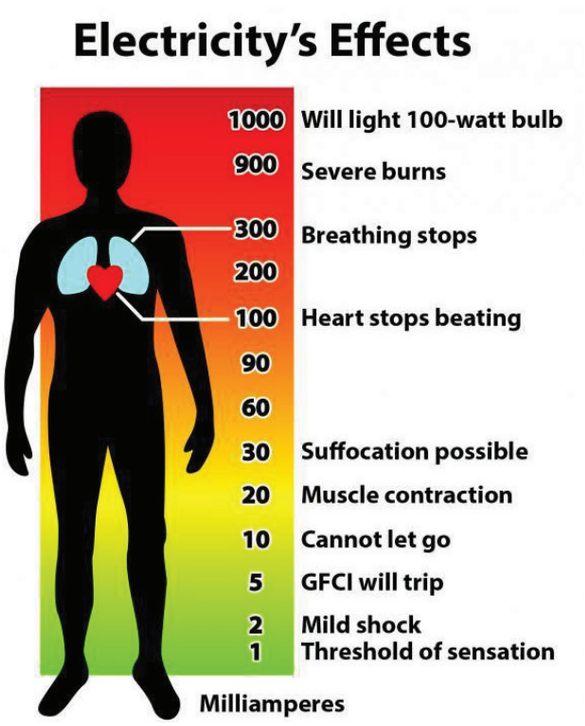


படம் 9.14 மின்பாதுகாப்பு

வேலை உள்கட்டமைப்பின் பாதுகாப்பு பற்றிய கருத்து

இன்றைய கணினி பணித்தளத்தில் பணிச்சூழலியலைத் தவிர வேறு சில ஆபத்துகளும் உள்ளன. அனைத்து உபகரணங்களும் நன்றாக வேலை செய்தால் ஒரு சராசரி பணியாளர் அதிக

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 194 2/8/2023 4:36:35 PM



படம் 9.15 மின் விளைவுகள்

வேலைபளுவிற்கு தள்ளப்படுகிறார். கணினி பணித்தளத்தோடு தொடர்புடைய பல காயங்கள் அல்லது உடல் நலமின்மை பணிச்சூழலியலின் தன்மையாக இருப்பதால் அதனை கண்டறிவது கடினமாக இருக்கலாம்.

பாதுகாப்பான பணியிடம்

1. உங்கள் கட்டிடங்கள் நல்ல நிலையில் உள்ளதை உறுதிபடுத்தவும்.
2. பாதுகாப்பாகவும் திறம்படவும் வேலை செய்ய பணித்தளத்தையும் உபகரணங்களையும் பராமரிக்கவும்
3. ஆபத்தான குறைபாடுகளை உடனடியாக சரிசெய்யவும் அல்லது ஆபத்தில் இருக்கும் எவரையும் பாதுகாக்க நடவடிக்கை எடுக்கவும்.
4. தரைதிறப்புகளை வேலி அல்லது மூடி மூலம் மூடவும். எ.கா வாகன பரிசோதனை குழிகளை, பயன்பாட்டில் இல்லாத போது மூடுதல்.
5. பாதுகாப்பான இயக்கம் மற்றும் அணுகலுக்கு போதுமான இடம் இருத்தல்.
6. தேவைப்பட்டால் பாதுகாப்பு கண்ணாடி வழங்கவும்.
7. தளங்கள், தாழ்வாரங்கள் மற்றும் படிகட்டுகள் போன்றவை தடைகள் இல்லாமல் இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.
8. ஈரமான உள்ள இடங்களில் நல்ல வடிகால் வழங்கவும்
9. திறக்க கூடிய, மூடக்கூடிய எந்த சாளரங்களையும் திறக்க முடியுமா அல்லது சரி செய்ய முடியுமா என்பதை உறுதிப்படுத்தவும்.
10. அனைத்து சாளரங்கள் மற்றும் கூரைத்திறப்புகளும் (Sky lights) நன்கு வடிவமைக்கப்பட்டு கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளதா என உறுதிப்படுத்தவும்.

வெளிச்சம்

1. நல்ல வெளிச்சம்: முடிந்த மட்டும் இயற்கையான வெளிச்சத்தைப் பயன்படுத்தவும், கண்கூச்சத்தைத் தவிர்க்கவும்.
2. பணிதளத்தில் நல்ல அளவிலான சாதாரண விளக்குகளைத் தேவையான இடங்களில் பொருத்தவும்.
3. பொருத்தமான வடிவங்களில் அவசர விளக்குகள்.
4. நன்கு ஒளிரும் படிக்கட்டுகள் மற்றும் தாழ்வாரங்கள்.
5. நன்கு ஒளிரும் வெளிப்பகுதிகள்.

வளாகத்தை சுற்றி நகருதல்

1. பாதசாரிகளுக்கும் வாகனங்களுக்கும் பாதுகாப்பான பாதை – தனித்தனி பாதைகள் அவசியம்.
2. துளைகள் அல்லது உடைந்த பலகை இல்லாமல் தரைகள் மற்றும் மேற்பரப்புகளைச் சமம் செய்தல்.
3. படிக்கட்டுகளிலும் சரிவுகளிலும் தேவையான இடத்தில் கைப்பிடிகள் அவசியம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 195 2/8/2023 4:36:35 PM

4. பாதுகாப்பாக கட்டப்பட்ட கதவுகள் மற்றும் வாயில்கள்.
5. வழுக்காத தரைகள் மற்றும் மேற்பரப்புகள்.

தூய்மை

1. தேவையான இடங்களில் பயனுள்ள வடிகால் வசதியுடன் சுத்தமான தரைகளையும் மற்றும் படிகட்டுகளையும் வழங்குதல்.
2. சுத்தமான வளாகம், மரச்சாமான்கள் மற்றும் பொருத்திகளையும் வழங்குதல்.
3. கழிவுப்பொருட்களுக்கான கொள்கலன்களை வழங்கவும்.
4. குப்பைகளை அகற்றவும். கழிவுகளை மறுத்து வியாபாரம் செய்யவும்.
5. கழிவுகளை உடனடியாக அகற்றவும்.

சுகாதாரம் மற்றும் நலன்

1. சுத்தமான தண்ணீரைப் பருக வேண்டும்.
2. சூடான மறும் குளிர்ந்த அல்லது வெதுவெதுப்பான ஓடும் நீரினால் கழிப்பறைகள் மற்றும் கைகழுவும் தொட்டிகளைச் சுத்தம் செய்து சோப்பு மற்றும் துண்டுகள் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தரை உலர்வதற்கான மற்றொரு பொருத்தமான வழியாகும்.
3. ஓய்வு எடுக்க இடம். உணவு உண்பதற்கான வசதிகள்.
4. அழுக்கு நீக்க அல்லது அவசர நிலைகளுக்கு தேவையான குளியல் அறை.
5. தங்குமிடம் அல்லது பணியிடத்தில் அணியாத தனிப்பட்ட ஆடைகளைத் தொங்க விடுவதற்கான இடம் (வேலைக்காக சிறப்பு ஆடைகளை அணிந்திருந்தால் மாற்றுவதற்கு)

கற்றலின் விளைவுகள்

இந்த பாடத்தின் மூலம் மாணவர்கள் கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் புரிந்து கொள்கிறார்கள்.

- கணினி பராமரிப்பின் அடிப்படை மற்றும் அதன் வகைகள்.
- பழுது நீக்குதல், சரிசெய்தல், மாற்றுதல் போன்ற பொதுவான வன்பொருள் பிரச்சனைகள்.
- பழுது நீக்குதல், சரிசெய்தல், மாற்றுதல் போன்ற பொதுவான மென்பொருள் பிரச்சனைகள்.
- வாடிக்கையாளரின் புகார்கள்.
- கணினி பணிச் சூழலியல்.
- பணியிடத்தில் அடிப்படை மின்பாதுகாப்புகள்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 196 2/8/2023 4:36:35 PM

வினாக்கள்

பகுதி – அ

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. (1 மதிப்பெண்)

1. _____ என்பது வன்பொருள் மென்பொருளின் கலவையாகும்

அ. நிலைபொருள்

ஆ. வன்பொருள்

இ. மென்பொருள்

ஈ. நெருப்பு பொருள்

2. கணினி BIOS – ன் முக்கிய வன்பொருள் கூறு _____

அ. BIOS

ஆ. BIOS ROM

இ. BIOS CMOS நினைவகம்

ஈ. BIOS POST

3. CMOS – ன் விரிவாக்கம் _____

அ. Complementary Metal oxide Semiconductor

ஆ. Complex metal oxide semi–conductor

இ. Common metal oxide semi–conductor

ஈ. Central metal oxide Semi–conductor

4. கணினியின் பருப்பொருள் பாகங்கள் என்பது _____

அ. மென்பொருள்

ஆ. வன்பொருள்

இ. ALU

ஈ. நினைவக பகுதி

5. தேதி நேரம் மற்றும் கணினி கட்டமைப்புக்களைச் சேமிக்கும் உள்ளமைவு சிப் பெயர் என்ன?

அ. RAM ஆ. CMOS

இ. JFET ஈ. FET

6. RAM ல் பழுது ஏற்பட்டால் ஒலிப்பெருக்கி எத்தனை முறை எச்சரிக்கை ஒலிகளை எழுப்பும்?

அ. 2 – 3 தடவைகள்

ஆ. 4 – 5 தடவைகள்

இ. 1– 2 தடவைகள்

ஈ. 3 – 4 தடவைகள்

7. பின்வருவனவற்றில் எது கணினி வன்பொருள் கருவி ஆகும்?

அ. இடுக்கி

ஆ.ஆ.சாதன இயக்கிகள்

இ. எதிர் நச்சு

ஈ. இயக்க முறைமை

8. _____ என்பது மென்பொருள் அல்லது நிரலாக்க கருவியாகும்

அ. சுருள்வி

ஆ. இயக்க முறைமை

இ. கம்பி காப்பு நீக்கி

ஈ. மூக்கு இடுக்கி

9. இவற்றுள் எந்த மென்பொருள் நிலைபொருள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது?

அ. இயக்க முறைமை

ஆ. கணினி BIOS

இ. இயக்கிகளை நிறுவும் மென்பொருள்

ஈ. இவற்றுள் ஏதும் இல்லை

10. கணினியின் எந்த பகுதி தரவை செயலாக்கம் செய்கிறது?

அ. RAM

ஆ. நினைவக சாதனங்கள்

இ. செயலி

ஈ. திரையகம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 197 2/8/2023 4:36:35 PM

பகுதி – ஆ

II. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

(3 மதிப்பெண்கள்)

1. கணினி பராமரிப்பு என்றால் என்ன?
2. முன் பராமரிப்பு – வரையறு
3. BIOS என்றால் என்ன? அது ஏன் ஏற்படுகிறது?
4. வெற்று திரையகம் என்றால் என்ன?
5. இரைச்சலான வன்வட்டு சிறுகுறிப்பு வரைக.
6. ஏன் CMOS எச்சரிக்கை செய்தி திரையில் தோன்றுகிறது? நீங்கள் எவ்வாறு எதிர்வினையாற்றுவீர்கள்?
7. ஒரு நிறுவனத்தின் நிபுணரோடு நுகர்வோர் தொடர்புகொள்ளும் வழிமுறைகள் யாவை?
8. கணினி தொடர்புகளின் கூறுகள் யாவை?
9. கணினி பணிச் சூழலியல் என்றால் என்ன ?
10. மின் பாதுகாப்பு என்றால் என்ன? அது ஏன் முக்கியமானதாகும்?

பகுதி – இ

III. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. ஏன் கணினி பராமரிப்பு அத்தியாவசியமானது?
2. கணினி அதிவெப்பமாதலுக்கான காரணிகள் யாவை? இந்த பிரச்சனைகளை எவ்வாறு சமாளிப்பாய்?
3. கணினி வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் கருவிகளைப் பட்டியலிடவும்

பகுதி – ஈ

IV. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

(10 மதிப்பெண்கள்)

1. கணினி பராமரிப்பின் வகைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றையும் விரிவாக விவரிக்கவும் .
2. கணினியில் ஏற்படும் பொதுவான மென்பொருள் பிரச்சனைகளில் ஏதேனும் ஐந்தை சரிசெய்யும் செயல்முறைகளோடு விவரிக்கவும்
3. மின் பாதுகாப்பு மற்றும் வேலை உள்கட்டமைப்பின் பாதுகாப்பு பற்றிய கருத்துகளை விவரிக்கவும்

விடைகள்

1. (அ)	2. (ஆ)	3. (அ)	4. (ஆ)	5. (ஆ)
6. (அ)	7. (அ)	8. (ஆ)	9. (ஆ)	10. (இ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 09-2023.indd 198 2/8/2023 4:36:35 PM



பாடம் 10

வலைப்பின்னல் பராமரிப்பு – பழுது நீக்குதல் மற்றும் தகவல் தொழில் நுட்ப பாதுகாப்புகள்

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- பொதுவான வலையமைப்பு சிக்கல்கள்
- வன்பொருள் – பழுது நீக்குதல்
- வலையமைப்பு இயக்க அமைப்பு தொடர்பான சிக்கல்கள்
- ஹேக்கிங் பற்றிய கண்ணோட்டம்
- சைபர் குற்றம்
- பாதுகாப்பு கொள்கைகள்
- ஃபயர்வாலின் செயல்பாடு
- ITIL V 4

10.1 அறிமுகம்

ஒரு கணினி வலையமைப்பு என்பது, கணினிகள், அச்சுப்பொறிகள் மற்றும் பிற சாதனங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு மேற்கொள்வதாகும். எனவே வன்பொருள், மென் பொருள் பிழைகள் எந்த நேரத்திலும் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. கணினி வலையமைப்பில் எழும் பிழைகளைக் கையாள பழுது நீக்குதல் நமக்கு உதவுகிறது. பழுதுநீக்குதல் என்பது கணினி மற்றும் பிற கூறுகளுடன் தொடர்புடைய சிக்கல்களை முறையாக கண்டறிந்து தீர்க்கும் செயல் முறையாகும். பழுது நீக்குதல் எப்போதும் சோதனை மற்றும் பிழையின் செயல் முறையாக இருக்கும். சில சமயங்களில் ஒரு தீர்வைக் கண்டு பிடிப்பதற்கு முன் பல்வேறு அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கும். பழுது நீக்குதல் என்பது காலப்போக்கில் நீங்கள் செம்மைப்படுத்தும் ஒரு திறமையாகும். ஒவ்வொரு முறையும் நீங்கள் ஒரு சிக்கலைத் தீர்க்கும் போது, அதிக அனுபவத்தைப் பெறுவதன் மூலம், உங்கள் பழுது நீக்கும் திறன்களை அதிகரித்துக் கொள்கிறீர்கள்.

10.2 பழுது நீக்குதலில் உள்ள படிநிலைகள்

நாம் எதிர்கொள்ளும் சிக்கல்களைப் பொருத்து பழுது நீக்குப் படிகள் மாறுபடலாம். நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சில அடிப்படை படிகள் உள்ளன. அவை:

- சிக்கலைக் கண்டறிதல்

இந்த படிநிலையில், பிழையைப் பற்றி முடிந்தவரை தகவல்களைச் சேகரித்து, அடுத்த கட்டத்திற்கு நகர்த்துவதற்கு முன் காப்புப் பிரதி எடுக்கவும்.

- சாத்தியமான காரணத்தைச் சோதித்தல்

சாத்தியமான காரணத்தை அடையாளம் காண உதவும் உங்கள் தொழில் நுட்ப நடைமுறை படிவத்தை உருவாக்கவும்.

- திட்டத்தை செயல்படுத்துதல் :

உண்மையான காரணம் கண்டறியப்பட்டவுடன், தொடர்புடைய பழுது நீக்கி முறையைப் பயன்படுத்தவும்.

- கணினி செயல்பாட்டைச் சரிபார்த்தல் :

பழுதை நீக்கிய பிறகு கணினி முழுமையாக செயல்படுகிறதா என்பதை நீங்கள் சரிபார்க்க வேண்டும்.

- ஆவணப்படுத்துதல் :

கண்டுபிடிப்புகள், செயல்கள் மற்றும் விளைவுகளை ஆவணப்படுத்தவும். மீண்டும் பிரச்சனை ஏற்படும்போது அது பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

10.3 பொதுவான வலையமைப்பு சிக்கல்கள்

இந்த பாடப் பகுதியில், கணினி வலையமைப்பில் பொதுவாக ஏற்படும் சில சாத்தியமான சிக்கல்களைப் பற்றி விவாதிப்போம்.



படம் 10.1 கணினி செயலிழப்பு

10.3.1 மின் வழங்கி செயலிழப்பு

அறிகுறிகள்: கணினி முற்றிலும் செயலிழந்த நிலை அல்லது தன்னிச்சையாக மறுதொடக்கம் செய்தல், திரையகத்தில் "No Signal" என்ற செய்தி தோன்றுதல், கணினி இணைப்புகளில் மின் அதிர்ச்சி உணருதல், சிறிய பாதுகாப்பு விளக்கணைப்பு அல்லது கணினியிலிருந்து புகை ஆகியவை கணினி செயலிழப்பின் சில பொதுவான அறிகுறிகள் ஆகும்.

காரணங்கள்: அதிகப்படியான மின்சாரம் அல்லது மின் விசிறி செயலிழப்பு காரணமாக அதிக வெப்பம், தளர்வான வட இணைப்பு, UPS செயலிழப்பு போன்றவை கணினி செயலிழப்பின் காரணங்களாகும்.

தீர்வுகள்

1. AC மின் உள்ளீட்டைச் சரிபார்க்கவும். காப்பிடப்பட்ட கம்பி, சுவர் பொருத்துவாய் (Wall Socket) மற்றும் மின் வழங்கி பொருத்துவாயிலும் உறுதியாக இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ளவும். இல்லையெனில் வேறு ஒரு காப்பிடப்பட்ட கம்பியின் மூலம் முயற்சி செய்யவும்.
2. DC மின் இணைப்பைச் சரிபார்க்கவும்: தாய்ப்பலகை மற்றும் வட்டு இயக்கி, மின் இணைப்புகள் ஆகியவை உறுதியாக பொருந்தி உள்ளதா என சரிபார்க்கவும்.
3. DC மின் வெளியீட்டைச் சரிபார்க்கவும்: மின் கம்பியில் +3V முதல் +6V வரை மின்னழுத்தத்தைச் சரி பார்க்க இலக்கவகை பல அளவை மானியைப் (Digital Multimeter) பயன்படுத்தவும். அளவீடு அதன் எல்லைக்குள் இல்லையெனில், மின்னோட்டம் மோசமான நிலையில் உள்ளது எனவே அதனை மாற்றவும்.
4. நிறுவிய புற சாதனங்களைச் சரி பார்க்கவும் : அனைத்து பலகங்கள் மற்றும் இயக்கிகளை நீக்கி கணினியை மீண்டும் தொடங்கவும் . இது வேலை செய்தால் கணினி மீண்டும் தோல்வி அடையும் வரை புற சாதனங்கள் மீண்டும் சேர்க்கவும். தோல்வி அடைவதற்கு முன்

கடைசியாக சேர்க்கப்பட்ட சாதனம் குறைபாடு உடையதாக இருக்கலாம்.



படம் 10.2 இலக்க பல அளவைமானி

10.3.2 வடமிடலில் சிக்கல்கள்(wiring Problem)

அறிகுறிகள் : அடிக்கடி மின்வெட்டு அல்லது மின் தொய்வு மற்றும் மின் சரிவு (Dips), விட்டுவிட்டு ஒளிர்தல், குறைவான வடிகால்கள் (Outlets), வடம் எரிந்து போதல் ஆகியவை வடம் செயலிழப்பின் அறிகுறிகளாகும்.

காரணங்கள் : வடங்களின் தவறான நிறுவல் மற்றும் வடங்களிக்கிடையேயான தூர வரம்புகளைப் பராமரிக்காதது, வளி மண்டல வெப்பநிலை, மின்சார வடங்களுக்கு இணையாக இயங்கும் வலையமைப்பு வடங்கள் ஆகியவையாகும்.



படம் 10.3 வடமிடல் இணைப்பு

தீர்வுகள்

1. வலையமைப்பின் இணைப்புகள் சரியாக உள்ளது என்பதை உறுதிப்படுத்தவும். அதிகப்படியான கம்பித்துண்டுகளை (Wire Nuts) பொருத்த வேண்டாம். அவ்வாறு பொருத்தும் நிலை ஏற்பட்டால், இறுக்கி உறுதியாக உள்ளதா என சரிபார்க்கவும்.
2. அது செயல்படுகிறதா என்பதைச் சரிபார்க்க கூடுதல் வடம் மூலம் சாதனத்தைப் பாதுகாப்பாக சோதிக்கவும். அவ்வாறு செயல்படவில்லை எனில், வட நிறுவலை சரிபார்க்கவும். தேவைப்பட்டால் வடத்தை மாற்றவும்.
3. நீங்கள் பயன்படுத்தும் வலையமைப்பு வடம் மற்றும் வலையமைப்பு இணைப்பி நன்றாக வேலை செய்கிறதா என்பதை உறுதிபடுத்தவும்.
4. வடத்தில் ஏதேனும் குறைபாடு அல்லது துண்டிக்கப்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.
5. வடங்களை மின்காந்த குறுக்கீடுகளிலிருந்து விலக்கி வைக்கவும்.

10.3.3 சாதனங்கள் வேலை செய்யாமை

அறிகுறிகள் : வலையமைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள அச்சுப்பொறி, தொலை நகல் இயந்திரம் (fax machine), அருகலை (Wi – Fi) மற்றும் பிற மின்னணு சாதனங்கள் நன்றாக வேலை செய்யாமலிருத்தல்.

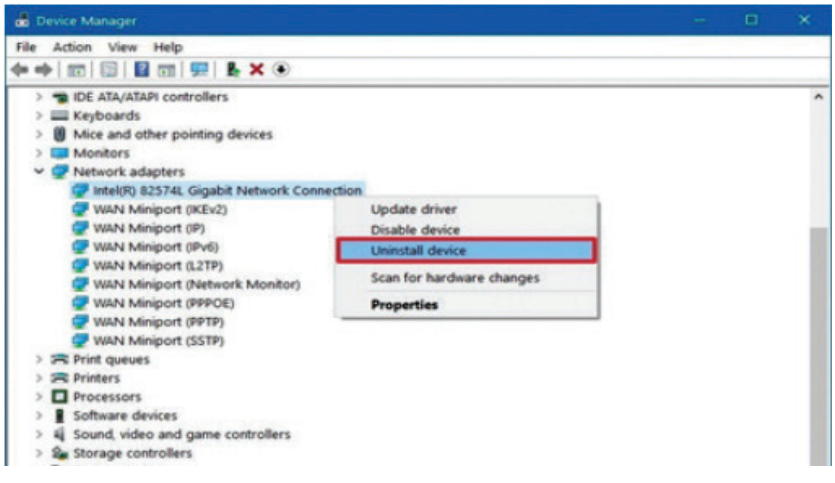
காரணங்கள் : சாதன இயக்கி காலாவதியாகி இருத்தல் அல்லது ஒழுங்காக நிறுவப்படாமை, இணைப்பு அல்லது சாதனம் செயலிழப்பு ஆகியவை சாதனம் வேலை செய்யாமல் இருப்பதின் காரணங்கள் ஆகும்.



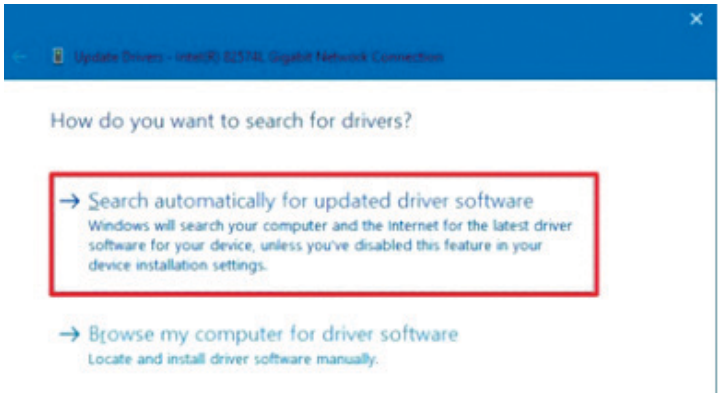
படம் 10.4 அருகலையுடன் சாதனங்களை இணைத்தல்

தீர்வுகள்

1. சாதனத்தின் இணைப்பைத் துண்டித்து, மீண்டும் நிறுவி கணினியை மீண்டும் தொடங்கவும்.
2. 'Device Manager' – யைப் பயன்படுத்தி கணினியில் ஏற்படும் சிக்கல்களை அடையாளம் காண, பின்வரும் படிநிலைகளைப் பின்பற்றவும்.
   a. Start –> control panel –> device manager என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்க.
   b. சோதனை செய்ய வேண்டிய சாதனத்தின் மீது கிளிக் செய்க.
   c. சாதனத்தின் மீது வலது கிளிக் செய்து 'Properties' விருப்பத்தைத் தேர்வு செய்க.
   d. 'General' தத்தலைக் கிளிக் செய்க.
   e. 'Device status' பகுதியின் கீழ் தற்போதைய நிலைமையை உறுதிப்படுத்துக.
   f. சாதனம் நன்றாக வேலை செய்யவில்லை எனில், பிழை குறியோடு அந்த சிக்கலின் விளக்கம் தோன்றும்.
3. சாதன சிக்கலைத் தீர்க்க கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படிநிலைகளைப் பின்பற்றவும்.
   a. Start –> Control Panel –> Device Manager என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்யவும்.
   b. சோதனை செய்ய வேண்டிய சாதனத்தின் மீது கிளிக் செய்யவும்.
   c. சாதனத்தின் மீது வலது கிளிக் செய்து uninstall device விருப்பத்தினைத் தேர்வு செய்யவும்.
   d. Uninstall பொத்தானைக் கிளிக் செய்து உங்கள் சாதனத்தை மீண்டும் தொடங்கவும்.



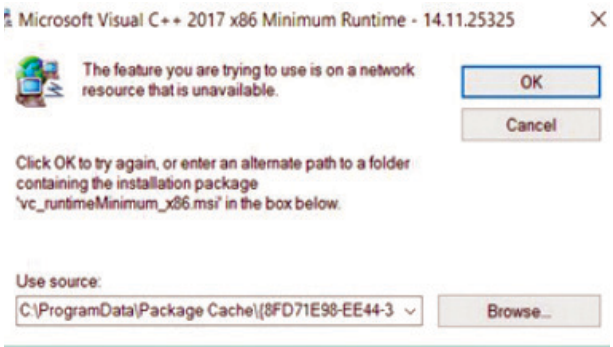
   e. அல்லது தானாக புதுப்பிக்க update Driver விருப்பத்தினைத் தேர்வு செய்து சாதனத்தை மீண்டும் தொடங்கவும்.



10.3.4 வலையமைப்பு வளங்கள் கிடைக்காமை

அறிகுறிகள் : சில நேரத்தில் Window 10 –ல் நிரல்களை நிறுவும் போது 'The feature you are trying to use on a network Resource is unavailable' என்ற பிழைச் செய்தியைப் பெறலாம். இந்த பிழையானது உங்களது கணினியில் நிரல்களை நிறுவ அல்லது நிறுவாதிருத்தலில் இருந்து தடுக்கிறது.

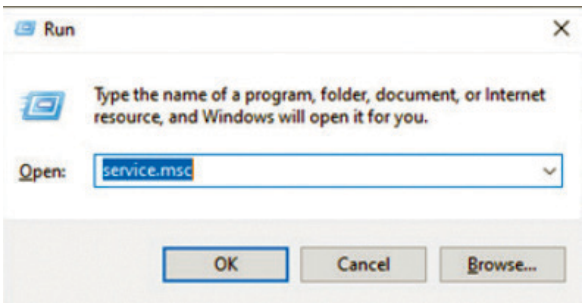
காரணங்கள் : Window Service Installer மூலம் நிறுவியதை நீக்கும் போது மூல பயன்பாடு நீக்கப்படவோ அல்லது இனி எப்போதும் கிடைக்காது என்ற பிழையோ ஏற்படலாம்.



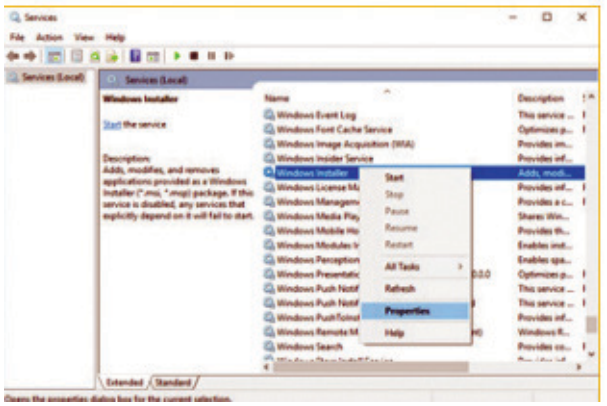
படம் 10.5 வலையமைப்பு வளங்கள் கிடைக்காமை

தீர்வுகள்

1. RUN உரையாடல் பெட்டியைத் திறக்க Windows Key + R சாவியை அழுத்தவும்.
2. RUN உரையாடல் பெட்டியில் Services. msc என உள்ளிட்டு Enter சாவியை அழுத்தவும்.



3. 'Service Manager' – ல் தோன்றும் Service பட்டியலிருந்து windows installer – யைத் தேர்ந்தெடுத்து வலது கிளிக் செய்து தோன்றும் மேல் மீட்டு பட்டியிலிருந்து "Properties' என்பதனைத் தேர்வு செய்யவும்.



4. Properties திரையில் startup type என்பது 'Manual' அல்லது 'Automatic' என்று உள்ளதா என பார்க்கவும்.
5. Service நிலைக்கு தொடரவும். சேவை இயங்குகிறதா என சரி பார்க்கவும் இல்லையெனில் start பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
6. Apply மீது கிளிக் செய்து ok பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
7. கணினியைத் தொடங்கி பிரச்சனை தீர்க்கப்பட்டதா என சரி பார்க்கவும்.
8. மீண்டும் தொடர்ந்து பிழை நீடித்தால் நீங்கள் Registry Editor – லிருந்து குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டின் துணைசாவியை (subkey) நீக்கலாம்.

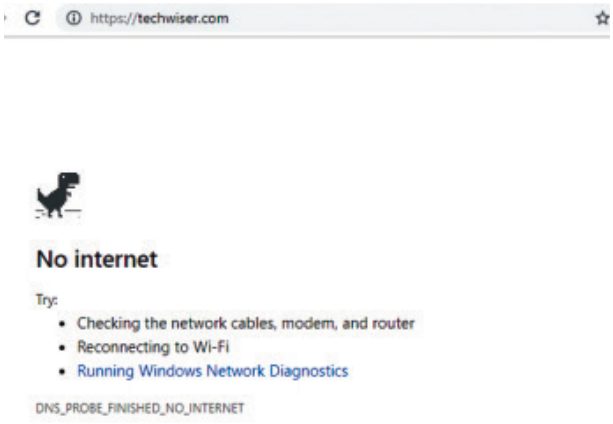
10.3.5 இணையம் வேலை செய்யாதிருத்தல்

அறிகுறிகள் : கணினி இணையத்தோடு இணைப்பில் இல்லாத போது 'No Internet Connection' அல்லது Connection failed' போன்ற பொதுவான செய்திகளைத் திரையிடும்.

காரணங்கள் :

இணையம் வேலை செய்யாமல் இருக்க சாத்தியமான காரணங்கள் பல உள்ளன. அவை காலாவதியான பண்பேற்றிறக்கி அல்லது திசைவி (router) DNS (Domain Name System)–ன் தற்காலிக நினைவகம் அல்லது IP முகவரி வரியில் ஏற்படும்

தடுமாற்றம், உங்கள் பகுதியில் உள்ள இணைய சேவை வழங்கி (ISP) எதிர்பாராத நிகழ்வுகளை சந்தித்தல். ஈதர்நெட் வடம் பழுதடைதல் அல்லது இணைய தரவு தீர்ந்து போதல் போன்ற எளிய பிரச்சனையாகவும் இருக்கலாம்.



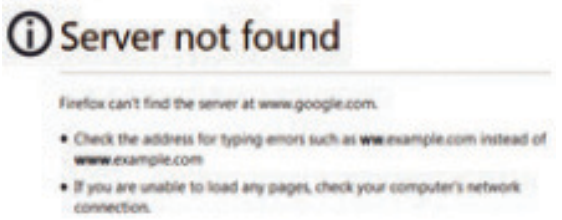
படம் 10.6 இணையம் வேலை செய்யாதிருத்தல்

தீர்வுகள்

1. வலையமைப்பில் கணினி ஒழுங்காக இணைக்கப்பட்டுள்ளதா என சோதிக்கவும்.
2. வலையமைப்பு அமைப்புகளை மீண்டும் தொடங்கவும். இது மீண்டும் அனைத்தையும் பழைய தானமைவு நிலைக்கே கொண்டு செல்லும்.
3. மோடம் மற்றும் திசைவியை மீண்டும் தொடங்கவும்.
4. DNS – ன் தற்காலிக நினைவகம் மற்றும் உலவியின் தற்காலிக நினைவகத்தை விடுவிக்கவும்.
5. நச்சு மற்றும் தீம்பொருள் சோதனை (Scan) நிரலை இயக்கவும்.

10.3.6 சேவையக இணைப்பில் சிக்கல்

அறிகுறிகள் : ஒரு வலைதளத்திற்கு இணைப்பை ஏற்படுத்துவதில் சிக்கல் இருந்தால் Server not found, Error 404 not found அல்லது The site can't be reached போன்ற பிழைச் செய்திகளைப் பார்க்கலாம்.



படம் 10.7 சேவையக இணைப்பில் சிக்கல்

காரணங்கள் : நீங்கள் இணைக்க விரும்பும் சேவையகம் இனி கிடையவே கிடையாது அல்லது பெயர் சேவையகத்தில் DNS–யைத் தவறாக அமைத்திருத்தல் அல்லது DNS அமைப்பில் ஏற்படும் தற்காலிக சிக்கல் காரணமாகவும் இது இருக்கலாம்.

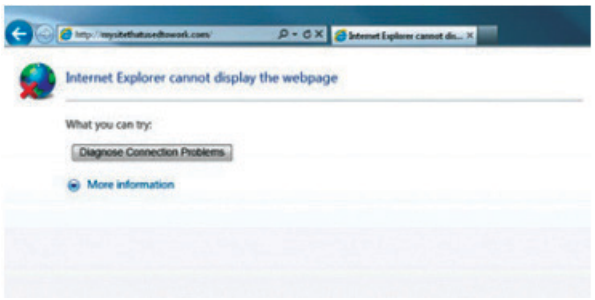
தீர்வுகள்

1. URL – ல் உள்ள எழுத்துப் பிழைகளைச் சரிபார்த்து பக்கத்தைப் புதுப்பிக்கவும்.
2. வேறு உலவி மற்றும் தேடுப்பொறிகளைப் பயன்படுத்தவும்.
3. மோடம் மற்றும் திசைவியைச் சரிபார்க்கவும், தேவையெனில் மீட்டமைக்கவும்.
4. வலைதளம் தடை செய்யப்பட்ட பட்டியலில் உள்ளதா என்று உறுதிபடுத்த ஃபயர்வால் (firewall) மற்றும் எதிர்நச்சு நிரல்களின் அமைப்பைச் சரிபார்க்கவும்.
5. தீம்பொருள் மற்றும் தீங்கிழைக்கும் உலவி நீட்டிப்பைச் சரிபார்க்கவும்.
6. பதிலி (Proxy) சேவையகம் அல்லது VPN – யைத் தவிர்க்கவும்.

10.3.7 வலையமைப்பு முடங்குதல்

அறிகுறிகள் : உலவி முடங்கியபோது அல்லது பதிலளிக்காத போது "The Page can't be displayed" போன்ற செய்தி தோன்றும். ஒரு பக்கத்தை ஏற்றுவதற்கு நீண்ட நேரம் எடுத்துக் கொள்வது வலையமைப்பு முடங்குவதன் அறிகுறியாகும்.

காரணங்கள் : வலையமைப்பு முடங்குவதற்கான பல்வேறு காரணங்களில் வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் குறைபாடுகள். மெதுவான வலையமைப்பு, தவறான கட்டமைப்பு மற்றும் பொருந்தக் கூடிய சிக்கல்கள் (Compatibility problem) ஆகியவை உள்ளடங்கும்.



படம் 10.8 வலையமைப்பு முடங்குதல்

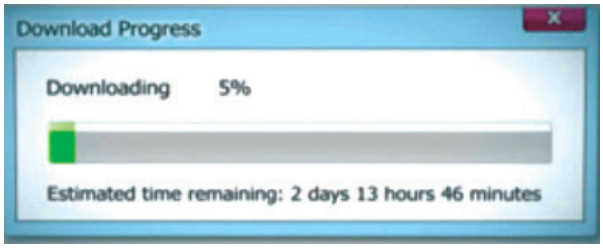
தீர்வுகள் :

1. கணினியின் கீழ் வலது மூலையில் உள்ள Internet Connection குறும்படத்தை வலது கிளிக் செய்து 'Troubleshooting Problems' என்பதைத் தேர்வு செய்யவும்.
2. உங்களது மோடம் மற்றும் திசைவியை மீட்டமைக்கவும்.
3. மீண்டும் கணினியைத் தொடங்கவும்.
4. ஃபயர்வால் மற்றும் தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பிற கணினி பாதுகாப்பு பயன்பாட்டையும் தற்காலிகமாக நிறுத்தவும்.
5. அனைத்து பரிந்துரைக்கப்பட்ட Windows புதுப்பிப்புகளையும் (Updates) நிறுவவும்.

10.3.8 பதிவிறக்கம் மற்றும் பதிவேற்றுவதில் சிக்கல்கள்

அறிகுறிகள் : கோப்புகளைப் பதிவேற்றவும், பதிவிறக்கவும் வழக்கத்தை விட அதிக நேரம் எடுத்துக் கொள்ளல்.

காரணங்கள் : இணையதள போக்குவரத்து, கணினியின் வயது, நிலுவையிலுள்ள Windows புதுப்பிப்புகள் மற்றும் நச்சு நிரல்.



படம் 10.9 மெதுவான பதிவிறக்கம்

தீர்வுகள்

1. Windows பயன்பாடுகள், சாதன இயக்கிகள் மற்றும் உலவிகளைச் சமீபத்திய பதிப்புகளுக்கு புதுப்பிக்கவும்.
2. ஏதேனும் நச்சுநிரல் மற்றும் தீம்பொருளைப் பரிசோதனை செய்யவும்.
3. திசைவி மற்றும் மோடத்தை மீட்டமைக்கவும்.
4. Run உரையாடல் பெட்டியில் '%temp%' என உள்ளிட்டு தற்காலிக கோப்புகளை (Temporary files) நீக்கவும்.
5. அருகலைக்கு (Wi – Fi) பதிலாக ஈத்தர்நெட் இணைப்பைப் பயன்படுத்தவும்.
6. பின்னணியில் இயங்கும் தேவையற்ற பயன்பாட்டை நீக்கவும்.
7. திசைவியுடன் இணைக்கப்பட்ட சாதனங்களை வரையறுக்கவும்.

10.4 வன்பொருள் பழுது நீக்கல்

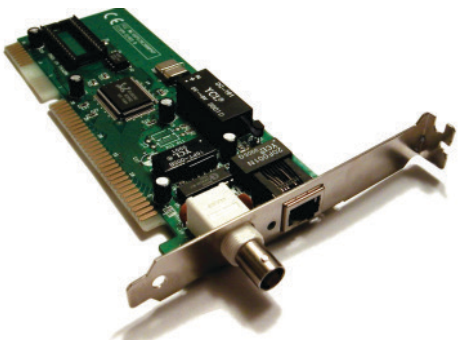
அனைத்து வலையமைப்பு இடைமுகம் செயல் இழுப்புக்கு வழிவகுக்கும் பல்வேறு வகையான வன்பொருள் சிக்கல்கள் உள்ளன. பின்வருபவை இந்த சிக்கல்களை உள்ளடக்கியது.

10.4.1 வன்பொருள் சாதனங்களில் சிக்கல்கள்

வன்பொருள் சிக்கல் பட்டியலில் முதலிடம் வகிப்பது பழைய, சேதமடைந்த மற்றும் தவறான NIC கள் ஆகும். சந்தேகத்திற்கிடமான பகுதிகளை நன்கு அறியப்பட்ட பகுதிகளுடன் முறையாக மாற்றுவது அடிக்கடி அவசியமாகும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொதுவான வன்பொருள் சிக்கல்களைத் தவிர்க்கும் பழுது நீக்கு நுட்பங்களைப் பின்பற்றவும்.

- **குறைந்த ESD:** ESD (Electrostatic discharge) என்பது எதார்த்தமானது. அதனால், NIC – களைக் கவனத்துடன் கையாளவும் மற்றும் சரியாக அடித்தளமிடப்பட்டுள்ளதா என உறுதி செய்யவும்.
- **NIC தரப்படுத்துதல் :** NIC (Network Internet Controller) இணைப்பிக்கோ அல்லது வடங்களுக்கோ சேதம் ஏதும் ஏற்படவில்லை என்பதை உறுதி செய்யவும். கட்டமைப்பைச் சரிபார்த்து, சமீபத்திய இயக்கிகளை நிறுவவும்.
- **தூய்மையாக வைத்திருந்தல் :** வலையமைப்பு உபகரணங்களைத் தூசி இல்லாமல் தூய்மையாகவும் சரியான வெப்பநிலையிலும் வைத்திருக்கவும்.
- **மின்னோட்டம் :** இலக்கவகை பல அளவைமானியை பயன்படுத்தி, மின்னோட்டத்தைச் சரிபார்க்கவும்.
- வடமிடல் : 568A மற்றும் 568B போன்ற வடங்களின் தரநிலையை உறுதிபடுத்தவும். தேவையான தூரத்திற்கு வடமானது சரியாக நிறுவப்பட்டுள்ளதா என சரிபார்க்கவும்.

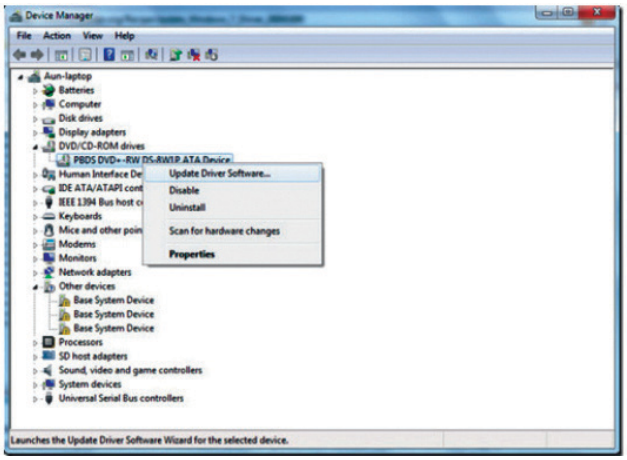


படம் 10.10 இணைய இடைமுக கட்டுப்படுத்தி

10.4.2 வன்பொருள் கட்டமைப்பு சிக்கல்கள்

சீராக இயங்கும் இயக்க முறைமைக்கு உங்கள் சேவையக வன்பொருளை சரியாக உள்ளமைக்கும் திறன் முக்கியமாகும். வன்பொருள் கட்டமைப்பு குறிப்பிட்ட சாதனத்திற்கு ஒதுக்கப்பட்ட விவரங்கள் மற்றும் கணினி வள அமைப்பைக் குறிப்பிடுகிறது. புதிய தொழில் நுட்பத்துடன், பெரும்பாலான கணினிகளில் plug and play (PnP) உள்ளது. இது இயக்க முறைமையைக் கண்டறிந்து, வெளிப்புற, உள்புற சாதனங்கள் மற்றும் பெரும்பாலான மின்பகிர்வுப்பொறிகளையும் (adaptor) உள்ளமைக்க அனுமதிக்கிறது. பொதுவான வன்பொருள் கட்டமைப்பு சிக்கல்களைத் தவிர்க்க, பின்வரும் பழுது நீக்கும் நுட்பத்தைப் பின்பற்றவும்.

1. Device Manager – க்கு சென்று, புதுப்பிக்க விரும்பும் சாதனத்தைக் கண்டறியவும்.
2. வலது கிளிக் செய்து update driver – யைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்



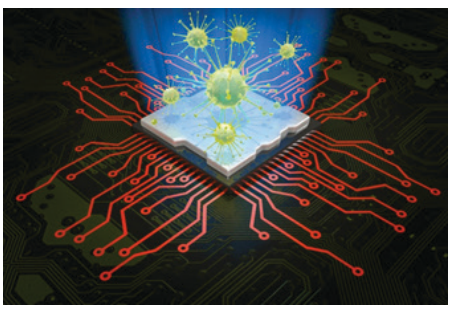
3. இன்னமும் சரியாக கட்டமைக்கப்படவில்லையெனில், அந்த சாதனத்தின் நிறுவலை நீக்கி, மீண்டும் நிறுவவும்.
4. வன்பொருள் கணினியோடு சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்யவும்.
5. இறுதியாக, சாதனத்தை மாற்றிப் பொருத்தவும்.

10.4.3 பழைய சாதனத்தை மாற்றவும்

தொழில்நுட்பம் தொடர்ந்து முன்னேறி வருகிறது. எனவே, வலையமைப்பு சாதனம் பொருந்தக் கூடிய (Compatibility) சிக்கலைத்

தவிர்க்க, புதுப்பிக்க வேண்டும் அல்லது மாற்றப்பட வேண்டும். வலையமைப்பு சாதனங்களுக்கு தொடர் கவனம் தேவை மற்றும் செயல்படாத பழைய சாதனம் மாற்றப்பட வேண்டும். மேம்படுத்தல்களை (upgrade) உற்று நோக்கும் போது கவனிக்க வேண்டிய சில முக்கிய காரணிகள்.

- **பாதுகாப்பு சிக்கல்கள்:** இது ஒரு முக்கிய காரணி ஆகும். இரண்டு தசம ஆண்டகளாக சைபர் குற்றங்களின் நிகழ்வெண் (Frequency) மற்றும் தீவிரம் அதிகரித்து வருகின்றன. இது 21–ம் நூற்றாண்டில் தகவல் தொழில் நுட்பத்திற்கு நிச்சயமாக மிகப்பெரிய சவால்களில் ஒன்றாக இருக்கப்போகிறது.
- **அருகலை (Wi – Fi) முன்னேற்றம்:** வலையமைப்பு வன்பொருளில் மிக விரைவாக மாறிக் கொண்டே இருக்கும் பகுதி அருகலை ஆகும். அலைக்கற்றை மற்றும் வேகத்தின் அடிப்படையில் அருகலை (Wi – Fi) இணைப்பு பின்தங்கியுள்ளது ஆனாலும் தரவு தேவைகள் தொடர்ந்து அதிகரித்து வருகிறது.
- **இணைப்பிகள் மற்றும் வடமிடல் :** புதிய இணைப்பு வகைகளுக்கு அவற்றைத் தொடரக்கூடிய இணைப்பிகள் மற்றும் வடமிடல் தேவை.



படம் 10.11 கணினி வைரஸ்

தீர்வுகள்

1. பாதுகாப்பு சிக்கலைத் தவிர்க்க ஃபயர்வாலை மேம்படுத்துதல்.
2. வலையமைப்பு இணைய இணைப்பை சமீபத்திய அருகலை சூழலுக்கு மாற்றவும்.
3. புதிய வலையமைப்பு வன்பொருளை மேம்படுத்த, அதன் சிறந்த செயல்திறனை பெற, வட மிடல் புதுப்பிக்கப்பட வேண்டும்.
4. ஏதேனும் வன்பொருள் மாற்றப்பட்டால் 'Device Manager' – க்கு சென்று அதன் சரியான நிறுவுதலையும் பணி நிலைமையையும் சரிபார்க்கவும்.
5. பழைய சாதனங்களை மாற்றுவதால் வலையமைப்பு அமைப்பில் எந்த ஒரு சிக்கலும் இல்லை என்பதை உறுதி செய்யவும்.
6. வலையமைப்பு சாதனங்களின் செயல்திறனைத் தொடர்ந்து கண்காணிப்பதன் மூலம் பழுதடைந்ததை விரைவில் கண்டுபிடிக்கலாம்.



படம் 10.12 ஃபயர்வால்

10.4.4 சேவைகள் பராமரிப்பு

வலையமைப்பை மேம்படுத்தவும், அதனை சீராக இயக்குவதும் வலையமைப்பு பராமரிப்பின் முக்கியமாகும். வலையமைப்பு பராமரிப்பினைக் கையாளுவதற்கான மூன்று முக்கிய அணுகுமுறைகள் பின்வருமாறு:

- கட்டமைப்பை இயக்குதல் : இந்த அணுகுமுறையில், சிக்கல் ஏற்படுவதற்கு முன் அதனை தவிர்ப்பதற்கான கட்டமைப்பு உங்களிடம் உள்ளது. அப்படியும் சிக்கல் எழும்பினால் அந்த நிலைமையைகையாளுவதற்கு நீங்கள் நன்கு தயாராக இருக்க வேண்டும். இந்த பாதுகாப்பான அணுகுமுறை, சிக்கல் அடிக்கடி ஏற்படுவதையும் அதன் எண்ணிக்கையையும் குறைத்து அவற்றைத் திறமையாக்குகிறது.

- குறுக்கீட்டை இயக்குதல் : இந்த அணுகுமுறையில் சிக்கல் ஏற்படும் வரை காத்திருந்து, பிறகு எவ்வளவு விரைவாக முடியுமோ அவ்வளவு விரைவாக தீர்க்கவும். குறுக்கீட்டை இயக்கும் அணுகுமுறை கட்டமைப்பு இயக்க, அணுகுமுறையை விட குறைந்த செலவு மற்றும் குறைவான நேரம் கொண்டது.
- தரநிலைகள் சார்ந்த பராமரிப்பு : பல நன்கு அறியப்பட்ட வலையமைப்பு பராமரிப்பு முறைகளைப் பல்வேறு அமைப்புகள் வரையறுத்துள்ளன. அவை :

  Information Technology Infrastructure Library (ITIL)

  Telecommunication Management Network (TMN)

  Cisco Life cycle Services

  FCAPS (Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security)

  பராமரிப்பு முறையின் தேர்வு, தேவையான பராமரிப்பு கருவிகளின் வகைகள் மற்றும் அதன் பல்வேறு பிரிவுகளைத் தீர்மானிக்கிறது.

வலையமைப்பு பராமரிப்பு செயல்பாடுகள்:

சில பொதுவான வலையமைப்பு பராமரிப்பு செயல்கள் பின்வரும் பொதுப்படையான நடவடிக்கைகளைக் கொண்டிருக்கும் :

1. **வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளை நிறுவுதல், மாற்றுதல் அல்லது மேம்படுத்துதல்** : இந்த பொதுவான வலையமைப்பு செயலில் பழைய அல்லது பழுதடைந்த வன்பொருளை மாற்றுதல், சாதன மென்பொருளை நிறுவுதல் மற்றும் சாதனத்தின் கட்டமைப்பின் காப்பு பிரதியினை உருவாக்குதல் போன்றவை உள்ளடங்கும்.
2. **வலையமைப்பைக் கண்காணித்தல், சரிபடுத்துதல் மற்றும் மேம்படுத்துதல்:** வலையமைப்பின் செயல்திறன் மற்றும் வலையமைப்பின் அனைத்து உள்ளிணைந்த சாதனங்களைச் சரிபார்க்கவும், சாத்தியமான வலையமைப்பு பிரச்சனைகளைக் கண்டறிந்து பழுது நீக்கவும் பயன்படுகிறது.
3. வலையமைப்பை உள் மற்றும் வெளி அச்சுறுத்தல்களிலிருந்து பாதுகாத்தல்: வலையமைப்பு பாதுகாப்பு என்பது வலையமைப்பு செயல்பாடு மற்றும் பராமரிப்பின் ஒருங்கிணைந்த அங்கமாகும். கட்டமைக்கப்பட்ட பராமரிப்பு அணுகுமுறை பாதிப்புகளை அல்லது சாத்தியமான பாதுகாப்பு அச்சுறுத்தல்களைக் கண்டறியவும் பயன்படுத்தலாம். இது ஒரு சம்பவம் நிகழும் முன் உரிய நடவடிக்கை எடுக்கவும் அனுமதியளிக்கிறது.
4. **வலையமைப்பு சாதனங்கள், பகுதிகள் மற்றும் தொகுதிகளின் இருப்பு நிலை:** வலையமைப்பில் உள்ளிணைந்த பகுதிக்கு இருப்பு நிலையை பராமரிப்பது சாதனங்களை எப்பொழுது மாற்ற அல்லது புதுப்பிக்க வேண்டும் என்பதைத் தெரிந்து கொள்வதற்கு உதவுகிறது.
5. **ஆவணப்படுத்தலை எழுதுதல் மற்றும் புதுப்பித்தல்** : ஆவணப்படுத்தலில் வலையமைப்பு பராமரிப்பு, பழுது நீக்குதல் மற்றும் ஆதரவு அளித்தல் ஆகியவை குழப்பமான பகுதியாகும். சிறந்த நடைமுறைகளின் கண்ணோட்டத்தில் வலையமைப்பு ஆவணப்படுத்துதல் பின்வரும் குறைந்த பட்ச தகவலைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
   a. LAN மற்றும் WAN இணைப்புக்களுக்கான சாதனங்களுக்கு இடையே உள்ள தொடர்புகள் பற்றிய தகவல்களைக் கொண்டிருக்கும்.
   b. IP முகவரி மற்றும் VLAN தகவல்

c. வலையமைப்பின் பருநிலை அமைப்பியல் (Physical topology) வரைப்படம்

d. வலையமைப்பின் தருக்க அமைப்பியல் (logical topology) வரைபடம்

e. கட்டமைப்பின் தகவல்

f. தரவு அல்லது போக்குவரத்து பாய்வு மாதிரிகள் (Pattern)

10.5 வலையமைப்பு இயக்க முறைமை தொடர்பான சிக்கல்கள்

10.5.1 மென்பொருளை நிறுவுதல்

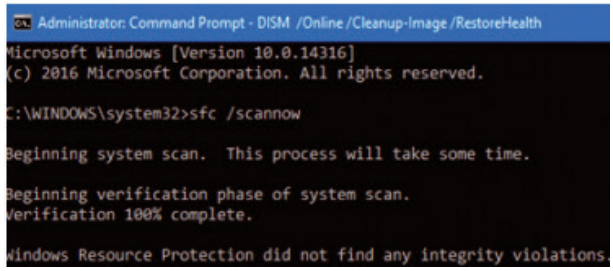
மென்பொருள் நிறுவுதல் மற்றும் பழுதுநீக்குதலின் போது ஏற்படும் சிக்கல்கள் பற்றிய விளக்கம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

சிக்கல் 1:

குறிப்பிடப்பட்ட கோப்பினைக் கணினியால் கண்டறிய இயலாமை.

தீர்வுகள்:

1. CDROM–ல் புதிய மென்பொருளைக் கொண்டிருந்தால், தற்போது நீங்கள் உள்நுழைந்த சேவையகத்தின் இயக்கி நிறுவப்படுள்ளதா என உறுதி செய்யவும்.
2. Windows புதுப்பிப்புகளை நிறுவவும்.
3. கணினி பதிவு கோப்புகளைச் (Log files) சரிபார்க்கவும்.
4. நிறுவியதை நீக்கி இயக்கிகளை மீண்டும் நிறுவவும்.
5. பின்வரும் படிநிலைகளைப் பயன்படுத்தி காணாமல் போன கோப்புகளை மீட்டெடுக்கலாம் அல்லது சரி செய்யலாம்.
   a. Admin ஆக Command Prompt யைத் திறக்கவும்.
   b. கட்டளைத் தூண்டுகுறியில் sfc/ scannow என தட்டச்சு செய்து நுழைவு சாவியை (Enter) அழுத்தி காத்திருந்தால் chkdsk உங்களது கோப்புகளை சரிசெய்ய முயற்சிக்கவும்.



   c. Exit என உள்ளிட்டு நுழைவு சாவியை (Enter) அழுத்தி கட்டளை தூண்டு குறியை விட்டு வெளி வரவும்.
6. சமீபத்தில் வன்பொருள் அல்லது மென்பொருள் மாற்றம் செய்திருப்பின் செயலைத் திரும்ப பெறவும்.
7. நச்சுநிரல் மற்றும் தீம்பொருளை சோதனை செய்யவும்.
8. ஃபயர்வால் மோதலைச் சரிபார்க்கவும்.
9. பிற பின்னணியில் இயங்கும் நிரல்களை மூடிவிட்டு, RAM–யை விடுவிக்கவும்.
10. Safe mode ல் கணினியைத் தொடங்கவும்

சிக்கல் 2 :

மென்பொருள் நிறுவுவதில் தோல்வி.

தீர்வுகள் :

1. மென்பொருளைச் சரியாக நகல் எடுக்கவும் அல்லது பதிவிறக்கம் செய்யவும்.
2. ஏதேனும் ஆதரவு அளிக்கும் மென்பொருள் தேவைப்படின் அதை நிறுவவும்.
3. கொடுக்கப்பட்ட நிறுவுதல் வழிமுறைகளை பின்பற்றவும்.
4. தற்காலிக கோப்புகளையும் மற்றும் முன்னதாக நிறுவப்பட்ட மென்பொருள் ஏதேனும் இருப்பின் நீக்கவும்.
5. நிர்வாக உரிமைகளோடு நிறுவவும்.

10.5.2 மென்பொருள் கட்டமைப்பில் சிக்கல்கள்

தவறான மென்பொருள் கட்டமைப்பு அதிக நேரத்தை எடுத்துக்கொள்ளும் மற்றும் பழுதுநீக்குதலைக் கடினமாக்கும். மென்பொருள் அமைப்பின் இயங்குமுறை, எவ்வாறு கணினி கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைப் பொருத்ததாகும். சிறிய கட்டமைப்பு பிழைகள் கூட தேவையில்லாத கடினமான இயங்குமுறைகளைக் கண்டறிவதற்கு வழி வகுக்கும்.

- SCM (Software Configuration management) என்பது மென்பொருள் மேம்பாட்டு மேலாண்மை சுழற்சியின் போது ஆவணம், மேற்கோள்கள் மற்றும் பிற நிறுவனங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களை முறையாக நிர்வகித்தல், ஒழுங்கமைத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் செயலே ஆகும்.
- முதன்மை நோக்கமானது குறைந்த பிழைகளோடு செயல்திறனை அதிகரித்தல். SCM என்பது உள்ளமைவு நிர்வாகத்தின் குறுக்கு ஒழுங்கு முறையின் ஒரு பகுதியாகும். மேலும், யார் எந்த திருத்தத்தைச் செய்தார்கள் என்பதை இது துல்லியமாக தீர்மானிக்க முடியும்.
- மாற்றங்கள் சரியாக செயல்படுவதை உறுதி செய்வதற்கான கருவியை இது வழங்குகிறது.
- நம்பகமான மென்பொருள் கட்டமைப்பு மேலாண்மை அமைப்பில் பொதுவாகக் காணப்படும் நான்கு நடைமுறைகள் :
- கட்டமைப்பு அடையாளம்: இது ஒரு திட்டத்தின் அனைத்து கூறுகளையும் அடையாளம் காணும் செயல்முறையாகும். திட்ட வாழ்க்கை சுழற்சி முழுவதையும் இந்த கூறுகள் விரைவாக கண்டறிவதை உறுதிப்படுத்துகிறது. இது ஒரு திட்டத்தைச் சிறிய மற்றும் நிர்வகிக்கக்கூடிய துணைத் திட்டங்களாக பிரிக்கின்றது.
- கட்டமைப்பு கட்டுப்பாடு மாற்றம்: கட்டமைப்பு பொருளின் பண்புகளை மாற்றுவதற்கும், புதிதாக மறு கட்டமைப்பு செய்வதற்கும் தேவைப்படும் செயல் முறை மற்றும் ஒப்புதல் நிலைகளின் தொகுப்பாகும்.
- கட்டமைப்பு நிலைமை கணக்கியல் : எந்த நேரத்திலும் ஒவ்வொரு கட்டமைப்பு பொருளுடன் தொடர்புடைய, கட்டமைப்பு அடிப்படைகளைப் பதிவு செய்து அறிக்கை அளிக்க இது பயன்படுகிறது.
- கட்டமைப்பு தணிக்கை: இது ஒரு மென்பொருள் அல்லது அக இணைய திட்டப்பாதையில் இருப்பதை உறுதிப்படுத்தும் செயல்முறையாகும். சரிபார்ப்பு பட்டியலின் வரிசையை உருவாக்குவதன் மூலம் ஒரு திட்டம் அல்லது அக இணையம் முழுமையடைய கொடுக்கப்பட்ட அடிப்படை கூறுகள் என்னென்ன உள்ளன என்பதைச் சரிபார்க்கலாம்.

10.5.3 மென்பொருள் பராமரித்தல் மற்றும் புதுப்பித்தல்

பிழை திருத்தங்கள், திறன்களை மேம்படுத்துதல், காலவதியான திறன்களை நீக்குதல் மற்றும் மேம்படுத்துதல் போன்றவை மென்பொருள் பராமரிப்பில் உள்ளடக்கிய செயல்பாடுகளாகும். மென்பொருள் பராமரிப்பிற்கான தேவைகள்:

- பிழைகளைச் சரிசெய்தல்
- காலத்திற்கேற்ப பயனர்களின் தேவைகள் மாறுதல்.
- மென்பொருள்/ வன்பொருள் தேவைகளை மாற்றுதல்.
- கணினியின் செயல்திறனை மேம்படுத்துதல்.
- குறியீடுகள் வேகமாக இயங்க மேம்படுத்துதல்.
- கூறுகளை மாற்றியமைத்தல்.

மென்பொருள் பராமரிப்பு பின்வருவனவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது:

1. சரியான பராமரிப்பு: கணினி பயன்பாட்டில் இருக்கும் போது அல்லது கணினியின் செயல்திறனை மேம்படுத்தும் போது கண்டறியப்பட்ட பிழைகளைச் சரி செய்வது நோக்கமாகும்.
2. தகவமைப்பு பராமரிப்பு : புதிய பணித்தளத்தில் இயங்கும் தயாரிப்பு அல்லது புதிய வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளுடன் இடைமுகமான தயாரிப்பு, நுகர்வோருக்கு தேவைப்படும்போது, மாற்றியமைத்தல் மற்றும் புதுப்பித்தல் ஆகியன அடங்கும்.
3. நேர்த்தியான (Perfective) பராமரிப்பு: மென்பொருளின் செயல்திறன் அல்லது செயல்திறனை மேம்படுத்துதல் மற்றும் பயனர்கள் விரும்பும் புதிய அம்சங்களைச் சேர்ப்பது அல்லது தேவைகளுக்கு ஏற்ப பல்வேறு வகையான செயல்பாடுகளை மாற்றுவது ஆகியவற்றை இது வரையறுக்கிறது
4. தடுப்பு பராமரிப்பு: இந்த வகையான பராமரிப்பு, மென்பொருளின் எதிர்கால சிக்கல்களைத் தடுக்க மாற்றியமைத்தல் மற்றும் புதுப்பித்தல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

10.5.4 மென்பொருளை மாற்றுதல் மற்றும் மறு – நிறுவல்

சீரான வலையமைப்பு செயல்பாட்டைப் பராமரிக்க கணினி புதுப்பிக்கப் பட வேண்டும். புதுப்பிக்கும் போது, மென்பொருளின் பழைய பதிப்பை புதிய பதிப்புடன் மாற்றுவது அவசியம். வன்பொருள் மாற்றங்களுக்கும் இயக்கி மென்பொருள் புதுப்பிக்கப் பட வேண்டும். வலையமைப்பில் வழக்கமான செயல் பாதிக்கப்படாமல் மென்பொருளை மாற்றுவது அல்லது மறு – நிறுவல் செய்வது சவாலான பணியாகும். மறு நிறுவலின் போது தேவைப்படும் சில பழுது நீக்கு தொழில் நுட்பங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 10.13 இயக்கி நிறுவி

1. **காப்புப் பிரதி தரவு:** எந்தவொரு மென்பொருளையும் மாற்றுவதற்கு முன், அதிலுள்ள அனைத்து தரவுகளையும் நீங்கள் வைத்திருக்க விரும்பினால், காப்புப்பிரதி எடுக்கவும். தரவுகளை நீங்கள் வன்வட்டிலோ அல்லது Cloud வட்டிலோ சேமிக்கலாம்.
2. **மீட்பு வட்டு (Disc) உருவாக்கவும்:** கணினியில் இயக்க முறைமையை மறு– நிறுவல் செய்யும்போது உருவாக்கிய மீட்பு வட்டு, அது நிறுவப்பட்ட பிறகு புதிய, வெற்று வட்டுகளைத் தொடங்க கணினி பயன்படுத்திக் கொள்ளும்.
3. **பழைய இயக்கிகளை நீக்குதல்:** தொடங்குவதற்கு முன், கணினி அணைக்கப்பட்டு, துண்டிக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்து, வன் இயக்கியை கண்டுபிடித்து, மின் வடங்கள் மற்றும் தரவு இணைப்பிகளை இயக்கியில் இருந்து அகற்றவும். இப்பொழுது புதிய இயக்கியை மாற்றியமைத்து இயக்கி மென்பொருளை மீண்டும் நிறுவவும்.
4. **நிறுவிய பழைய பதிப்புகளை நீக்குதல்:** மென்பொருளின் மறு நிறுவுதல் அல்லது மாற்றிடுவதற்கு முன்பு, முதலில் கணினியில் இருந்து பழைய பதிப்புகளை நீக்கவும். தரவுகள்

காப்புப்பிரதியிடப்பட்டதா என உறுதி செய்யவும். பிறகு மென்பொருள் மறு – நிறுவலுக்கு செல்லவும்.

5. தீம்பொருள் (Malware) சரிபார்த்தல்: கணினியில் அல்லது வலையமைப்பில் (தீங்கிழைக்கும் மென்பொருள் கணினியில் இருந்தால்) மென்பொருள் நிறுவுதலின் போது, குறுக்கீடு அல்லது தோல்வி ஏற்படும். எனவே, உங்களது வலையமைப்பைப் பாதுகாக்க, வலிமையான ஃபயர்வால் உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்யவும்.

10.6 வலையமைப்பு பயனர்கள் தொடர்பான சிக்கல்கள்

வலையமைப்பு அங்கீகாரமானது, பயனர் அணுகலைப் பெற முயற்சிக்கும் வலையமைப்பு சேவைக்கான பயனரின் அடையாளத்தைச் சரிபார்க்கிறது. வலையமைப்பு பயனர்கள் வலையமைப்பில் உள்நுழைவு, அங்கீகாரம், உரிமைகள், அனுமதி மற்றும் அணுகல் போன்ற சிக்கல்களைச் சந்திக்க நேரிடும். இந்தப் பகுதியில், வலையமைப்பு பயனர்கள் தொடர்பான சிக்கல்களுக்கு பொதுவான பழுதுநீக்கு தொழில்நுட்பங்களைப் பற்றி பார்ப்போம்.

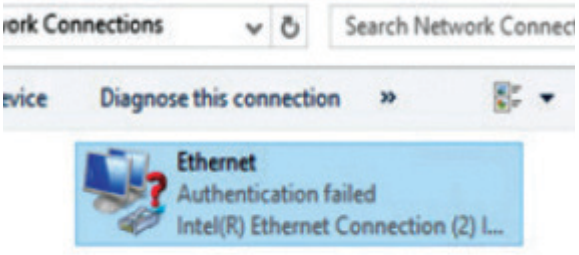
10.6.1 அங்கீகரித்தலில் சிக்கல்

அறிகுறிகள்

குறிப்பிட்ட வளத்திற்குள் உள்நுழைய அல்லது அதை அணுக முயற்சிக்கும் பொழுது 'Authentication failed' பிழைச்செய்தி தோன்றும். உங்கள் உள்ளூர் கணினிக்கும் தொலைநிலை சேவையக கணினிக்கும் இடையே உள்ள அங்கீகார செயல்முறையின் சில காரணங்களால் தோல்வியடைந்ததை இந்த பிழைச்செய்தி குறிக்கிறது.

காரணங்கள்

தவறான கடவுச்சொல், அனுமதிக்கப்படாத வளங்களை அணுக முயற்சிப்பது மற்றும் பாதுகாப்பு தாக்குதலும் ஆகியவை அங்கீகாரத்தின் தோல்விகளுக்கு பொதுவான காரணங்கள் ஆகும்.



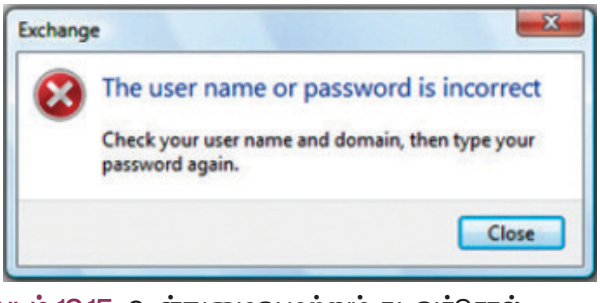
படம் 10.14 அங்கீகரித்தலில் சிக்கல்

தீர்வுகள்

1. பயனர் பெயர் மற்றும் கடவுச்சொல் சரியாக தட்டச்சு செய்துள்ளதா என உறுதிப்படுத்தவும்.
2. வளத்தை அணுகுவதற்கு முன்பு, உரிமைகள் மற்றும் அனுமதியைச் சரிபார்க்கவும்.
3. நினைவிகளை (Cookies) அகற்றி கடவுச்சொல்லைத் தட்டச்சு செய்து, வலையமைப்பை மறு இணைப்பு செய்யவும்.
4. கம்பியில்லா வலையமைப்பு இணைப்பை மீட்டமைக்கவும் (reset).
5. திசைவி மற்றும் மோடத்திற்கான சாதன இயக்கியைப் புதுப்பிக்கவும்.

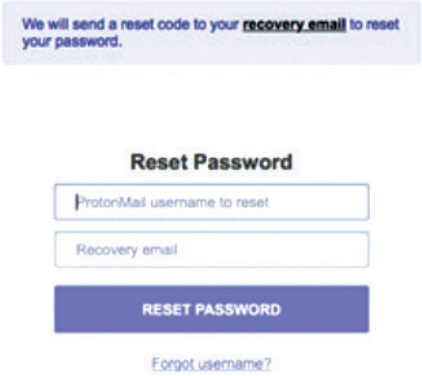
10.6.2 உள்நுழைவு மற்றும் கடவுச்சொல் சிக்கல்கள்

தவறான கடவுச்சொல் அல்லது பாதுகாப்பு தாக்குதல் வலையமைப்பு பயனரின் கணினி அல்லது பயனர்கணக்கில் உள்நுழைவதைத் தடுக்கலாம். உள்நுழையும் சிக்கல்களை பழுது நீக்கும் நுட்பங்களில் சிலவற்றைப் பார்ப்போம்.



படம் 10.15 உள்நுழைவு மற்றும் கடவுச்சொல் சிக்கல்

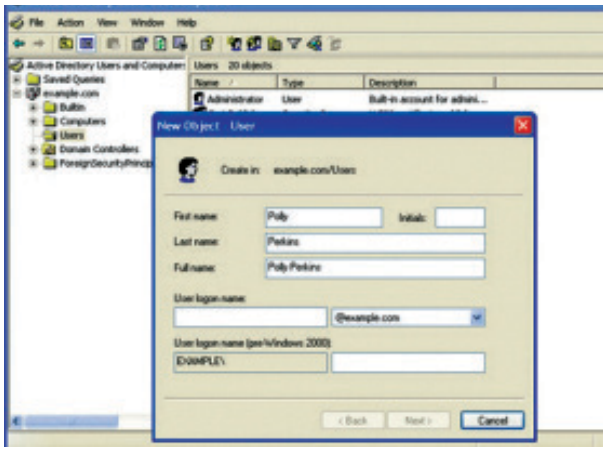
- **கடவுச்சொல்லை மாற்றியமைத்தல்:** உங்கள் கடவுச்சொல்லை மறந்துவிட்டால் உள்நுழையும் பக்கத்தில் 'Forget Password' இணைப்பைப் பயன்படுத்தி எளிதாக மாற்றியமைக்கலாம்.



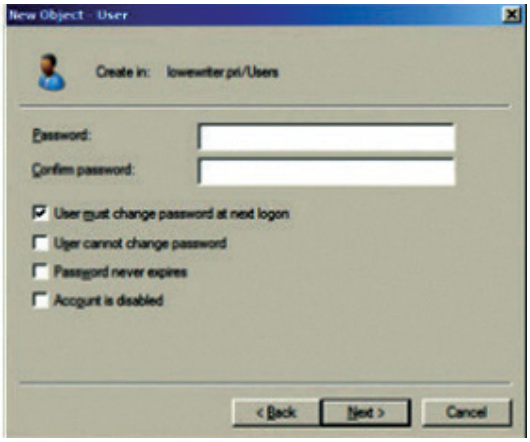
- **காலாவதியான கடவுச்சொல்:** உங்கள் கடவுச்சொல் காலாவதியாகிவிட்டதா என சரிபர்த்து, கடவுச்சொல்லை மீட்டமைக்கவும்.
- **தட்டச்சு பிழைகள்:** தட்டச்சு செய்த பயனர்பெயர் மற்றும் கடவுச்சொல்லின் எழுத்துப்பிழை ஏதும் இல்லை என்பதை உறுதி செய்யவும்.
- **நினைவிகள் (Cookies) இயங்குவதை உறுதிப்படுத்துதல்:** வலைதளத்தின் குறிப்பிட்ட பகுதியை அணுகுவதற்கு சில வலைதளங்கள் நினைவிகளைப் பயன்படுத்தி பயனரை அங்கீகரிக்கின்றன. உலவியின் விருப்பத்தேர்வுகளில் நினைவிகள் செயல்படுத்தப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்யவும்.
- **உலவியின் விரைவுநினைவகத்தை (Cache) விடுவித்தல்:** சில சமயங்களில் நினைவிகள் மற்றும் விரைவு நினைவகம், உங்களது பழைய சான்றுகளைச் சேமித்து வைத்திருக்கும். எனவே விரைவு நினைவகத்தை விடுவித்து உலவியை மீண்டும் தொடங்க வேண்டும்.

10.6.3 பயனர்களைச் சேர்த்தல் மற்றும் நீக்குதல்

1. பயனரைச் சேர்த்தல்:
   a. Start –> administrative –> tools –> active Directory users and computers என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்யவும்
   b. பயனரைச் சேர்க்க விரும்பும் களத்தின் மீது வலது கிளிக் செய்து New –> user என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

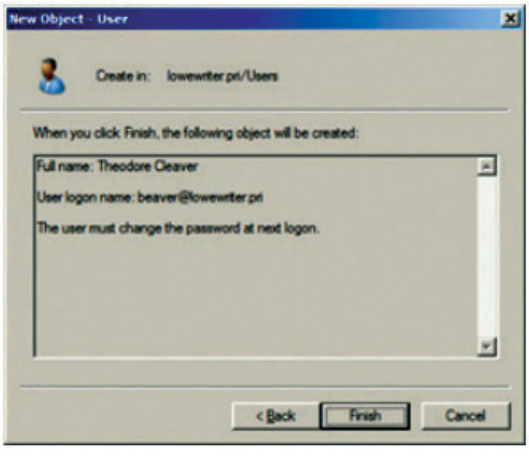


   c. பயனரின் முதல் பெயர், முதல் எழுத்து (initial), கடைசி பெயர் மற்றும் முழுபெயரையும் அந்தந்த புலத்தில் தட்டச்சு செய்யவும்.
   d. பயனர் உள்நுழையும் பெயரைத் தட்டச்சு செய்யவும்.
   e. Next என்பதை கிளிக் செய்யவும்.
   f. இரண்டுமுறை தட்டச்சு செய்து, புதிய கடவுச் சொல்லை அமைக்கவும்.
   g. நீங்கள் கொடுக்க விரும்பும் கடவுச்சொல் விருப்பத்தைக் குறிப்பிடவும்.



h. Next பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

i. New object user wizard இறுதி பக்கத்திற்கு செல்வீர்கள்.



பயிற்சி: மேற்கண்ட படிநிலைகளைப் பயன்படுத்தி பயனர்கணக்கை உருவாக்கவும் அல்லது புதியதாக சேர்க்கவும்.

2. பயனரை நீக்குதல்:

a. a. நிர்வாகியாக உள்நுழையவும்

b. b. Start –> Administrative tools –> active Directory users and computers என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்யவும்.

c. c. கட்டுப்பாட்டு முனைய (Console) படியில் 'Users' என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.

d. d. Details சாளரத்தில், நீக்க விரும்பும் பயனர் மீது வலது கிளிக் செய்து, பிறகு Delete என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

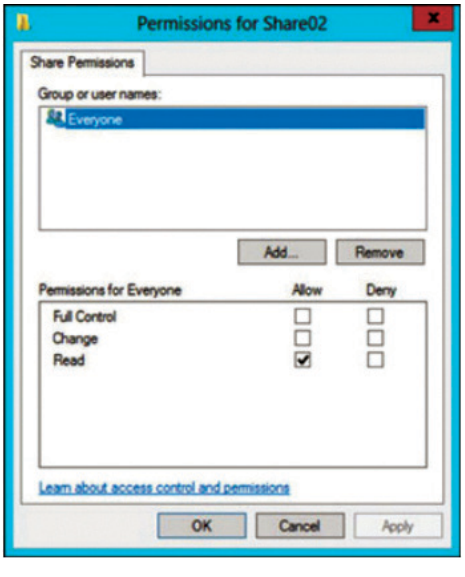
e. பயனர்கணக்கை நீக்குவதற்கு Yes என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.

பயிற்சி: மேலே குறிப்பிட்ட படிநிலைகளைப் பயன்படுத்தி போலி பயனர்கணக்கை நீக்கவும்.

10.6.4 வலையமைப்பு வளங்களை அணுகுவதற்கு அனுமதி

வலையமைப்பு பயனர்களுக்கு நிர்வாகியால் (Administrator) உரிமை வழங்கப்படாவிட்டால் வளங்களுக்கு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அணுகலையே வழங்கமுடியும். எடுத்துக்காட்டாக, வலையமைப்பில் நீங்கள் கோப்புகளை உருவாக்கும்போது, அனைத்து பயனர்களுக்கும் பகிர்வுக்கான படிக்க மட்டும் அணுகல் வழங்கப்படுகிறது. பகிர்வில் உள்ள கோப்புகளை அல்லது புதிய கோப்புகளை உருவாக்க அனுமதி அளிக்க விரும்பினால், நீங்கள் அனுமதிகளைச் (Permission) சேர்க்க வேண்டும். பயனரின் அனுமதியை மாற்ற பின்வரும் படிநிலைகளைப் பின்பற்றவும்.

1. பகிர விரும்பும் கோப்புறை மீது வலது கிளிக் செய்து, மேல் மீட்டு பட்டியில் Properties என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
2. "Sharing தத்தலைக் கிளிக் செய்யவும் பிறகு 'Advanced sharing' என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.
3. Permissions மீது கிளிக் செய்யவும்.



4. இந்த உரையாடல் பெட்டியானது கோப்புறைக்கு அனுமதியளித்த பயனர்கள் மற்றும் குழுக்களைப் பட்டியலிடும்.
5. Add பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
6. நீங்கள் அனுமதியளிக்க விரும்பும் பயனர் அல்லது குழுவின் பெயரை உள்ளிட்டு ok பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.
7. பயனர் அல்லது குழுவிற்கு அனுமதி அளிக்கும் பொருத்தமான Allow மற்றும் Deny தேர்வு பெட்டிகளுல் (Checkbox) ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
8. பிற அனுமதிகளையும் சேர்க்க விரும்பினால் 5 முதல் 7 வரை உள்ள படிநிலைகளை மீண்டும் செய்யவும்.
9. நீங்கள் பணியை முடித்தவுடன் ok பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

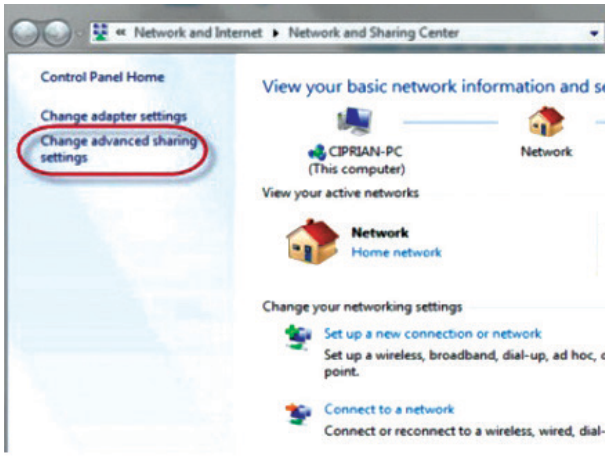
சிக்கல்:

அச்சுப்பொறியை அணுகும்போது "you might not have permission to use this network resource" என்ற பிழைச்செய்தி பெறுதல்.

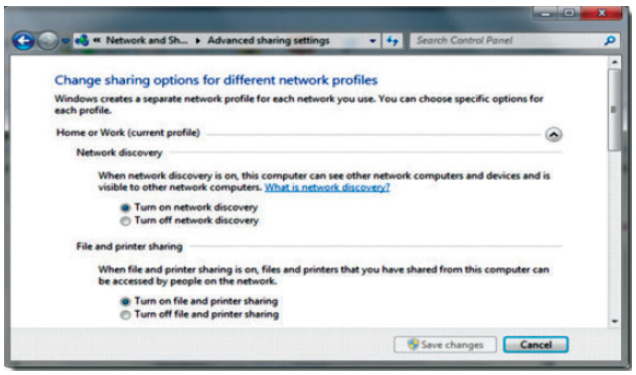
தீர்வுகள்:

சேவை வழங்கும் கணினியில் 'File and Printer Sharing" என்ற விருப்பம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்வது மிக முக்கியமான விஷயமாகும்

1. அறிவிப்பு பகுதியிலுள்ள Network குறும்படத்தின் மீது வலது கிளிக் செய்து Open Network and Sharing Center என்பதைத் தேர்வு செய்யவும்.
2. மேல் இடது ஓரத்தில் 'Change Advanced Sharing Settings' –யைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
3. பொருத்தமான வலையமைப்பு சுயவிவரத்தை விரிவாக்கம் செய்யவும் (பொதுவாக தனிப்பட்டது (Private))



4. 'File and Printer Sharing ரேடியோ பொத்தானைத் தேர்வு செய்யவும்.



5 Save Changes பொத்தானைத் தேர்வு செய்யவும்.

10.7 மென் தாக்குதல் (Hacking) ஓர் கண்ணோட்டம்

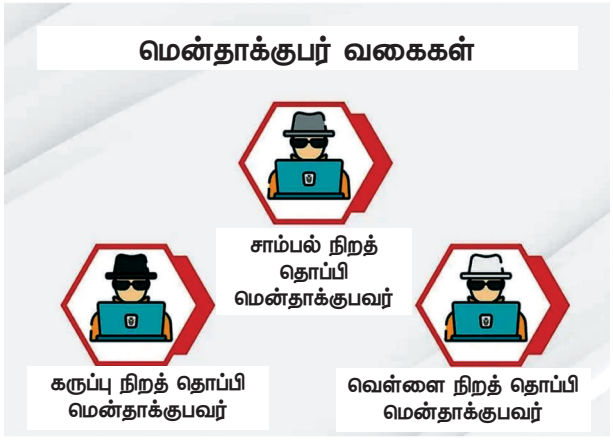
மென்தாக்குதல் என்பது கணினி அமைப்பிலோ அல்லது கணினி வலையமைப்பிலோ இருக்கும் சாத்தியமான நுழைவுப் புள்ளிகளைக் கண்டறிந்து, இறுதியாக அவற்றில் நுழையும் செயலாகும். மென்தாக்கு, பொதுவாக கணினி அமைப்பு அல்லது கணினி வலையமைப்பிற்கு அங்கீகரிக்கப்படாத அணுகலைப் பெறுவதற்கு அல்லது கணினிக்கு தீங்கு விளைவிப்பதற்காக அல்லது கணினியில் இருக்கும் தரவுகளைத் மறைமுகமாக திருடுவதற்காக செய்யப்படுகிறது. பொதுவாக சோதனை நோக்கத்திற்காக கணினி அல்லது வலையமைப்பில்

உள்ள பலவீனங்களைக் கண்டறிவதற்கு பயன்படுத்தும் வரை, மென்தாக்கு சட்டபூர்வமானது ஆகும். இந்த வகையான மென்தாக்கை நாம் நெறிமுறை மென்தாக்கு (Ethical Hacking) என்று அழைக்கிறோம்.

எடுத்துக்காட்டாக, அணுகக்கூடாத மின்னஞ்சல் கணக்கில் நீங்கள் உள்நுழைவது, உங்களால் அணுக முடியாத தொலைதூர கணினிக்கு அணுகுதலைப் பெறுதல், படிக்கக்கூடாத தகவலை நீங்கள் படிப்பது ஆகியவை மென் தாக்குதலாகக் கருதப்படும். கணினியில் மென் தாக்குதல் செய்வதற்கு ஏராளமான வழிகள் உள்ளன. மென் தாக்குதல் செயலைச் செய்யும் கணினி நிபுணர் மென்தாக்குபவர் (Hacker) என்று அழைக்கப்படுகிறார். மென் தாக்குபவர் என்பவர் அறிவைத் தேடுபவர், கணினி எவ்வாறு செயல்படுகின்றன, அவை எவ்வாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைப் புரிந்து கொள்பவர். பிறகு, இந்த அமைப்புகளோடு தன் கைவரிசையைக் காட்ட முயற்சி செய்வார்.

10.8 மென்தாக்குபர் வகைகள்

கணினியை மென் தாக்குதல் செய்யும் நோக்கத்தின் அடிப்படையில், மென்தாக்குபவரை பல வகைப்படுத்தலாம். அவை வெள்ளை நிறத் தொப்பி, கருப்பு நிறத் தொப்பி மற்றும் சாம்பல் நிற தொப்பி மென்தாக்குபர். இவற்றைப் பற்றி கீழே விரிவாக காண்போம்.



படம் 10.16 மென்தாக்குபர்

வெள்ளை நிறத் தொப்பி மென்தாக்குபவர்

வெள்ளை நிறத் தொப்பி மென் தாக்குபவரை நெறிமுறை மென் தாக்குபவர் என்றும் அழைக்கப்படுவார். கணினிக்கு தீங்கு விளைவிப்பது அவர்களது உள்நோக்கமல்ல. மாறாக, ஊடுருவல் சோதனை மற்றும் பாதிப்பு மதிப்பீடுகளின் ஒரு பகுதியாக, கணினி அல்லது வலையமைப்பின் பலவீனங்களைக் கண்டறிய முயற்சி செய்வர்.

நெறிமுறை மென் தாக்குதல் சட்டத்திற்கு புறம்பானது அல்ல. இது தொழில் நுட்பத்துறையில் உள்ள மிகவும் தேவைப்படுகிற வேலைகளுள் ஒன்றாகும்.

கருப்பு நிறத் தொப்பி மென்தாக்குபவர்

கருப்பு நிறத் தொப்பி மென் தாக்குபவரை Crackers என்றும் அழைக்கப்படுவார். கணினியில் அங்கீகரிக்கப்படாத அணுகலைப் பெறுவதற்கும், அதன் செயல்பாட்டிற்கு தீங்குவிளைவிக்கவும் அல்லது தரவுகளைத் மறைமுகமாக திருடுவதற்கும் தாக்குதல் செய்பவர் ஆவார். நிறுவனத்தின் தகவலைத் திருடுதல், தனியுரிமையை மீறுதல் , கணியைச் சேதப்படுத்துதல், வலையமைப்பு தகவல்தொடர்பை தடுத்தல் போன்ற காரணங்களால் கருப்பு நிறத் தொப்பி மென் தாக்குதல் எப்பொழுதுமே சட்டத்திற்கு புறம்பானது.

சாம்பல் நிறத்தொப்பி மென்தாக்குபவர்

கருப்பு மற்றும் வெள்ளை நிறத் தொப்பி மென்தாக்குபவர் ஆகிய இரண்டின் கலவை தான் சாம்பல் நிறத் தொப்பி மென் தாக்குபவர் ஆவார். இவர் தீங்கு இழைக்கும் நோக்கத்தோடு செயல்படமாட்டார், ஆனால் அவர்கள் வேடிக்கையாக கணினி அல்லது வலையமைப்பில் உள்ள பாதுகாப்பு பலவீனத்தை உரிமையாளர்களின் அனுமதி அல்லது கவனத்திற்கு கொண்டு செல்லாமல் பயன்படுத்திகொள்கிறார்கள். பலவீனத்தை

உரிமையாளர்களின் கவனத்திற்கு கொண்டு வந்து, அவர்களிடமிருந்து பாராட்டு அல்லது சிறிய வெகுமதியைப் பெறுவதே அவர்களின் நோக்கமாகும்.

10.9 நெறிமுறை மென்தாக்குபவர்

நெறிமுறை மென்தாக்குதல் என்பது தீங்கு இழைக்கும் மென்தாக்குபவர்களது செயல்களின் நோக்கத்தைப் பிரதிபலிப்பதன் மூலம் கணினிகள் மற்றும் தகவல் அமைப்பில் உள்ள பலவீனங்கள் மற்றும் பாதிப்புகளைக் கண்டறியும் செயலாகும்.

நெறிமுறை மென்தாக்குபவரை வெள்ளைநிறத் தொப்பி மென் தாக்குபவர் அல்லது ஊடுருவும் சோதனை என்றும் அழைப்பர். நெறிமுறை மென் தாக்குதல், கணினி அல்லது தரவை அங்கீகரிக்கப்படாத அணுகலைப் பெறுவதற்கான அங்கீகரிக்கப்பட்ட முயற்சியில் ஈடுபடுகிறது. சோதனை செய்யும் போது ஏற்படும் பாதிப்புகளை சரிசெய்வதன் மூலம் கணினி மற்றும் வலையமைப்பிலுள்ள பாதுகாப்பை மேம்படுத்த, நெறிமுறை மென்தாக்குதல் பயன்படுகிறது.

10.10 சைபர் குற்றம்

சைபர் குற்றம் என்பது கணினி, கணினி வலையமைப்பு அல்லது வலையமைப்பிலுள்ள சாதனங்களைக் குறிவைக்கும் அல்லது பயன்படுத்தும் செயல்பாடு ஆகும். பணம் சம்பாதிக்க விரும்பும் சைபர் குற்றவாளிகள் அல்லது மென்தாக்குபவர்களால் (பெரும்பாலும், ஆனால் அனைவரும் அல்ல) செய்யப்படுகிறது. சைபர் குற்றம் தனிநபராகவோ அல்லது குழு அமைப்பாகவோ மேற்கொள்ளப்படுகிறது. சில சைபர் குற்றவாளிகள் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டவர்களாக, மேம்பட்ட நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துபவராக மற்றும் அதிக தொழில்நுட்பத் திறன் கொண்டவராகவும் உள்ளனர். மற்றவர்கள் புதிய மென் தாக்குபவர் ஆவர். அரிதாக, சைபர்கிரைம் லாபத்தை தவிர வேறு காரணங்களுக்காக கணினிகளைச் சேதப்படுத்தும் நோக்கமாக உள்ளது. இவை அரசியல் சார்ந்த அல்லது தனிப்பட்டதாக இருக்கலாம்.

சைபர் குற்றங்களின் வகைகள்

பல்வேறு வகையான சைபர் குற்றங்களின் சில குறிப்பிட்ட உதாரணங்கள் இங்கே உள்ளன:

- மின்னஞ்சல் மற்றும் இணைய மோசடிகள்
- அடையாளமோசடி (தனிப்பட்டதகவல்கள் திருடப்பட்டு பயன்படுத்தப்படும் இடத்தில்)
- நிதி அல்லது அட்டைக்கான கட்டணங்களின் தரவு திருட்டு
- கார்ப்பரேட் தரவுகளின் திருட்டு மற்றும் விற்பனை
- முடக்கசெயலி (Ransomware) தாக்குதல்கள் (ஒருவகையான இணைய வழியில் மிரட்டி பணம் பறித்தல்)
- கிரிப்டோ ஜாக்கிங் (திருடுபவர்கள் தங்களுக்கு சொந்தமில்லாத வளங்களை பயன்படுத்தி மறையீட்டு நாணயங்களைத் தனதாக்கி கொள்ளுதல்)
- இணைய உளவு (திருடுபவர்கள் அரசாங்க அல்லது நிறுவனத்தின் தரவுகளை இயக்குதல்)

சைபர் குற்றங்களில் இருந்து உங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்வது எப்படி?

- மென்பொருள் மற்றும் இயக்க அமைப்பினை புதுப்பித்த நிலையில் வையுங்கள்
- எதிர்நச்சுநிரல் மென்பொருள்களைப் பயன்படுத்தவும் மற்றும் புதுப்பித்தல் நிலையில் வையுங்கள்
- வலுவான கடவுச் சொற்களைப் பயன்படுத்தவும்.

- வீண் மின்னஞ்சல் (spam) இணைப்புகளை ஒருபோதும் திறக்க வேண்டாம்.
- வீண் மின்னஞ்சல்கள் அல்லது நம்பகமில்லாத இணைய தளங்களில் உள்ள இணைப்புகளைக் கிளிக் செய்ய வேண்டாம்.
- பாதுகாப்பானதாக இல்லாவிட்டால் தனிப்பட்ட தகவல்களை வழங்க வேண்டாம்.
- சந்தேகத்திற்கிடமான கோரிக்கைகள் குறித்து நிறுவனங்களை நேரடியாக தொடர்பு கொள்ளவும்.
- நீங்கள் எந்த இணையதள URL – யைப் பார்கிறீர்கள் என்பதைக் கவனத்தில் கொள்ளுங்கள்.
- உங்கள் வங்கி அறிக்கைகளைக் கண்காணிக்கவும்.

10.11 பாதுகாப்புக் கொள்கைகள்

பாதுகாப்புக் கொள்கைகள் என்பது ஒரு நிறுவனத்தால் தொழில்நுட்பம் மற்றும் தகவல் சொத்துக்களை அணுகுவதற்கு அங்கீகரிக்கப்பட்ட பயனர் பாதுகாப்புத் தகவல் தொடர்பான விதிகள் மற்றும் வழிகாட்டுதல்களுக்கு இணங்குவதை உறுதி செய்வதற்காக ஒரு நிறுவனத்தால் வழங்கப்படும் முறையான விதிகளின் தொகுப்பாகும். இது நிறுவனத்தில் எழுதப்பட்ட ஆவணமாகும், இது நிறுவனங்களை அச்சுறுத்தல்களிலிருந்து எவ்வாறு பாதுகாப்பது மற்றும் அவை ஏற்படும்போது அவற்றை எவ்வாறு கையாள்வது என்பதற்கான பொறுப்பாகும்.

பாதுகாப்புக் கொள்கைகளின் தேவை:

1. திறனை அதிகரிக்கும்
2. ஒழுக்கம் மற்றும் பொறுப்புணர்வை நிலை நிறுத்துகிறது.
3. இது ஒரு வணிக ஒப்பந்தத்தை உருவாக்கலாம் அல்லது உடைக்கலாம்.
4. பாதுகாப்பு கல்வியறிவு குறித்து ஊழியர்களுக்கு கல்வி கற்பிக்க உதவுகிறது.

நன்கு எழுதப்பட்ட பாதுகாப்புக் கொள்கையை கல்வி ஆவணமாகக் காணலாம் இது நிறுவனத்தின் முக்கிய தரவைப் பாதுகாப்பதில் பொறுப்பின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி வாசகருக்கு தெரிவிக்கிறது. சரியான கடவுச்சொற்களை தேர்ந்தெடுப்பது தரவு சேமிப்பு மற்றும் கோப்பு பரிமாற்றத்திற்கான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவது, பணியாளர்களுக்கு பாதுகாப்பு பற்றிய ஒட்டுமொத்த விழிப்புணர்வை அதிகப்படுத்துவது மற்றும் எவ்வாறு பலப்படுத்துவது போன்றவை இதில் அடங்கும்.

நமது வலையமைப்பு பாதுகாப்பினை நிர்வகிக்க நாம் பாதுகாப்பு கொள்கைகளைப் பயன்படுத்தலாம். பெரும்பாலான பாதுகாப்புக் கொள்கைகள் நிறுவுதலின் போதே தானாகவே உருவாக்கப்படும், குறிப்பிட்ட சூழலுக்கு ஏற்றவாறு நாம் கொள்கைகளைத் தனிப்பயனாக்கலாம். சில முக்கியமான சைபர் பாதுகாப்புக் கொள்கைகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன :

1. நச்சுநிரல் மற்றும் உளவுநிரல் பாதுகாப்புக் கொள்கை :

இது நச்சுநிரலை கண்டறிவதற்கும், நீக்குவதற்கும் மற்றும் நச்சுநிரலின் பக்க விளைவுகளையும் கையொப்பங்களை பயன்படுத்துவதனால் ஏற்படும் அபாயங்களையும் பழுது நீக்குவதற்கு பயன்படுகிறது. Download Insight –லிருந்து பயனுள்ள தகவலைப் பயனர் பதிவிறக்கம் செய்ய முயற்சிக்கும்பொழுது கோப்புகளில் உள்ள அச்சுறுத்தல்களைக் கண்டறிய இது உதவுகிறது.

SONAR கற்றல் ஊக்குவிப்பு மற்றும் பயனுள்ள தகவலால் சந்தேகத்திற்கிடமான பயன்பாடுகளைக் கண்டறிய உதவுகிறது

2. ஃபயர்வால் கொள்கை :

இது அங்கீகரிக்கப்படாத பயனர்கள் இணையத்துடன் இணைய கணினிகள் மற்றும் வலையமைப்புகள் அணுகுவதை தடுக்கிறது. இது சைபர் குற்றவாளிகளின் தாக்குதல்களைக் கண்டறிகிறது. இது வலையமைப்பு போக்குவரத்தின் தேவையற்ற தரவுகளை நீக்குகிறது.

3. ஊடுருவல் தடுப்பு கொள்கை:

வலையமைப்பு தாக்குதல்கள் மற்றும் உலவி தாக்குதல்களை தடுப்பு கொள்கை தானாகவே கண்டறிந்து தடுக்கிறது. இது பயன்பாட்டைப் பாதிப்புகளிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது. இது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தரவு தொகுப்புகளின் உள்ளடக்கங்களைச் சரிபார்த்து, சட்ட பூர்வ வழிகளில் வரும் தீம்பொருளை கண்டறியும்.

4. நேரடி புதுப்பிப்புக் கொள்கை:

இந்த கொள்கையை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் ஒன்று நேரடி புதுப்பிப்பு உள்ளடக்க கொள்கை, மற்றொன்று நேரடி புதுப்பிப்பு அமைப்புக் கொள்கை. நேரடி புதுப்பித்தலிருந்து பயனர் கணினிகள் உள்ளடக்கப் புதுப்பித்தல்களை எப்போது, எப்படி பதிவிறக்குகிறது என்பதைத் தீர்மானிக்கும் அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. வாடிக்கையாளர் கணினி எப்போது, எப்படி, அடிக்கடி புதுப்பித்தலைச் சரிபார்க்க தொடர்பு கொள்கிறது என்பதைக் கணினி மூலம் வரையறுக்கலாம்.

5. பயன்பாடு மற்றும் சாதனக் கட்டுப்பாடு:

இந்த கொள்கையானது பயன்பாட்டிலிருந்து கணினியின் வளங்களை பாதுகாக்கிறது மற்றும் கணினியுடன் இணைக்கக் கூடிய புறசாதனங்களையும் நிர்வகிக்கிறது. சாதன கட்டுப்பாடு கொள்கையானது windows மற்றும் Mac கணினிகளுக்கும் பொருந்தும். ஆனால் வாடிக்கையாளர்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும்.

6. விதி விலக்குக் கொள்கை:

பயன்பாடுகள் மற்றும் செயல் முறைகளில் நச்சுநிரல் மற்றும் உளவு நிரலை கண்டறிவதில் இருந்து விலக்கும் திறனை இந்த கொள்கை அளிக்கிறது.

7. ஒருமைப்பாடு கொள்கை வழங்கி:

இந்த கொள்கையானது நிறுவன வலையமைப்புகள் மற்றும் தரவைப் பாதுகாப்பாக வைத்திருக்க வாடிக்கையாளர் கணினிகளின் பாதுகாப்பை வரையறுக்க, செயல்படுத்த மற்றும் மீட்டமைக்கும் திறனை வழங்குகிறது. வலையமைப்பை அணுகும் வாடிக்கையாளரின் கணினிகள் பாதுகாக்கப்படுவதையும் நிறுவனங்களின் பாதுகாப்புக் கொள்கைகளுக்கு இணங்குவதையும் உறுதி செய்ய இந்த கொள்கையைப் பயன்படுத்துகிறோம் இந்த கொள்கைக்கு வாடிக்கையாளர் கணினியில் எதிர்நச்சுநிரலை நிறுவி இருக்க வேண்டும்.

10.12 ஃபயர்வால்

ஏற்கனவே பதினோராம் வகுப்பில் ஃபயர்வால் பற்றிய அடிப்படைக் கருத்துக்களைப் பார்த்தோம். இங்கு நாம் அதைப்பற்றி விரிவாக பார்ப்போம்.

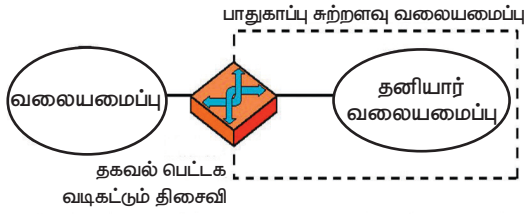
10.12.1 வெவ்வேறு அடுக்குகளில் ஃபயர்வாலின் செயல்பாடு

தகவல் பெட்டக வடிகட்டி (Packet filter)

ஃபயர்வாலின் எளிமையான வடிவம் ஒரு தகவல் பெட்டக வடிகட்டி ஃபயர்வால் ஆகும். ஒரு தகவல் பெட்டக வடிகட்டுதல் ஃபயர்வால் பொதுவாக ஒரு திசைவி ஆகும். இது தகவல் பெட்டகங்களின் சில உள்ளடக்கங்களை வடிகட்டுவதற்கானத் திறனைக் கொண்டுள்ளது.

தகவல் பெட்டகங்களை ஆய்வு செய்வதன் மூலம் செயல்படுதல். இது வடிகட்டுதல் விதிகளின் தொகுப்புடன் பொருந்தினால், அது அமைதியாக தகவல் பெட்டகங்களை கைவிடுகிறது அல்லது பிழை செய்தியுடன் மூலத்திற்கு திருப்பி

அனுப்புகிறது. இந்த இயங்குமுறை, தகவல் பெட்டகமானது இணைப்பு தொகுதியின் ஒரு பகுதியா? என பார்க்காது. எனவே அது உண்மையில் ஒரு நிலையைப் பராமரிக்கவில்லை இது ஆதாரம், சேருமிடமுகவரி, நெறிமுறை பொருத்தியின் எண் போன்றவற்றின் கலவையின் அடிப்படையில் நிராகரிக்கிறது.



படம் 10.17 தகவல் பெட்டக வடிகட்டும் திசைவி

OSI மாதிரியின் முதல் மூன்று அடுக்குகளில் மிகவும் வேலை செய்கிறது. இது சில நேரங்களில் மூல அல்லது இலக்கு இணைப்பி எண்களுக்காக இடமாற்ற அடுக்கில் உள்ளே நோக்குகிறது.

முழுநிலை வடிகட்டி:

இது அதன் வழியாக செல்லும் அனைத்து இணைப்புகளையும் பதிவு செய்து, தகவல் பெட்டகம் தற்போதைய இணைப்பின் ஒரு பகுதியா அல்லது புதிய இணைப்பா என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது. இதுவே முழுநிலை பொட்டல ஆய்வு என அழைக்கப்படுகிறது.

அடுக்கு நான்கு (இடமாற்ற அடுக்கு) வரை இயங்குகிறது. அதன் நிலையைத் தீர்மானிக்க போதுமான தகவல்கள் கிடைக்கும் வரை, போதுமான தகவல் பெட்டகங்களை இடைதாங்கியில் (Buffer) வைத்திருப்பதன் மூலம் அடையப்பட்டது.

முழுநிலை ஃபயர்வால்கள் தகவல் பெட்டக வடிகட்டி ஃபயர்வால்களைவிட கொண்டுள்ள நன்மைகள்:

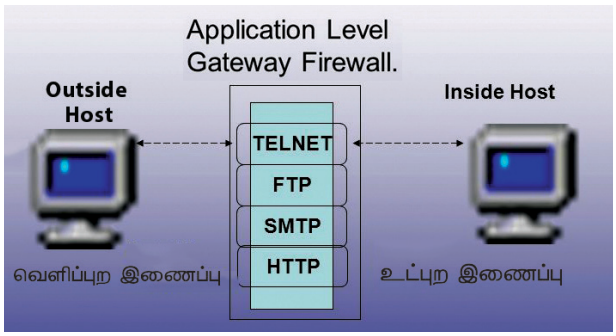
- முழுநிலை ஃபயர்வால்கள் இணைப்பின் நிலையை அறிந்திருக்கும்.
- முழுநிலை ஃபயர்வால்கள் தகவல் தொடர்புகளை அனுமதிக்க பெரிய அளவிலான பொருத்திகளைத் திறக்க வேண்டியதில்லை. தகவல் பெட்டக வடிகட்டுதல் ஃபயர்வால்களைவிட, நிலையான ஃபயர்வால்கள் பல வகையான DOS தாக்குதல்களை தடுக்கின்றன. மற்றும் அதிக வலுவானப் பதிவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

10.12.13 பயன்பாட்டு வடிகட்டி

Application Gateway Firewalls (AGFs) பொதுவாக பதிலி ஃபயர்வால்கள் என அழைக்கப்படும் , OSI மாதிரி அடுக்கில் 3,4,5,7 களில் தகவலை வடிகட்டும்.

தேவையற்ற நெறிமுறை ஃபயர்வாலைப் புறக்கணிக்க, அறியப்பட்ட பயன்பாடுகளிலிருந்து நிலையான பொருத்தியினைப் பயன்படுத்த முயற்சிக்கிறதா என்பதைக் கண்டறிவது பயனுள்ளது.

முக்கிய நன்மை என்னவென்றால், இது சில பயன்பாட்டு அடுக்கு நெறிமுறைகளைப் புரிந்துக் கொள்ள முடியும் (FTP, HTTP, DNS)



படம் 10.18 Application Gateway Firewalls and the OSI மாதிரி அடுக்கு.

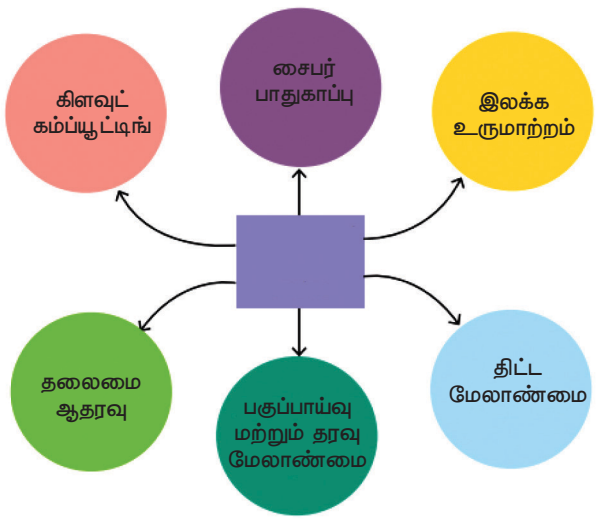
10.13 ITIL V4 ஓர் அறிமுகம்

Information Technology Infrastructure Library என்பதன் சுருக்கம் ITIL. இது IT சேவை நிர்வாகத்தின் விரிவான நடைமுறைகளின் தொகுப்பில் உள்ள வணிகத் தேவைகளுடன் IT சேவைகளைச் சீரமைப்பதில் கவனம் செலுத்துகிறது. IT சேவைகளை சீரமைப்பதில் கவனம் செலுத்துகிறது. பிப்ரவரி 2019–ல் Axelos ஆல்

வெளியிடப்பட்ட ITIL ஆனது வணிக மதிப்பை வழங்கும் IT சேவை நிர்வாகத்திற்கான உலகளவில் அங்கீகரிக்கப்பட்ட உலக முன்னணி கட்டமைப்பாகும். பல்வேறு அணுகுமுறைகளை அவர்களின் சேவை மேலாண்மை இயக்க மாதிரிகளில் ஒருங்கிணைக்க விரும்பும் நிறுவனத்திற்கு ITILV4 ஆதரவு மற்றும் நெகிழ்வான அடித்தளத்தை வழங்குகிறது. ITIL வணிகச் சிக்கல்களைத் தீர்க்கவும், IT ன் திறனை மேம்படுத்தவும் மற்றும் வணிக மதிப்பை வழங்க புதிய திறன்களைச் செயல்படுத்தவும் IT துறைக்கு உதவுகிறது.

10.13.1 IT சேவை துறையில் சிக்கல்கள்

குறைந்த செலவில் வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் வலையமைப்பு உதவியுடன் ஒரு பெரிய அளவிலான தகவலை மிக விரைவாகச் சேமித்து மீட்டெடுப்பதை IT நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. IT ஒரு வளரும் துறையாகும். இது நம் வாழ்க்கையை மாற்றியுள்ளது மற்றும் உலகமயமாக்கலை இயக்க முன்னோடியாகச் செயல்படுகிறது. IT – லிருந்து நாம் பெறும் முக்கிய நன்மைகள் அதன் வேகமான தொடர்பு, மின்னணு சேமிப்பு மற்றும் பதிவுகளின் பாதுகாப்பாகும்.



படம் 10.19 IT சேவை துறையில் சிக்கல்கள்

1. **கிளவுட் கம்ப்யூட்டிங் (Cloud Computing)**

IT துறையில் உள்ள அனைத்து நிறுவனங்களும் தரவு காப்பு பிரதி, பேரழிவு மீட்பு, மின்னஞ்சல், மெய்நிகர் (Virtual) டெஸ்க்டாப்புகள், மென்பொருள் மேம்பாடு மற்றும் சோதனை போன்ற பல்வேறு வகையான பணிகளைச் செய்ய கிளவுட்டை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இயற்பியல் தரவு மையங்கள் மற்றும் சேவையகங்களை வாங்குவதற்குப் பதிலாக, கிளவுட் வழங்குநரிடமிருந்து கணினி சக்தி, சேமிப்பு மற்றும் தரவுதளங்கள் போன்ற சேவைகளை நாம் அணுகலாம். இருப்பினும், செலவு, சேவை வழங்குபவர், நம்பகத்தன்மை, வேலையின்மை அதிகப்படியான தரவு கடவுச்சொற்கள், பாதுகாப்பு சிக்கல்கள் மற்றும் தரவு தனியுரிமை போன்ற கிளவுட் தொடர்பான பல சிக்கல்கள் உள்ளன.

2. **சைபர் பாதுகாப்பு:**

சைபர் பாதுகாப்பு என்பது இணையத் தாக்குதல்களில் இருந்து வன்பொருள், மென்பொருள் மற்றும் தரவு உள்ளிட்ட இணைய இணைப்பு அமைப்புகளின் பாதுகாப்பாகும். சைபர் என்பது கணினிகள், வலையமைப்பு மற்றும் நிரல்கள் அல்லது தரவுகளைக் கொண்ட தொழில்நுட்பத்துடன் தொடர்புடையது. பாதுகாப்பு தொடர்பான பாதுகாப்பு எங்கே? என்பதைக் கணினி பாதுகாப்பு, வலையமைப்பு பாதுகாப்பு, பயன்பாடு மற்றும் தகவல் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய பாதுகாப்பு மூலம் பரிசீலிக்கப்படுகிறது.

3. **இலக்க உருமாற்றம்:**

இலக்க உருமாற்றம் என்பது வணிக செயல்முறைகள், கலாச்சாரம் மற்றும் வாடிக்கையாளர் அனுபவங்களை உருவாக்க அல்லது மாற்றியமைக்க இலக்கத் தொழில் நுட்பங்களை ஒருங்கிணைத்து ஒரு நிறுவனம் எவ்வாறு செயல்படுகிறது மற்றும் அதன் வாடிக்கையாளர்களுக்கு மதிப்பை வழங்குகிறது என்பதில் கவனம் செலுத்துகிறது. நான்கு வகையான இலக்க உருமாற்றங்கள் ,

a. வணிக செயல்முறை
b. வியாபார மாதிரி
c. களம் மற்றும்
d. நிறுவன கலாச்சாரம்.

4. தலைமை ஆதரவு:

தலைமையின் ஆதரவு, ஈடுபாடு மற்றும் உந்துதல் மூலம் நிறுவன உற்பத்தித்திறன் மற்றும் வளர்ச்சியை மேம்படுத்துகிறது. தலைமைப்பதவி, செல்வாக்கு மற்றும் அதிகாரம் இரண்டையும் கொண்டுள்ளது. தலைமையின் முக்கிய பண்புகள் பரிவு, நிலைத்தன்மை நேர்மையான திசை மற்றும் தகவல் தொடர்பு தலைமைத்துவத்தின் முக்கிய பிரச்சனைகள், தொடர்பு கொள்ளத் தவறுதல், நீக்குதலின் பயம், தெளிவான பார்வை இல்லாமை மற்றும் மோசமான இயக்கத் தன்மை

5. பகுப்பாய்வு மற்றும் தரவு மேலாண்மை:

தரவு பகுப்பாய்வு என்பது அந்தத் தகவலைப்பற்றிய முடிவுகளை எடுப்பதற்காக மூலத்தரவை பகுப்பாய்வு செய்யும் அறிவியல் ஆகும். வணிகம் அல்லது அமைப்பின் ஒட்டுமொத்த செயல்திறனை அதிகரிக்க செயல்முறைகளை மேம்படுத்த இந்த தகவலைப் பயன்படுத்தலாம். தரவு மேலாண்மை என்பது தரவைச் சேமிப்பதற்கும், பாதுகாப்பதற்கும், சுத்தபடுத்துவதற்கும், தரவை காப்புப்பிரதி எடுப்பதற்கும், பகுப்பாய்விற்குத் தயார் செய்வதற்கும், எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காக தரவைச் செயலாக்குவதற்கும், காப்பகபடுத்துவதற்கும் பதிவுகளைப் பராமரிக்கும் ஒரு நிர்வாக செயல்முறையாகும். புதிய தரவு தொடர்ந்து குவிந்து வருவதால், பல சேமிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு அபாயங்களை உருவாக்குகிறது.

6. திட்ட மேலாண்மை:

திட்ட மேலாண்மை என்பது குறிப்பிட்ட திட்ட நோக்கங்களை அடைய செயல்முறைகள், வழிமுறைகள், திறன்கள், அறிவு மற்றும் அனுபவம் ஆகியவற்றின் பயன்பாடு ஆகும். இதில் திட்டமிடல், துவக்கம் செயல்படுத்துதல், கண்காணிப்பு மற்றும் முழுமை ஆகியவையும் அடங்கும். அபாயங்களை நிர்வகித்தல், கவனமான வள மேலாண்மை, திறமையான நிதியறிக்கை, பல குழுக்கள் அல்லது பங்குதாரர்களிடையே தெளிவான தொடர்பு ஆகிய சவால்கள் திட்ட மேலாண்மையில் உள்ளது துறை மற்றும் நிறுவன இலக்குகளுடன் திட்டங்களைச் சீரமைக்க அனுபவமும் திறமையான யோசனையும் தேவை.

கற்றலின் விளைவுகள்

இந்த பாடத்தைக் கற்றபின், மாணவர்கள் பின்வருவனவற்றைப் புரிந்துக் கொள்ளுகிறார்கள்:

- பொதுவான வலையமைப்புச் சிக்கல்கள்
- வன்பொருள் பழுதுநீக்குதல்
- வலையமைப்பு இயக்கமுறைமை சார்ந்த சிக்கல்கள்
- மென் தாக்குதலின் கண்ணோட்டம்
- சைபர் குற்றம்
- பாதுகாப்பு கொள்கை
- ஃபயர்வால் செயல்பாடு
- ITILV4

வினாக்கள்

பகுதி அ

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. (1 மதிப்பெண்)

1. கணினி வலையமைப்பு _____ தொகுப்பைக் கொண்டுள்ளது
   அ. வன்பொருள்
   ஆ. மென்பொருள்
   இ. அ மற்றும் ஆ
   ஈ. ஏதுமில்லை
2. பழுதுநீக்கல் எப்பொழுதும் _____ முறையின் செயல்பாடாகும்.
   அ. முயற்சி மற்றும் பிழை
   ஆ. சோதனை மற்றும் பிழை
   இ. ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட
   ஈ. வரிசை
3. பின்வருவனவற்றில் எது பொதுவான வலையமைப்பு சிக்கலின் கீழ் வரும்?
   அ. மென் பொருள் பராமரிப்பு
   ஆ. அங்கிகார சிக்கல்
   இ. வன்பொருள் கட்டமைப்பு
   ஈ. சேவையக இணைப்பு சிக்கல்
4. NIC – விரிவாக்கம்:
   அ. Network Interface Card
   ஆ. Network Interface Controller
   இ. Network Information Centre
   ஈ. Network Interrupt Card
5. உள்நுழையும் சிக்கலுக்கான காரணம் என்ன?
   அ. மென்பொருள் புதுப்பித்தல்
   ஆ. வன்பொருள் புதுப்பித்தல்
   இ. இணைய செயலிழப்பு
   ஈ. பாதுகாப்பு தாக்குதல்
6. தகவல் தொழில்நுட்ப தொழில்கள் மற்றும் நிறுவனங்களில் வேலைகள் வழங்கப்படுவதன் அடிப்படையில், எது சட்டரீதியான மென்தாக்குதலின் வடிவம் ஆகும்?
   அ. Cracking
   ஆ. நெறிமுறையற்ற மென் தாக்குதல்
   இ. நெறிமுறை மென் தாக்குதல்
   ஈ. இணையம் முடக்குதல்
7. _____ மென் தாக்குபவரை நெறிமுறை மென் தாக்குபவர் என்றும் அழைக்கலாம்.
   அ. கருப்புநிறத் தொப்பி
   ஆ. சாம்பல்நிறத் தொப்பி
   இ. சிகப்புநிறத் தொப்பி
   ஈ. வெள்ளை நிறத் தொப்பி
8. _____ நினைவகத்தில் தன்னை நிலை நிறுத்துகிறது; பின்னர் இணைக்கப்பட்ட நிரல் முடிவடைந்த பின்னரும், அது செயலில் இருக்கும் அல்லது தனித்தனி நிரலாகச் செயல்படுத்தப்படலாம்
   அ. நிலையற்ற நச்சு நிரல்
   ஆ. குடியிருப்பு (Resident) நச்சு நிரல்
   இ. நச்சுயற்ற நிரல்
   ஈ. நினைவக நச்சுநிரல்
9. ஒரு நச்சுநிரலில் எந்த குணம் நச்சுநிரல் எழுத்தாளரைக் கவர்ந்திழுக்கலாம்?
   அ. கண்டறிவது கடினம்
   ஆ. இதை அழிக்கவோ அல்லது செயலிழக்கவோ செய்வது எளிதல்ல
   இ. இது சேதத்தை பரவலாக பரவுகிறது
   ஈ. இவை அனைத்தும்
10. DNS – விரிவாக்கம்:
    அ. Domain Network Server
    ஆ. Digital Network Server
    இ. Domain Name Server
    ஈ. Domain Name System

பகுதி – ஆ

II. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும். (3 மதிப்பெண்கள்)

1. பழுதுநீக்கல் – வரையறு.
2. பொதுவான வலையமைப்பு சிக்கல்கள் சிலவற்றைப் பட்டியலிடுக.
3. இணையம் செயல்படாமலிருப்பதற்கான அறிகுறிகள் யாவை?

4. வலையமைப்பு இயக்கமுறைமை தொடர்பான சிக்கல்கள் சிலவற்றைப் பட்டியலிடவும்

5. பாதுகாப்பு கொள்கையைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

6. மென் தாக்குதல் – வரையறு

7. இணைய பாதுகாப்பு என்றால் என்ன?

8. சைபர் குற்றம் பற்றி எழுதுக.

9. ஃபயர்வால் – வரையறு

10. ஃபயர்வாலின் பல்வேறு அடுக்குகள் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

பகுதி – இ

III. கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்.

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. மென்பொருள் பராமரிப்பு வகைகளுள் ஏதேனும் இரண்டை விரிவாக வரையறுக்கவும்.

2. பழுதுநீக்குதலில் உள்ள படிநிலைகளை எழுதவும்.

3. தகவல் பெட்டக வடிகட்டியை வரையறுக்கவும்.

4. பல்வேறு தரவு அச்சுறுத்தல்கள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

பகுதி – ஈ

IV கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

(10 மதிப்பெண்கள்)

1. வலையமைப்பில் வடமிடல் சிக்கலுக்கான அறிகுறி, காரணம் மற்றும் தீர்வுகளை விவரிக்கவும்.

2. மென்பொருள் பராமரிப்பு மற்றும் புதுப்பித்தல் பற்றி விரிவாக விவரிக்கவும்

3. வலையமைப்பு வளங்களை அணுகுவதற்கான அனுமதியை எடுத்துகாட்டுடன் விளக்கவும்.

விடைகள்

1. (இ) 2. (ஆ) 3. (ஈ) 4. (அ) 5. (ஈ)

6. (இ) 7. (ஈ) 8. (ஆ) 9. (ஈ) 10. (இ)

மாதிரி வினாத்தாள்

நேரம் : 3 மணி மதிப்பெண் : 90

பகுதி– அ

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக . 15*1 = 15

1. OR வாயில் தர்க்க செயல்பாடுகளின் _____ செயலைக் குறிக்கிறது .
   அ) கூட்டல் ஆ) கழித்தல் இ) பெருக்கல் ஈ) வகுத்தல்

2. அரைக்கூட்யின் அமைப்பு _____ கொண்டது.
   அ) இரு உள்ளீடுகள் – இரு வெளியீடுகள்
   ஆ) மூன்று உள்ளீடுகள் – இரு வெளியீடுகள்
   இ) இரு உள்ளீடுகள் – மூன்று வெளியீடுகள்
   ஈ) இரு உள்ளீடுகள் – ஒரு வெளியீடுகள்

3. செயற்கைக்கோளில் பயன்படும் பண்பேற்ற வகை_____
   அ) வீச்சுப்பண்பேற்றம் ஆ) அதிர்வெண் பண்பேற்றம்
   இ) கட்டப் பண்பேற்றம் ஈ) கோணப்பண்பேற்றம்

4. FM வானொலி வாங்கியின் இடை நிலை அதிர்வெண் _____
   அ) 10 KHz ஆ) 100 KHz இ) 455 KHz ஈ) 445 KHz

5. அலைபேசியில் பொதுவாக பயன்படும் மின்கலனின் மின்னழுத்தம் _____
   அ) 3.0 –3.2 ஆ) 3.7 –4.2 இ) 3.3 –3.4 ஈ) 4.8 –4.9

6. நுண்ணலைத் திருப்பிகளாகச் செயல்படுவது _____
   அ) பெருக்கி ஆ) செயற்கைக்கோள் இ) வானலை வாங்கி ஈ) சோனார்

7. இலக்க வகைச் கூறுகளில் உள்ள கூறுகள் பொதுவாக _____ என அழைக்கப்படுகிறது.
   அ) வீச்சு ஆ) அடர்த்தி இ) வடத்துணுக்கு ஈ) சாம்பல் அளவு

8. 20 KHz– வரம்பிற்கு மேலான ஒலி அலைகளை _____ என அழைக்கிறோம்.
   அ) மீ குளிர் ஆ) மீயொலி இ) தாழ்கேளொலி ஈ) தாழ்ஒலி

9. குரல் சூருள் மற்றும் ஒலிப்பானின் உள்ளக பகுதிகளை பாதுகாப்பது _____
   அ) தூசி மூடி ஆ) வலை இ) அதிர்வெண் ஈ) காந்தம்

10. அலைபேசியின் பயன்படும் திறன் பெருக்கி _____ வகையைச் சார்ந்தது.
    அ) AC to AC சீராக்கி ஆ) DC to AC சீராக்கி
    இ) DC to DC சீராக்கி ஈ) AC to DC திருத்தி

11. சாதாரன வயதினரின் இரத்த அழுத்தமானது, சிஸ்டாலிக் மற்றும் டையஸ்டாலிக் அழுத்தங்களின் உகந்த மதிப்பு _____ ஆக இருக்க வேண்டும்.
    அ)150 mm Hg and 110 mm Hg ஆ) 140 mm Hg and 100 mm Hg
    இ) 130 mm Hg and 90 mm Hg ஈ) 120 mm Hg and 80 mm Hg

12. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில் (சி.டி.), ... மூலத்தைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.
அ) காமாரே ஆ) எக்ஸ்ரே இ) மீயொலி ஈ) அகச்சிவப்பு

13. நாள் – நேரம் மற்றும் அமைப்பு கட்டமைப்புகளைச் சேகரிக்கும் பலகை சிப்–ன் பெயர் என்ன ?
அ) RAM ஆ) CMOS இ) JFET ஈ) FET

14. கணினியில் தரவுகளை செயல்படுத்த பயன்படுத்தப்படும் கூறு எது?
அ) RAM ஆ) சேமிப்பக சாதனம் இ)செயலி ஈ) திரையகம்

15. உள்நுழையும் பிரச்சனைக்கான கரணம் எதுவாக இருக்கும்?
அ) மென்பொருள் மேம்படுத்தல் ஆ) வன்பொருள் மேம்படுத்தல்
இ) வளைதள தோல்வி ஈ) பாதுகாப்பு தாக்குதல்

பகுதி– ஆ

II. ஏதேனும் பத்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும் வினா எண் 28 –ற்கு கட்டாயம் விடையளிக்க வேண்டும் . 10 *3= 30

16. AND வாயிலின் அமைப்பை வரைந்து, உண்மை அட்டவணையை எழுதுக.
17. பண்பேற்றிறக்கி என்றால் என்ன?
18. OLED – யின் அனுகூலங்கள் யாவை?
19. GPS–ற்கும் GPRS– ற்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடுகள் யாவை.
20. வானிலை செயற்கைக்கோள் பற்றி எழுதவும்.
21. வரையறு : நிலநடுக்க வரைவி.
22. IPT – என்பதின் பொருள் என்ன?
23. புரட்டிகளின் மூன்று அடிப்படை வகைகளை எழுதுக.
24. கேளொலி கலக்கி என்றால் என்ன ?
25. உயிரியக்க மின்னோட்டத்தை வரையறு.
26. வெற்றிட திரையகம் என்றால் என்ன ?
27. சைபர் குற்றம் என்றால் என்ன ?
28. 7805 IC –யின் இணைப்புக்கால் வரைபடம் வரைக.

பகுதி– இ

III. ஏதேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும் வினா எண் 35 –ற்கு கட்டாயம் விடையளிக்க வேண்டும் . 5 *5 = 25

29. எண்ணிகள் பற்றி விவரி.
30. AM வானொலி ஏற்பி கட்டப்படம் வரையவும் .
31. அலைபேசியின் ஏதேனும் ஐந்து பயன்பாடுகள் பற்றி எழுதவும்.
32. ரேடாரின் பயன்கள் யாவை ?
33. 7805 IC –யின் மின்னழுத்த சீராக்கியின் முக்கிய குறிப்புகளை எழுதவும்
34. துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவி கருவிகள் விவரங்க விவரிக்கவும்.
35. கணினி வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் கருவிகளைப் பட்டியலிடவும்.

பகுதி– ஈ

IV. அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும் . 2*10 =20

36. மூன்று அடிப்படை பூலியன் தேற்றங்களைப் படத்துடன் விவரி.

(அல்லது)

உருவவியல் செயல்பாடு மற்றும் அதன் இயக்கம் பற்றி விரிவாகக் கூறவும்.

37. ஒலியியல் பொறியியலின் பல்வேறு பயன்பாடுகளை விளக்கவும்.

(அல்லது)

இணையதள வளங்களை அணுகுவதற்கான அனுமதியை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு.

அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்

செய்முறை

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 228 2/8/2023 4:35:33 PM

பொருளடக்கம்

செய்முறை

செய்முறை	பயிற்சித் தலைப்பு	பக்கம்
01	தர்க்க வாயில்களை பரிசோதித்தல்	230
02	குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கி கட்டமைத்தல்	234
03	CRO செயல்பாடுகள்	236
04	செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரின் முன் அமைப்பு கட்டுப்பாடுகள்	239
05	பண்பலை வானொலி வாங்கி கட்டமைத்தல் – CXA1619BS	241
06	TDA–2030 கேளொலி திறன் பெருக்கி	245
07	திறன்பேசியினை ஒருங்கு பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கு அமைத்தல்	248
08	திறன்பேசியின் இயக்க முறைமை நீக்கும் முறை	251
09	MATLAB–மென்பொருளை பயன்படுத்தி படக்காட்சி, வண்ணக்கூறு மற்றும் விளிம்பை கண்டறிந்து உருவகப்படுத்துதல்	253
10	பொதுவான வன்பொருள் சிக்கலைத் நிர்வகித்தல்	256
11	பொதுவான மென்பொருள் சிக்கலை நிர்வகித்தல்	259
12	கணினியில் HUB Switch உள்ளீடு வெளியீடு பெட்டிகள் மற்றும் இணைப்பு பலகை (Patch Panel) நிறுவி வலையமைப்பை உருவாக்குதல்	263
13	TCP/ IP நெறிமுறையை நிறுவுதல் மற்றும் கட்டமைத்தல்	266
14	Windows 10– ல் சகயிணை வலையமைப்பு (Peer to Peer)	269
15	வலையமைப்பு சார்ந்த சிக்கல்களுக்கு செயல் விளக்கம் அளித்தல் மற்றும் பழுது நீக்குதல் (Demonstrate and Troubleshoot)	272
16	Windows Firewall – பயன்படுத்தி வலைதளங்களை கட்டுப்படுத்துதல்	276
17	பொது ஒலி அமைப்பு – அமைத்தல்	279
18	ஒரு திட்டப்பணியை தயாரிப்பதற்கான வழிகாட்டுதல்கள்	282

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 229 2/8/2023 4:35:33 PM

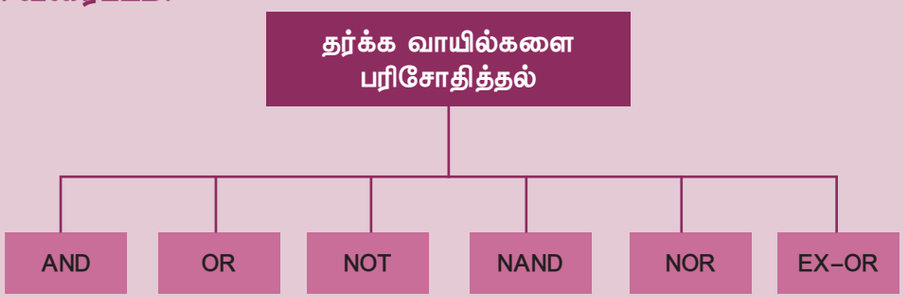
செய்முறை

1 தர்க்க வாயில்களை பரிசோதித்தல்

நோக்கம்:

தர்க்க வாயில்களின் செயல்பாட்டை உண்மை அட்டவணைப் பயன்படுத்தி சரிபார்த்தல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
தர்க்க வாயில்களை சரிபார்த்தல்	1.	சோதனை பலகை	2.2 X 7 Inches	1
	2.	IC – 7404, 7408, 7432, 7486, 7402, 7400	–	ஒவ்வொன்றும் 1
	3.	இணைக்கும் கம்பிகள்	M–F, F–M, M–M, F–F	தேவையான அளவு

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்:

1. IC– யை பயன்படுத்துவதற்கு முன், அதன் அனைத்து இணைப்பு கால்களும் நேராக (வளையாமல்) உள்ளதா என்பதை பார்க்க வேண்டும்.
2. சோதனை பலகையில் IC–யை சரியாக பொருத்தப்பட வேண்டும்.
3. மின் வழங்கியை (Vcc) இணைப்பதற்கு முன் இணைப்புகளை சரிபார்த்தல் வேண்டும்.

செயல்முறை

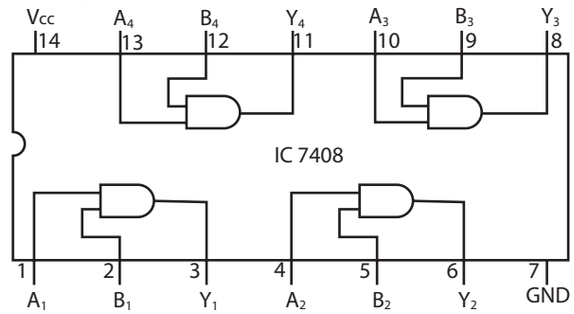
1. சோதனை பலகையில் IC–யை சரியாக பொருத்தவும்.
2. சோதனை பலகையில் நிறுவப்படுவதற்கு முன்பு ICயை அனைத்து இணைப்பு கால்களும் நேராக வைக்கவும். மின் சுற்று வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படி சுற்றுகளை இணைக்கவும்.
3. ICயின் 14வது இணைப்பு காலினை + 5 V DC (Vcc) யை வழங்கவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 230 2/8/2023 4:35:33 PM

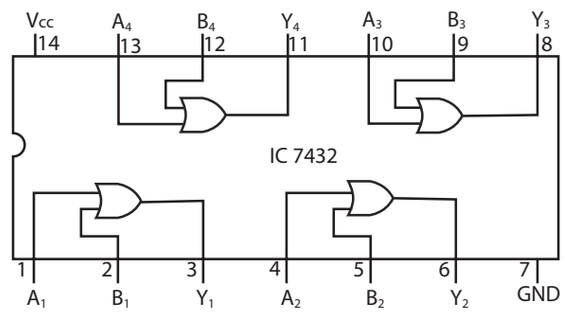
4. ICயின் 7வது இணைப்பு காலினை தரையுடன் இணைக்கவும்.
5. தர்க்க உள்ளீடுகளை குறிப்பிட்ட IC களின் தொடர்புடைய இணைப்பு எண்களுடன்(கால்கள்) இணைக்கவும்.
6. IC யின் வெளியீடுகளை அந்தந்த தர்க்க வாயில்களின் வெளியீடுகளுடன் இணைக்கவும்.
7. தர்க்க வாயில்களின் உண்மை அட்டவணையின்படி தர்க்க உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி, வெளியீடுகளைச் சரிபார்க்கவும்.
8. அனைத்து IC களுக்கும் மேலே உள்ள படிகளை மீண்டும் மேற்கொள்ளவும். உங்கள் ஆசிரியரிடம் வெளியீட்டைக் காட்டி நிரூபிக்கவும்.

இணைப்பு கால் வரைபடம்:

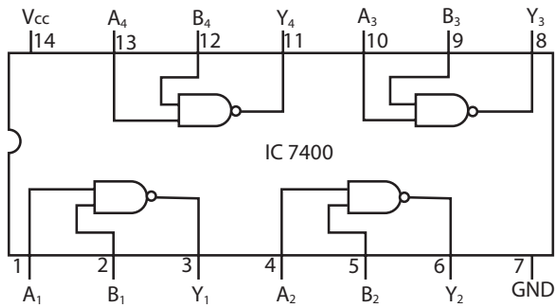
AND gate



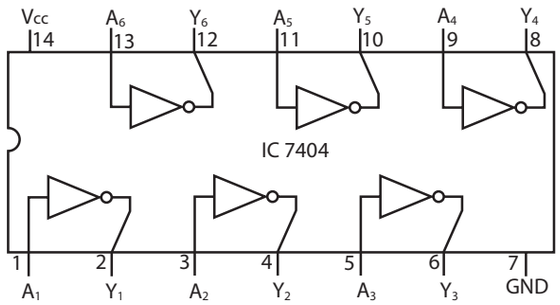
OR gate



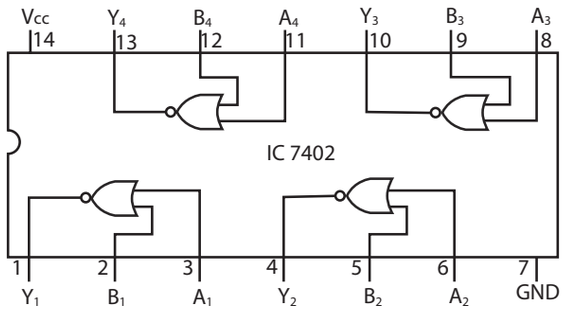
NAND Gate



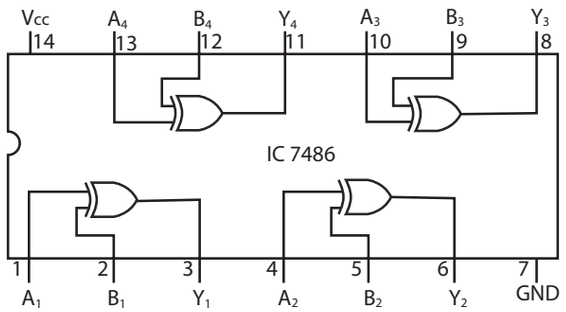
NOT Gate



NOR Gate

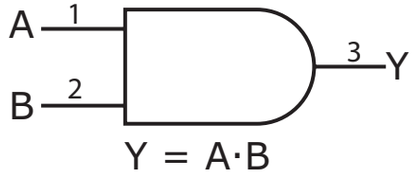


X OR gate



XII EE_Tamil Version Practicals.indd 231 2/8/2023 4:35:34 PM

AND gate



$Y = A \cdot B$

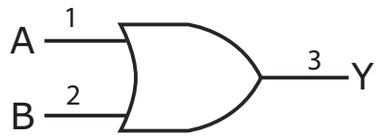
உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

கண்காணிப்பு அட்டவணை
(Observed Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	A.B
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

OR gate



$Y = A + B$

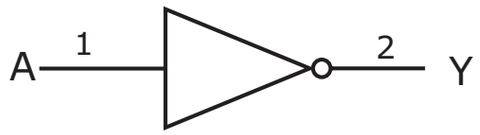
உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

கண்காணிப்பு அட்டவணை
(Observed Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	A+B
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

NOT Gate



$Y = \overline{A}$

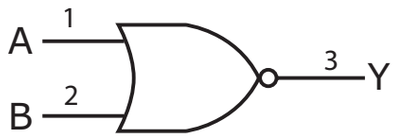
உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

உள்ளீடு (input)	வெளியீடு (output)
A	
0	1
1	0

கண்காணிப்பு அட்டவணை
(Observed Table)

உள்ளீடு (input)	வெளியீடு (output)
A	
0	
1	

NOR Gate



$Y = \overline{A + B}$

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 232 2/8/2023 4:35:34 PM

உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	$\overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

கண்காணிப்பு அட்டவணை
(Observed Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	$\overline{A+B}$
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

NAND Gate



$Y = \overline{A \cdot B}$

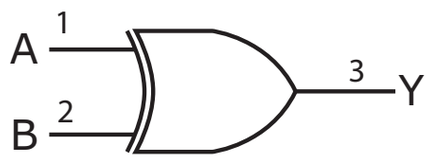
உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	$\overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

கண்காணிப்பு அட்டவணை
(Observed Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	$\overline{A \cdot B}$
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

XOR Gate



$Y = A \oplus B$

உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

கண்காணிப்பு அட்டவணை
(Observed Table)

உள்ளீடு (input)		வெளியீடு (output)
A	B	$A \oplus B$
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	

முடிவுரை:

தர்க்க வாயில்களின் செயல்பாடு அதன் உண்மை அட்டவணையை பயன்படுத்தி சரிபார்க்கப்பட்டது.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 233 2/8/2023 4:35:34 PM

செய்முறை

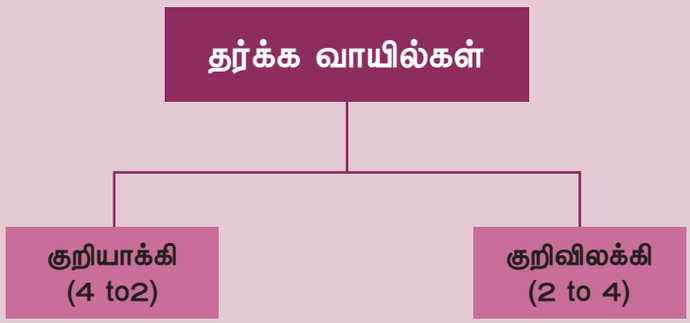
2

குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கி கட்டமைத்தல்

நோக்கம்:

1. தர்க்க வாயில்களை பயன்படுத்தி குறியாக்கி கட்டமைத்தல் பற்றி அறிதல்.
2. தர்க்க வாயில்களை பயன்படுத்தி குறிவிலக்கி கட்டமைத்தல் பற்றி அறிதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கியை நிறுவுதல்	1.	IC – பயிற்சியாளர் தொகுப்பு	–	1
	2.	NOT, AND, OR வாயில்கள்	IC – 7404, 7408, 7432	ஒவ்வொன்றும் 2
	3.	இணைப்பு கம்பிகள்		தேவையான அளவு

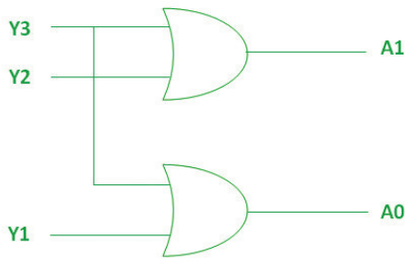
செயல்முறை

1. குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கியை கட்டமைத்தல்:
2. சோதனை பலகையில் IC–யை சரியாக பொருத்தவும்.
3. சோதனை பலகையில் நிறுவப்படுவதற்கு முன்பு ICயை நேராக வைக்கவும். மின் சுற்று வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளபடி சுற்றுகளை இணைக்கவும்.
4. ICயின் 14வது இணைப்புக் காலில் + 5 V DC (Vcc) யை வழங்கவும்.
5. ICயின் 7வது இணைப்புக் காலினை தரையுடன் இணைக்கவும்.
6. தர்க்க உள்ளீடுகள் அந்தந்த ICயின் தொடர்புடைய இணைப்புக் கால்களுடன் இணைக்கவும்
7. ICயின் வெளியீட்டை சோதனைப் பலகையின் அந்தந்த தர்க்க வெளியீடுகளுடன் இணைக்கவும்

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 234 2/8/2023 4:35:35 PM

8. குறியாக்கி (4 to 2)மற்றும் குறிவிலக்கி (2 to 4) உண்மை அட்டவணையின்படி தர்க்க உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி மற்றும் வெளியீடுகளைச் சரிபார்க்கவும்,
9. அனைத்து IC களுக்கும் மேலே உள்ள படிகளை மீண்டும் செய்யவும் மற்றும் உங்கள் ஆசிரியரிடம் சரிபார்க்கப்பட்ட வெளியீட்டைக் காட்டவும்.

இணைப்பு கால் வரைபடம்:



Logical expression for A1 and A0

A1 = Y3 + Y2 A0 = Y3 + Y1

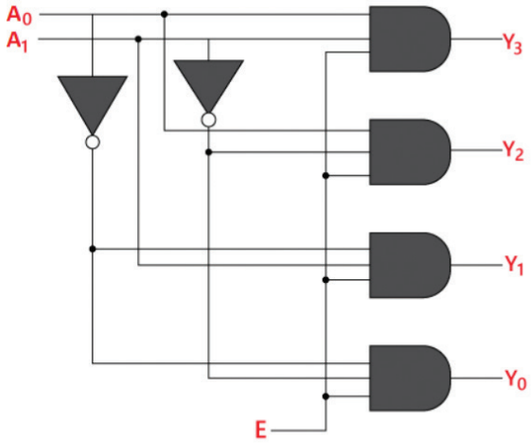
உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

உள்ளீடு				வெளியீடு	
Y3	Y2	Y1	Y0	A1	A0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1

கண்காணிப்பு அட்டவணை

உள்ளீடு				வெளியீடு	
Y3	Y2	Y1	Y0	A1	A0
0	0	0	1		
0	0	1	0		
0	1	0	0		
1	0	0	0		

இணைப்பு கால் வரைபடம்: 2 to 4 :



Logical expression for Y3, Y2, Y1 and A0 :

$Y_3 = E.A_1.A_0$ $Y_1 = E.A_1'.A_0$

$Y_2 = E.A_1.A_0'$ $Y0 = E.A_1'.A_0'$

உண்மை அட்டவணை (Truth Table)

Enable	உள்ளீடு		வெளியீடு			
E	A1	A0	Y3	Y2	Y1	Y0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0

கண்காணிப்பு அட்டவணை

Enable	உள்ளீடு		வெளியீடு			
E	A1	A0	Y3	Y2	Y1	Y0
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

முடிவுரை:

குறியாக்கி மற்றும் குறிவிலக்கியின் உண்மை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி சரிபார்க்கப்பட்டது.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 235 2/8/2023 4:35:35 PM

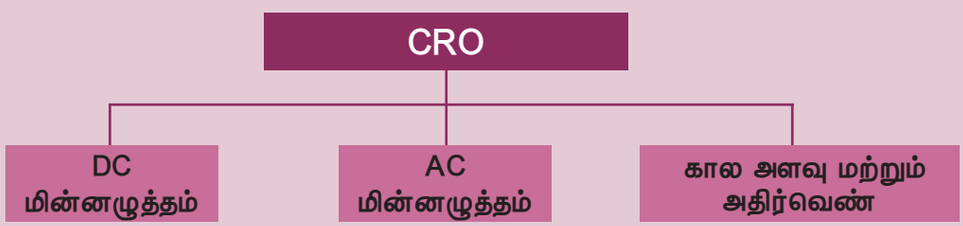
செய்முறை

3 CRO செயல்பாடுகள்

நோக்கம்:

1. CRO முகப்பு கட்டுப்பாடுகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. CRO பயன்படுத்தி DC மின்னழுத்தத்தை அளவிடுதல்.
3. CRO பயன்படுத்தி AC மின்னழுத்தத்தை அளவிடுதல்.
4. CRO பயன்படுத்தி அதிர்வெண் மற்றும் கால அளவை அளவிடுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
CRO செயல்பாடுகள்	1.	அலைக்காட்டி	(20 MHz)	1
	2.	குறைந்த மின்னழுத்த சீராக்கி மின்வழங்கி	(0 – 30v / DC)	1
	3.	தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி	(6v – 0v – 6v/500 mA)	1
	4.	உலர் மின்கலன்	(1.5V / DC)	1
	5.	இணைப்புக் கம்பிகள்		தேவையான அளவு
	6.	பற்றவைப்பு தொகுப்பு		1
	7.	பல அளவைமானி		1
	8	செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டர்		1

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 236 2/8/2023 4:35:35 PM

செயல்முறை

அ) CRO முன் அமைப்பு கட்டுப்பாடுகளைக் அறிந்து கொள்ளுதல்

1. CRO க்கு மின் இணைப்பு தந்து அதை 'ON' செய்யவும்.
2. குவி கட்டுப்பாட்டை (focus) சரிசெய்வதன் மூலம் கோட்டின் அடர்த்தியை கட்டுப்படுத்தலாம்.
3. உள்ளமைக்கப்பட்ட அளவுத்திருத்தத்துடன் (OFF) CRO சமிக்ஞையை இணைக்கவும்.
4. சமிக்ஞையை கவனித்து, அலை வடிவத்தை அமைக்க கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்து நிலைக் கட்டுப்பாட்டை சரிசெய்யவும்
5. மின்னழுத்தம் / பிரிவு மற்றும் நேரம் / பிரிவு கட்டுப்பாடுகளை சரிசெய்வதன் மூலம் ஒரு முழு அலையின் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடவும்.

ஆ) CRO பயன்படுத்தி DC மின்னழுத்தத்தை அளவிடுதல்.

1. பயன்படுத்தப்பட உள்ள குறைந்த அளவு மின் வழங்கியின் வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை +3v D.C க்கு சமமாக அமைக்கவும்.
2. மின் வழங்கியின் நேர்மறை முனையை CRO ன் சமிக்ஞை பகுதியுடன் இணைக்கவும்.
3. மின் வழங்கியின் எதிர்மறை முனையை CRO ன் தரைப் பகுதியுடன் இணைக்கவும்.
4. மின் வழங்கி மற்றும் CRO வை "ON" செய்யவும்.
5. திரையில் தோன்றும் D.C அலைவடிவத்தைக் கவனிக்கவும்.
6. அலை வடிவத்தின் வேறுபாடுகளை கவனித்து எண்ணிக்கையை அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.
7. DC மின்னழுத்தத்தைக் கணக்கிட்டு, உள்ளீட்டு மின்னழுத்தத்துடன் சரிபார்க்கவும்.
8. மின்கலத்தின் முனையை இணைப்பு கம்பிகளுடன் பற்றவைக்கவும். (சிவப்பு மற்றும் கருப்பு).
9. உலர் மின் கலத்தின் +ve மற்றும் –ve முனைகளை CRO வுடன் இணைக்கவும்.
10. DC மின்னழுத்தத்தைக் கணக்கிட மேலே உள்ள படிகளை மீண்டும் செய்யவும்.

எண்	LVPS (மின்னழுத்தம்)	பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை	CRO வில் அளவிடப்பட்ட மின்னழுத்தம்
1.			
2.			
3.			
4.			

இ) CRO பயன்படுத்தி AC மின்னழுத்தத்தை அளவிடுதல்:

1. A.C மின்னழுத்தங்களை அளவிட, CRO ல் உள்ள AC – DC சாவியை AC நிலையில் அமைக்கவும்.
2. தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றியின் துணைச் சுருளின் முனையை CRO வுடன் இணைக்கவும்.
3. அலைக்காட்டியை "ON" செய்து, திரையில் உள்ள கோட்டை சரிசெய்யவும்.
4. மின்மாற்றியின் முதன்மை சுருளை மின் வழங்கியுடன் இணைக்கவும்.
5. மின்மாற்றியை " ON " செய்து, துணை சுருளின் மின்னழுத்தத்தை அளந்து அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.
6. அலைவடிவத்தைக் கவனித்து, வேறுபாடுகளின் எண்ணிக்கையை அளந்து அட்டவணையில் பதிவு செய்ய.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 237 2/8/2023 4:35:35 PM

7. அதிக மின்னழுத்தத்தைக் கணக்கிட்டு, துணைச் சுருளின் வெளியீட்டை சரிபார்க்கவும்.

எண்	மின்மாற்றி துணை சுருளின் வெளியீடு (V)	பிரிவின் எண்ணிக்கை CRO	CRO வில் அளவிப்பட்ட மின்னழுத்தம்
1.			
2.			

ஈ) CRO பயன்படுத்தி அதிர்வெண் மற்றும் கால அளவை அளவிடுதல்

1. செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரில் சைன் அலைவடிவத்தை அமைக்கவும்.
2. செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டர் வெளியீட்டை CRO உடன் இணைக்கவும்.
3. செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டர் மற்றும் CRO இரண்டையும் "ON" செய்யவும்.
4. நேரம் / பிரிவு கட்டுப்பாட்டை சரிசெய்வதன் மூலம் ஒரு முழு அலையின் அலைவடிவத்தை அமைக்கவும்.
5. ஒரு முழுமையான அலைக்கான பிரிவுகளின் எண்ணிக்கையை எண்ணி அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.
6. கீழ்க்காணும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி அலைவடிவத்தின் நேர அளவைக் கணக்கிடவும்.

   நேர அளவு (T) = (நேர அடிப்படை வரம்பு X வேறுபாடுகளின் எண்ணிக்கை/சுழற்சி)
7. கீழ்க்காணும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி அலைவடிவத்தின் அதிர்வெண்ணைக் கணக்கிடவும்.

$$F = 1/T \text{ (Hz)}$$

8. அளவிடப்பட்ட அதிர்வெண்ணை செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டர் வெளியீட்டு அதிர்வெண்ணுடன் சரிபார்க்கவும்.

எண்	பிரிவு / சுழற்சி எண்ணிக்கை	செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரின் அதிர்வெண் (F)	நேர அளவு (T)	அதிர்வெண் (F)
1.				
2.				

முடிவுரை:

CRO முன் அமைப்பு கட்டுப்பாடுகள் குறித்தும், DC மின்னழுத்தம், AC மின்னழுத்தம் மற்றும் அதிர்வெண் ஆகியவற்றை CRO மூலம் அளவிடும் முறை பற்றியும் அறிந்துகொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 238 2/8/2023 4:35:35 PM

செய்முறை

4 செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரின் முன் அமைப்பு கட்டுப்பாடுகள்

நோக்கம்:

1. செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரில் முன் அமைப்பு கட்டுப்பாடுகளை அடையாளம் காணுதல்.
2. CRO மூலம் ஒரு செயல்பாடு ஜெனரேட்டரில் உள்ள வெவ்வேறு அலைவடிவங்களை கவனித்தல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
முன்அமைப்பு கட்டுப்பாடுகளை அடையாளம் காணுதல் மற்றும் வெவ்வேறு அலைவடிவங்களை கவனித்தல்.	1.	செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டர்		1
	2.	CRO	(20 MHz)	1
	3.	இணைப்புக் கம்பிகள்	–	தேவையான அளவு

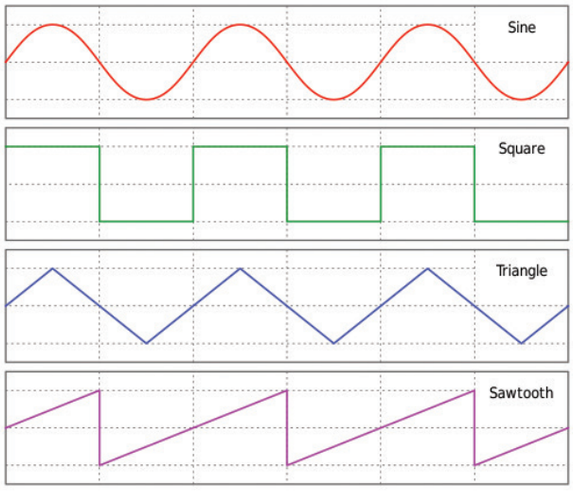
செயல்முறை

1. செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரின் வெளியீட்டை CRO உள்ளீடுடன் இணைக்கவும்.
2. CRO மற்றும் செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரை 'ON' செய்யவும்
3. செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரில் அதிர்வெண் கட்டுப்பாடு மற்றும் வீச்சுக் கட்டுப்பாட்டை வேறுபடுத்தவும்.
4. கிடைநிலை மற்றும் செங்குத்து நிலைக் கட்டுப்பாடுகளை சரிசெய்வதன் மூலம் CRO அலைவடிவத்தை கவனிக்கவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 239 2/8/2023 4:35:35 PM

5. X – அச்சு மற்றும் Y – அச்சில் தொடர்புடைய திசைகளின் எண்ணிக்கையை வரைபடத் தாளில் அலைவடிவமாக வரையவும்.

6. செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரில் உள்ள அனைத்து அலைவடிவங்களுக்கும் (சைன், சதுரம், முக்கோணம் போன்றவை.) மேலே உள்ள படிகளை மீண்டும் செய்து அதை வரைபடத் தாளில் வரையவும்.





முன் அமைப்பு கட்டுப்பாடுகளைக் கண்டறிந்து அவற்றின் செயல்பாடுகளை அட்டவணையில் குறிக்கவும்

எண்	கட்டுப்பாட்டின் பெயர்	செயல்பாடு

முடிவுரை:

செயல்பாட்டு ஜெனரேட்டரின் முகப்பு கட்டுப்பாடுகளையும், அதன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் அலைவடிவங்களையும் CRO மூலம் அளவிடும் முறை குறித்து அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 240 2/8/2023 4:35:35 PM

செய்முறை

5 பண்பலை வானொலி வாங்கி கட்டமைத்தல் – CXA1619BS

நோக்கம்:

பண்பலை வானொலி வாங்கியை CXA1619BS ஐ.சி பயன்படுத்தி கட்டமைத்தல் முறை பற்றி அறிதல்

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
பண்பலை வானொலி வாங்கி கட்டமைத்தல்	1.	தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி	12–0–12 V (1 Amp)	1
	2.	டையோடு	IN4007	4
	3.	மின்தேக்கி	1000 µfd, 1µfd, 22 µfd, 25 V	2
	4.	ஒருங்கிணைந்த சுற்று (IC)	TDA 2030	1
	5.	துருவப்படுத்தப்படாத மின்தேக்கி	100 nF (104)	1
	6.	மின்தடை 1/4 watt	22 KΩ	2
			680Ω, 1KΩ	1
		மின்தடை 1/2 watt	2.2Ω	1
	7.	ஒலிப்பான்	4 to 8 Ω	1
	8.	ஏந்தேணி	–	1

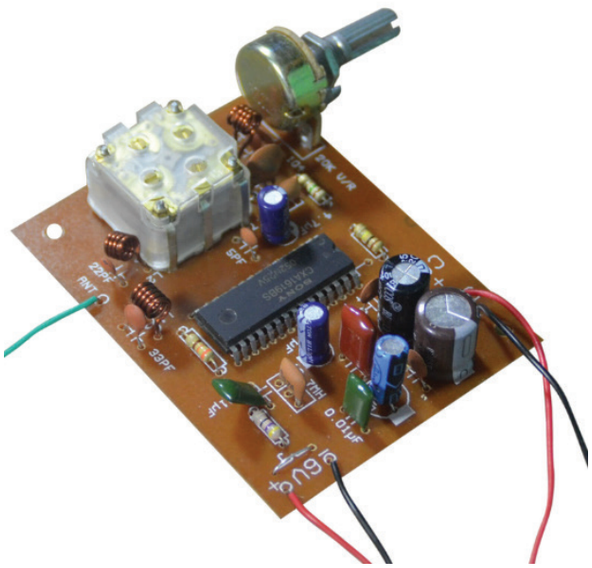
XII EE_Tamil Version Practicals.indd 241 2/8/2023 4:35:35 PM

	9.	பண்பலை வானொலி வாங்கி தொகுப்பு	CXA1619BS	1
	10.	இணைப்புக் கம்பிகள்	–	தேவையான அளவு
	11	வெப்ப கவர்வி	–	1
	12.	வெப்பமடுவிற்கான மின்கடத்தாப் பொருள்	–	1
	13.	பற்றவைப்புத் தொகுப்பு	–	1
	14.	மதிப்பு மாறும் மின்தடை	47 KΩ	1

செயல்முறை

நிலை 1: பண்பலை வானொலி வாங்கி – சமிக்ஞை பெறும் நிலை

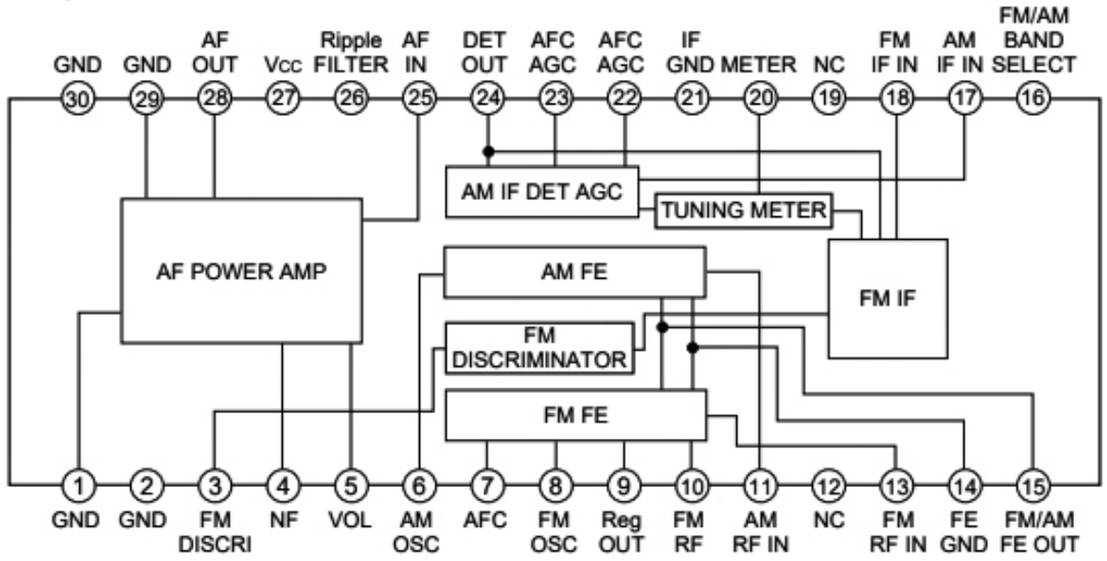
1. சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியின் வெளியீட்டை **பண்பலை வானொலி வாங்கி** தொகுப்பின் உள்ளீடுடன் இணைக்கவும்.
2. இப்போது வெளியீட்டின் ஒரு முனையை எடுத்து அவற்றை +Vs (+15/16V) மற்றும் மறுமுனையை எடுத்து அவற்றை –Vs (–15/16V)–யுடன் இணைக்கவும், மின்சுற்று வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி TDA2030 IC–யின் +Vs–யை இணைப்பு கால் 5–உடனும் மற்றும் –Vs–யை இணைப்பு கால் 3––உடனும் இணைக்கவும்.
3. சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியின் வெளியீட்டை பெருக்கி தொகுப்பின் உள்ளீடுடன் இணைக்கவும்.
4. மின்தடையின் மறுமுனையில் கிடைக்கும் 12V ஐ பண்பலை வானொலி வாங்கியுடன் இணைக்கவும் (pin 27, Vcc).
5. மின்மாற்றியின் நடு முனையத்தை பண்பலை வானொலி வாங்கியுடன் (pin 29, Gnd) இணைத்து தரையிறக்கம் செய்யவும்.
6. ஆண்டெனா (ஏந்தேணி) பண்பலை வானொலி வாங்கியுடன் இணைக்கவும் (pin 13).



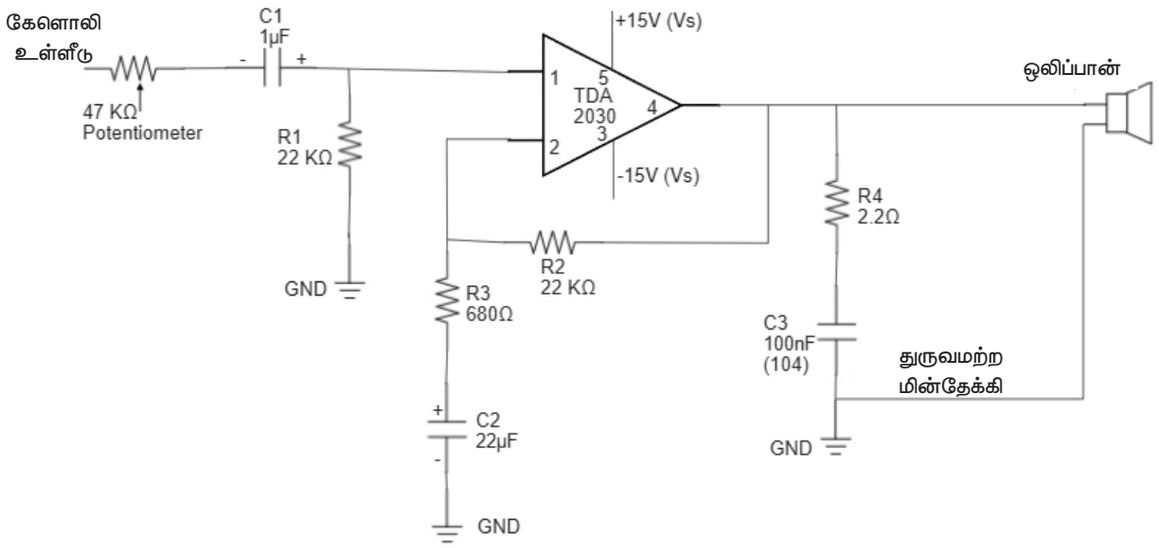
FM receiver CXA1619BS kit

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 242 2/8/2023 4:35:35 PM

Pin Diagram of CXA1619BS



நிலை 2: கேளொலிப் பெருக்கி – பெருக்க நிலை



1. மதிப்பு மாறும் மின்தடையின் ஒரு முனையையும் (47KΩ) மற்றும் மின்தேக்கி C1(1μF) யின் எதிர்மறை முனையையும் மின்சுற்று படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும். மதிப்பு மாறும் மின்தடையின் (47KΩ) மறுமுனையை – கேளொலிப் பெருக்கியின் உள்ளீடுடன் இணைக்கவும்.
2. மின் வழங்கியை +V–ஐ IC யின் 5வது இணைப்பு காலுடன் –V–ஐ IC யின் 3வது இணைப்பு காலுடன் இணைக்கவும்.

   குறிப்பு: –Vs ஐ IC யின் 3வது இணைப்பு காலுடன் இணைத்த பிறகு, வெப்ப எதிர்மறையாக செயல்படுகிறது. வெப்ப கவர்வி ஆனது தரையில் தொடவில்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 243 2/8/2023 4:35:35 PM

3. மின்தேக்கி C1 (1μF) யின் நேர்மறை முனையத்தை மின்தடை R1 (22 KΩ) யின் ஒரு முனையுடனும் மற்றும் சுற்றில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி IC யின் இணைப்பு கால் எண் 1 உடன் சந்திப்பை இணைக்கவும். மின்தடையின் மறுமுனை தரையிடப்பட வேண்டும்.
4. மின்தடை R3 (680 Ω) யின் ஒரு முனையையும், மின்தடை R2 யின் ஒரு முனையையும் (22 KΩ) ஒன்றாக இணைக்கவும் மற்றும் IC யின் இணைப்பு கால் எண் 2 உடன் இணைக்கவும். மின்தடை R2 யின் மறுமுனையை IC யின் இணைப்பு கால் எண் 4 உடன் இணைக்கவும் மற்றும் இந்த பாதை பின்னூட்ட பாதை (Feedback path) என்று அழைக்கப்படுகிறது.
5. மின்தடை R3 யின் மறுமுனையை (680 Ω) மின்தேக்கி C2 (22μF) யின் நேர்மறை முனையுடன் இணைக்கவும் மற்றும் எதிர்மறை முனையை தரையிறக்கவும். (மின்தடையை அதிகரிக்க, மின்தடையின் பல்வேறு வரம்புகளைப் பயன்படுத்தலாம்).
6. மின்தடை R4 (2.2 Ω) யின் ஒரு முனையை மின்தேக்கி C3 (104 nF) யின் ஒரு முனையுடன் இணைக்கவும் மற்றும் சந்திப்பு IC யின் இணைப்பு கால் எண் 4 உடன் இணைக்கப்பட்டு அங்கிருந்து ஒலிப் பெருக்கிக்கு எடுத்துச் செல்லவும்.
7. வெளியீட்டில் ஒரு ஒலிப்பானை இணைக்கவும்.
8. இப்போது மின் வழங்கியை ON செய்து, பண்பலை வானொலி வாங்கி அதிர்வெண்ணை மாற்றி, சரியான அலைவரிசையில் அமைக்கவும். ஒலியை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்க மதிப்பு மாறும் மின்தடை வரம்பை மாற்றவும், ஒலிப்பான் மூலம் வெளியீட்டைப் பெறலாம்.

முடிவுரை:

பண்பலை வானொலி வாங்கியை CXA1619BS ஐ.சி பயன்படுத்தி கட்டமைப்பதை அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 244 2/8/2023 4:35:35 PM

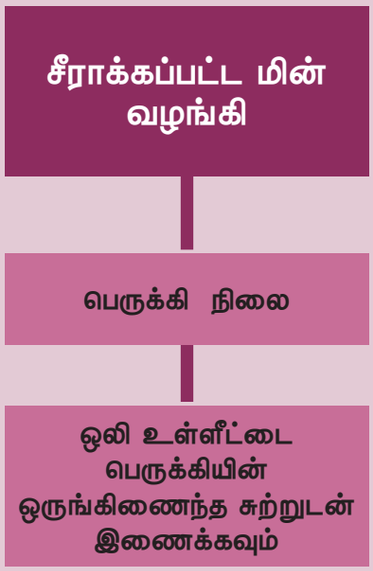
செய்முறை

6 TDA–2030 கேளொலி திறன் பெருக்கி

நோக்கம்:

கேளொலி திறன் பெருக்கியை IC TDA 2030 பயன்படுத்தி கட்டமைக்கும் முறையைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

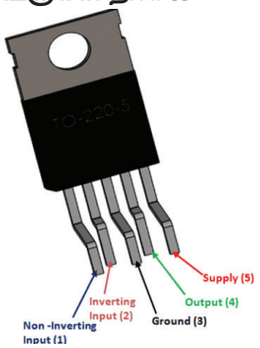
செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
கேளொலி திறன் பெருக்கியை கட்டமைத்தல்	1.	தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி	12–0–12 V (1 Amp)	1
	2.	டையோடு	IN4007	4
	3.	மின்தேக்கி	1000 μfd,1μfd, 22 μfd, 25 V	2
	4.	ஒருங்கிணைந்த சுற்று (IC)	TDA 2030	1
	5.	துருவப்படுத்தப்படாத மின்தேக்கி	100 nF (104)	1

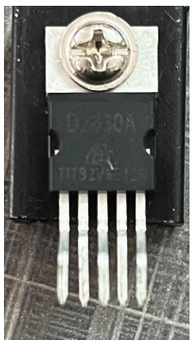
XII EE_Tamil Version Practicals.indd 245 2/8/2023 4:35:35 PM

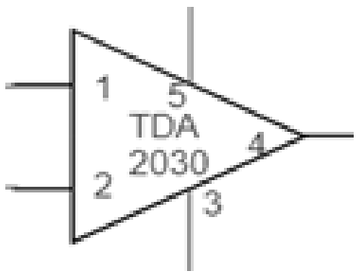
	6.	மின்தடை 1/4 watt	22 KΩ	2
			680Ω	1
		மின்தடை 1/2 watt	2.2Ω	1
	7.	ஒலிப்பான்	4 to 8 Ω	1
	8.	இணைப்புக் கம்பிகள்	–	தேவையான அளவு
	9.	வெப்பமடு	–	1
	10.	வெப்பமடுவிற்கான மின்கடத்தப் பொருள்	–	1
	11.	பற்றவைப்பு தொகுப்பு	–	1
	12.	அலைபேசி	–	1
	13.	ஸ்டீரியோவகை கம்பி	–	1

செயல்முறை

நிலை 1: பெருக்கி நிலை





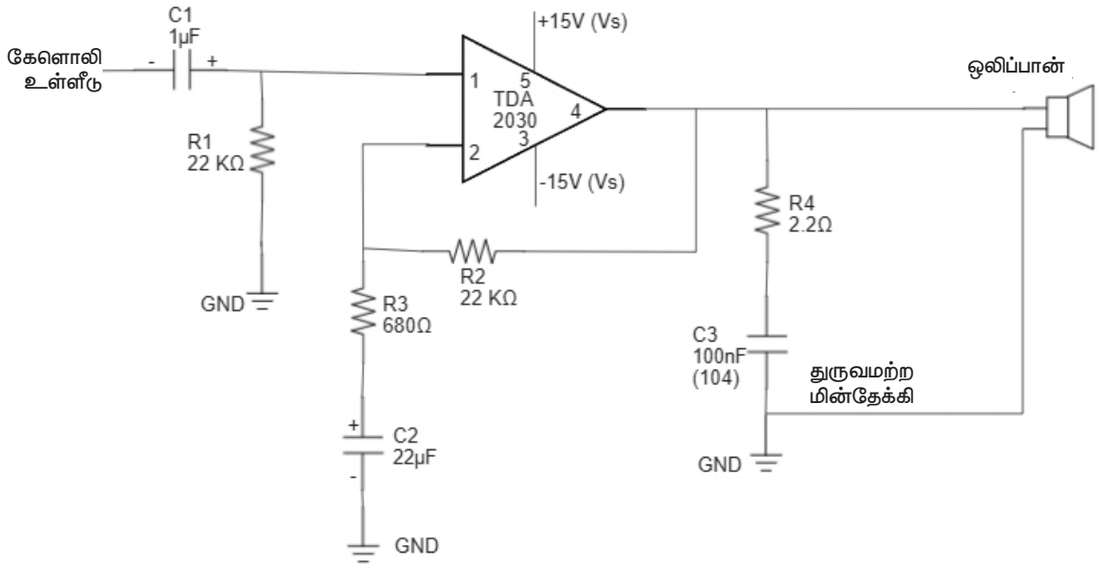


1. சீராக்கப்பட்ட மின் வழங்கியின் வெளியீட்டை பெருக்கி தொகுப்பின் உள்ளீடுடன் இணைக்கவும்.
2. இப்போது வெளியீட்டின் ஒரு முனையை எடுத்து அவற்றை +Vs (+15/16V) மற்றும் மறுமுனையை எடுத்து அவற்றை –Vs (–15/16V)–யுடன் இணைக்கவும், மின்சுற்று வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி TDA2030 IC–யின் +Vs–யை இணைப்பு கால் 5–உடனும் மற்றும் –Vs–யை இணைப்பு கால் 3––உடனும் இணைக்கவும்.
3. கிழே உள்ள படத்தைக் கொண்டு ஒருங்கிணைந்த சுற்றின் இணைப்பு கால் எண்கள் 1,2,3,4 மற்றும் 5ஐ தெளிவாகக் அறிந்துகொள்ளவும்.
4. கைக் கருவியைப் பயன்படுத்தி IC திருகை வெப்ப மடுவுடன் பொருத்தவும்.
5. மின் வழங்கியை +V–ஐ IC யின் 5வது இணைப்பு காலுடனும் –V–ஐ IC யின் 3வது இணைப்பு காலுடன் இணைக்கவும்.

   குறிப்பு: –Vs ஐ IC யின் 3வது இணைப்பு காலுடன் இணைத்த பிறகு, வெப்ப மடு எதிர்மறையாக செயல்படுகிறது. வெப்ப மடு வானது தரையில் தொடவில்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 246 2/8/2023 4:35:36 PM

6. மின்தடை R3 (680 Ω) யின் ஒரு முனையையும், மின்தடை R2 யின் ஒரு முனையையும் (22 KΩ) ஒன்றாக இணைக்கவும் மற்றும் IC யின் இணைப்பு கால் எண் 2 உடன் இணைக்கவும். மின்தடை R2 யின் மறுமுனையை IC யின் இணைப்பு கால் எண் 4 உடன் இணைக்கவும் மற்றும் இந்த பாதை பின்னூட்ட பாதை (Feedback path) என்று அழைக்கப்படுகிறது.
7. மின்தடை R3 யின் மறுமுனையை (680 Ω) மின்தேக்கி C2 (22μF) யின் நேர்மறை முனையுடன் இணைக்கவும் மற்றும் எதிர்மறை முனையை தரையிறக்கவும். (மின்தடையை அதிகரிக்க, மின்தடையின் பல்வேறு வரம்புகளைப் பயன்படுத்தலாம்).
8. மின்தடை R4 (2.2 Ω) யின் ஒரு முனையை மின்தேக்கி C3 (104 nF) யின் ஒரு முனையுடன் இணைக்கவும் மற்றும் சந்திப்பு IC யின் இணைப்பு கால் எண் 4 உடன் இணைக்கப்பட்டு அங்கிருந்து ஒலிப் பெருக்கிக்கு எடுத்துச் செல்லவும்.



நிலை 2: ஒலி உள்ளீட்டை பெருக்கியின் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுடன் இணைக்கவும்

1. மின்தேக்கி C1 (1μF) யின் நேர்மறை முனையத்தை மின்தடை R1 (22 KΩ) யின் ஒரு முனையுடனும் மற்றும் சுற்றில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி IC யின் இணைப்பு கால் எண் 1 உடன் சந்திப்பை இணைக்கவும். மின்தடையின் மறுமுனை தரையிறக்கப்பட வேண்டும். வெளியீட்டில் ஒரு ஒலிப்பானை இணைக்கவும்.
2. மின்தேக்கி C1(1μF) மற்றும் தரைக்கு இடையே ஒலி உள்ளீடு – அலைபேசியில் இருந்து (ஒலி உள்ளீடு) கொடுக்கவும்.
3. இப்போது மின்வழங்கியை இயக்கி,அலைபேசியில் ஒரு பாடலை இயக்கவும் (ஒலி உள்ளீடு) ஒலிப்பானில் இருந்து வெளியீட்டைப் பெறலாம் .

முடிவுரை:

IC TDA 2030 பயன்படுத்தி கேளொலி திறன் பெருக்கியை உருவாக்குவது பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 247 2/8/2023 4:35:36 PM

செய்முறை

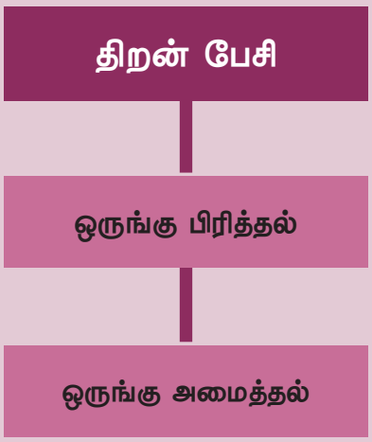
திறன்பேசியினை ஒருங்கு பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கு அமைத்தல்

7

நோக்கம்:

திறன்பேசியினை ஒருங்கு பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கு அமைத்தல் முறையை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
திறன்பேசியினை ஒருங்கு பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கு அமைத்தல்	1.	திறன்பேசி		1
	2.	பயிற்சியாளர் தொகுப்பு		1
	3.	திருப்புளி		1
	4.	பல அளவைமானி	இலக்க வகை	1
	5.	உறிஞ்சு கோப்பை		1

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 248 2/8/2023 4:35:36 PM

செயல்முறை:

திறன் பேசியை ஒருங்கு பிரித்தல்

1. திறன் பேசியை OFF செய்து சிம் ஸ்லாட் மற்றும் திருகுகளை அகற்றவும்.



2. திறன் பேசியின் திரையினை அகற்றுவதற்காக திரையின் அடிப்பகுதியில் உறிஞ்சு கோப்பையை ஒட்டி அதை இழுக்கவும்.



3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் உள்ளவாறு பிளாஸ்டிக் கருவியை பயன்படுத்தி திரையினை அகற்றவும்.



4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் உள்ளவாறு நைலான் கருவியைப் பயன்படுத்தி திரைக்கு அடிப்பகுதியில் உள்ள ரிப்பன் கேபிளை அகற்றவும்.



5. திரையை அகற்றிய பின் திறன் பேசியில் உள்ள அனைத்து திருகுகளையும் நீக்கவும்.
6. நைலான் கருவியைப் பயன்படுத்தி மின் கலனை சுற்றில் இருந்து அகற்றவும்.



7. படத்தில் உள்ளவாறு இரண்டு முனைகளிலுள்ள ரிப்பன் கேபிளையும் நீக்கவும்.
8. திருகுகளை நீக்கி சுற்றுப் பலகையை பிரித்தெடுக்கவும்.

குறிப்பு : சுற்றுப் பலகையானது இன்னும் ரிப்பன் கேபிளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே சுற்றுப் பலகையைத் தூக்கி இடது புறத்திலிருந்து வலது புறமாக திருப்பவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 249 2/8/2023 4:35:36 PM



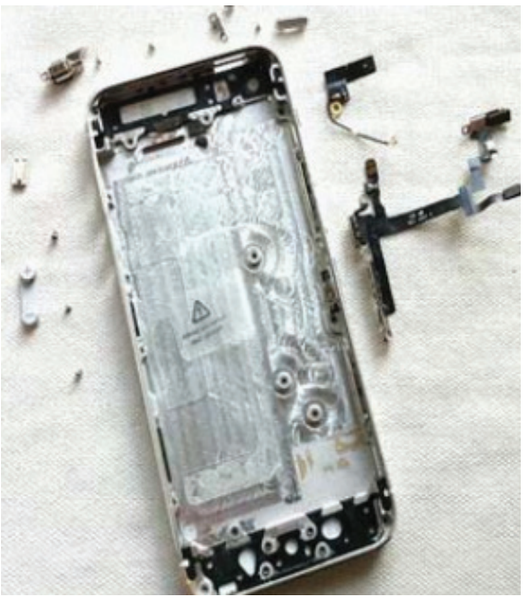
9. பிற ரிப்பன் கேபிளை துண்டித்ததுப் போல படத்தில் உள்ளவாறு வட்டமிடப்பட்ட ரிப்பன் கேபிளையும் துண்டிக்கவும். இது பிளக் மற்றும் சாக்கெட்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



10. இப்போது படத்தில் உள்ளவாறு திருகுகளை நீக்கி ஒலிப்பான் / ஒளிப் பலகையை பிரித்தெடுக்கவும்.



11. ஒலி பொத்தான், மியூட் பொத்தான், பவர் பொத்தான் மற்றும் ரிப்பன் கேபிள்கள் துண்டிக்கப்படும் வகையில் திருகுகளை நீக்கவும்.



12 ஒருங்கு பிரித்தல் இப்போது முடிவடைந்தது.



13. திறன் பேசியை ஒருங்கு அமைக்க கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்முறைகளை கீழ் இருந்து மேலாக செய்யவும்.

14. பயிற்சியாளரிடம் காண்பித்து சரிபார்க்கவும்.

முடிவுரை

திறன்பேசியினை ஒருங்கு பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கு அமைத்தல் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 250 2/8/2023 4:35:36 PM

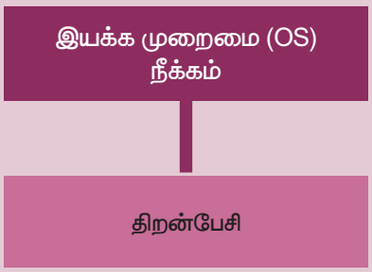
செய்முறை

8 திறன்பேசியின் இயக்க முறைமை நீக்கும் முறை

நோக்கம்:

திறன்பேசியின் இயக்க முறைமை நீக்கும் முறையைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
திறன்பேசியின் இயக்க முறைமை நீக்கும் முறை	1.	திறன்பேசி		1
	2.	கணினி	I3	1
	3.	ROM மென்பொருள்		–
	4.	USB கேபிள்		1
	5.	Android USB இயக்கி		–
	6.	நீக்குதல் மென்பொருள்		–

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்:

1. மென்பொருள் மொபைல் அல்லது சாதனத்துடன் இணக்கமாக இருப்பதை உறுதிசெய்யவும்.
2. அலைபேசியில் போதுமான நினைவகம் உள்ளதா என சரிபார்க்கவும்.
3. மின்கலத்தில் போதுமான அளவு திறன் உள்ளதா என்பதை உறுதிப்படுத்தவும்.
4. இணையதள இணைப்பானது நிலையாக உள்ளதா என்பதை உறுதிப்படுத்தவும்
5. அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிறுவனம் அல்லது உரிமம் பெற்ற நிறுவனங்களில் இருந்து மென்பொருளை நிறுவவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 251 2/8/2023 4:35:36 PM

செயல்முறை:

1. கணினியில் Android USB இயக்கியை பதிவிறக்கம் செய்துக்கொள்ளவும்.
2. திறன்பேசியை OFF செய்து மின்கலத்தை அகற்றவும் (அது நீக்கக்கூடியதாக இருந்தால்)
3. ஸ்டாக்ரூம் அல்லது தனிப்பயன் அறை மென்பொருளைப் பதிவிறக்கவும்.
4. கணினியில் திறன்பேசி இயக்க முறைமை நீக்குதல் மென்பொருளை பதிவிறக்கவும்.
5. அனைத்து வழிமுறைகளையும் பின்பற்றிய பிறகு, இப்போது திறன்பேசி இயக்க முறைமை நீக்குதல் கருவியைத் திறக்கவும்.
6. திறன்பேசி இயக்க முறைமை நீக்குதலை திறந்து, திறன்பேசி இயக்க முறைமை நீக்குதல் பயன்பாட்டினை வலது புறமாக கிளிக் செய்யவும். பின்னர் ரன் அட்மினிஸ்ட்ரேட்டர் என்பதை தேர்வு செய்து கிளிக் செய்யவும். இப்போது திறன்பேசி இயக்க முறைமை நீக்குதல் மென்பொருள் முழுமையாக திறக்கப்படும்.
7. Scatter– loading கோப்பின் தேர்வு பொத்தானை கிளிக் செய்யவும். கோப்பு பதிவிறக்கம் செய்யப்படும். பின்னர் கோப்பினைத் திறக்க கிளிக் செய்யவும்.
8. loading செயல்முறை தொடங்கும் மற்றும் கோப்பு ஆனது ஏற்றப்படும். பின்னர் பதிவிறக்க பொத்தானை கிளிக் செய்யவும்.
9. USB கேபிள் மூலம் கணினி மற்றும் திறன் பேசியினை இணைக்கவும்.

குறிப்பு : USB கேபிளை இணைக்கும் முன் திறன்பேசியை OFF செய்து உள்ளதா அல்லது மின்கலமானது அகற்றப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ளவும் (அது நீக்கக்கூடியதாக இருந்தால்).

10. இணைத்த பிறகு, நீக்குதல் செயல்முறை தொடங்கும்.
11. நீக்குதல் செயல்முறை முடிந்த பிறகு, ஒரு செய்தி "பதிவிறக்கப்பட்டது சரி" என்று திரையில் தோன்றும்.
12. இப்போது திறன் பேசியின் வெற்றிகரமாக இயக்க முறைமை நீக்கி (Flashed) மென்பொருளானது நிறுவப்பட்டிருக்கும்.

முடிவுரை

திறன்பேசியின் முறைமை நீக்கும் முறையைப் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 252 2/8/2023 4:35:36 PM

செய்முறை

9 MATLAB–மென்பொருளை பயன்படுத்தி படக்காட்சி, வண்ணக்கூறு மற்றும் கேனி விளிம்பை கண்டறிந்து உருவகப்படுத்துதல்

நோக்கம் :

MATLAB– மென்பொருளை பயன்படுத்தி படக்காட்சி, வண்ணக்கூறு மற்றும் கேனி விளிம்பை கண்டறிந்து உருவகப்படுத்துதல் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
இலக்கவகை பட செயலாக்கம்	1.	கணினி		1
	2.	MATLAB மென்பொருள்		

செயல்முறை

1. MATLAB மென்பொருளைத் திறக்கவும்.
2. அமைப்பில் (MENU) உள்ள கோப்பை கிளிக் செய்து அதில் புதிய ஸ்கிரிப்ட் (NEW >> script file)கோப்பைத் தேர்வு செய்யவும்.
3. MATLAB எடிட்டரை திறக்கவும். இப்போது கோப்பை கோப்பின் பெயருடன் சேமிக்கவும்.
4. MATLAB EDITORல் கட்டளை வரியில் தட்டச்சு செய்யயும். இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. அவை

   MATLAB COMMAND WINDOW – மாறி மற்றும் மதிப்பை உருவாக்குதல்

   MATLAB SPACE WINDOW – மாறி மற்றும் மதிப்பை சேமித்தல்
5. MATLAB–ல் பயன்படுத்தப்படும் சில கட்டளைகள்

   Clc – திரை அல்லது காட்சியை அழிக்கவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 253 2/8/2023 4:35:36 PM

Clear – command Window –ல் உள்ள தற்காலிக நினைவகத்தின் மாறி மற்றும் மதிப்பை அழித்தல்.

Imread – படத்தைப் படிக்க.

Imshow – படத்தைக் காட்ட / திரையிட.

Imread ("கோப்பின் பெயர் கொண்ட கோப்பு பாதை") – படக் கோப்பை உள்ள சரியான இடத்தை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

Subplot (m , n , p) – தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட படமானது m –by– n கட்டமாகப் பிரித்து p ஆல் குறிப்பிடப்பட்ட நிலையில் அச்சுகளை உருவாக்குகிறது. முதல் வரைவான(Subplot) m ஆனது முதல் வரிசையின் முதல் நெடுவரிசை , இரண்டாவது வரைவான(Subplot) n ஆனது முதல் வரிசையின் இரண்டாவது நெடுவரிசை ஆகும்.

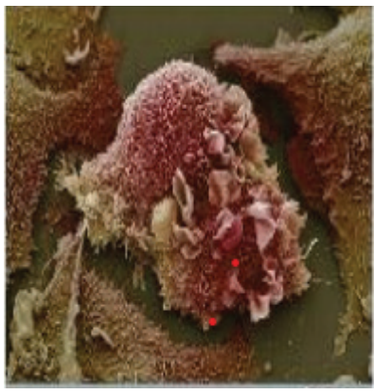
6. நடைமுறை / நிரலை செயல்படுத்துதல்.

நிரலை இயக்க F5 ஐ அழுத்தவும் அல்லது முதன்மை பட்டியில் உள்ள முக்கோண சின்னத்தை கிளிக் செய்யவும்.

தொடக்கத்தில் நிரலை ON செய்ய ADD PATH ஆப்ஷனுடன் கிளிக் செய்ய வேண்டும், இரண்டாவது முறை தானாகவே இயங்கும்.

நிலை 1 : படத்தைப் படித்து காண்பித்தல்

```
%Image read and display
Clc;
Clear;
imread ('D:/matlab  tutorial/pen.jpg');
I=imread('r');
imshow();
title('Original Image');
```

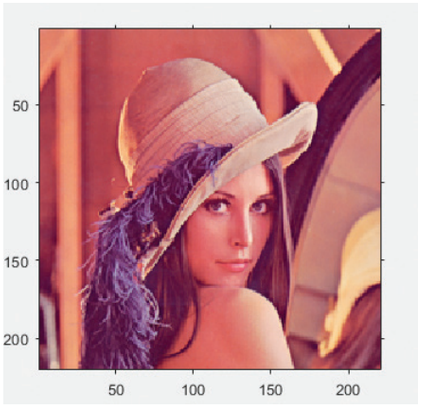


நிலை 2 : படத்தின் சிவப்பு, நீலம், பச்சை மற்றும் சாம்பல் நிறக் கூறுகளை காண்பித்தல்

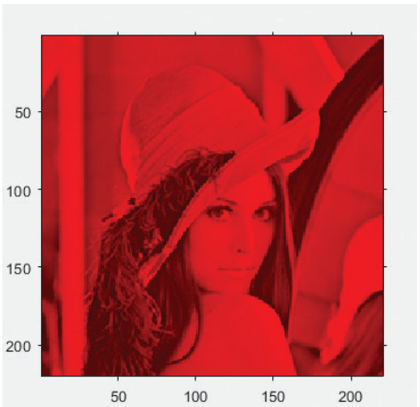
```
% read the image
I = imread('lenna.png');

% rows and columns in the image
r = size(I, 1);
c = size(I, 2);

% creating zero matrices
R = zeros(r, c, 3);
G = zeros(r, c, 3);
B = zeros(r, c, 3);

% storing the corresponding color plane

% red plane
R(:, :, 1) = I(:, :, 1);

% green plane
G(:, :, 2) = I(:, :, 2);

% blue plane
B(:, :, 3) = I(:, :, 3);

% displaying the images
figure, imshow(uint8(R));
figure, imshow(uint8(G));
figure, imshow(uint8(B));
```

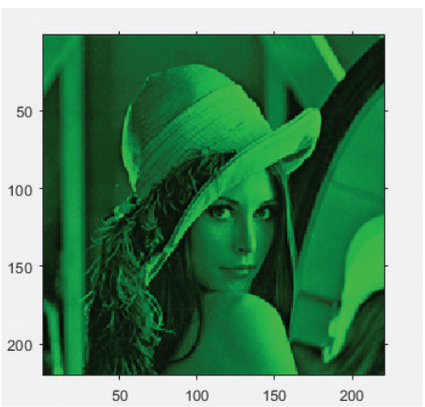

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 254 2/8/2023 4:35:36 PM

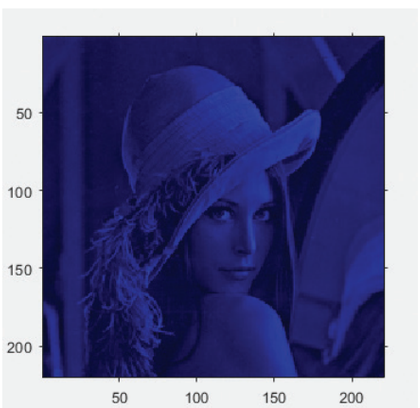
உள்ளீடு :



வெளியீடு :

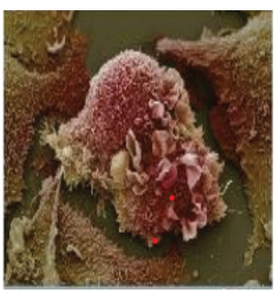


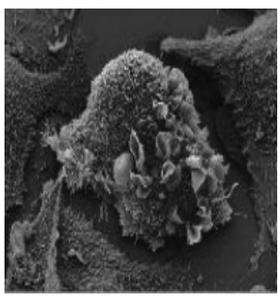


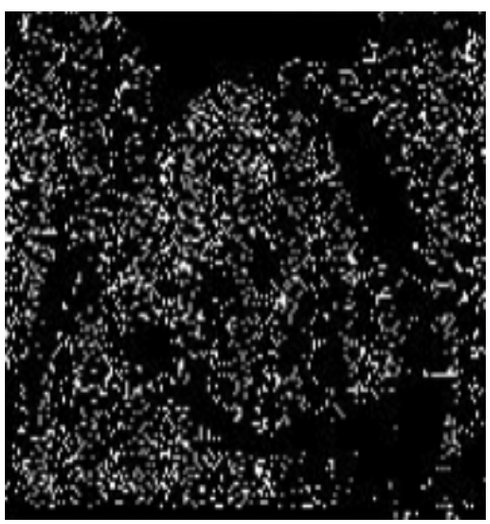


நிலை 3 : கேனி விளிம்பை கண்டறியும் வழிமுறை.

```
i= imread('cancercell.jpg');
g=rgb2gray(i);
subplot(2,2,1);
imshow(i);
title('Original Image');
subplot(2,2,2);
imshow(g);
title('Gray Image');
c=edge(g,'canny');
subplot(2,2,3);
imshow(c);
title('Canny output')
```







முடிவுரை

MATLAB–மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி படக்காட்சி, வண்ணக்கூறு மற்றும் கேனி விளிம்பைக் கண்டறிந்து உருவகப்படுத்துதல் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 255 2/8/2023 4:35:36 PM

செய்முறை

10 பொதுவான வன்பொருள் சிக்கலை நிர்வகித்தல்

நோக்கம்:

பொதுவான வன்பொருள் சிக்கல் மற்றும் அதன் தீர்வுகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

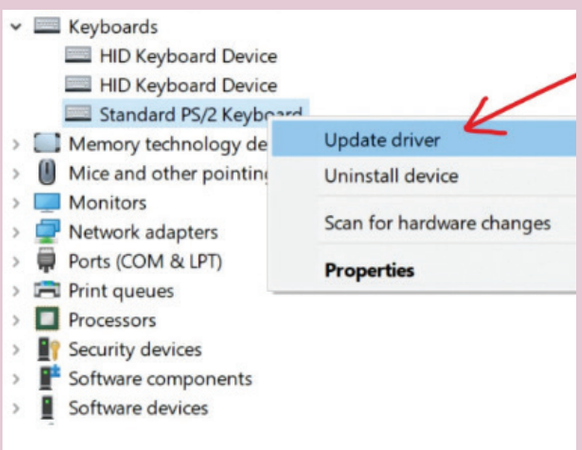
செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
வன்பொருள் சிக்கல்கள்	1.	கணினி / மடிக்கணினி		1

செய்முறை:

நிலை: 1 விசைப்பலகை செயல்படாமல் இருத்தல்

தீர்வு: விசைப்பலகை இயக்கியை புதுப்பிக்கவும்.

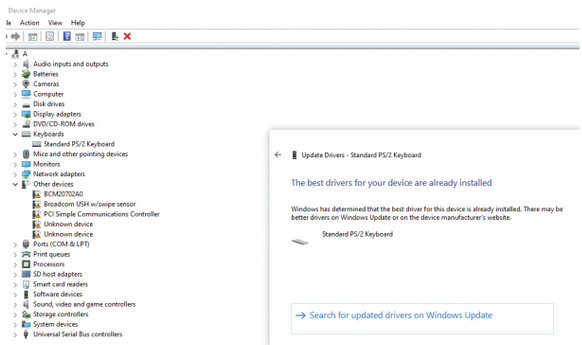
1. 'Start' பொத்தான் மீது வலது கிளிக் செய்து 'Device Manager' என்பதை தேர்வு செய்யவும்.
2. 'Key Board' தேர்வை கிளிக் செய்யவும்.
3. 'Standard' PS/2 Keyboard' மீது வலது கிளிக் செய்து 'Update driver' விருப்பத்தை தேர்வு செய்யவும்.



4. விசைப்பலகை மென் பொருளை புதுப்பிக்க 'Search automatically for drivers' என்பதை கிளிக் செய்யவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 256 2/8/2023 4:35:36 PM

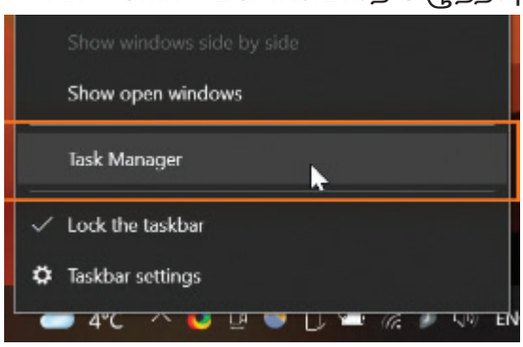
5. விசைப்பலகை இயக்கியில் சிக்கல் ஏதும் இல்லை எனில் 'The best driver for your device are already installed' என்பது திரையில் தோன்றும்.



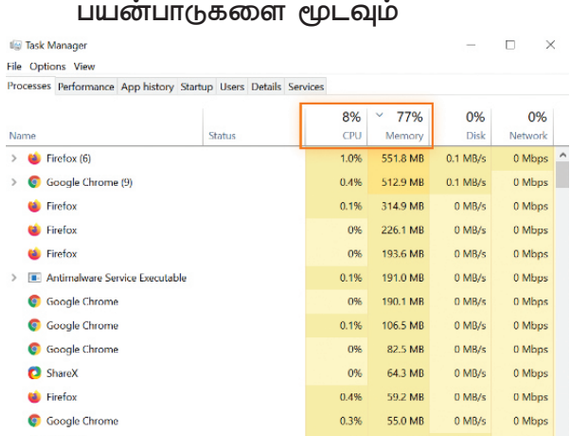
6. விசைப்பலகை சிக்கல் இன்னும் நீடித்தால் புதிய விசைப்பலகையை மாற்றவும்.

நிலை 2 : கணினியின் விசிறி இரைச்சல்:

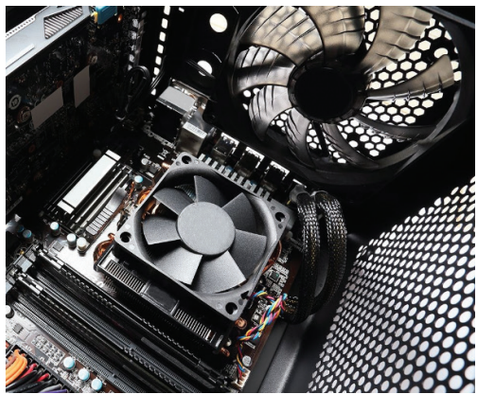
1. பணிப்பட்டையின் மீது வலது கிளிக் செய்து 'Task Manager' ஐ தேர்வு செய்யவும் அல்லது விசைப்பலகையில் Alt + Cntrl + Del என்பதை அழுத்தவும்.



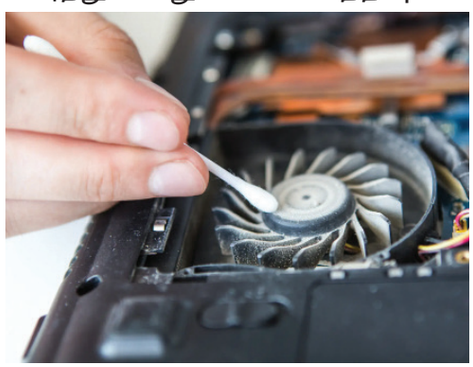
2. பின்புலத்தில் இயங்கும் தேவையற்ற பயன்பாடுகளை மூடவும்



3. துவாரங்களின் வழியே காற்றோட்டத்தை அதிகரிக்கவும்



4. வடங்கள் மற்றும் துவாரங்களில் படிந்துள்ள தூசியை அகற்றவும்.



5. தீம்பொருள் சோதனை (Malware scan) மென்பொருளை இயக்கவும்.

'The best pc cleaning' மென் பொருள் உங்கள் கணினியில் உள்ள தற்காலிக கோப்புகள் மற்றும் பிற நீக்கப்பட்ட ஆவணங்களை அகற்றுவதன் மூலம் தானாகவே விசிறியின் இரைச்சலை குறைக்கிறது.

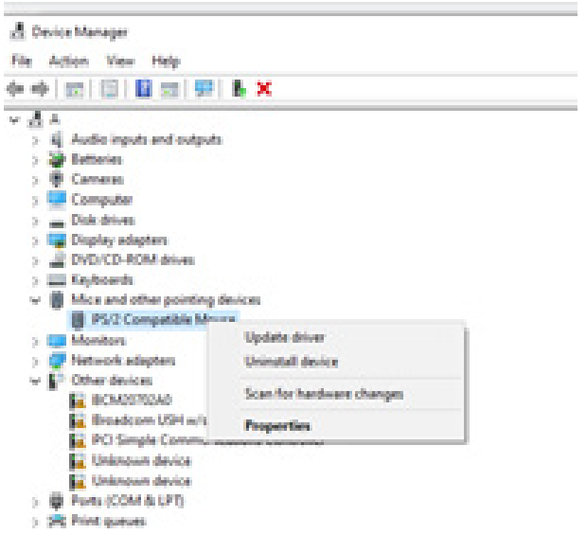
6. 'Cntrl + Shift + D' அல்லது book marks என்பதை கிளிக் செய்து தற்போது செயலில் உள்ள தத்தல்களை (Tabs) சேமித்து உலவியை (Browser) மூடுவதால் விசிறியின் இரைச்சல் நின்றுவிடும்.

7. கணினியின் இயக்கத்தை நிறுத்தி சிறிது நேரத்திற்கு பிறகு மறுபடியும் இயக்கத்தை தொடங்கவும்.

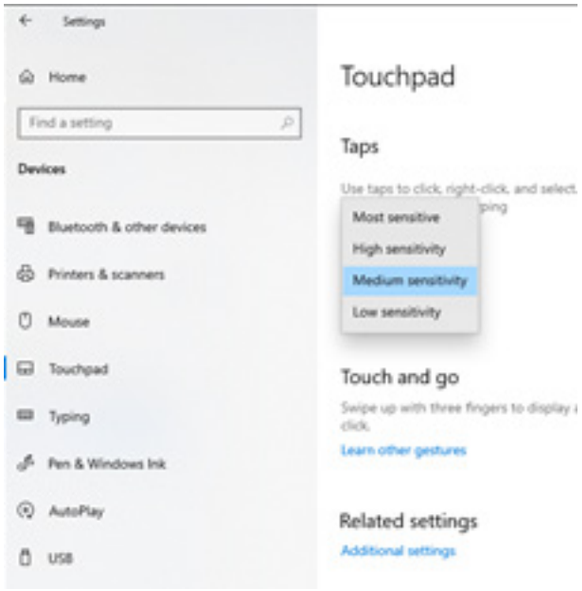
XII EE_Tamil Version Practicals.indd 257 2/8/2023 4:35:37 PM

நிலை:3 சுட்டுக்குறி தானாகவே நகர்தல்:

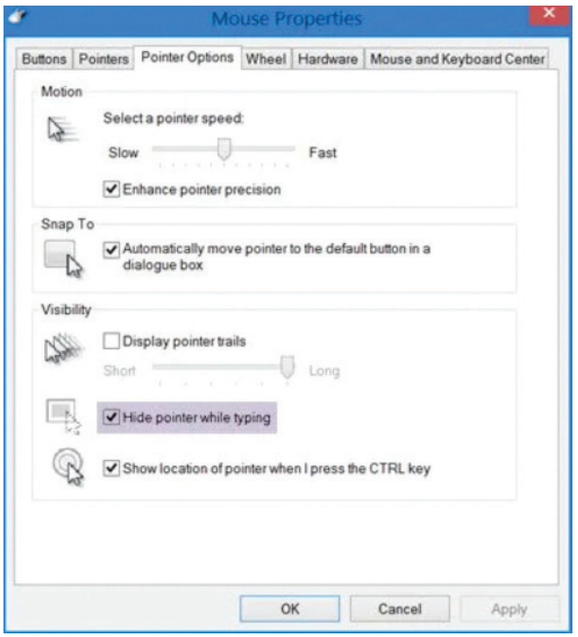
1. Device driver – Mike and other pointing devices என்பதை தேர்வு செய்யவும் 'Standard' PS/2 Compatible mouse மீது வலது கிளிக் செய்து 'update driver' விருப்பத்தை தேர்வு செய்யலாம்.



2. Settings – Devices – touch pad என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்து 'Touch pad' Sensitivity; விருப்பத்தை 'low' என்று மாற்றவும்.



3. பணிப்பட்டையில் உள்ள தேடும் பெட்டியில் 'Control Panel' என்று தட்டச்சு செய்யவும்.



Control Panel – Mouse – Click pointer option என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்து 'Hide a pointer while typing' என்ற தேர்வுபெட்டியின் தேர்வினை நீக்கவும்.

முடிவுரை

கணினி மற்றும் மடிக்கணினியில் எழும் பொதுவான வன்பொருள் சிக்கல்கள் மற்றும் அதற்கான தீர்வுகள் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 258 2/8/2023 4:35:37 PM

செய்முறை

11 பொதுவான மென்பொருள் சிக்கலை நிர்வகித்தல்

நோக்கம்

கணினி மற்றும் மடிக்கணினியில் ஏற்படும் பொதுவான மென்பொருள் சிக்கலை எவ்வாறு தீர்ப்பது என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ.எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
மென்பொருள் சிக்கல்கள்	1.	கணினி மற்றும் உரிய மென்பொருள்		1

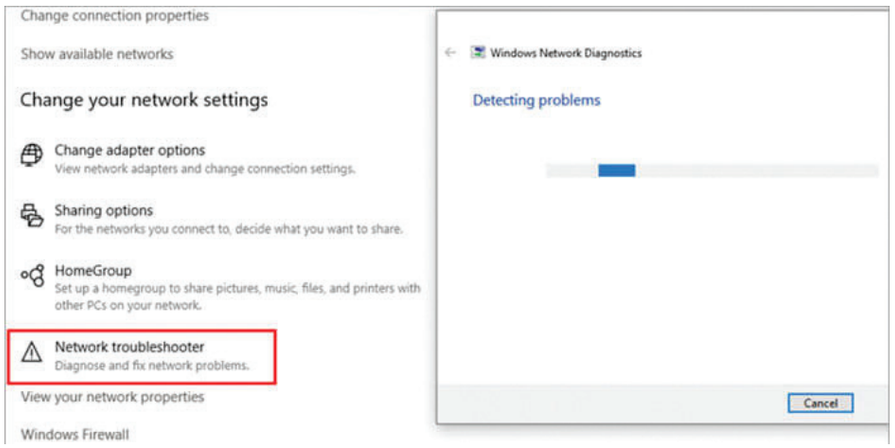
செயல்முறை:

நிலை 1 : மெதுவான பதிவேற்ற மற்றும் பதிவிறக்க சிக்கல்

அ) பழுதீர்வு (trouble shooter) இயக்குதல்

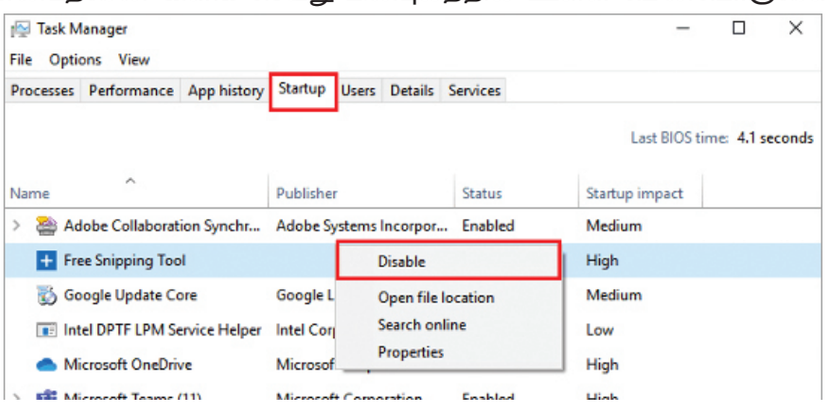
1. பணிப்பட்டையில் Start – settings – Network and Internet – Network Trouble shooter என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்யவும்.
2. இது பிரச்சனையை கண்டறிய தொடங்கும்.
3. ஏதாவது பிரச்சனை கண்டறியப்பட்டால், அது திரையில் தோன்றும்.
4. பிரச்சனை ஏதும் கண்டறியப்படவில்லை எனில் "Trouble Shooting" Couldn't identify the problem" என்ற தவல் திரையில் தோன்றும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 259 2/8/2023 4:35:37 PM



ஆ) பின்புல மென்பொருட்களை முடக்குதல்

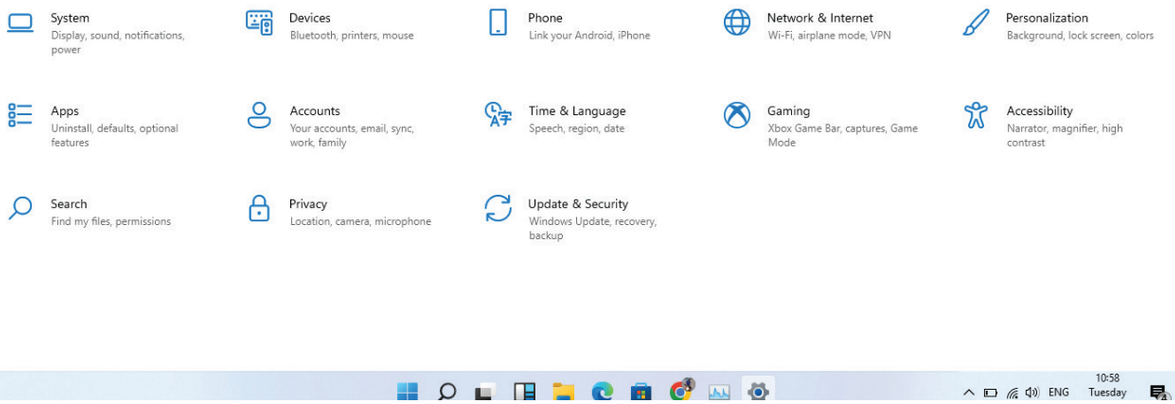
1. கணினியை தொடங்கவும்.
2. Search பெட்டியில் 'Task Manager' என தட்டச்சு செய்யவும்.
3. 'Task manager' என்பதனை கிளிக் செய்து திறக்கவும்.
4. 'Start up' கிளிக் செய்து தோன்றும் மென்பொருட்களில் முடக்க வேண்டிய மென்பொருளின் மீது வலது கிளிக் செய்யவும்.
5. 'Disable' என்பதனை கிளிக் செய்து பின்புலத்தில் உள்ள மென்பொருளை முடக்கவும்.



நிலை 2 : விண்டோஸ் புதிப்பித்தலில் சிக்கல்

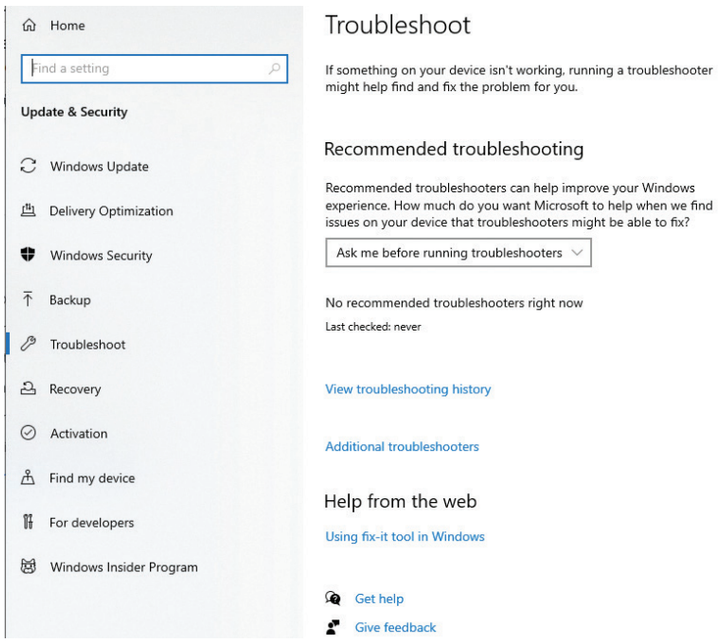
அ) விண்டோஸ் புதுப்பித்தல் பழுது நீக்கும் கருவியை இயக்குதல்

1. Start – Settings – update and Security என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்யவும்.

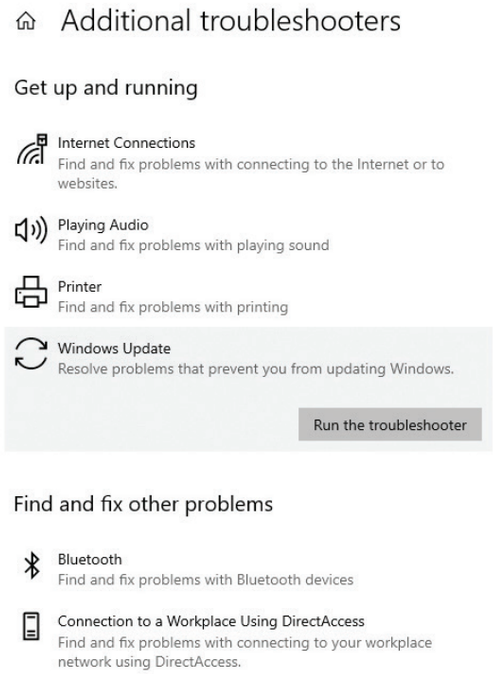


XII EE_Tamil Version Practicals.indd 260 2/8/2023 4:35:37 PM

2. "Trouble Shoot" என்பதை கிளிக் செய்து "Additional trouble shoot" தேர்வை கிளிக் செய்யவும்.



3. "Get up and Running" பகுதியின் கீழ் Windows update விருப்பத்தை தேர்வு செய்யவும்.

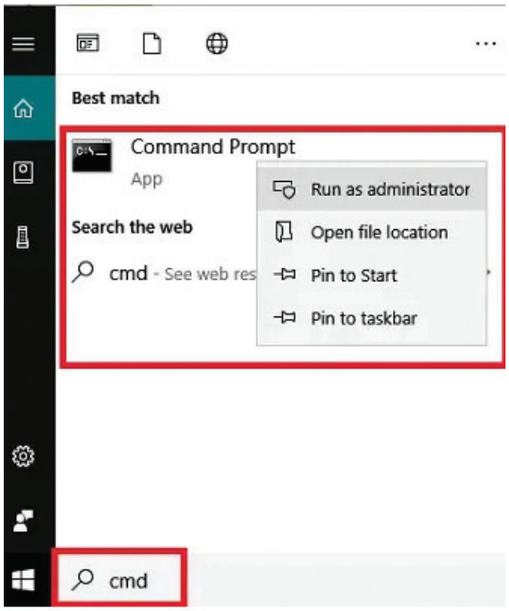


4. Window update – ஐ திறந்தால் பழுது நீக்கி சன்னல் திரை தோன்றும்.
5. Trouble shooter பொத்தானை கிளிக் செய்து இயக்கினால் பிரச்சனை இருப்பின் அதனை அடையாளம் காணும்.
6. தோன்றும் பிரச்சனையின் மீது கிளிக் செய்தால் தானாகவே பிரச்சனையை தீர்க்கும் அல்லது பிரச்சனை குறித்து அதிகப்படியான தகவல்களை கொடுக்கும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 261 2/8/2023 4:35:37 PM

ஆ) System file checker (SFC) சோதனையை இயக்குதல்

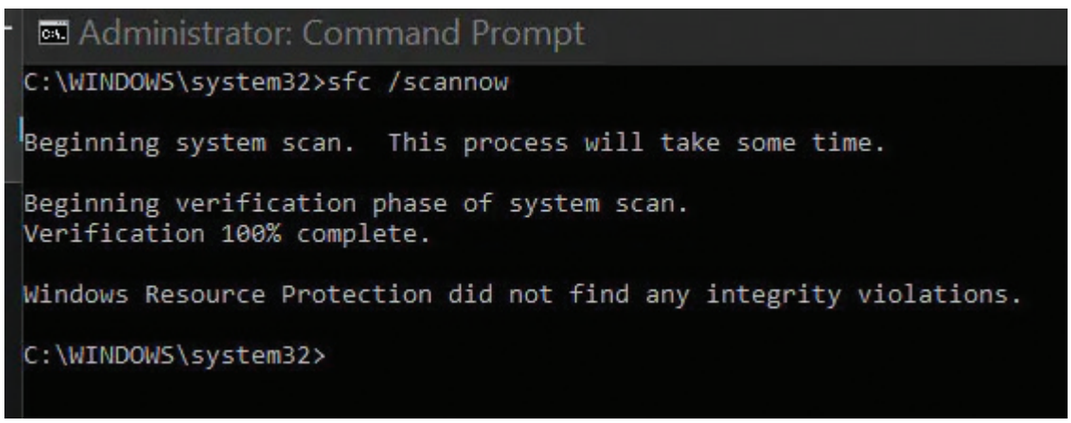
1. Windows +R என்ற சாவியை அழுத்தவும்.



2. Cmd என தட்டச்சு செய்யவும் (அ) Cntrl + Shift+ enter சாவியை இயக்கவும்.
3. கட்டளை தூண்டுகுறியில் to make changes on your device என்ற வினாவில் yes என்பதை கிளிக் செய்து கணினியில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்த அனுமதிக்கலாம்.



4. கட்டளை தூண்டுகுறியில் " SFC/ Scan now" என்பதை தட்டச்சு செய்து நுழைவு பொத்தானை அழுத்தி இயக்கவும்.



5. SFC சோதனை உங்களுடைய கணினியை சோதனை செய்து சிதைந்த கோப்புகளை சரி செய்து முடிக்கும் வரை காத்திருக்கவும்.
6. சோதனை முடிந்தவுடன் உங்களுடைய கணினியை மீண்டும் தொடங்கவும்.
7. மீண்டும் கணினியை தொடங்கிய பிறகு window – ஐ புதுப்பிக்க முடிகிறதா என்று சரிபார்க்கவும்.

முடிவுரை

கணினி மற்றும் மடிக்கணினியில் பொதுவான மென்பொருள் சிக்கல்கள் மற்றும் அதனை தீர்ப்பதற்கான பல்வேறு அணுகுமுறைகள் பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 262 2/8/2023 4:35:37 PM

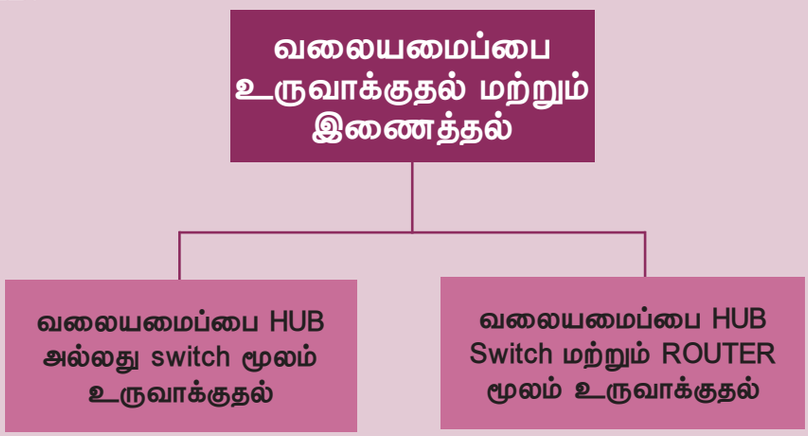
செய்முறை

12 கணினியில் HUB Switch உள்ளீடு வெளியீடு பெட்டிகள் மற்றும் இணைப்பு பலகை (Patch Panel) நிறுவி வலையமைப்பை உருவாக்குதல்

நோக்கம்

கணினியில் HUB Switch, உள்ளீடு வெளியீடு பெட்டிகள் மற்றும் இணைப்பு பலகை (Patch Panel)நிறுவி வலையமைப்பை உருவாக்குதல் குறித்து அறிதல்.

செயல் வழி படம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
வலையமைப்பை உருவாக்குதல்	1.	கணினி	13 செயலி 64 bit	4
	2.	HUB / SWITCH	–	1
	3.	Straight through cable	–	தேவையான அளவு

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 263 2/8/2023 4:35:37 PM

செய்முறை:

நிலை 1 : வலையமைப்பை HUB அல்லது Switch மூலம் உருவாக்குதல்

1. திறன் வழங்கியின் வெளியீட்டு முனையை hub அல்லது switch – ன் DC இணைப்பானின் உள்ளும், மறு முனையை சுவற்றில் உள்ள மின் வழங்கியினுள்ளும் பொருத்தவும்.
2. கணினியை ON செய்யவும்.



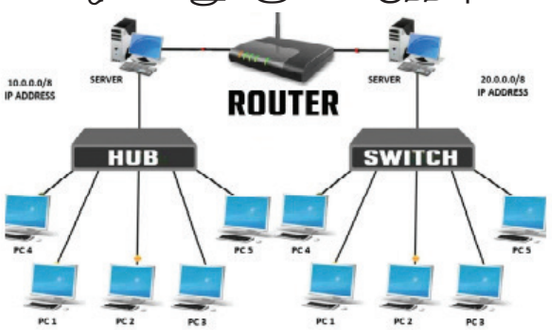
3. Hub அல்லது Switch எதாவது ஒரு port – னுள் (up link port தவிர்த்து) Straight through cable – ன் ஒரு முனையை சொருகவும்.
4. மறுமுனையை கணினியின் network jack– னுள் சொருகவும்.



5. வலையமைப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு கணினிக்கும். படி 2 முதல் படி 4 வரை திரும்ப செய்யவும்.

நிலை 2 : வலையமைப்பை HUB Switch மற்றும் ROUTER மூலம் உருவாக்குதல்

1. Hub அல்லது switch – ஐப் பயன்படுத்தினால், திறன் வழங்கியின் வெளியீட்டு முனையை hubswitch – ன் இணைப்பானுள்ளும் மறுமுனையை சுவற்றில் உள்ள மின் வழங்கியினுள்ளும் சொருகவும்.
2. Hub அல்லது switch ஐப் பயன்படுத்தவில்லை எனில் படி 3 க்குச் செல்லவும்.
3. திறன் வழங்கியின் வெளியீட்டு முனையை hub அல்லது switch – ன் DC இணைப்பானின் உள்ளும், மறு முனையை சுவற்றில் உள்ள மின் வழங்கியினுள்ளும் பொருத்தவும்.



4. Hub அல்லது switch ஐ பயன்படுத்தினால் Straight through cable –ன் ஒரு முனையை hub அல்லது switch – ன் up link port உடன் இணைக்கவும்.
5. கேபிளின் மறுமுனையை router –ன் up link port உடன் இணைக்கவும்.
6. Router ஆனது ஒரேயொரு port – ஐ மட்டும் கொண்டிருக்குமேயானால், LAN port – ஐப் பயன்படுத்து. Router – ன் பின்புறமுள்ள switch – ஐ crossover(x) என set செய்யவும்.
7. கணினியை ON செய்யவும்.
8. Hub அல்லது switch – ஐப் பயன்படுத்தினால், Straight through cable –ன் ஒரு முனையை hub switch – ன் மேல் இணைப்பியை

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 264 2/8/2023 4:35:37 PM

(up link port) தவிர்த்து ஏதேனும் ஒரு இணைப்பியுடன் (port) இணைக்கவும்.

9. கேபிளின் மறுமுனையை கணினியில் உள்ள வலைதள இணைப்பியுடன் (port) இணைக்கவும். ஒவ்வொரு கணிப்பொறியும் hub அல்லது switch உடன் இணைக்கப்பட்ட பின்பு, hub switch –ன் முன்புறமுள்ள அதற்கு இணையான LED ஆனது ஒளிர்ந்தால், இணைப்பு நல்ல நிலையில் உள்ளதென்பதை அறிந்து கொள்ளலாம்.

10. Hub அல்லது switch –ஐப் பயன்படுத்தாமல் router –ஐப் பயன்படுத்தினால், நேர் இணைப்பு வடத்தின் ஒரு முனையினை DSL (அ) கேபிள் மோடத்தினை இணைக்கும் ஏதாவது ஒரு இணைப்பியுடன் இணைக்கவும்.

11. கேபிளின் மறுமுனையை கணினியின் வலைதள port உடன் இணைக்கவும். ஒவ்வொரு கணிப்பொறியையும் router உடன் இணைத்த பின்பு router – ன் முன்புறமுள்ள அதற்கு இணையான பச்சை நிற LED ஆனது ஒளிர்ந்தால், இணைப்பு நல்ல நிலையில் உள்ளதென்பதை அறிந்து கொள்ளலாம்.

12. வலைதளத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு கணிப்பொறிக்கும் படி 8 முதல் படி 14 வரை திரும்ப செய்யவும்.

13. இணையதள இணைப்பு எனில், router – ன் WAN port – னுள் Straight through cable –ன் ஒரு முனையையும் DSL அல்லது கேபிள் modem – ன் Ethernet jack – னுள் மறுமுனையையும் சொருகவும்.

முடிவுரை

கணினியில் HUB switch, உள்ளீடு வெளியீடு பெட்டிகள் மற்றும் இணைப்பு பலகத்தை நிறுவி வலையமைப்பை உருவாக்குதல் குறித்து அறிந்து கொண்டேன் .

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 265 2/8/2023 4:35:37 PM

செய்முறை

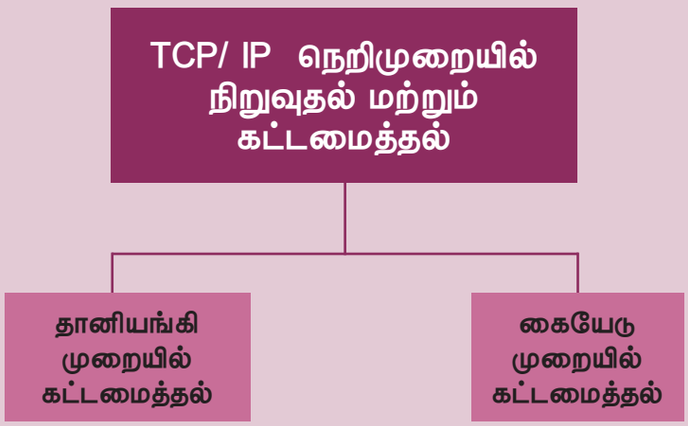
13

TCP/ IP நெறிமுறையை நிறுவுதல் மற்றும் கட்டமைத்தல்

நோக்கம்

TCP/ IP நெறிமுறையில் நிறுவுதல் மற்றும் கட்டமைத்தலுக்கான வழிமுறைகளை அறிதல் .

செயல் வழி வரைபடம்:



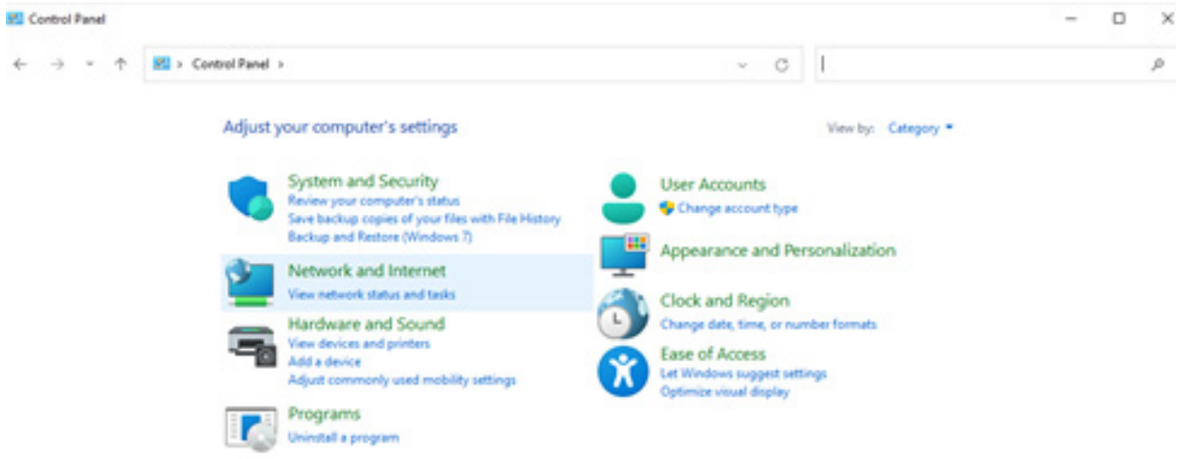
தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
TCP/ IP நெறிமுறையில் நிறுவுதல் மற்றும் கட்டமைத்தல்	1.	கணினி	13 செயலி 64 bit	1
	2.	விசைப்பலகை	108 keys	1
	3.	சுட்டி	optical	1
	4.	திரையகம் (Monitor)	LCD	1

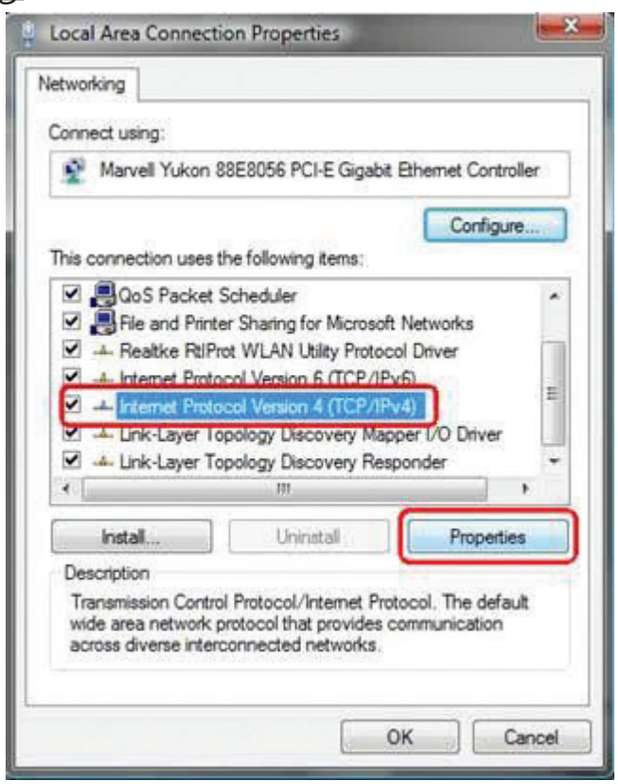
XII EE_Tamil Version Practicals.indd 266 2/8/2023 4:35:37 PM

செய்முறை:

1. Start – Settings – Control Panel என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்யவும்
2. Control Panel – லில் Network and Dial – up Connection' மீது இருமுறை கிளிக் செய்யவும்

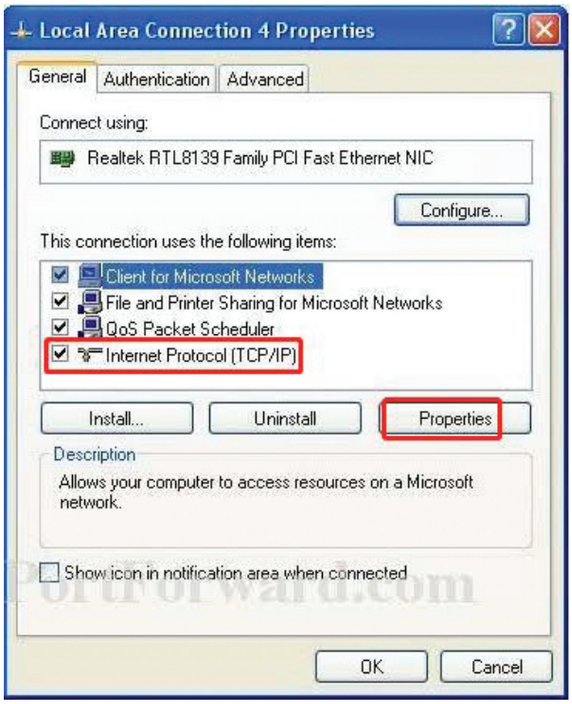


3. 'Local Area Connection' மீது வலது கிளிக் செய்யவும்.
4. 'Properties' மீது கிளிக் செய்யவும், TCP/ IP பட்டியலில் தோன்றவில்லை எனில் பின்வருவனவற்றை செய்யவும்
   - Install என்பதை கிளிக் செய்யவும்
   - Protocol – ஐ தேர்வு செய்து Add மீது கிளிக் செய்யவும்.
   - Internet Protocol (TCP/ IP) ஐ தேர்வு செய்யவும்.
   - பின்பு OK பொத்தானை கிளிக் செய்தால் Local Area Connection Properties' சன்னல் திரை தோன்றும்.



XII EE_Tamil Version Practicals.indd 267 2/8/2023 4:35:38 PM

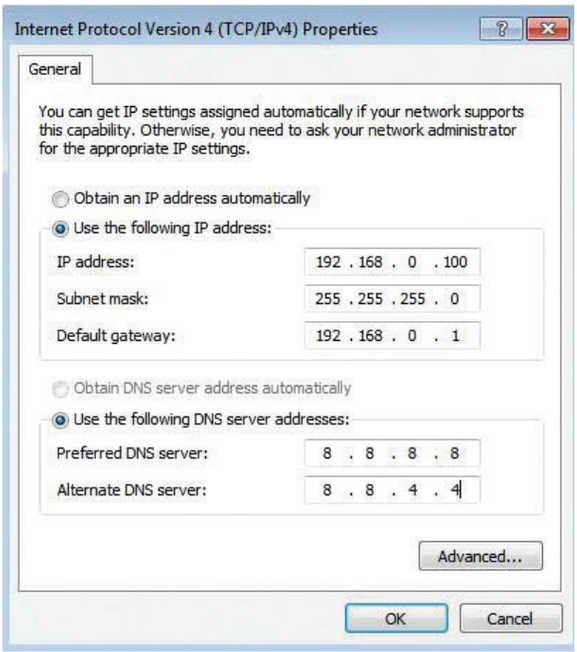
5. Internet Protocol (TCP/IP) ஐ தேர்வு செய்து Properties மீது கிளிக் செய்யவும்



6. Use the following IP Address' என்பதை தேர்வு செய்யவும். தொகுதிக்கான சரியான அமைப்பை உறுதி செய்ய உங்களுடைய வலையமைப்பு நிர்வாகியுடன் சரிபார்க்கவும். உங்களுடைய கணினி தானமைவாக IP மற்றும் DNS முகவரிகளை பெறவில்லை எனில் பின்வருவனவற்றை செய்க:

- உங்களுடைய கணினியின் IP முகவரியை தட்டச்சு செய்யவும் (எ. கா 192.168.0.100)
- துணை வலை முகவரியை தட்டச்சு செய்யவும் (எ. கா. 255.255.255.0)
- தனமைவு நிலை நுழைவு முகவரியை தட்டச்சு செய்யவும் (எ. கா 8.8.8.8)
- மாற்று DNS சேவையகத்தை தட்டச்சு செய்யவும் (எ.கா 8.8.4.4)

7. WINS – யை பயன்படுத்தினால் 'Advanced' தத்தலை கிளிக் செய்து WINS முகவரியை தேர்வு செய்து பின்வருவனவற்றை செய்க:



- Add யை கிளிக் செய்யவும்
- முதன்மை WINS சேவையகத்தை தட்டச்சு செய்யவும் எ.கா. 199.5.83.2065
- இரண்டாம் நிலை WINS சேவையத்தை தட்டச்சு செய்யவும் எ. கா 199.5.83.206
- மீதமுள்ள அமைப்புகள் தனமைவு நிலையிலேயே இருக்கும்.
- 'Local Area Connection Properties' சன்னல் திசையில் ok பொத்தானை கிளிக் செய்யவும்.

8. முடித்த பின்பு Save பொத்தானை தேர்வு செய்யவும். உங்கள் கணினியை மீண்டும் தொடங்க வேண்டும் என்ற அவசியம் இல்லை.

முடிவுரை

TCP/IP நெறிமுறையின் நிறுவுதல் மற்றும் கட்டமைத்தலுக்கான வழிமுறைகளை அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 268 2/8/2023 4:35:38 PM

செய்முறை

14 Windows 10– ல் சகயிணை வலையமைப்பு (Peer to Peer)

நோக்கம்

Windows 10 –ல் சகயிணை வலையமைப்பு இணைப்பிற்கான படிநிலைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
Windows 10– ல் சகயிணை வலையமைப்பு	1.	கணினி	13 செயலி 64 bit	4
	2.	விசைப்பலகை	108 keys	1
	3.	சுட்டி	Optical	1
	4.	திரையகம்	15" LCD	1

பாதுகாப்பு அளவீடுகள்:

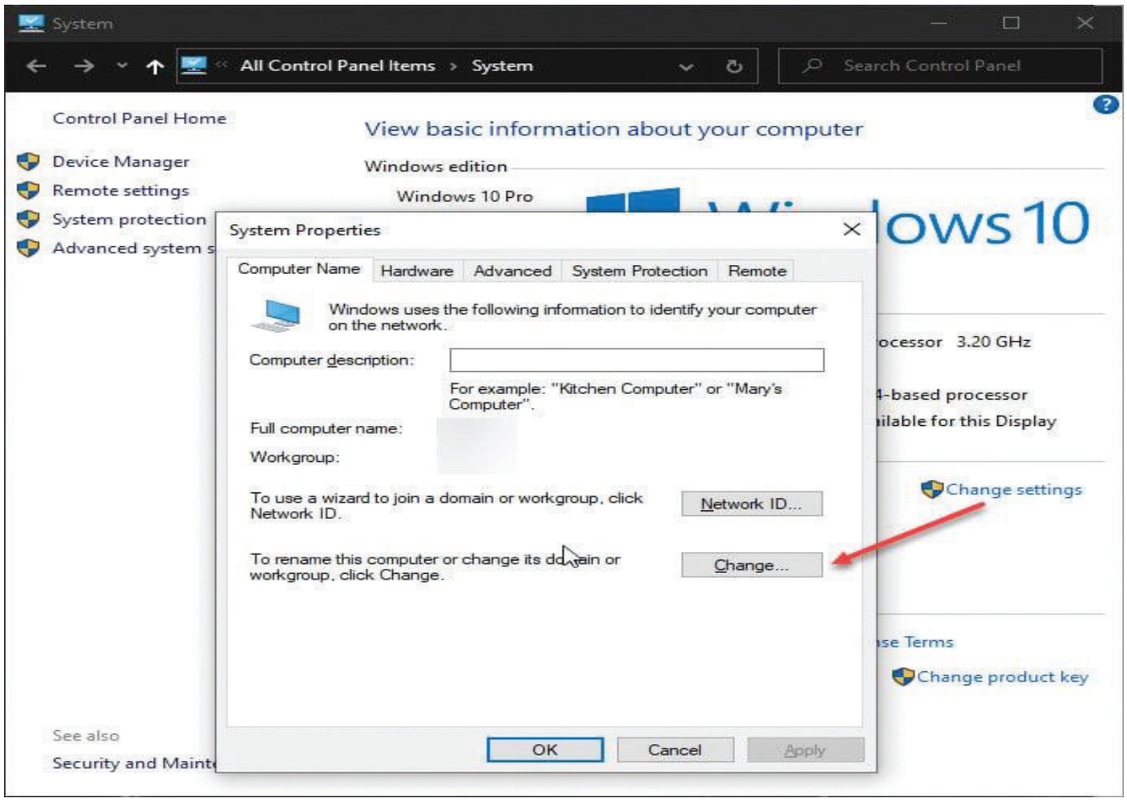
1. Wifi திசைவியை பயன்படுத்தினால் இணைப்பு private என உள்ளதா என்று உறுதி செய்யவும்.
2. ஒவ்வொரு கணினியிலும் இணைய இணைப்பு உடன் தீச்சுவர் (இணைய பாதுகாப்பு தொழில்நுட்பம்) இருக்க வேண்டும்.
3. மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் அப்டேட் – லிருந்து விண்டோஸ் சமீபத்ய புதுப்பித்தலுடன் புதுப்பிக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 269 2/8/2023 4:35:38 PM

செய்முறை

நிலை 1: window 10 ல் (Peer to Peer) சகயிணை கணினி கட்டமைப்பை எவ்வாறு அமைப்பது.

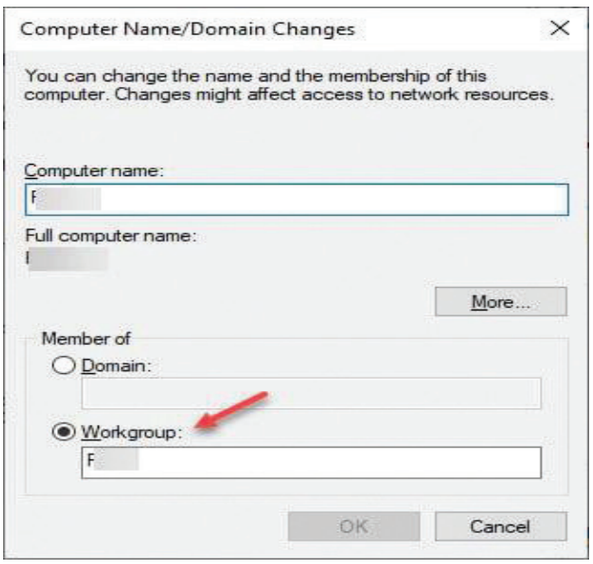
1. மேசைக் கணினியை இயக்கவும் PC – யின் மீது வலது கிளிக் செய்து கட்டமைவு பட்டியில் (Context menu) Properties தேர்வு செய்யவும். இது 'Control Panel' சன்னல் திரையை திறக்கும்.
2. 'Change Settings' என்பதை இடங்கண்டு அதன் மீது வலது கிளிக் செய்தால் அது 'System Properties' யை திறக்கும்.
3. 'Computer Name' க்கு கீழே உள்ள 'change' பொத்தானை கிளிக் செய்யவும்.



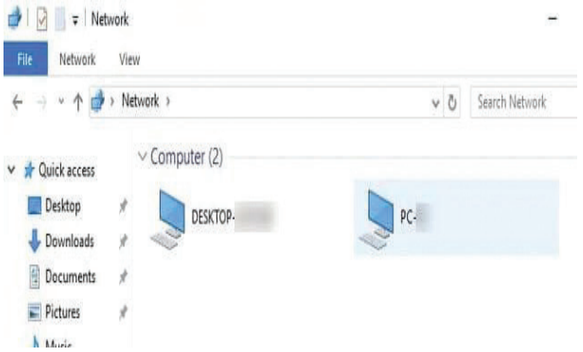
4. P2P கணினி கட்டமைப்பை எப்படி இணைக்க விருப்பம் உள்ளது என ரேடியோ பொத்தானை கிளிக் செய்யவும்.
5. கணினி கட்டமைப்பை மேலாண்மை களமாக இணைக்க விரும்பினால் domain ரேடியோ பொத்தானுக்கு அருகில் பெயரை உள்ளிடவும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 270 2/8/2023 4:35:38 PM

6. கணினி கட்டமைப்பை இடம் சார்ந்த பணிக்குழுவாக இணைக்க விரும்பினால் 'Work group' ரேடியோ பொத்தானுக்கு அருகில் பெயரை உள்ளிடவும்.



7. Ok கிளிக் செய்யவும். நீங்கள் உங்கள் கணினி மீண்டும் தொடங்குவதற்கான உடனடி தகவலை காணலாம்.
8. உங்கள் கணினியை மீண்டும் தொடங்கவும்.
9. உங்கள் கணினி மீண்டும் தொடங்கப்பட்டவுடன் 'File Explorer" யை திறக்கவும். நீங்கள் Win + E விசைப்பலகை குறுக்கு வழியையும் பயன்படுத்தலாம்.
10. இது வேகமான அணுகுமுறை பட்டியில் 'Network' கிளிக் செய்யவும்.
11. மேல் வரிசையில் பிற கணினிகளை கணினி கட்டமைப்பை காணலாம். அப்படி பிற கணினிகளை காணவில்லை எனில் அதற்கு பதிலாக 'Network Computers are not visible' என்ற மஞ்சள் பட்டை தற்காலிகமாக தோன்றும். அந்த பட்டையின் மிது கிளிக் செய்து அமைப்புகளை மாற்றலாம்.
12. 'Turn on Network' discovery and File sharing' என்பதனை தேர்வு செய்யவும்.
13. ' Explorer – ஐ' விசைப் பலகையின் F 5 சாவியை அழுத்தியோ (அ) கட்டமைப்பு பட்டியில் (Context menu) வலது கிளிக் செய்தோ Refresh செய்யலாம்.
14. தற்போது அனைத்து கணினிகளும் கணினி கட்டமைப்பில் காணலாம்.



நிலை : 2 (Peer to Peer) சகயிணை இணைப்பில் எப்படி பிற கணினியில் இருந்து கோப்புகளை இயக்கலாம்.

1. கோப்பினை பகிர்வதற்காக ' File Explorer' – ல் உள்ள கோப்புறையை திறக்கவும்.
2. கட்டமைப்பு பட்டியில் (Context Menu) பகிர வேண்டிய கோப்பின் மீது வலது கிளிக் செய்யவும்.
3. கூடுதலான அமைப்புகளை வெளிப்படுத்த 'Give access to' ல் Home Group (View and edit) என்பதை தேர்வு செய்யவும்.
4. மற்றொரு கணினியில் (Peer to Peer) சகயிணை இணைப்பை ஏற்படுத்த மேலே குறிப்பிட்ட படிநிலைகளை பின்பற்றவும்.
5. உங்கள் திரையில் காட்டும் எந்த (PC) கணினியின் மீதும் Double Click செய்யவும்.
6. அணுக வேண்டிய கணினியின் (PC) 'Enter the Credentials' யை உள்ளீடு செய்து ok வை கிளிக் செய்யவும்.
7. படிநிலை 3 ல் பகிர்ந்த கோப்புகளை நீங்கள் இப்பொழுது காண முடியும்.

முடிவுரை

சகயிணை (Peer to Peer) இணைப்பு அமைப்பின் செயல்முறைகளை முழுவதுமாக அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 271 2/8/2023 4:35:38 PM

செய்முறை

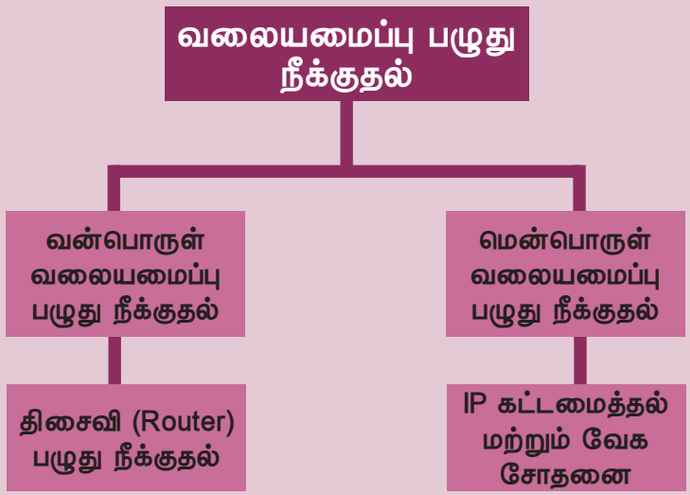
15

வலையமைப்பு சார்ந்த சிக்கல்களுக்கு செயல் விளக்கம் அளித்தல் மற்றும் பழுது நீக்குதல் (Demonstrate and Troubleshoot)

நோக்கம்

வலையமைப்பு சார்ந்த சிக்கல்களுக்கு செயல் விளக்கம் அளித்தல் மற்றும் பழுது நீக்குதல் பற்றி அறிதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்:

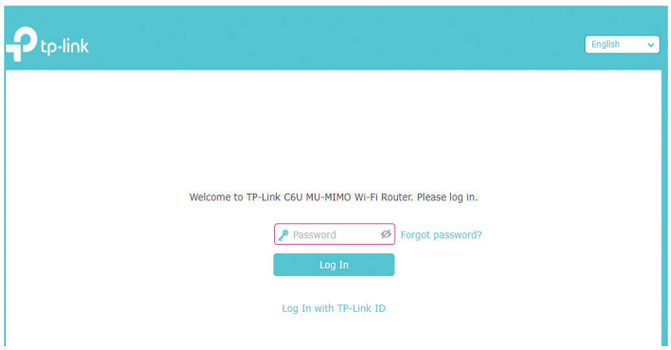
செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
வலையமைப்பு பழுது நீக்குதல்	1.	கணினி	13 செயலி 64 bit	4
	2.	Router (திசைவி)	–	1

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 272 2/8/2023 4:35:38 PM

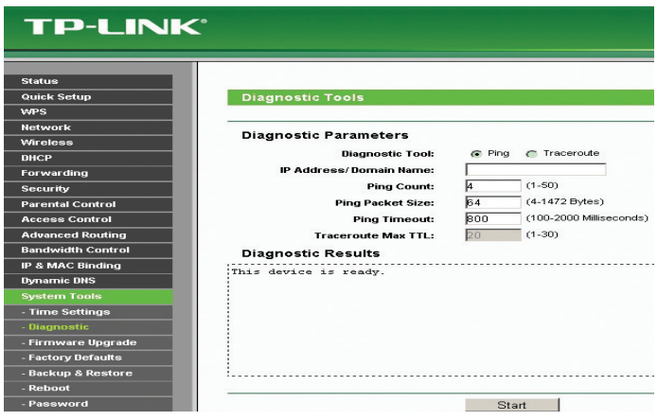
செயல்முறை

நிலை 1 : திசைவி பழுது நீக்குதல் (Router troubleshooting) :

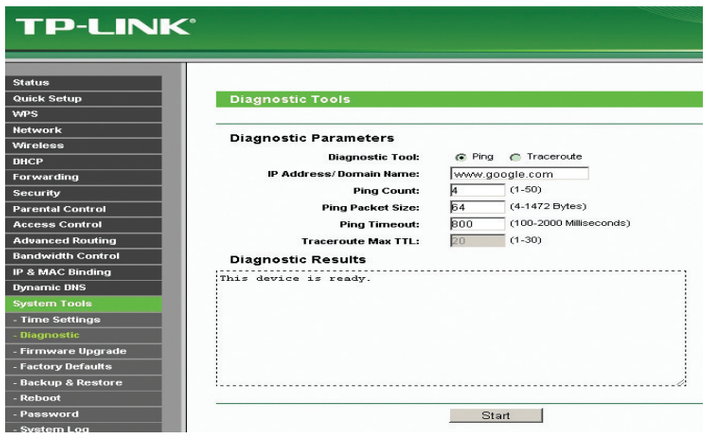
1. வலை உலாவியைத் திறந்து http://tplinkwifi.net என தட்டச்சு செய்து பிறது enter பொத்தானை அழுத்தவும்.
2. திசைவி இணைய சேவை வழங்குநரை (ISP) வாங்கிய கடவுச் சொல்லைப் பயன்படுத்தவும்.



3. 'System Tools and Diagnostic' என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.
4. ஏதேனும் ஒரு கண்டறியும் கருவியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் : Ping

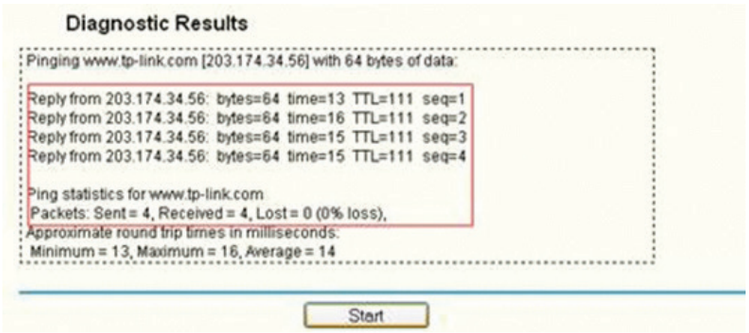


5. IP முகவரியை அல்லது களப் பெயரை பிங் (Ping) செய்வதற்கு கணினி/சேவையகத்தின் IP முகவரி அல்லது களப் பெயரைத் தட்டச்சு செய்யவும்.



6. கண்டறிவதற்கு Start பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். இணைப்பு சரியாக உள்ளது என்பதை பின்வரும் செய்தி உறுதி செய்கிறது.

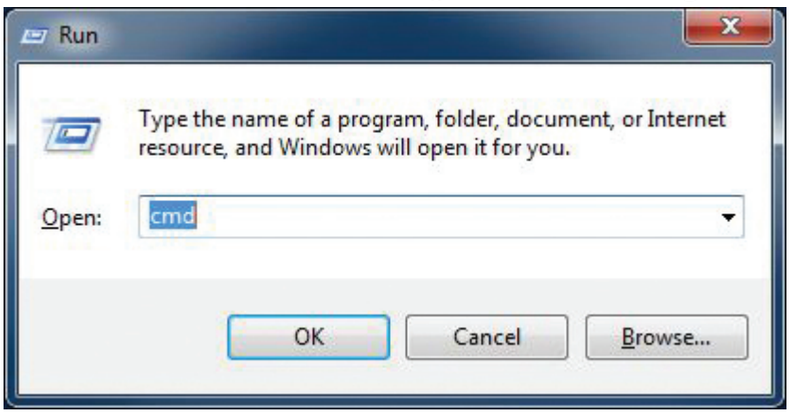
XII EE_Tamil Version Practicals.indd 273 2/8/2023 4:35:38 PM



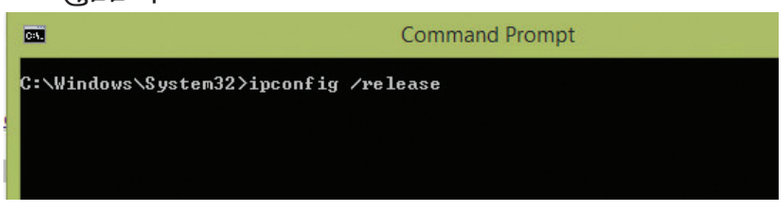
நிலை 2 : மென்பொருள் பழுது நீக்குதல்

A) IP கட்டமைத்தல் :

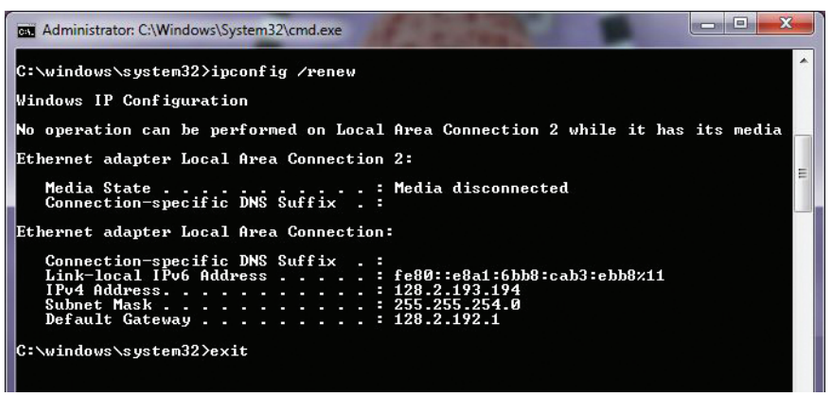
1. Start – run என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்து, 'cmd' என தட்டச்சு செய்யவும். பிறகு ok பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். கட்டளை தூண்டுகுறி தோன்றும்.



2. கட்டளை தூண்டுகுறி திறந்த பின்பு, 'ipconfig/release' என்பதைத் தட்டச்சு செய்து 'enter' பொத்தானை அழுத்தவும்.



3. தூண்டுகுறி திரும்பியவுடன், 'ipconfig/renew' என தட்டச்சு செய்து 'enter' பொத்தானை அழுத்தவும்.

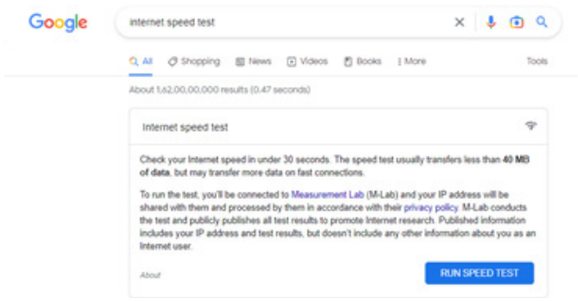


XII EE_Tamil Version Practicals.indd 274 2/8/2023 4:35:38 PM

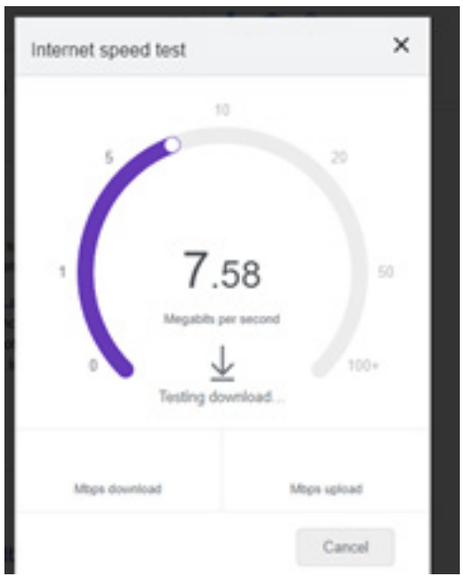
4. இறுதியாக, சன்னல் திரையை மூடுவதற்காக 'exit' என தட்டச்சு செய்து 'enter' பொத்தானை அழுத்தவும்.

B) வேக சோதனை (Speed Test)

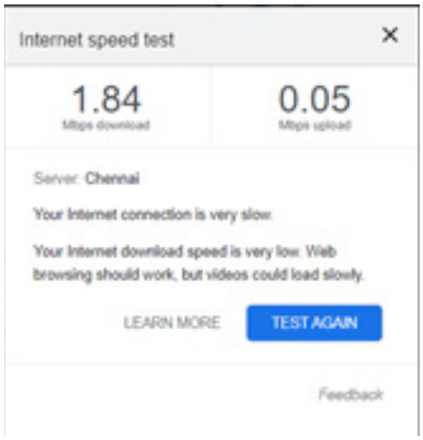
1. 'Google Speed Test' பக்கத்துக்கு செல்லவும்.
2. தேடல் பெட்டியில் 'internet speed test' என தட்டச்சு செய்யவும்.



3. 'Run Speed Test' மீது கிளிக் செய்யவும்.



4. வேக சோதனை நிறைவடையும் வரை காத்திருக்கவும். Google உங்கள் இணைய வேகத்தின் மூன்று அம்சங்களான பதிவேற்ற வேகம், பதிவிறக்க வேகம் மற்றும் தாமதம் (Latency) ஆகியவற்றை அளவிடுகிறது.



5. சோதனை முடிவை மீளாய்வு செய்யவும், கூடுதலாக, உங்கள் இணையம் 'வேகமானது' அல்லது 'மெதுவானது' என்பதை இது உங்களுக்கு தெரிவிக்கும்.

முடிவுரை

இணையம் சார்ந்த சிக்கல்களைத் தீர்க்கும் வழிமுறைகளை அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 275 2/8/2023 4:35:38 PM

செய்முறை

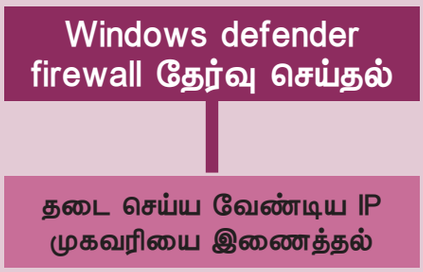
16

விண்டோஸ் தற்காப்பு தீச்சுவர் (Windows Firewall) பயன்படுத்தி வலைதளங்களை கட்டுப்படுத்துதல்

நோக்கம்

விண்டோஸ் தற்காப்பு தீச்சுவர் (Windows defender firewall) பயன்படுத்தி, வலைத்தளங்களை கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.

செயல் வழி வரைபடம்:



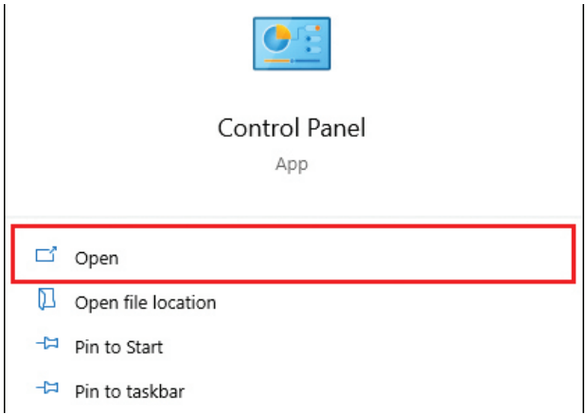
தேவையான கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள்

செயல்பாடுகளின் தலைப்பு	வ. எண்	கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களின் பெயர்	விவரங்கள் மதிப்பு அளவு	எண்ணிக்கை
Windows Firewall – பயன்படுத்தி வலைதளங்களை கட்டுப்படுத்துதல்	1.	கணினி	13 செயலி 64 bit	4
	2.	விசைப்பலகை	108 keys	1
	3.	சுட்டி	Optical	1
	4.	திரையகம்	15" LCD	1

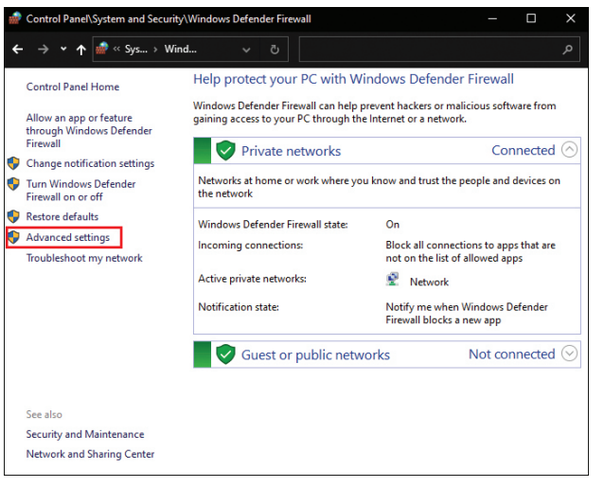
XII EE_Tamil Version Practicals.indd 276 2/8/2023 4:35:38 PM

செயல்முறை :

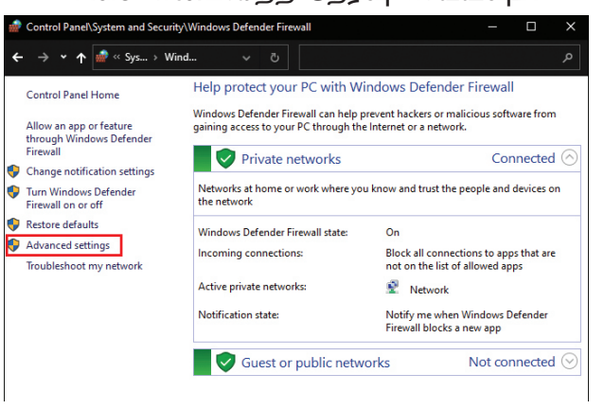
1. உங்கள் கணினியில் Control Panel – ஐ துவக்கவும்.



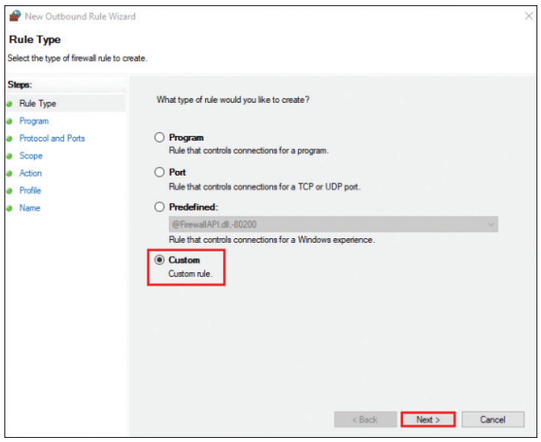
2. System and Security – Window Defender Firewall என்ற வரிசையில் கிளிக் செய்து, இடது பக்க பலகத்திலுள்ள 'Advanced Settings' என்பதைத் தேர்வு செய்யவும்.



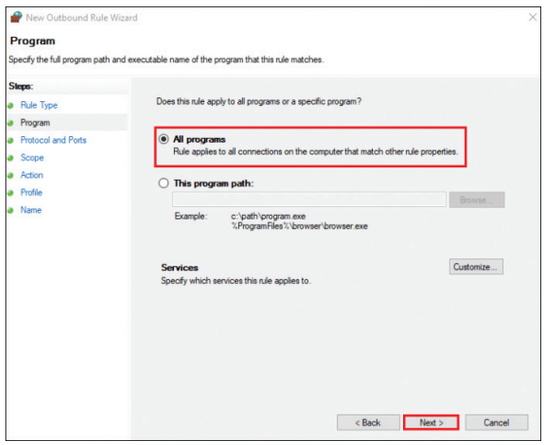
3. இடப்பக்க பட்டிலிருந்து 'Out bound Rules' மீது வலது கிளிக் செய்து 'New– Rule' என்பதைத் தேர்வு செய்யவும்.



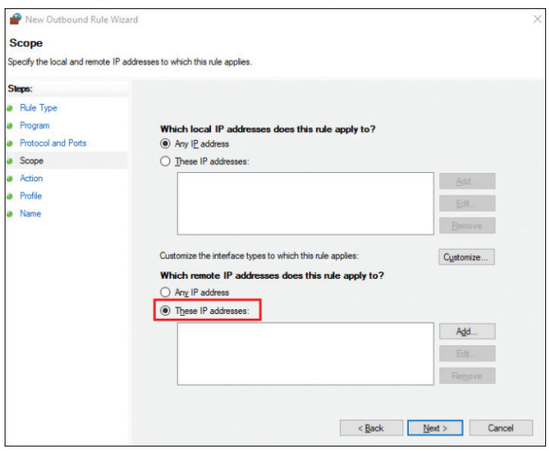
4. தோன்றும் புதிய சன்னல் திரையில், 'Custom' விருப்பத்தைத் தேர்வு செய்த பிறகு 'Next' பொத்தானை அழுத்தவும்.



5. அடுத்த சன்னல் திரையில், 'All Programs' விருப்பதைத் தேர்வு செய்து பிற 'Next' பொத்தானை அழுத்தவும்.

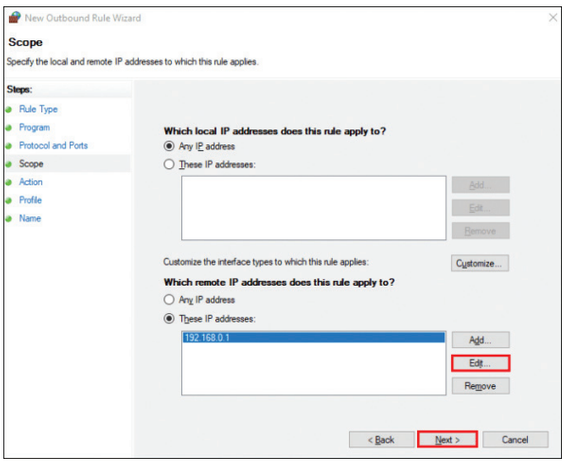


6. "Which remote IP address does this rule apply to" கீழ் உள்ள விருப்பத்திலிருந்து 'These IP addresses' என்ற விருப்பத்தைத் தேர்வு செய்யவும்.

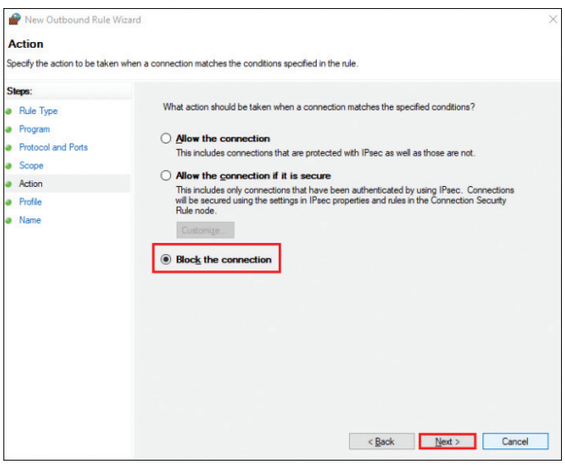


XII EE_Tamil Version Practicals.indd 277 2/8/2023 4:35:39 PM

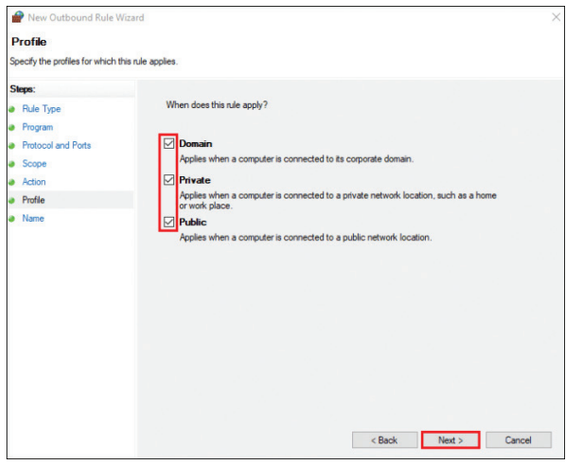
7. 'Add' பொத்தானைக் கிளிக் செய்து, தடை செய்ய விரும்பும் IP முகவரியை உள்ளிடவும். பிறகு 'Next' பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.



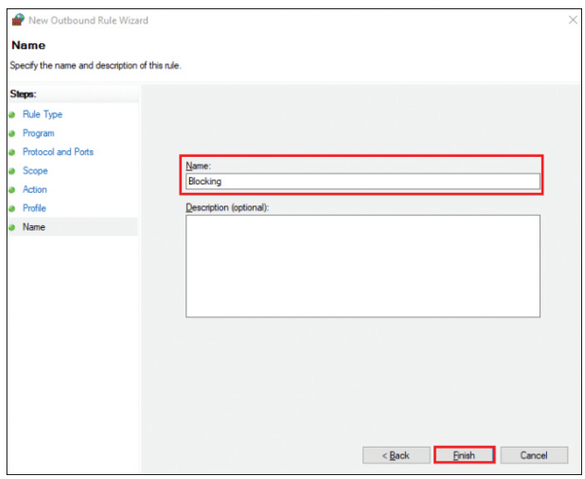
8. 'Block the connection' விருப்பம் தேர்வு செய்யப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்த பிறகு 'Next' பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.



9. 'Whether the rule applies to domain', Private or public' என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். நீங்கள் மூன்றையுமே தேர்ந்தெடுக்கலாம்.



10. 'Next' பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும். இந்த புதிய முறைமைக்கு பெயர் அல்லது விளக்கம் கொடுத்து, இந்த செயல்முறை முடிவடைவதற்கு 'Finish' என்பதைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.



முடிவுரை

விண்டோஸ் தற்காப்பு தீச்சுவர் (Windows Defender) பயன்படுத்தி வலைத்தளங்களைத் தடுக்கும் செயல்முறையினை அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 278 2/8/2023 4:35:39 PM

செய்முறை

17 பொது ஒலி அமைப்பு – அமைத்தல்

நோக்கம்:

பொது ஒலி அமைப்பு அமைக்கும் முறை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

செயல் வழி வரைபடம்:

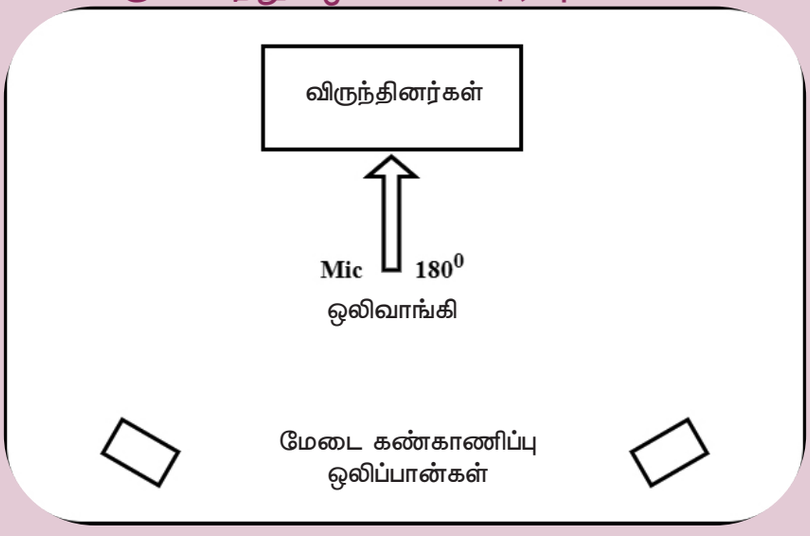
தகவல் பெறுதல் – நோக்கம் மற்றும் வகை – PA அமைப்பு தயார் செய்யப்படுதல்

தேவையினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பொது ஒலி அமைப்பு அமைக்கப்படுதல்

செயல்முறை

1. திறந்த வெளி அரங்கம் – சுமார் 500 நபர்கள் பங்குபெறும் நிகழ்விற்காக ஒலி அமைப்பு அமைத்தல்

செயல்: A மேடை & பெருக்கி மற்றும் ஒலிப்பான் தேர்வு



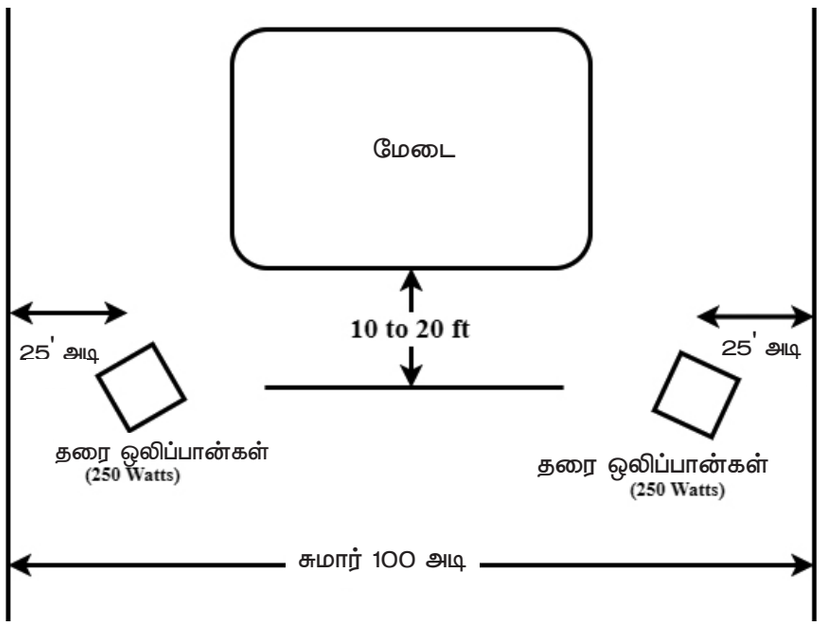
1. மேலுள்ள படத்தை உற்று நோக்கவும் .
2. மேடை கண்காணிப்பு ஒலிப்பான்களை, பயன்படுத்தும் ஒலிவாங்கிகளுக்கு 45° கோணத்தில் இருப்பது போல் அமைக்க வேண்டும்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 279 2/8/2023 4:35:39 PM

3. மேடையில் பயன்படுத்தும் ஒலிவாங்கிகள் பொதுவாக, மேடையில் அமைக்கப்படும் ஒலிப்பான்களிலிருந்து 180° கோண அளவு கட்டத்திற்கு வெளியே உள்ளது போல் அமைக்க வேண்டும். அவ்வாறு அமைப்பதன் மூலம் ஒலி அளவை (Volume) கூட்டும் பொழுது பின்னூட்டத்தின் காரணமாக ஏற்படும் 'கீச்' (Whistling) சப்தத்தை தவிர்க்கலாம்.
4. சப்த கலப்பி அலகினையும் (Mixer Unit) பெருக்கியினையும் (Amplifier) மைதானத்தில் நிறுவப்படும் ஒலிப்பான்களுக்கும் மேடைக்கும் இடையில், அதாவது மேடையிலிருந்து 10 அடி தூரத்தில் அமைக்கவும்.
5. பெருக்கி மற்றும் ஒலிப்பான்களை நடைபெறும் நிகழ்ச்சியில் கலந்து கொள்ளும் பார்வையாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு தேர்ந்தெடுக்கவும்.
6. பொதுவாக பெருக்கியின் தேர்வு பயன்படுத்தப்படும் ஒலிப்பான் அளவிற்கு ஏற்றவாறு இருக்க வேண்டும்.
7. ஒலிப்பானின் தேர்வானது கூட்டத்திற்கு எதிர்ப்பார்க்கப்படும் பார்வையாளர்களின் எண்ணிக்கையினை பொறுத்தது.
8. எதிர்பார்க்கப்படும் பார்வையாளர்கள் 500 என்றால் பயன்படுத்தப்படும் ஒலிப்பானின் திறன் அளவு 500 Watts அளவு இருக்க வேண்டும் .
9. கலப்பி அலகு பயன்படுத்தப்படும் ஒலிவாங்கிகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப (5 சேனல் முதல் 20/30 வரை) தேர்ந்தெடுக்கலாம்.
10. அதிக ஒலியை வழங்க எண்ணினால் 1000 W அளவு ஒலிப்பான் மற்றும் பெருக்கியினை தேர்வு செய்து கொள்ளலாம்.

குறிப்பு : தேவைக்கு அதிகமான திறன் கொண்ட ஒலிப்பான்களைப் பயன்படுத்தினால் அது இரைச்சலை ஏற்படுத்துவதுடன் நம் செவிகளையும் பாதிக்கும்.

செயல் 3: மைதானத்தில் அமைக்கப்படும் ஒலிப்பான்களின் அமைப்பு முறை



1. பார்வையாளார்கள் பங்கேற்கும் மைதானம் 100 அடி அகலம் கொண்டதாக எடுத்துக் கொள்வோம்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 280 2/8/2023 4:35:39 PM

2. அதனை நான்காகஆக பிரித்துக் கொள்ளலாம். (தலா 25 அடி வீதம்)
3. 250 வாட் திறன் கொண்ட இரண்டு ஒலிப்பான் பெட்டிகளை மேடைக்கு இடப்புறம் ஒன்று மற்றும் வலப்புறம் ஒன்று பார்வையாளர்களை நோக்கியவாறு அமைக்கவும்.
4. ஒலிப்பான் பெட்டிகளை மேடையிலிருந்து 10 முதல் 20 அடி தூரத்தில் அமைக்கவும் மேடையிலிருந்து 20அடி தூரத்திற்கு மேல் ஒலிப்பான்கள் அமைக்கப்பட வேண்டுமானால் பெருக்கியில் ஒலிப்பான் வடத்தை வோல்ட் அளவில் இணைக்க வேண்டும்.
5. ஒலிப்பான் பெட்டிகளை மைதானத்தில் வலது, இடது முனையிலிருந்து 25 அடிக்கு உள்ளாக அமைக்க வேண்டும்.
6. ஒலிப்பான் பெட்டிகளை 35° முதல் 45° கோணத்தில் பார்வையாளர்களை நோக்கியவாறு அமைப்பது மிக முக்கியமானதாகும்.
7. ஒலிப்பான் (இணைப்பிகளை) வடம் தேர்ந்தெடுத்தலும் மிக முக்கியமானதாகும்.
8. ஒலிப்பானில் பயன்படுத்தப்படும் வடம் மொத்தமான மின்காப்பினைக் கொண்டதாகவும், செம்பினாலான மெல்லிய பலநிலைக் கம்பிகளைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
9. பெருக்கியிலிருந்து மின்னழுத்த அளவை ஒலிப்பான்கள் பெறுவதால், பலநிலைகளைக் கொண்ட மெல்லிய செம்புக்கம்பி தரமான ஒலியினை வழங்குவதாக அமையும் .
10. பார்வையாளர்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு ஒலியின் அளவைக் கூட்டலாம் அல்லது குறைக்கலாம்.

முடிவுரை

'பொது ஒலி அமைப்பு' அமைக்கும் முறை பற்றி அறிந்து கொண்டேன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 281 2/8/2023 4:35:39 PM

ஒரு திட்டப்பணியை தயாரிப்பதற்கான வழிகாட்டுதல்கள்
மின்னணுவியல் துறை

அனைத்து மாணவர்களும் தங்கள் திட்ட அறிக்கைகளை (நகலில்) 5 நாட்களுக்குள் சமர்ப்பிக்க வேண்டும். திட்ட வேலையின் காலம் 1 முதல் 2 வாரங்கள். இந்தப் பணிக்காலம் அவர்களின் திட்டமிடல் முடிந்த கடைசி நாளிலிருந்து கணக்கிடப்படும்.

குறிக்கோள்:

ஒரு திட்டமிடல் பணி முடித்த பிறகு, மாணவர் பெற்றிருக்ககூடியது:

1. திட்ட உள்ளடக்கங்களைப் பற்றிய முறையான படி நிலைகளை விளக்கும் திறன் பெற்றிப்பர்.
2. ஆவணப்படுத்தல் முறைகள் மற்றும் தொழில்முறை வழி படிநிலைகளை குறித்து அறிந்திருப்பர்.
3. வெவ்வேறு திட்ட உள்ளடக்கங்களின் அர்த்தத்தை அறிந்து கொள்வர்.
4. திட்ட அறிக்கை உருவாக்கத்தின் நிறுவப்பட்ட நுட்பங்களைப் புரிந்திருப்பர்.

திட்டத்தின் முக்கியத்துவம்

திட்டம் என்பது பாடநெறிப் பணியின் ஒரு பகுதி மட்டுமல்ல, மாணவர்களின் திறன்கள் மற்றும் கற்றலின் நிபுணத்துவத்தை வெளிப்படுத்துவதற்கான ஒரு முறையாகும். திட்டத்தின் மூலம் அசல் தன்மை, குழுப்பணி, உத்வேகம், திட்டமிடல் மற்றும் ஒருங்கமைப்பு போன்ற செயல்பாட்டு வழிமுறைகளை அறிந்து கொள்வர். இந்தப் பாடநெறி முழுவதும் அவர்கள் கற்பித்த சில நுட்பங்களை நடைமுறைப்படுத்தவும் இது அவர்களுக்கு வாய்ப்பளிக்கிறது.

திட்டப்பணி மூலம் மாணவர்கள் பெறும் வாய்ப்புகள்:

1. மின்னணுவியல் துறை குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் நிபுணத்துவம் பெறுவதற்கான வாய்ப்பு.
2. பரந்த அளவிலான திறன்கள் மற்றும் கற்றறிந்த அறிவை வெளிப்படுத்துவதற்கான வாய்ப்பு.
3. அவர்கள் பெற்ற திறமை மற்றும் அறிவைப் பயன்படுத்த மாணவருக்கு கிடைக்கும் வாய்ப்பு.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 282 2/8/2023 4:35:39 PM

திட்டப்பணி : உள்ளடக்க அட்டவணை

திட்ட அறிக்கையில் மாணவர்கள் தாங்கள் மேற்கொள்ளும் திட்டப்பணியின் ஒருங்கினைந்த செயல்கள் குறித்து தெளிவான புரிதல் இருக்க வேண்டும்:

திட்ட அறிக்கையின் உள்ளடக்கம்

1. தலைப்பு
2. பொருளடக்கம்
3. படம் மற்றும் புள்ளிவிவரங்களின் அட்டவணை

அத்தியாயம் 1: அறிமுகம்

1. திட்டப்பணியின் முந்திய நிலை
2. குறிக்கோள்கள்
3. நோக்கம்
4. பயன் தரும் வாய்ப்பு
5. பயன்பாடுகள்
6. அறிக்கையின் ஒருங்கமைப்பு

அத்தியாயம் 2: தொழில்நுட்பங்கள் பற்றிய ஆய்வு

1. சாத்தியமான தொழில்நுட்பம் மற்றும் கருவிகளை அடையாளம் காணுதல்.
2. திட்டத்தின் செலவு.

அத்தியாயம் 3: தேவைகள் மற்றும் பகுப்பாய்வு

1. திட்டம் விளக்கவுறை
2. தேவைகள் விவரக்குறிப்பு
3. திட்டமிடல் மற்றும் காலவரையறை
4. மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள் தேவைகள்
5. முதல் நிலை தயாரிப்பு விளக்கம்
6. கருத்துபடி மாதிரிகள்

அத்தியாயம் 4: திட்டப்பணி – வடிவமைப்பு

காட்சி அமைப்பு – ஒன்று (அ) ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட காட்சி தொகுதிகளை உள்ளடக்கியதாகும்.

அத்தியாயம் 5: செயல்படுத்துதல் மற்றும் சோதனை

1. செயல்படுத்துதல் அணுகுமுறைகள்
2. சோதனை அணுகுமுறை
3. அலகு சோதனை
4. மாற்றங்கள் மற்றும் மேம்பாடுகள்

அத்தியாயம் 6: முடிவுகள்

1. சோதனை அறிக்கைகள்
2. பயனர் ஆவணம்

அத்தியாயம் 7: நிறைவு

1. முடிவுரை
2. திட்டத்தின் எதிர்காலப் பயன்.

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 283 2/8/2023 4:35:39 PM

தொழிற்கல்வி – அடிப்படை மின்னணு பொறியியல்
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு

நூலாசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

கல்வி ஆலோசகர் & வல்லுநர்

முனைவர் **பொன். குமார்**
இணை இயக்குனர் (பாடத்திட்டம்)
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் ,
சென்னை – 600 006

பாடநூல் வல்லுநர்கள்

முனைவர் **தாமோதரன்நெடுமாறன்,**
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்,
மையக்கருவியாக்கம் மற்றும் சேவை ஆய்வகம்,
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்,
கிண்டி வளாகம், சென்னை.

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

முனைவர் அ. இளங்கோவன்,
உதவி பேராசிரியர்,
மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
சென்னை

திருமதி கா. கோமதி,
விரிவுரையாளர்,
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
திருவூர், திருவள்ளூர்.

பா. மலர்விழி,
பட்டதாரி ஆசிரியர்
ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி
பாடியநல்லூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

அ. இதயசெல்வன், தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி,
மேட்டூர் அணை,
சேலம் மாவட்டம்.

கோ. அன்பரசி, தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி,
மங்கலம்பேட்டை,
கடலூர் மாவட்டம்.

வா.ரமண சுந்தரம்
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
ஜெனரல் கரியப்பா மேல்நிலைப் பள்ளி,
சாலிகிராமம், சென்னை

எஸ். தினகரன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
டி.டி.என். சுவாமி தயானந்தா மேல்நிலைப் பள்ளி,
மஞ்சக்குடி, திருவாரூர்.

சு. கோமதி
கணினி பயிற்றுனர் சென்னை மேல்நிலைப்பள்ளி
பாலவாயில் சாலை அயனாவரம்
சென்னை

A.G. கலைவாணி
கணினி பயிற்றுனர் சென்னை பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி
மார்க்கெட் தெரு
பெரம்பூர்
சென்னை

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

புத்தக வடிவமைப்பு மற்றும் வரைபடம்
ஆரோக்கியம் பெலிக்ஸ்
சென்னை.

அட்டை வடிவமைப்பு
கதிர் ஆறுமுகம்

தர கட்டுப்பாடு
பிரசாந்த் சி,
ஸ்ரீதர் வே

ஒருங்கிணைப்பு
ரமேஷ் முனிசாமி

EMIS தொழில்நுட்பக் குழு

இரா.மா.சதீஸ்
மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர் தொழில்நுட்பம்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

இரா. அருண் மாருதி செல்வன்,
தொழில்நுட்ப திட்டபணி ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

க. ப. சத்தியநாராயணா,
தகவல் தொழில்நுட்ப ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

XII EE_Tamil Version Practicals.indd 284 2/8/2023 4:35:39 PM