



# தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியல்

(ICT)

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

தரம் 12

(2017ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நடைமுறைப்படுத்துவதற்கானது)

தகவல் தொழினுட்பத் துறை

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மகரகம

இலங்கை

[www.nie.lk](http://www.nie.lk)

பொது தகவல் தொழினுட்பவியல்

தரம் - 12 ற்கான ஆசிரியர் வழிகாட்டி

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முதற் பதிப்பு - 2017

தகவல் தொழினுட்பத் துறை

விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

அச்சிடல்:

உள்ளடக்கம்	பக்கம்
1. பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	ii
2. பிரதி பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	iii
3. அறிமுகம்	iv
4. தேசிய இலக்குகள்	v
5. அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்	vi - vii
6. பாடத்திட்டத்தின் குறிக்கோள்கள்	viii
7. தவணை ரீதியாக முன்மொழியப்பட்டுள்ள பாடவேளைகள்	xi
8. ஒவ்வொரு அலகிற்கும் முன்மொழியப்பட்டுள்ள பாட அலகுகளின் எண்ணிக்கை	x
9. பாடத்திட்டம்	1 – 29
10. கற்றல் கற்பித்தலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்	30 - 202
11. கலைத்திட்டக் குழு	203 - 204

## 1.0 பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

இலங்கையின் இடைநிலைக் கல்வியில் புதிய தேர்ச்சி மையப் பாடத்திட்டத்தின் முதற் கட்டம் 2007 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. எட்டு ஆண்டுகளுக்கொருமுறை மேற்கொள்ளப்பெறும் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் மூலம் இது அறிமுகப்படுத்தப்பெற்றது. தேசிய மட்டத் தேர்ச்சிகளை அபிவிருத்தி செய்யும் நோக்கின் அடிப்படையில் தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவின் விதப்புரைகளுக்கமைய அப்போது நடைமுறையிலிருந்த உள்ளடக்கம் சார்ந்த கல்வி முறைமை இதன் மூலம் மாற்றியமைக்கப்பட்டது.

தேர்ச்சி மையக் கலைத்திட்டத்தின் இரண்டாம் கட்ட மறுசீரமைப்பானது 2015 ஆம் ஆண்டிலிருந்து அமுல்படுத்தப்படவுள்ளது. இந் நோக்கத்தை அடையும் பொருட்டுத் தேசிய கல்வி நிறுவகம் ஆய்வை அடிப்படையாகக் கொண்ட பேறுகளையும் ஆர்வலர்களுடைய பல்வேறு ஆலோசனைகளையும் பலதரப்பட்டவர்களிடமிருந்தும் பெற்றுக்கொண்டது. அவற்றின் அடிப்படையில் நியாயப்படுத்தப்பட்டதொரு செயன்முறையை அறிமுகப்படுத்தியதுடன் அதற்கமைவான பாடத்திட்டங்களையும் மேற்படி தரங்களுக்காக விருத்தி செய்துள்ளது.

இந்த நியாயப்படுத்தற் செயன்முறையிற் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின்போது நிலைக்குத்தான ஒருங்கிணைப்பு முறை பயன்படுத்தப்பெற்று, கீழிருந்து மேல்நோக்கிய அணுகுமுறையில் அனைத்துப் பாடங்களுக்குமான தேர்ச்சி மட்டங்கள் முறைமையாக விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. மேலும், அடிப்படை விடயங்களிலிருந்து உயர் மட்டத்தை நோக்கிச் செல்லும் வகையில் அவை ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டும் உள்ளன. பாட உள்ளடக்கத்திற் காணப்படும் கூறியது கூறல் மற்றும் பாட உள்ளடக்கச் சுவை என்பவற்றை இழிவுநிலைக்கு இட்டுச் செல்லவும் மாணவர் நேயமானதும் நடைமுறைக்கேற்றமான கலைத்திட்டமொன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை வழங்கவும் பாடத்தைத் திட்டமிடவும் கற்பிக்கவும் செயற்பாடுகளை முன்னெடுக்கவும் அளவீடு மற்றும் மதிப்பீடுகளை மேற்கொள்ளவும் உதவுமுகமாக ஆசிரியர் வழிகாட்டியிற் புதிய வடிவமைப்பு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவ் வழிகாட்டல்கள் ஆசிரியர்கள் வகுப்பறையில் மென்மேலும் உற்பத்தித் திறனுள்ளதும் விளைதிறன் மிக்கதுமான வகையிற் துலங்குவதற்கு உதவும்.

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகள் மாணவர்களது தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்யும் வகையிற் தர உள்ளீடுகளையும் மேலதிக செயற்பாடுகளையும் தெரிவு செய்வதில் ஆசிரியர்களுக்குச் சுதந்திரத்தை வழங்கியுள்ளது. இப்புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகள் பாட உள்ளடக்கச் சுவையை விடுத்து, விதந்துரைக்கப்பெற்ற பாடநூல்களின் மூலம் பாட உள்ளடக்கத்தைப் பூரணப்படுத்தியுள்ளது. ஆகவே, ஆசிரியர்கள் புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகளைப் பயன்படுத்தும் அதேவேளை கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினாற் தயாரிக்கப்பெற்ற பாடநூல்களையும் பொருத்தமான வகையிற் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

ஆசிரியர் மையக் கல்வி முறைமையிலிருந்து மாணவர் மையக் கல்வி முறைமைக்குத் தளமாற்றம் செய்வதும் வேலையுலகிற்கு ஏற்ற வகையிற் பொருத்தமான மனித வளங்களை விருத்தி செய்வதும் தேவையான தேர்ச்சிகளையும் திறன்களையும் பாடசாலையிலிருந்து வெளியேறும் மாணவர்கள் பெற்றுக்கொள்வதற்குத் தேவையான செயற்பாடு சார்ந்த கல்வி முறைமையை விருத்தி செய்வதும் மேற்படி நியாயப்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் மற்றும் ஆசிரியர் வழிகாட்டியின் புதிய வடிவமைப்பு என்பவற்றின் அடிப்படை நோக்கங்களாகும்.

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டியை உருவாக்குவதிற் பங்களிப்புச் செய்த தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கல்விசார் அலுவல்கள் சபை மற்றும் பேரவை உறுப்பினர்களுக்கும் அனைத்து வளவாளர்களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகின்றன.

கலாநிதி திருமதி. ஜயந்தி குணசேகர  
பணிப்பாளர் நாயகம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

## 2.0 பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

கடந்த காலந்தொட்டு கல்வியானது தொடர்ந்து மாற்றங்களுக்குட்பட்டு வருகின்றது. அண்மிய யுகத்தில் இம்மாற்றங்களானவை மிக வேகமாக ஏற்பட்டன. கற்றல் முறைகளைப் போன்று தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பாவனை மற்றும் அறிவுத் தோற்றங்கள் தொடர்பாகவும் கடந்த இரு தசாப்தங்களில் கூடியளவு மறுமலர்ச்சி ஏற்பட்டு வருவதனைக் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இதற்கமைய, தேசிய கல்வி நிறுவகமும் 2015 ஆம் ஆண்டுக்குரிய கல்வி மறுசீரமைப்பிற்காக எண்ணிலடங்காத பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகின்றது. பூகோளமய ரீதியாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் தொடர்பாகச் சிறந்த முறையில் அறிந்து உள்நாட்டுத் தேவைக்கமைய இசைவுபடுத்தி மாணவர் மையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டு புதிய பாடதிட்டம் திட்டமிடப்பட்டு பாடசாலை முறைமையின் முகவர்களாகச் சேவையாற்றும் ஆசிரியர்களாகிய உங்களிடம் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியை ஒப்படைப்பதில் பெருமகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

இவ்வாறான புதிய வழிகாட்டல் ஆலோசனையை உங்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுப்பதன் நோக்கம், அதன் மூலம் சிறந்த பங்களிப்பைப் பெற்றுத் தரமுடியும் என்ற நம்பிக்கையாகும்.

இவ்வாறான ஆசிரியர் வழிகாட்டியானது வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கின் போது உங்களுக்குக் கைகொடுக்கும் என்பதில் எனக்கு எவ்வித சந்தேகமும் இல்லை. அதேபோன்று இவ்வழிகாட்டியின் துணைகொண்டு நடைமுறை ரீதியான வளங்களையும் பயன்படுத்தி மிகவும் விருத்தி கொண்ட விடயப் பரப்பினூடாக வகுப்பறையில் செயற்படுத்துவதற்கு உங்களுக்கு முழுமையான சுதந்திரமுண்டு.

உங்களுக்கு வழங்கப்படும் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியைச் சிறந்த முறையில் விளங்கி, மிகச் சிறந்த ஆக்கபூர்வமான மாணவர் சமூகமொன்றை உருவாக்கி, இலங்கையைப் பொருளாதார மற்றும் சமூக ரீதியில் முன்னேற்றிச் செல்வதற்குப் பொறுப்புடன் செயற்படுவீர்கள் என நான் நம்பிக்கை கொள்கின்றேன்.

இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியானது இப்பாடத்துறையுடன் தொடர்புடைய ஆசிரியர்கள், வளவாளர்கள் என்போர்களின் சிறந்த முயற்சியினாலும் அர்ப்பணிப்பினாலும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

கல்வித் துறையின் அபிவிருத்திக்காக இக்கருத்தை மிக உயர்ந்ததாகக் கருதி அர்ப்பணிப்புடன் செயற்பட்ட உங்கள் அனைவருக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

எம். எப். எஸ். பி. ஜயவர்தன  
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்  
விஞ்ஞான தொழில்நுட்ப பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

#### 4.0 அறிமுகம்

இன்றைய நவீன காலகட்டத்தில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பமானது அனைத்துத் துறைகளிலும் தொடர்புப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தகவல் தொழினுட்ப அறிவானது, எதிர்கால சவால்களை நம்பிக்கையுடன் எதிர்க்கொள்ளக் கூடிய சக்தியுடைய பிரஜைகளை உருவாக்கும் ஒரு முக்கியமான கருவியாகத் தோற்றம் பெற்றுள்ளது. ஆகவே, மாணவர்கள் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தினைப் பாவிக்கக் கூடிய அடிப்படை ஆற்றல்களைப் பெற்றிருத்தல் அவசியமாகும். அவசியமான தேர்ச்சிகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குப் பங்களிக்கக்கூடிய தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் தொடர்பான விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தல் மற்றும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் தொடர்புடைய தொழில்களுக்கான வழிகாட்டல்களை வழங்குதல் ஆகிய இரு முக்கிய அம்சங்கள் பொதுத் தகவல் தொழினுட்பப் பாடத்திட்ட மீளாய்வின் போது கருத்தில் கொள்ளப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் சவால்களுடன் கூடிய சமூகத்திற்கு மிகப் பொருத்தமான ஆற்றல் கொண்ட மாணவர்களை உருவாக்க முடியும்.

பொதுத் தகவல் தொழினுட்பப் பாடமானது தரம் 12 மாணவர்களுக்கு 2002 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பாடத்திட்ட மீளாய்வு சுழற்சிக்கேற்ப தற்போதைய மீளாய்வு 2015 ஆம் ஆண்டில் மேற்கொள்ளப்பட்டதுடன் 2017 ஆம் ஆண்டு முதல் பாடசாலைகளில் தரம் 12 மாணவர்களுக்கு அமல்படுத்தப்படவுள்ளது. பொதுத் தகவல் தொழினுட்பப் பாடமானது தரம் 12 இல் கல்வி கற்கும் அனைத்துப் பிரிவு மாணவர்களுக்கும் பொதுவான ஒரு பாடமாகும். இப்பாடத்திற்காக மொத்தமாக 60 பாடவேளைகள் (40 மணித்தியாளங்கள்) ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன. பொதுத் தகவல் தொழினுட்பப் பாடத்திற்கான தேசிய மட்டப்பரீட்சை, பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் 2005 ஆம் ஆண்டு முதல் நடாத்தப்பட்டு வருகின்றது.

## 5.0 தேசிய இலக்குகள்

தேசிய கல்வி முறைமையானது, தனிநபருக்கும் சமூகத்திற்கும் பொருத்தமான பெரும்பாலான தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்கு உதவி செய்தல் வேண்டும்.

கடந்த காலங்களில் இலங்கையின் பெரும்பாலான கல்வி அறிக்கைகளும் ஆவணங்களும் தனிநபர் தேவைகளையும் தேசிய தேவைகளையும் நிறைவு செய்வதற்காக இலக்குகளை நிர்ணயித்துள்ளன. சமகால கல்வி அமைப்புகளிலும் செயன்முறைகளிலும் வெளிப்படையாகக் காணப்படும் பலவீனங்கள் காரணமாக, நிலைபேறுடைய மனித விருத்தியின் எண்ணக்கருத்திட்ட வரம்பினுள் கல்வியினூடாக அடையக்கூடிய பின்வரும் இலக்குத் தொகுதியினை தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு இனங்கண்டுள்ளது.

1. மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் எனும் எண்ணக்கருவிற்குள் தேசியப்பிணைப்பு, தேசிய முழுமை, தேசிய ஒற்றுமை, இணக்கம், சமாதானம் என்பவற்றை மேம்படுத்தல் மூலமும் இலங்கைப் பன்மைச் சமூகத்தின் கலாசார வேறுபாட்டினை அங்கீகரித்தல் மூலமும் தேசத்தைக் கட்டி எழுப்புவதும் இலங்கையர் எனும் அடையாளத்தை ஏற்படுத்தலும்.
2. மாற்றமுறும் உலகத்தின் சவால்களுக்குத் தக்கவாறு முகங்கொடுத்தலோடு, தேசிய பாரம்பரியத்தின் அதி சிறந்த அம்சங்களை அங்கீகரித்தலும் பேணுதலும்.
3. மனித உரிமைகளுக்கு மதிப்பளித்தல், கடமைகள், கட்டுப்பாடுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு, ஒருவர் மீது ஒருவர் கொண்டுள்ள ஆழ்ந்த, இடையறாத அக்கறையுணர்வு என்பவற்றை மேம்படுத்தும் சமூக நீதியும் ஜனநாயக வாழ்க்கைமுறை நியமங்களும் உள்ளடங்கிய சுற்றாடலை உருவாக்குதலும் ஆதரித்தலும்.
4. ஒருவரது உள, உடல் நலனையும் மனித விழுமியங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைபேறுடைய வாழ்க்கைக் கோலத்தையும் மேம்படுத்தல்
5. நன்கு ஒன்றிணைக்கப்பட்ட சமநிலை ஆளுமைக்குரிய ஆக்க சிந்தனை, தற்றுணிபு, ஆய்ந்து சிந்தித்தல், பொறுப்பு, வகைகூறல் மற்றும் உடன்பாடான அம்சங்களை விருத்தி செய்தல்.
6. தனிநபர்தும் தேசத்தினதும் வாழ்க்கைத் தரத்தைப் போஷிக்கக் கூடியதும் இலங்கையின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக் கூடியதுமான ஆக்கப் பணிகளுக்கான கல்வியூட்டுவதன் மூலம் மனிதவள அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தல்.
7. தனிநபர்களின் மாற்றத்திற்கு ஏற்ப, இணங்கி வாழவும் மாற்றத்தை முகாமை செய்யவும் தயார்படுத்தவும் விரைவாக மாறிவரும் உலகில் சிக்கலானதும், எதிர்பாராததுமான நிலைமைகளைச் சமாளிக்கும் தகைமையை விருத்தி செய்தல்.
8. நீதி, சமத்துவம், பரஸ்பர மரியாதை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, சர்வதேச சமுதாயத்தில் கௌரவமானதோர் இடத்தைப் பெறுவதற்குப் பங்களிக்கக்கூடிய மனப்பாங்குகளையும் திறன்களையும் வளர்த்தல்.

(தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு அறிக்கை - 2003 திசெம்பர்)

## 6.0 அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்

கல்வியினூடாக விருத்தி செய்யப்படும் பின்வரும் அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள் மேற்குறித்த தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்கு வழிவகுக்கும்.

### 1. தொடர்பாடல் தேர்ச்சிகள்

தொடர்பாடல் பற்றிய தேர்ச்சிகள் நான்கு துணைத் தொகுதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. எழுத்தறிவு, எண்ணறிவு, சித்திர அறிவு, தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை.

எழுத்தறிவு:	கவனமாகச் செவிமடுத்தல், தெளிவாகப் பேசுதல், கருத்தறிய வாசித்தல், சரியாகவும் செம்மையாகவும் எழுதுதல், பயன்தரும் வகையிலான கருத்துப் பரிமாற்றம்
எண்ணறிவு:	பொருள், இடம், காலம் என்பவற்றுக்கு எண்களைப் பயன்படுத்தல், எண்ணுதல், கணித்தல், ஒழுங்கு முறையாக அளத்தல்
சித்திர அறிவு:	கோடு, உருவம் என்பவற்றின் கருத்தை அறிதல். விபரங்கள், அறிவுறுத்தல்கள், எண்ணங்கள் ஆகியவற்றை கோடு, உருவம், வண்ணம் என்பவற்றால் வெளிப்படுத்தலும் பதிவு செய்தலும்
தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை:	கணினி அறிவு - கற்றலில், தொழில் சுற்றாடலில், சொந்த வாழ்வில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பங்களைப் (ICT) பயன்படுத்தல்

### 2. ஆளுமை விருத்தி தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

- ஆக்கம், விரிந்த சிந்தனை, தற்றுணிவு, தீர்மானம் எடுத்தல், பிரச்சினை விடுவித்தல், நுணுக்கமான மற்றும் பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை, அணியினராகப் பணி செய்தல், தனியாள் இடைவினைத் தொடர்புகள், கண்டுபிடித்தலும் கண்டறிதலும் முதலான திறமைகள்
- நேர்மை, சகிப்புத் தன்மை, மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் ஆகிய விழுமியங்கள்
- மன எழுச்சிகள், நுண்ணறிவு

### 3. சூழல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

இத்தேர்ச்சிகள் சூழலோடு (சமூகம், உயிரியல், பௌதிகம்) தொடர்புறுகின்றன.

சமூகச் சூழல்:	தேசிய பாரம்பரியம் பற்றிய விழிப்புணர்வு, பன்மைச் சமூகத்தின் அங்கத்தவர்கள் என்ற வகையில் தொடர்புறும் நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும், பகிர்ந்தளிக்கப்படும் நீதி, சமூகத் தொடர்புகள், தனிநபர் நடத்தைகள், பொதுவானதும் சட்டபூர்வமானதுமான சம்பிரதாயங்கள், உரிமைகள், பொறுப்புக்கள், கடமைகள், கடப்பாடுகள் என்பவற்றில் அக்கறையும்
உயிரியல் சூழல்:	வாழும் உலகு, மக்கள், உயிரியல் சூழல் தொகுதி - மரங்கள், காடுகள், கடல், நீர், வளி, உயிரினம், தாவரம், விலங்கு, மனித வாழ்வு
பௌதிகச் சூழல்:	இடம், சக்தி, எரிபொருள், சடப்பொருள், பொருள்கள் பற்றியும் அவை மனித வாழ்க்கை, உணவு, உடை, உறையுள், சுகாதாரம், சௌகரியம், சுவாசம், நித்திரை, இளைப்பாறுதல், ஓய்வு, கழிவுகள், உயிரின கழிவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்புணர்வும், நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும்



கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும் வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

**4. வேலை உலகத்திற்குத் தயார் செய்தல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்**

அவர்களது சக்தியை உச்ச நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்கும் அவர்களது ஆற்றலைப் போஷிப்பதற்கும் வேண்டிய தொழில்சார் திறன்கள்.

- பொருளாதார விருத்திக்குப் பங்களித்தல்
- அவர்களது தொழில் விருப்புகளையும் உள்சார்புகளையும் கண்டறிதல்
- அவர்களது ஆற்றல்களுக்குப் பொருத்தமான வேலையைத் தெரிவு செய்தல்
- பயனளிக்கக் கூடியதும் நிலைபெறுடையதுமான ஜீவனோபாயத்தில் ஈடுபடல்

**5. சமயமும் ஒழுக்கலாறும் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்**

அன்றாட வாழ்க்கையில் மிகப் பொருத்தமானவற்றைத் தெரிவு செய்யவும், நாளாந்த வாழ்க்கையில் ஒழுக்கநெறி, அறநெறி, சமயநெறி தொடர்பான நடத்தைகளைப் பொருத்தமுற மேற்கொள்ளவும் விழுமியங்களைத் தன்மயமாக்கிக் கொள்ளலும் உள்வாங்கலும்

**6. ஓய்வு நேரத்தைப் பயன்படுத்தல், விளையாட்டு பற்றிய தேர்ச்சிகள்**

அழகியற் கலைகள், இலக்கியம், விளையாட்டு, மெய்வல்லுநர் போட்டிகள், ஓய்வு நேரப் பொழுதுபோக்குகள் மற்றும் வாழ்வின் ஆக்கபூர்வச் செயற்பாடுகள் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படும் இன்ப நுகர்ச்சி, மகிழ்ச்சி, மனவெழுச்சிகள் இவை போன்ற மனித அனுபவங்கள்

**7. “கற்றலுக்குக் கற்றல்” தொடர்பான தேர்ச்சிகள்**

விரைவாக மாறுகின்ற, சிக்கலான, ஒருவரில் ஒருவர் தங்கி நிற்கின்ற உலகொன்றில், ஒருவர் சுயாதீனமாகக் கற்பதற்கான வலிமையளித்தலும் மாற்றியமைக்கும் செயன்முறை ஊடாக, மாற்றத்திற்கேற்ப இயங்கவும் அதனை முகாமை செய்யவும் வேண்டிய உணர்வையும் வெற்றியையும் பெறச் செய்தல்.

## 7.0 பாடத்திட்டத்தின் குறிக்கோள்கள்

இப்பாடத்திட்டத்திட்டமானது தரம் 12 மாணவர்கள் கீழுள்ள ஆற்றல்களைப் பெறக்கூடிய வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது

- பின்வருவனவற்றினூடாக நாளாந்த வாழ்க்கையில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பிரயோகங்களையும் சாதனங்களையும் பயன்படுத்துவதுடன் அவற்றை அங்கீகரித்தல்
  - நாளாந்தச் செயற்பாடுகளுக்குப் பல்வேறுபட்ட பிரயோக மென்பொருட்களைப் பயன்படுத்தல்
  - சமூகத்துடனான இடைவினையாக்கத்திற்குக் கணினியைப் பயனுறுதியுடனும், வினைத்திறனுடனும் மற்றும் ஒழுக்கநெறியுடனும் பயன்படுத்தல்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் சார்ந்த தொழில் வாய்ப்புகளை ஆராய்தல்

8.0 தவணை ரீதியாக முன்மொழியப்பட்டுள்ள பாடவேளைகள்

தவணை	தேர்ச்சி மட்டங்கள்	பாடவேளைகள்
முதலாம் தவணை	1.1, 1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7	28
	2.1, 2.2, 2.3,2.4	22
	3.1, 3.2,3.3	18
	4.1,4.2	14
		(82 பாடவேளைகள்)
இரண்டாம் தவணை	4.3, 4.4	12
	5.1, 5.2, 5.3,5.4	22
	6.1,6.2,6.3,6.4,6.5,6.6,6.7,6.8,6.9,6.10,6.11,6.12	50
		(84 பாடவேளைகள்)
மூன்றாம் தவணை	7.1, 7.2, 7.3, 7.4,7.5,7.6,7.7,7.8,7.9,7.10	68
		(68 பாடவேளைகள்)
		மொத்தப் பாடவேளைகள் 234

6.0 ஒவ்வொரு அலகிற்கும் முன்மொழியப்பட்டுள்ள பாட அலகுகளின் எண்ணிக்கை

இல	அலகுகள்	பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை
1	தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்ப எண்ணக்கரு	28
2	கனிணி அறிமுகம்	22
3	தரவு பிரதிநிதித்துவம்	18
4	இலக்கமுறைச் சுற்றுகளின் அறிமுகம்	26
5	கனிணி இயக்கு முறைமை	22
6	தரவு தொடர்பாடலும் வலையமைப்பும்	50
7	முறைமை பகுப்பாய்வும், வடிவமைப்பும்	68
8	தரவுத்தள முகாமைத்துவம்	50
9	செயல்நிரலாக்கம்	74
10	வலைத்தள விருத்தியாக்கம்	60
11	பொருட்களின் இணையம்	15
12	வணிகத்தில் தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம்	12
13	தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் புதிய போக்குகளும்	12
14	செயற்றிட்டம்	30

# பாடத்திட்டம்

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
<p><b>தேர்ச்சி 1:</b> இன்றைய அறிவுபூர்வமான சமூகத்தில் தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் (ICT) மூல எண்ணக்கருக்களையும் பங்களிப்பையும் பிரயோகத்தையும் மையமாகக் கொண்டு ஆராய்வார்</p>	<p>1.1 தகவலின் அடிப்படைக் கட்டற் துண்டத்தையும் அதன் சிறப்பியல்புகளையும் விசாரிப்பார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரவு வாழ்க்கை வட்டம் (Life Cycle of Data) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ தரவுகளின் உருவாக்கம்</li> <li>○ முகாமைத்துவம்</li> <li>○ பயனற்ற தரவு நீக்கம்</li> </ul> </li> <li>• தரவுகளும், தகவல்களும் (Data vs. Information)</li> <li>• தகவல் வரைவிலக்கணம்</li> <li>• பெறுமதி மிக்க தகவல்களின் சிறப்பியல்புகள் (Characteristics) : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ காலத்துக்கேற்றது, சரிநிகர்தன்மை, தருணத்திற்குப் பொருத்தமான தன்மை, விளக்கத்தன்மையை அதிகரித்தலும் மற்றும் தெளிவின்மையைக் குறைத்தலும்</li> </ul> </li> <li>• பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து கிடைக்கும் அதிகளவிலான தரவு மற்றும் தரவின் ஏனைய சிக்கல்களை (Large volumes and other complexities) கையாள்வதன் தேவை -அறிமுகம்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரவுகளை வரையறுத்து அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தினைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• தரவையும் தகவலையும் வரையறுப்பதற்கான செயற்பாட்டின் தேவையை அங்கீகரிப்பார்</li> <li>• தரவு, செயல்முறை மற்றும் தகவலுக்கிடையில் வலுவான உட்தொடர்பை அங்கீகரிப்பார்</li> <li>• தரவு, செயல்முறை (process) மற்றும் தகவலை விளக்குவார்</li> <li>• தரவின் பல்வேறு வடிவங்களையும் அவற்றின் பண்புகளையும் பட்டியற்படுத்துவார்</li> <li>• தரமான தரவுகளின் பண்புகளை விபரிப்பார்</li> <li>• தகவல்களிலிருந்து தரவுகளை வேறுபடுத்துவார்</li> <li>• தகவல்களின் பெறுமதியை எடுத்துக்காட்டுவார்</li> <li>• பெறுமதி மிக்க தகவல்களின் சிறப்பியல்புகளை விபரிப்பார்</li> <li>• அதிகளவான தரவு (Big Data), அதன் தேவை மற்றும் அதன் பகுப்பாய்வு என்பவற்றை அங்கீகரிப்பார்</li> </ul>	<p>6</p>
	<p>1.2 தரவுகளையும் தகவலையும் உருவாக்கவும், பரப்பவும் மற்றும் நிருவகிக்கவும் தேவையான தொழில்நுட்பத்தை விசாரிப்பார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• நாளாந்த வாழ்க்கையில் தகவலின் பிரயோகம் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ தீர்மானம் எடுத்தல்</li> <li>○ கொள்கை வகுத்தல்</li> <li>○ எதிர்வு கூறுதல்</li> <li>○ திட்டமிடல், ஒழுங்குபடுத்தல், மேற்பார்வை செய்தல்</li> </ul> </li> <li>• தரவுகளையும் தகவலையும் கைமுறையில் கையாள்வதில் உள்ள</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கைமுறைச் செயற்பாடுகளிலுள்ள குறைபாடுகளை இனங்காண்பார்</li> <li>• தகவல் பரப்புதல் சார்பாக கிடைக்கத்தக்க தொழினுட்பங்களைப் பட்டியலிடுவார்</li> <li>• கணனி வலையமைப்பு இணையம், மற்றும் உலகளாவிய வலை என்பவற்றின் விருத்தியை விசாரிப்பார்</li> <li>• செல்லிடக் கணித்தல், செல்லிடத்</li> </ul>	<p>6</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<p>குறைபாடுகள்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ இசைவின்மையும் தரவு இரட்டிப்பாகலும், வழி ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்புகள், மானிடவழக்கல் மற்றும் முறைவழியாக்கல் தாமதம்</li> <li>○ தகவல் பகிர்வு பற்றாக்குறையும் தாமதமான வாடிக்கையாளர் சேவையும்</li> <li>● மனித உயிருக்கு ஆபத்து ஏற்படக் கூடியவாறான பிரயோக சந்தர்ப்பங்களில் கைமுறைச் செயற்பாடுகளின் அசாத்தியத் தன்மை</li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியல் யுகத்தின் தோற்றம் (Emergence of ICT Era) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ கைமுறைத் தகவல் கையாளுதலில் ஏற்படும் பின்னடைவுகளைச் சீர்செய்வதற்குத் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் பயன்படுத்தல்</li> </ul> </li> <li>● பல்வேறு ஆள்தளங்களிலிருந்து (Domain) தகவலைப் பயன்படுத்தல்</li> <li>● தகவலை மீளப்பெறுதல் (retrieval), பகிர்ந்தளித்தல் என்பவற்றுடன் தொடர்புடைய தொழினுட்பங்கள் கிடைக்கப்பெறல்</li> <li>● கணினி வலையமைப்பு, இணையம், உலகளாவிய வலை (WWW) என்பவற்றின் விருத்தி</li> <li>● செல்லிட தொடர்பாடல், செல்லிடக் கணிமை (mobile computing), மேகக் கணிமை (cloud computing)</li> </ul>	<p>தொடர்பாடல் மற்றும் மேகக் கணிமை போன்றவற்றின் விருத்தியை விளக்குவார்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● தரவுகளையும் தகவலையும் உருவாக்குதல், பரப்புதல், முகாமைத்துவம் செய்தல் போன்றவற்றில் தொழினுட்பத்தின் பயன்பாட்டிற்கு மதிப்பளிப்பார்</li> <li>● பல்வேறு ஆள்களங்களில் தகவல் பயன்பாட்டினை அங்கீகரிப்பார்</li> <li>● பல்வேறு பிரயோகங்களில் மனித செயற்பாடுகளின் பாதுகாப்புப் பிரச்சினைகளை விசாரிப்பார்</li> </ul>	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		என்பவற்றின் விருத்தி		
	1.3 தகவல் உருவாக்கத்திற்கு ஒரு கருத்துரு மாதிரியை உருவாக்குவதுடன் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்துடன் அதற்கான இணக்கப் பாட்டை மதிப்பீடு செய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தகவலின் கருத்தியல் மாதிரி உருவாக்கம் (Abstract Model of Information creation) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ உள்ளீடு (Input), செயல்முறை (Process), வெளியீடு (Output)</li> <li>○ தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்திற்கும் கணினிக்குமான அதன் பொருத்தப்பாடு</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தகவல் உருவாக்கத்தின் கருத்தியல் மாதிரியின் கூறுகளை இனங்காண்பார்</li> <li>• முறைமையொன்றை வரையறுப்பார்</li> <li>• முறைமைக்கான வரையறையைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு முறைமைகளைப் பகுப்பாய்வார்</li> <li>• கருத்தியல் மாதிரியினைத் தகவல் முறைமைகளுடன் தொடர்புபடுத்துவார் (relates)</li> <li>• தகவல் உருவாக்கத்தின் கருத்தியல் மாதிரியைக் கணினியின் பிரதான செயற்பாடுகளுடன் ஒப்பிடுவார்</li> <li>• தகவல் உருவாக்கத்தின் கருத்தியல் மாதிரியில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் பங்களிப்பை அங்கீகரிப்பார்</li> </ul>	2
	1.4 கணினி முறைமையொன்றின் அடிப்படைக் கூறுகளைத் தெரிவு செய்து வகைப்படுத்துவார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வன்பொருள் (Hardware) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ வன்பொருள் கூறுகளின் வகைப்படுத்தல்</li> </ul> </li> <li>• மென்பொருள் (Software) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ மென்பொருள்களை வகைப்படுத்தல்</li> </ul> </li> <li>• மானிட இயக்குபவர்கள் (human operators) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ தகவல் செயல்முறைமைகளில் மானிட இயக்குபவர்களின் தேவை</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வன்பொருள் கூறுகளை வரையறை செய்வதுடன் வகைப்படுத்துவார்</li> <li>• மென்பொருளை வரையறுத்து வகைப்படுத்துவார்</li> <li>• தனியுரிமை (proprietary) மற்றும் திறந்த மூல (open source) மென்பொருட்களை வேறுபடுத்துவார்</li> <li>• தனியுரிமை மென்பொருள்களினதும் (Proprietary Software) திறந்த மூல மென்பொருட்களினதும் (Open Source Software) அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் விபரிப்பார்</li> <li>• தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் செயற்பாட்டுடன் கூடிய தகவல் முறைமையொன்றின் மனித செயற்படுநர்களின் வகிபாகத்தினை</li> </ul>	2



தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	1.5 தரவு முறைவழியாக்கலின் (data processing) செயற்பாடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரவு முறைவழியாக்கல் படிமுறைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ தரவு சேகரித்தல் (Data Gathering )</li> <li>○ தரவு செல்லுபடியாக்கல் (Data Validation)</li> <li>○ தரவு செயல்முறை வழியாக்கல் (processing)</li> <li>○ தரவு வெளியீடு (output)</li> <li>○ தரவு சேமிப்பு (Storage)</li> </ul> </li> <li>• தரவு சேகரிக்கும் முறைகள் (Data Gathering Method) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ கைமுறை (Manual)</li> <li>○ அரை தன்னியக்க முறைகளும் தன்னியக்க முறைகளும் (Automated)</li> </ul> </li> <li>• கருவிகள்: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ஒளியியல் குறி வாசிப்பான் (OMR )இ ஒளியியல் எழுத்துரு வாசிப்பான் (OCR)இ காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான் (MICR), சின்னம் / அட்டைக்காந்தநாடா/காந்தப்பட்டி வாசிப்பான் (Badge/Tape/Magnetic Strip Readers), உணர்விகளும் (Sensors) நுழைவான்களும் (Loggers)</li> </ul> </li> <li>• தரவு செல்லுபடியாக்கும் முறை (Data Validation Methods) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ தரவு வகை சரிபார்த்தல் (Type Check),</li> </ul> </li> </ul>	<p>இனங்காண்பார்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• தரவு முறைவழியாக்கல் படிமுறைகளைப் பட்டியற்படுத்திச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• தரவு சேகரித்தல் முறைகளை இனங்காண்பார்</li> <li>• தரவு செல்லுபடியாக்கும் முறைகளை இனங்காண்பார்</li> <li>• தரவு உள்ளீட்டு முறைகளைப் பட்டியலிடுவார்</li> <li>• தரவு செயல் முறைவழியாக்கல் முறைகளை விபரிப்பார்</li> <li>• வெளியீட்டு முறைகளைப் பட்டியலிடுவார்</li> <li>• தரவு சேமிப்பு முறைகளை விபரிப்பார்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ கிடைத்தல்/வழு சரிபார்த்தல் (Presence/ Error Check),</li> <li>○ வீச்சைச் சரிபார்த்தல் (Range Check)</li> <li>• தரவு உள்ளீடு செய்யும் விதங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ நேரடியான மற்றும் தொலைவிலான ((Direct and Remote)</li> <li>○ தொடரறா நிலை, தொடரறு நிலை (Online and Offline)</li> </ul> </li> <li>• தரவு செயல் முறைவழியாக்கல் (Data Processing)</li> <li>• தொகுதிவாரி மற்றும் நிகழ்நேர (Batch and Realtime)</li> <li>• வெளியீட்டு முறைகள் (Output Methods) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ நேரடியாகப் பயனருக்கு (user) வழங்கல்</li> <li>○ மேலதிக முறைவழியாக்கத்திற்குச் சேமித்தல்</li> </ul> </li> <li>• சேமிப்பு முறைகள் (Storage Methods) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ உள்ளக மற்றும் தொலைவான (remote- (Cloud-மேக)) சேமித்தல்</li> </ul> </li> </ul> <p>குறுகியகால, நீண்டகாலச் சேமித்தல்</p>		
	1.6 வெவ்வேறு ஆள்களங்களில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் பிரயோகங்களை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் பிரயோகங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ கல்வி</li> <li>○ சுகாதாரம்</li> <li>○ விவசாயம்</li> <li>○ வணிகமும் நிதியும்</li> <li>○ பொறியியல்</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• பல்வேறு ஆள்கள பிரயோகங்களுக்குப் பொருத்தமான கருவிகள், திறன்கள் மற்றும் அறிவு என்பவற்றை இனங்காண்பார்</li> <li>• பல்வேறு ஆள்களங்களில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுவார்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ சுற்றுலா</li> <li>○ ஊடகம் மற்றும் பத்திரிகை தொழில்</li> <li>● சட்ட அமுலாக்கல்</li> </ul>		
	1.7 சமூகத்தில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் தாக்கம் பற்றி மதிப்பீடு செய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ சமூக அனுகூலங்கள் (Social)</li> <li>○ பொருளாதார அனுகூலங்கள் (Economic)</li> </ul> </li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தால் ஏற்படும் பிரதிகூலங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ சமூகம் (Social)</li> <li>○ பொருளாதாரம் (Economic)</li> <li>○ சூழல்</li> <li>○ ஒழுக்கநெறி</li> <li>○ சட்டம்</li> <li>○ அந்தரங்கம்</li> <li>○ இலக்கமுறை விரிவு</li> </ul> </li> <li>● இரகசியத்தன்மை</li> <li>● திருடுதல் (stealing)/ வழிப்பறி (phishing)</li> <li>● களவு (Piracy)</li> <li>● பதிப்புரிமை (Copyright)/அறிவுசார் சொத்துச் சட்டங்கள்</li> <li>● முறையற்ற பிரதியாக்கம் (Plagiarism)</li> <li>● உரிமம் பெற்ற மென்பொருள் (Licensed Software)/ உரிமமற்ற மென்பொருள்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் மூலம் ஏற்படும் அனுகூலங்களைச் சமூக மற்றும் பொருளாதார ரீதியில் விபரிப்பார்</li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்ப மேம்பாட்டின் மூலம் ஏற்படும் பிரதிகூலங்களைச் சமூக (Social), பொருளாதார (Economic), சூழல், ஒழுக்கநெறி மற்றும் சட்ட ரீதியில் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பாவனையுடன் தொடர்புடைய சட்ட நிலைமைகளை விசாரிப்பார்</li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய சுற்றாடல் பிரச்சனைகளை விபரிப்பார்</li> <li>● இலத்திரனியல் கழிவுகளைப் (e - waste) பாதுகாப்பாக அப்புறப்படுத்தும் முறைகளை விளக்குவார்</li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பாவனையுடன் தொடர்புடைய ஒழுக்க நெறிப்பிரச்சனைகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பாவனையுடன் தொடர்புடைய சட்டச் சிக்கல்களைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>● தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பாவனையுடன் தொடர்புடைய சமூகப் பிரச்சனைகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>● நிலைத்திருக்கக்கூடிய அபிவிருத்தி இலக்குகளைப் பெற்றுக் கொள்வதில்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			<p>தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் வகிபாகத்தைச் (SDGs) சுருக்கமாக விபரிப்பார்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>இலக்கமுறைப் பிரிவை நீக்குவதற்கான அணுகுமுறைகளை விசாரிப்பார்</li> </ul>	
<p><b>தேர்ச்சி 2:</b> நவீன கணினியின் செயற்றிறனை ஒப்பிட்டு விபரிப்பதற்குக் கணித்தல் சாதனங்களின் வளர்ச்சியை ஆராய்வார்</p>	<p>2.1 செய்முறைவழியாக்கல்களின் (Processors) விருத்தியுடன் தொடர்புடைய முக்கிய மாற்றங்களின் அடிப்படையில் கணினி படிமுறை வளர்ச்சியை வெளிக் கொணர்வார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>கணித்தலின் வரலாறு (History of Computing) <ul style="list-style-type: none"> <li>ஆரம்பகால கணித்தல் (Calculating) உதவிச் சாதனங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ பொறிமுறை (Mechanical) சார்ந்தவை</li> <li>❖ மின் பொறிமுறை (Electro Mechanical) சார்ந்தவை</li> </ul> </li> <li>கணித்தலின் இலத்திரனியல் (Electronic) யுகம்</li> </ul> </li> <li>கணினித் தலைமுறைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>1G, 2G, 3G, 4G மற்றும் எதிர்காலத்திற்கானது (செயல் முறைவழியாக்கியின் படிமுறை வளர்ச்சிக்கு முக்கியத்துவம்)</li> </ul> </li> <li>பல்வேறு வகைப்படுத்தல் முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>தொழினுட்பம் (Technology): <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ஒப்புமை (Analog), இலக்க முறை (Digital)</li> </ul> </li> <li>நோக்கம் : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ பொது, விசேட</li> </ul> </li> <li>பௌதீக பருமன்: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ மீ கணினி (Super Computer), முதன்மைக் கணினி (Mainframe), சிறிய (Mini), நுண் (Micro), எடுத்துச்</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஆரம்பகால கணித்தல் சாதனங்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்துவார்</li> <li>மின்பொறிமுறை கணித்தல் சாதனங்களைப் பட்டியல்படுத்துவார்</li> <li>கணினித் தலைமுறைகளை அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் அட்டவணைப்படுத்தி விபரிப்பார்</li> <li>கணினிகளைத் தொழினுட்பம், நோக்கம், பருமன் என்பவற்றின் அடிப்படையில் உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்துவார்</li> </ul>	<p>4</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<p>செல்லக்கூடிய உபகரணங்கள் - சூட்டிகை தொலைபேசி (Mobile Devices - Smart phones, ஏட்டு வில்லைத் தனியாள் கணினி (Tablets), Phablets)</p>		
	<p>2.2 கணினியொன்றின் செயற்பாட்டை அதன் வன்பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் இடைமுகங்கள் என்பவற்றின் அடிப்படையில் ஆராய்வார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• பிரதான வன்பொருள் கூறுகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ உள்ளீட்டுக்கருவிகள்: <ul style="list-style-type: none"> <li>விசைப்பலகை உள்ளீடும், நேரடி உள்ளீடும் (விசைப்பலகை, சுட்டி சாதனங்கள் (Pointing Devices), தொடு அட்டை (Touch pad) சேய்மைக் கட்டுப்பாடு (Remote control), தொடுதிரை (touch screen), காந்தப்பட்டி வாசிப்பான் (Magnetic strip reader), பட்டைக்குறி முறை வாசிப்புக்கருவி, சூட்டிகை அட்டை வாசிப்பான் (smart card reader), நுணிகி நோக்கி (Scanner), இலக்கமுறைப் படக்கருவி (Digital Camera), ஒலி வாங்கி, உணரிகள் (sensors), வரைவியல் இலக்க விவரமாக்கி (Graphic tablets), காந்த மை எழுத்து அடையாளங் காணல் (MICR), ஒளியியல் குறி வாசிப்புக் கருவி (OMR), ஒளியியல் எழுத்துரு அடையாளங் காணல் (OCR), காணொளி படக்கருவி (video camera), இலக்கமாக்கி (Digitizer), வலைப்படக்கருவி (Webcam))</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வன்பொருள் துணைச்சாதனங்களையும் (Peripherals) அவற்றின் இடைமுகங்களையும் இனங்காண்பார்</li> <li>• விசைப்பலகை பதிவு உள்ளீட்டு சாதனங்களைவிட நேரடி உள்ளீட்டுச் சாதனங்களின் அனுகூலங்களை இனங்காண்பார்</li> <li>• மத்திய செயற்பாட்டு அலகின் (CPU) வளர்ச்சியையும் மற்றும் அதற்குப் பொருத்தமான, தாய்ப்பலகையையும் (Motherboard) விபரிப்பார்</li> <li>• சேமிப்புச் சாதனங்களை வகைபடுத்துவார்</li> <li>• சேமிப்புச் சாதனங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் இயல்புகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> <li>• சமாந்தர மற்றும் கோட்டுச்சட்டக் (grid) கணித்தலின் தேவையை இனங்காண்பார்</li> </ul>	<p>6</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• விசைப்பலகையுடன் ஒப்பிடும்போது நேரடி உள்ளீட்டுக் கருவிகளின் அனுகூலங்கள்</li> <li>• வெளியீட்டுக்கருவிகளும் அவற்றின் தன்மைகளும்: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ (CRT திரை, LCD திரை, LED திரை மைத்-தாரை அச்சப்பொறி (inkjet), புள்ளி அமைவுரு அச்சப்பொறி, லேசர் அச்சப்பொறி, படவரையி (graph plotter), முப்பரிமான (3D) அச்சப்பொறி, ஒலிபெருக்கி)</li> </ul> </li> <li>• மத்திய செயற்பாட்டு அலகும் (CPU) அதன் தாய்ப்பலகைப் பொருந்துகையும் (Motherboard compatibility)</li> <li>• சேமிப்பகங்கள்: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ நிலையான உள்ளக வன்தட்டு (fixed internal hard disk), எடுத்துச் செல்லத்தக்க வெளியக வன்தட்டு (portable external hard disk), காந்தநாடா, இறுவட்டுகள் (CD Rom), DVD Rom, CD R/DVD R, CD RW/ DVD RW, DVD RAM, நீலக்கதிர் வட்டு (Blu-Ray), பளீச்சிட்டு நினைவக அட்டை (flash memory card), சிறிய வட்டு (mini disk)</li> </ul> </li> <li>• சமாந்தர மற்றும் கோட்டுச்சட்டக் (grid) கணிமை (computing)</li> </ul>		
	2.3 வான் நியூமன் (Von Neumann) கட்டமைப்பை	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Von Neumann கட்டமைப்பு <ul style="list-style-type: none"> <li>○ சேமிக்கப்பட்ட செய்நிரல்</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தேக்கிய செய்நிரல் எண்ணக்கருவை விளக்குவார்</li> </ul>	6

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	ஆராய்வார்	<p>எண்ணக்கரு (Stored Program Concept)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ கூறுகள்: (உள்ளீடு, வெளியீடு, நினைவகம், நுண்செயலிக் கட்டுப்பாட்டலகு (Processor Control Unit) மற்றும் செயல்முறை வழியாக்கல் தர்க்க அலகு (Processing ALU Unit )</li> <li>● தருவிப்பு நிறைவேற்றுச் சுழற்சி (Fetch Execute Cycle)</li> <li>● மத்திய செயற்பாட்டலகு (CPU) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ எண்கணித மற்றும் தர்க்க அலகு(ALU).</li> <li>○ கட்டுப்பாட்டலகு(CU) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ நினைவகப் பதிவகங்கள் (Registers)</li> <li>○ தரவுகளும் கட்டுப்பாட்டுப் பாட்டையும் (Control Bus)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● பல்கரு செயலிகள் (Multi core processors)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Von Neumann கட்டமைப்பின் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிடுவார்</li> <li>● தருவிப்பு - நிறைவேற்றுச் சுழற்சியை விபரிப்பார்</li> <li>● எண்கணித மற்றும் தர்க்க அலகு(ALU), கட்டுப்பாட்டலகு(CU), பதிவகம் தரவு மற்றும் கட்டுப்பாட்டுப் பாட்டை என்பவற்றின் செயற்பாடுகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>● Von Neumann கட்டமைப்பினை வரைந்து அதன் கூறுகளைப் பெயரிடுவார்</li> <li>● பல்கரு செயல் முறைவழியாக்கிகளின் தேவையை விபரிப்பார்</li> </ul>	
	2.4 பல்வேறு நினைவக வகைகளையும் அவற்றின் தன்மைகளையும் அறிந்து கொள்வதற்காகக் கணினி நினைவகத்தை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>● நினைவக படிநிலை <ul style="list-style-type: none"> <li>○ நினைவகப் படிநிலையின் அவசியம்</li> <li>○ ஒப்பிடல் விதிமுறைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ பெளதீக அளவு / தரவு அடர்த்தி</li> <li>❖ அணுகல் முறை</li> <li>❖ அணுகல் நேரம் (கழிந்த நேரம்/தாமதம்)</li> <li>❖ கொள்ளளவு</li> <li>❖ கிரயம்</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● நிலையற்ற நினைவகமும் அதன் பண்புகளும்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● நினைவகப் படிநிலையைப் பொருத்தமான வரைபடங்களுடன் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>● பல்வேறு வகையான நினைவகங்களின் தேவையையும் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் விபரிப்பார்</li> <li>● நிலையற்ற மற்றும் நிலையான நினைவகங்களைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> <li>● கணினியில் நிலையற்ற மற்றும் நிலையான நினைவகங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்</li> <li>● நினைவகங்களின் சிறப்பியல்புகளை வேகம், இருப்பிடம், கொள்ளளவு,</li> </ul>	6

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• பதிவிகள்</li> <li>• பதுக்கு நினைவக வகைகள்</li> <li>• பிரதான நினைவகம் – RAM</li> <li>• பிரதான நினைவக (RAM) வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ SRAM, DRAM, SDRAM</li> </ul> </li> <li>• வாசிப்பு மட்டும் நினைவக (ROM) வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• PROM, EPROM and EEPROM</li> <li>• இரண்டாந்தர நினைவகம் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ காந்த, ஒளியியல் மற்றும் பலிச்சீட்டு நினைவகம்</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>அணுகல்முறை, கிரயம், பௌதிக வகை மற்றும் தரவுகளின் பௌதிக ஒழுங்கமைப்பு, கிரயம் போன்றவற்றின் அடிப்படையில் விபரிப்பார் (பிட்டில் இருந்து சொல் வரை) (bits into words)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• வாசிப்பு மட்டும் நினைவக வகைகளையும் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• ஒவ்வொரு நினைவக வகையினையும் அவற்றின் அணுகல் நேரம், ஒரு MB க்கான கிரயம், கொள்ளளவு (குறிப்பாக பயன்படுத்தப்பட்ட அளவு) என்பவற்றின் அடிப்படையில் ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்</li> </ul>	
<p><b>தேர்ச்சி 3:</b> தரவுகள் எவ்வாறு கணினியில் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படுகின்றன என்பதையும் அவை எண்கணித மற்றும் தர்க்கச் செயற்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தையும் கண்டாய்வார்.</p>	<p>3.1 எண் தரவுகள் கணினியில் எவ்வாறு பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படுகின்றன என்பதைப் பகுப்பாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இலக்கமுறைச் சாதனங்களில் தரவு பிரதிநிதித்துவத்தின் தேவை</li> <li>• கணினியில் தரவு பிரதிநிதித்துவ முறைகள்: <ul style="list-style-type: none"> <li>இரு நிலைகளில் தரவு பிரதிநிதித்துவம். (0,1)</li> </ul> </li> <li>• கணித்தலில் பாவிக்கப்படும் எண்முறைமைகள் (Number Systems) <ul style="list-style-type: none"> <li>• துவிதம் (Binary), எண்மம் (Octal), பதினாறுமம் (Hexadecimal)</li> <li>• எண்முறைமைகளுக்கிடையிலான மாற்றல்கள்</li> <li>• தசம எண்களின் பிரதிநிதித்துவம் (signed) குறியீட்டப்பட்டதும் குறியீட்டப்படாததும் (Unsigned)</li> <li>• குறியிடப்பட்ட முழு எண்களின் (Integers) பிரதிநிதித்துவம் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ குறியிடப்பட்ட வீச்சளவு</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கணினியில் தரவுகள் இரு நிலைகளைப் பயன்படுத்திப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் முறையை விபரிப்பார்</li> <li>• வெவ்வேறு வகையான எண்முறைமைகளின் அவசியத்தை விபரிப்பார்</li> <li>• வெவ்வேறு வகையான தசம எண்கள் கணினியில் எவ்வாறு சேமிக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை விபரிப்பார்</li> <li>• தசம முழு எண்களைத் துவித, எண்ம , பதினாறும எண் முறைமைகளுக்கும், எதிர்மாறாகவும் மாற்றுவார்.</li> <li>• துவித எண்களைப் பதினாறும, எண்ம முறைமைக்கும் எதிர்மாறாகவும் மாற்றுவார்</li> <li>• MSB பிட் ஆனது தரப்பட்ட துவித பெறுமதி ஒன்றின் நிரப்பிக்கு மாற்றப்பட்டுள்ளது என்பதை அடையாளப் படுத்துவதற்குப் பாவிக்கப்படுகின்றது</li> </ul>	<p>10</p>



தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		(signed magnitude) ❖ ஒன்றின் நிரப்பி (one's compliment) ❖ இரண்டின் நிரப்பி (two's compliment)	<ul style="list-style-type: none"> <li>எண்ம எண்ணைத் துவித, பதினாறு முறைமைக்கும் எதிரமாறாகவும் மாற்றுவார்</li> <li>தரப்பட்ட துவிதப் பெறுமதியை இரண்டின் நிரப்பிக்கு மாற்றுவார்</li> <li>ஒன்றின் நிரப்பி இரண்டின் நிரப்பி என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்</li> </ul>	
	3.2 எழுத்துத் தரவுகள் (எழுத்துருக்கள், இலக்கங்கள், குறியீடுகள்) கணினியில் எவ்வாறு பிரதிநிதித்துவப் படுத்தப்படுகின்றன என்பதைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>எழுத்துருத் தரவுகள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>இருமக் குறிமுறை தசமம் (BCD)</li> <li>தகவல் இடைமாற்றுக்கான அமெரிக்க நியம விதிக்கோவை (ASCII)</li> <li>EBCDIC</li> <li>யூனிகோட் (Unicode)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>கணினியில் எழுத்துருத் தரவுகள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் முறைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்</li> <li>தரப்பட்ட குறியீட்டைப் பிரதிநிதித்துவ முறையொன்றிற்கு மாற்றுவார்</li> <li>வெவ்வேறு தரவு பிரதிநிதித்து முறைகளின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் விளக்குவார்</li> </ul>	4
	3.3 துவித எண்களில் அடிப்படை எண்கணித மற்றும் தர்க்க ரீதியான செயற்பாடுகளைப் பிரயோகிப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>துவித எண்கணிதச் செயற்பாடுகள்: (முழு எண்கள் மாத்திரம்) <ul style="list-style-type: none"> <li>கூட்டல், கழித்தல்</li> </ul> </li> <li>தர்க்கச் செயற்பாடுகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>பிட் வாரியான தர்க்கவியற் செயற்பாடுகள் (Bitwise Logic Operations)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>துவித எண் கூட்டல்களைச் செய்வார், (பல எண்கள், கொண்டு செல்வதுடனும் கொண்டு செல்லாமலும்)</li> <li>துவித எண் கழித்தல்களைச் செய்வார், (கொண்டு வருதலுடன்)</li> <li>OR, AND, NOT, XOR என்பவற்றின் பிட் வாரியான செயற்பாடுகளைச் செய்வார்</li> </ul>	4
<b>தேர்ச்சி 4. அடிப்படை இலக்கச் சுற்றுக்களையும் சாதனங்களையும் வடிவமைப்பதற்குத் தர்க்கப் படலைகளைப் பாவிப்பார்</b>	4.1 அடிப்படை இலக்கமுறைத் தர்க்கப் படலைகளை (Digital Logic Gates) அவற்றின் தனித்துவத் தொழிற்பாடுகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>இலக்கமுறைத் தர்க்கப் படலைகளும் (Digital Logic Gates) அவற்றின் உண்மை அட்டவணைகளும் (Truth Tables) <ul style="list-style-type: none"> <li>அடிப்படைத் தர்க்கப் படலைகள் (Basic Logic Gates) <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ NOT, OR, AND, XOR</li> </ul> </li> <li>சேர்மான (Combinational)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>அடிப்படை இலக்கமுறைத் தர்க்கவியற் படலைகளைப் பட்டியலிட்டு அவற்றிற்குப் பொருத்தமான குறியீடுகளை வரைவார்</li> <li>அடிப்படைத் தர்க்கப் படலைகளுக்கான உண்மை அட்டவணைகளை (truth tables) வரைவார்</li> <li>அடிப்படைத் தர்க்கப் படலைகளின் மறுதலையான விளைவைக் காட்டும் குறியீடுகளை இனங்காண்பார்</li> </ul>	6

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<p>படலைகள்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ NAND, NOR, XNOR</li> <li>• பொதுப் படலைகள்</li> <li>❖ NAND, NOR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரப்பட்ட கோவைக்கு (உள்ளீடுகளின் உச்ச எண்ணிக்கை 3) உண்மை அட்டவணையை உருவாக்குவார்</li> <li>• பொதுப் படலைகளின் தேவைகளை விபரிப்பார்</li> <li>• பொதுப்படலைகளைப் பயன்படுத்திப் புனைவு செய்யக்கூடிய படலைகளை விபரிப்பார்</li> </ul>	
	<p>4.2 பூலியன் அட்சரக்கணித (Boolean Algebra) விதியையும் காணோ வரைபடத்தையும் (Karnaugh map) உபயோகித்து தர்க்கவியற் கூற்றுகளை எளிமையாக்குவார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இரு நிலைத் தர்க்கவியலும் (Two State Logic) பூலியன் அட்சரக்கணிதமும் (Boolean Algebra)</li> <li>• எடுகோள்களும் (Postulates) வெளிப்படை உண்மைகளும் (Axioms)</li> <li>• விதிகள் (Laws) தேற்றங்கள் (Theorems) <ul style="list-style-type: none"> <li>• பரிமாற்று (Commutative), கூட்டு (Associative)</li> <li>• பங்கீட்டு (Distributive).</li> <li>• அடையாளம் (Identity), மிகைமை (Redundancy)</li> <li>• டி மோகனது - (De Morgan's)</li> </ul> </li> <li>• நியம தர்க்கவியற் கூற்றுகள் (Standard Logical Expressions) <ul style="list-style-type: none"> <li>• பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையும் (Sum of Product SOP)</li> <li>கூட்டுத்தொகைகளின் பெருக்கங்களும் (Product of Sum- POS)</li> </ul> </li> <li>• SOP யிலிருந்து POS ற்கும் மற்றும் அதன் மறுதலையும்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• பூலியன் கூற்றுகளை எளிமையாக்குவதன் தேவையை விளக்குவார்</li> <li>• தரப்பட்ட உண்மை அட்டவணைக்கு அமைவாகத் தர்க்கக் கோவைகளை நியம (SOP and POS) வடிவத்தில் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவார்</li> <li>• SOP யிலிருந்து POS ற்கு மாற்றுவதுடன் அதனை மறுதலையாகவும் செய்வார்</li> <li>• பூலியன் தேற்றங்கள், எடுகோள்கள் என்பவற்றையும் டி மோகனது விதி, மற்றும் காணோ வரைபடம் என்பவற்றையும் பாவித்துத் தர்க்கவியற் கோவைகளை எளிமையாக்குவார்</li> </ul>	8

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>தர்க்கவியற் கோவைகளைப் <ul style="list-style-type: none"> <li>பூலியன் தேற்றங்கள்</li> <li>கானோ வரைபடம் (Kanaugh map) என்பன உபயோகித்து எளிமையாக்குதல்</li> </ul> </li> </ul>		
	4.3 தர்க்கவியல் படலைகளைப் பயன்படுத்தி எளிய இலக்கச் சுற்றுக்களையும் சாதனங்களையும் வடிவமைப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>வடிவமைப்புகளுக்கான உண்மை அட்டவணைகளும் தர்க்கவியற் கோவைகளும் (மூன்று உள்ளீடுகள் வரை)</li> <li>இலக்கச் சுற்றுக்களின்(Digital Circuit) வடிவமைப்பு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>நாளாந்த வாழ்வில் தர்க்கவியல் படலைகளைப் பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை இனங்காண்பார்</li> <li>இனங்கண்ட சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பொருத்தமான தர்க்கவியல் கோவைகளையும் உண்மை அட்டவணையையும் வடிவமைப்பார்</li> <li>இலக்கச் சுற்றுக்களை(Digital Circuit) வடிவமைப்பார்</li> </ul>	6
	4.4 மத்திய செயற்பாட்டலகில் சேர்மான தர்க்கச் சுற்றுக்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதை ஆராய்வதுடன் பெளதிக நினைவகத்தில் (physical memory) தொடரி சுற்றுகள் (sequencial circuits) எவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதனையும் ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU வின் கட்டமைப்புக் கூறுகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>அரை கூட்டி (Half Adder)</li> <li>முழுமைக் கூட்டி (Full Adder)</li> </ul> </li> <li>இலக்கச் சுற்றுக்களில் பிட்களைச் சேமித்தல் <ul style="list-style-type: none"> <li>பின்னூட்டல் வளையம் (feedback loop)</li> <li>எழு விழுவிகள் (Flip – flops)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>மத்திய செயற்பாட்டலகின் பிரதான கட்டமைப்புக் கூறுகளை இனங்காண்பார்</li> <li>அரை கூட்டிச் சுற்றுக்களுக்கான உண்மை அட்டவணையையும் தர்க்கக் கோவைகளையும் உருவாக்குவார்</li> <li>முழு கூட்டிச் சுற்றுக்களுக்கான உண்மை அட்டவணையையும் தர்க்கக் கோவைகளையும் உருவாக்குவார்</li> <li>எழு விழுவிகளின் (flip flop) பயன்பாட்டைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> </ul>	6
<b>தேர்ச்சி 5: கணினியின் முழு அளவிலான செயற்பாடுகளை முகாமைத்துவம் செய்வதற்கு இயக்க முறைமைகளை (operating systems) உபயோகிப்பார்</b>	5.1 கணினி இயக்க முறைமையினை வரையறை செய்வதுடன் கணினியில் அவற்றின் தேவைகளைக் கண்டறிவார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>கணினி இயக்க முறைமை (Operating System) அறிமுகம்</li> <li>இயக்க முறைமையின் பரிணாமம்</li> <li>இயக்க முறைமையின் பிரதான தொழிற்பாடுகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>இடைமுகத்தை (interface) வழங்கல்</li> <li>செயல் முகாமைத்துவம்</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>கணினி இயக்க முறைமை என்றால் என்ன என்பதை (Operating Systems) வரையறுப்பார்</li> <li>கணினி இயக்க முறைமையின் பரிணாமத்தைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>கணினி இயக்க முறைமை (Operating System) பயனருக்கு வழங்கும் பிரதான செயற்பாடுகளையும் கருத்தியல்களையும்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<p>(process management)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• வள முகாமைத்துவம்</li> <li>• பாதுகாப்பும் காப்பும்</li> <li>• கணினி இயக்க முறைமைகளை வகைப்படுத்தல் <ul style="list-style-type: none"> <li>• தனிப்பயனர் (Single User)– தனிப் பணி (Single Task)</li> <li>• தனிப்பயனர் (Single User)– பற்பணி (Multi Task)</li> <li>• பற்பயனர் (Multi User)– பற்பணி (Multi Task)</li> <li>• பல்செயலாக்கம் (Multi threading)</li> <li>• நிகழ் நேரம் (Real Time)</li> <li>• நேரப்பகிர்வு (time sharing) முறைமைகள்</li> </ul> </li> </ul>	<p>(அடைவுகள், கோப்புகள், தரவுகள்) இனங்காண்பார்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• கணினியின் வளங்களை இயக்க முறைமை (Operating Systems) எவ்வாறு முகாமைத்துவம் செய்கிறது என்பதை விளக்குவார்</li> <li>• பயனர்கள் - பணி என்பவற்றின் அடிப்படையில் இயக்க முறைமைகளை வகைப்படுத்துவார்</li> </ul>	
	<p>5.2 இயக்க முறைமை கணினிகளில் கோப்பு களையும் (files) அடைவுகளையும் (directories/ folders) எவ்வாறு முகாமை செய்கின்றது என்பதைக் கண்டாய்வார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கோப்பு வகைகள் (File Types) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ கோப்பு வகைகளின் அவசியம் (.exe, .jpg .txt போன்றன)</li> </ul> </li> <li>• அடைவு (Directory), கோப்பு என்பவற்றின் ஒழுங்கமைப்பு <ul style="list-style-type: none"> <li>• கோப்புப் படிநிலை (file hierarchi)</li> </ul> </li> <li>• கோப்பு முறைமைகள் (File Systems)- FAT போன்றன</li> <li>• கோப்புப் பாதுகாப்பு (File Security) <ul style="list-style-type: none"> <li>• கடவுச்சொல் (Passwords), அணுகல் உரிமை (Access Privileges)</li> </ul> </li> <li>• கோப்புச் சேமிப்பு முகாமைத்துவம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• சேமிப்பு ஒதுக்கீடு (storage allocation) <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கோவை மற்றும் அடைவு என்பவற்றை விளக்குவார்</li> <li>• தட்டு வடிவமைத்தலின் (disk formatting) அவசியத்தைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• கோப்பு வகைகளின் அவசியத்தை இனங்காண்பார்</li> <li>• கோப்பு முறைமைக் கட்டமைப்பை விபரிப்பார்</li> <li>• கோப்பு மற்றும் அடைவு என்பவற்றின் ஒழுங்கமைப்பை எடுத்துரைப்பார்</li> <li>• கோப்புப் பாதுகாப்பில் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் பற்றிச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• இயக்க முறைமையானது கோப்புப் பாதுகாப்பினை எவ்வாறு மேற்கொள்கின்றது என்பதைச்</li> </ul>	6

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<p>(contiguous allocation)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ இணைப்பு ஒதுக்கீடு (linked allocation)</li> <li>❖ சுட்டி ஒதுக்கீடு (Index Allocation)</li> <li>• துணிக்கை நீக்கல் (Defragmentation)</li> <li>• துணை நினைவகத்தின் பராமரிப்பு (Maintenance of Secondary Storage)</li> <li>• வட்டு வடிவமைப்பின் வருவிளைவும் அவசியமும் (Need and outcome of disk formatting)</li> </ul>	<p>சுருக்கமாக விபரிப்பார்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• கீழுள்ளவற்றைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு</li> <li>○ இணைப்பு ஒதுக்கீடு</li> <li>○ சுட்டி ஒதுக்கீடு</li> </ul> </li> <li>• துணிக்கை நீக்கல் என்பதையும் அது எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது என்பதையும் விளக்குவார்</li> </ul>	
	<p>5..3 இயக்க முறைமையானது கணினியின் செயல்களை எவ்வாறு நிர்வகிக்கின்றது என்பதை ஆராய்வார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• செயல் ஒன்றின் வரையறை</li> <li>• இடையூறுகளும் (interrupts) இடையூறு கையாளலும் (interrupts handling)</li> <li>• செயல் முகாமைத்துவம் (Process Management)</li> <li>• செயல் நிலைகள் (process states)</li> <li>• செயல் நிலைமாறல் (Process Transitions)</li> <li>• செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி</li> <li>• சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றல் (Context switching)</li> <li>• செயல் முறைப்படுத்திகள் (Process Schedulers)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• செயல்களை (process) விளக்குவார்</li> <li>• செயல் ஒன்று உருவாக்கப்படும் போது இயக்கமுறைமையின் பணிகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்</li> <li>• செயல் வகைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்</li> <li>• செயல் நிலைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்</li> <li>• செயல் முடிவடைதலை விளக்குவார்</li> <li>• செயல், செய்நிரல் என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்</li> <li>• ஏழு நிலை செயல்மாற்றல் வரைபடத்தைப் பயன்படுத்திச் செயல்களை விபரிப்பார்</li> <li>• செயல் ஒழுங்கமைப்பையும் செயல் ஒழுங்கமைப்புக் கொள்கையையும் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• நீண்ட, குறுகிய, நடுத்தர ஒழுங்கமைப்பு முறைகளை ஒப்பிடுவார்</li> <li>• பல் செய்நிரலாக்கத்தையும் அதன் தேவையையும் விபரிப்பார்</li> </ul>	<p>6</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• நேரப்பங்கீட்டு (time sharing) முறைமையை விபரிப்பார்</li> <li>• பல் செய்நிரலாக்கத்தையும் நேரப்பங்கீட்டு முறைமையையும் ஒப்பிடுவார்</li> <li>• சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றலை வரையறுப்பார்</li> <li>• பின்வருவனவற்றைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ வந்து சேரும் நேரம் (Turnaround time)</li> <li>○ துலங்கல் நேரம் ( Response time)</li> <li>○ செய்வீதம் (Throughput)</li> <li>○ காத்திருக்கும் நேரம் (Waiting time)</li> </ul> </li> <li>• செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியை (PCB) விளக்குவதன் அதன் உள்ளடக்கங்களைப் பட்டியலிடுவார்</li> </ul>	
	5.4 இயக்க முறைமையானது வளங்களை எவ்வாறு நிர்வகிக்கின்றது என்பதை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• நினைவக முகாமைத்துவம் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ நினைவக முகாமைத்துவம் அலகு (MMU)</li> <li>○ பௌதீக நினைவகம் (physical memory)</li> <li>○ மெய்நிகர் நினைவகம் (virtual memory)</li> </ul> </li> <li>• உள்ளீட்டு வெளியீட்டுச் சாதன முகாமைத்துவம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• சாதனச் செலுத்திகள் (device drivers)</li> <li>• சுற்றுதல் (Spooling)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• நினைவக முகாமைத்துவத்தின் தேவையையும் நினைவக முகாமைத்துவ அலகையும் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• மெய்நிகர் நினைவகத்தைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• பக்கமிடல் மற்றும் படமாக்கல் (Paging and Mapping) என்பவற்றைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> <li>• இயக்க முறைமையானது உள்ளீட்டு வெளியீட்டு உபகரணங்களை எவ்வாறு முகாமைத்துவம் செய்கின்றது என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> <li>• சாதனச் செலுத்திகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• சாதனச் செலுத்திகளின் தேவையைச்</li> </ul>	6

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			<p>சுருக்கமாக விபரிப்பார்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• சுற்றுதல் (spooling) என்பதைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• புதிய துணைச்சாதனமொன்றை இணைக்கும் போது பொருத்தமான சாதனச்செலுத்திகளை நிறுவுவார்</li> </ul>	
<p><b>தேர்ச்சி 6:</b> தகவல் பகிர்வைச் செயற்திறனுள்ள வகையில் பகிர்வு செய்வதற்காகத் தரவுத் தொடர்பாடல் மற்றும் கணினி வலையமைப்பு என்பவற்றின் தொழில்நுட்பங்களை ஆராய்வார்</p>	<p>6.1 சமிக்ஞைகளையும் (signals) அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் ஆராய்வார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• சமிக்ஞை வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ இலக்க முறை (digital)</li> <li>○ ஒப்புமை (analog)</li> </ul> </li> <li>• சமிக்ஞையொன்றின் இயல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ வீச்சம் (amplitude)</li> <li>○ அதிர்வெண் (frequency)</li> <li>○ அலைநீளம் (wave length)</li> <li>○ அவத்தை (phase)</li> </ul> </li> <li>• ஊடகமொன்றின் பரப்பல் (propagation) வேகம்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இலக்கமுறை மற்றும் ஒப்புமை சமிக்ஞைகளையும் அவற்றின் இயல்புகளையும் வரைவியல் மூலம் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவார்</li> <li>• சமிக்ஞை பண்புகளுக்கிடையிலான தொடர்பு முறை பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்</li> </ul>	4
	<p>6.2 சமிக்ஞை ஊடுகடத்தல் ஊடகங்களை ஆய்வு செய்வார்</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வடங்கள் - வழிபடுத்தப்பட்டவை (guided media) <ul style="list-style-type: none"> <li>• முறுக்கிய சோடி (Twisted Pair), ஓரச்சு வடம் (Coaxial Cable), இழை ஒளியியல் (Fibre Optics) போன்றன</li> <li>• வெற்று வெளி (free space)-வழிபடுத்தப்படாத ஊடகங்கள் (unguided media)</li> <li>• சிறப்பியல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ மறைநிலை (Latency)</li> <li>❖ பட்டை அகலம் (Bandwidth)</li> <li>❖ இரைச்சல் (Noise)</li> <li>❖ நொய்மை (Attenuation )</li> <li>❖ திரிபு (Distortion)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஊடுகடத்தல் ஊடகங்களை வழிபடுத்தப்பட்டவை மற்றும் வழிபடுத்தப்படாதவை என வகைப்படுத்துவார்</li> <li>• மறைநிலை, பட்டை அகலம், இரைச்சல், நொய்மை, திரிபு போன்றவை தரவு ஊடுகடத்தலை எவ்வாறு பாதிக்கின்றது என்பதை விளக்குவார்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>எளிய இடத்தியல் (simple topology)- இடத்திற்கு இட (point-to-point) இணைப்பு</li> </ul>		
	6.3 சமிக்ஞைக் கூறுகளைப் பயன்படுத்தி இலக்கமுறைத் தரவுகள் எவ்வாறு குறியிடப்படுகின்றது (encode) என்பதை விசாரிப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>தரவு பிரதிநிதித்துவப்படுத்தலில் சமிக்ஞைக் கூறுகளின் இணக்கப்பாடு – நடப்பொழுங்கு ( a protocol) <ul style="list-style-type: none"> <li>இரு எளிய கூறுகள்- இரு வோல்ற்றளவு மட்டங்கள் (வீச்சங்கள்)</li> <li>ஏனைய சாத்தியப்பாடுகள் (சுருக்கமாக) <ul style="list-style-type: none"> <li>அதிர்வெண்</li> <li>அவத்தை</li> </ul> </li> <li>சமிக்ஞைக் கூறுகள் மாறக்கூடிய வேகம்</li> <li>ஒத்திசைவின் அவசியம் <ul style="list-style-type: none"> <li>நேரம்/கடிகாரம் (timing/clocks)</li> <li>Manchester குறியிடல்</li> </ul> </li> <li>வழுக்களைக் கையாளுதல் <ul style="list-style-type: none"> <li>உதாரணம்: சமநிலை (Parity)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>இரு வோல்ற்றளவு மட்டங்களைப் பயன்படுத்தி இலக்கமுறைத் தரவு குறிமுறையாக்கலையும், Manchester குறிமுறையாக்கலையும் வரையியல் மூலம் பிரதிநிதித்துவம் செய்வார்</li> <li>அதிர்வெண், அவத்தை என்பவற்றில் மாற்றங்களைச் செய்து சமிக்ஞைக் கூறுகளாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய சாத்தியப்பாடுகளை விளக்குவார்</li> <li>மறைகுறியாக்கத்தின் தேவையை விளக்குவதுடன் ஊடுகடத்தி மற்றும் வாங்கி என்பன மறைகுறியாக்கம் செய்யப்படாதிருக்கும் போது எழும் பிரச்சினைகளையும் விபரிப்பார்</li> <li>எளிய இரு bit வாரியான வோல்ற்றளவு குறிமுறையாக்கல் மற்றும் Manchester குறிமுறையாக்கல் என்பவற்றில் சமிக்ஞைக் கூறுகள் எவ்வளவு வேகத்தில் மாற்றப்படுகின்றன என்பவற்றின் தொடர்புமுறையை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்</li> <li>சமநிலை பிட் ஆனது பிட் வழுவை கண்டுபிடிப்பதற்கு இயலச்செய்யும் விதத்தை விபரிப்பார்</li> </ul>	4
	6.4 இரண்டு தொலை சாதனங்களை இணைப்பதற்குப் பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பின் (Public Switched Telephone Network (PSTN))	<ul style="list-style-type: none"> <li>பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு (PSTN) <ul style="list-style-type: none"> <li>இரு நிலைகளுக்கிடையில் ஒப்புமை குரல் செல்வதற்கு சுற்றொன்றை வழங்குதல்</li> </ul> </li> <li>பண்பேற்றம் (modulation),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஒப்புமை குரல் காவி வடம் ஒன்றாகப் பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பை விபரிப்பார்</li> <li>மோடம்கள் ஒப்புமை சமிக்ஞைகளை எவ்வாறு பண்பேற்றம் செய்து அதனைப் பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு ஊடாக</li> </ul>	4



தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	பயன்பாட்டை ஆராய்வார்	பண்பிறக்கம் (demodulation) மற்றும் மோடெம் (modem) <ul style="list-style-type: none"> <li>ஒப்புமை சமிக்ஞைக் கூறுகளைப் பயன்படுத்தித் தரவு குறியிடல்</li> <li>மோடெம் பயன்படுத்தி இரு சாதனங்களை இணைத்தல்</li> </ul>	அனுப்பப்படுகின்றது என்பதை விபரிப்பார் <ul style="list-style-type: none"> <li>பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு ஊடாக இரு கணினிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதத்தைக் காட்டும் திட்ட வரைபடமொன்றை வரைவார்</li> </ul>	
	6.5 பல சாதனங்களை வலையமைப்பொன்றில் இணைப்பதில் உள்ள பிரச்சினைகளை எவ்வாறு கையாள்வது என்பதை விசாரிப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>அனைத்துச் சாதனங்களையும் ஒன்றோடொன்று இணைப்பது (all-to-all) நடைமுறைச் சாத்தியமற்றது</li> <li>தீர்வு : பாட்டை இடத்தியல் <ul style="list-style-type: none"> <li>எளிமை</li> <li>பிரச்சினை : பாட்டை அணுகலைக் கட்டுப்படுத்தல் (ஊடகம்)</li> </ul> </li> <li>ஏனைய இடத்தியல்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>வின்மீன் (Star)</li> <li>வளையம் (Ring)</li> <li>கண்ணி (Mesh)</li> </ul> </li> <li>வடமிடலை எளிதாக்குதல் <ul style="list-style-type: none"> <li>இணைப்பு குவியன் (Hubs)</li> <li>ஆளிகள் (Switches)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>அதிகளவான எல்லாச் சாதனங்களையும் சகல இடத்தியல் அமைவுகளுடனும் ஒன்றோடொன்று இணைப்பது நடைமுறை சாத்தியமற்றது என்பதைச் செய்து காட்டுவார்</li> <li>பாட்டையொன்றின் எளிமையைச் செய்து காட்டுவார்</li> <li>பல்வேறு இடத்தியல் அமைவுகளை வரைபடமிடுவார்</li> <li>வலையமைப்பொன்றின் வடமிடலை இலகுவாக்குவதற்குக் குவியன்கள் மற்றும் ஆளிகள் என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவதுடன் அவற்றின் தொழிற்பாட்டை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்</li> </ul>	4
	6.6 ஊடக அணுகல் கட்டுப்பாடு (MAC) நடப்பொழுங்கின் வகிபங்கினை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>இடத்தூரி வலையமைப்பு (LAN)</li> <li>சாதனங்களை இனங்காணல்</li> <li>முகவரிகள்(addresses): MAC</li> <li>சட்டகங்கள் (frames)</li> <li>ஊடகங்களை ஒழுங்குவரிசைப்படி அணுகல் <ul style="list-style-type: none"> <li>மிக எளிய நடப்பொழுங்கு உதாரணம்: ALOHA</li> <li>ALOHA விலிருந்து Ethernet ற்கான முன்னேற்றங்கள்</li> </ul> </li> <li>தொலைபரப்பல் மற்றும் தனிபரப்பல்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>அனுப்புனரையும் (sender) பெறுனரையும் (receiver) அடையாளங்காணக் கூடியவகையில் சாதனங்களை தனித்துவமாக (முகவரியிடல்) பெயரிடலின் தேவையை விபரிப்பார்</li> <li>ஊடுகடத்தல் அலகொன்றாகச் சட்டகங்களின் வகிபங்கினை விளக்குவார்</li> <li>பாட்டையுடன் தொடர்புபட்டு ஊடகங்களை ஒழுங்கமைப்பில் அணுகுவதற்கு MAC</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		(Broadcasting and unicasting) செய்திகள்	நடப்பொழுங்கொன்றின் தேவையை விளக்குவார் • ALOHA முதல் Ethernet வரையான MAC நடப்பொழுங்குகளின் பரிணாமத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்	
	6.7 இணையத்தை அமைப்பதற்குப் பல்வலையமைப்புகள் எவ்வாறு ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்படுகின்றன என்பதை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• சாதனமொன்றை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வலையமைப்புகளுடன் இணைத்தல் – நுழைவாயில் (gateway)</li> <li>• MAC முகவரியிடல் மற்றும் LAN தொழினுட்பம் என்பவற்றிலிருந்து சுயாதீனமான உலகளாவிய தனித்துவச் சீரான முகவரியிடலின் அவசியம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• IPv4 முகவரியிடல்</li> <li>• IP களை வலையமைப்பிற்கு ஒதுக்குதல் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ உபவலையமைப்பு (subnetting)</li> <li>❖ உபவலை மறைமுகம் (subnet mask)</li> <li>❖ CIDR குறியீடு</li> <li>❖ தனிமுறை (Private) IP முகவரிகள்</li> <li>❖ DHCP</li> </ul> </li> <li>• IPv4 முகவரிகளின் பற்றாக்குறையும் அதற்கு தீர்வாக IPv6 உம் (மேலோட்டம்)</li> <li>• சேரிட வழியைக் கண்டறிதல் <ul style="list-style-type: none"> <li>• வழிச்செலுத்தலும் வழிப்படுத்தியும் (Routing and routers)</li> <li>• பொதி மடைமாற்றல் (Packet</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இரு இடத்தூரி வலையமைப்புகளை ஒன்றிணைக்கும் போது நுழைவாயிலின் (gateway) வகிபங்கினை விளக்குவார்</li> <li>• தனித்துவமான MAC நடப்பொழுங்கொன்றின் சுயாதீன முகவரியிடல் திட்டத்தின் தேவையையும் அதற்காக IP முகவரி ஆற்றும் வகிபங்கினையும் விளக்குவார்</li> <li>• உபவலை மறைமுகமமைத்தலின் வகிபங்கினை விளக்குவார்</li> <li>• வழங்கப்பட்ட IP முகவரி தொகுதிகள் மற்றும் வலையமைப்பு அளவு என்பவற்றின் உபவலை மறைமுகங்கள் மற்றும் முகவரி வீச்சம் என்பவற்றைக் கணிப்பார்</li> <li>• இயக்கநிலை IP முகவரிகளை ஒதுக்குவதற்கு DHCP எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை விளக்குவார்</li> <li>• அனுப்புநரிடமிருந்து பெறுநர் வரையான வழியைக் கண்டுபிடித்தலில் வழிப்படுத்தியின் (Routers) வகிபங்கினை விளக்குவார்</li> <li>• IP வலையமைப்புகளில் பொதி மடைமாற்றல் மற்றும் சிறந்த விநியோக முயற்சி என்பவற்றை விபரிப்பார்</li> </ul>	6

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		switching) <ul style="list-style-type: none"> <li>சிறந்த சேர்ப்பிப்பு முயற்சி</li> </ul>		
	6.8 இணையத்தில் போக்குவரத்து நடப்பொழுதுகுகளின் வகிபாகத்தை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஒரு பிரயோக செயலிலிருந்து மற்றொரு பிரயோக செயலிக்குத் தரவைச் சேர்ப்பித்தல் <ul style="list-style-type: none"> <li>IP யினால் இனங்காணப்பட்ட ஒரு ஓம்புனரின் (host) பல் பிரயோகங்கள்</li> </ul> </li> <li>பல்சேர்ப்பு (Multiplexing) – அதே IP யில் பல்முடிவிடங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>வாயில்களும் (ports) வாயில் இலக்கங்களும்</li> <li>UDP <ul style="list-style-type: none"> <li>இயல்புகள்</li> <li>பிரயோகங்கள்</li> </ul> </li> <li>TCP <ul style="list-style-type: none"> <li>இயல்புகள்</li> <li>பிரயோகங்கள்</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஒரு IP முகவரியிலிருந்து மற்றொன்றிற்குச் செய்தி பரிமாறுவது போதுமானதல்ல என்பதை ஒரு செயலிலிருந்து மற்றச் செயலுக்கே தொடர்பாடல் நடைபெறுகின்றது என்பதைச் செய்து காட்டி விளக்குவார்</li> <li>பல்சேர்ப்புச் செய்திகளின் தேவையையும் துறை இலக்கங்கள் எவ்வாறு முடிவிடங்களை அடையாளம் காண்கின்றன என்பதையும் விளக்குவார்</li> <li>UDP யின் செயற்பாடுகளையும் அதனைப் பயன்படுத்தும் பிரயோகங்களையும் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> <li>TCP யின் செயற்பாடுகளையும் அதனைப் பயன்படுத்தும் பிரயோகங்களையும் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விளக்குவார்</li> </ul>	4
	6.9 இணையத்தின் சில பிரயோகங்களை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>ஆள்களப் பெயர் முறைமை (DNS) <ul style="list-style-type: none"> <li>IP முகவரிகளை ஞாபகம் வைத்துக்கொள்வது கடினம்</li> <li>மானிட நட்புடைப் பெயர்கள்</li> <li>படிநிலை பெயர் வெளி</li> <li>ஒவ்வொரு ஆள்களமும் அதன் கீழுள்ள பெயர்களை முகாமை செய்வதற்குப் பொறுப்பாய் இருத்தல்</li> <li>உயர் மட்ட ஆள்களங்கள்</li> </ul> </li> <li>HTTP <ul style="list-style-type: none"> <li>சேவைப் பயனர் மாதிரி (client server model)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP முகவரிகளுக்குப் பதிலாக மானிட நட்புடைப் பெயர்களின் தேவையை விபரிப்பார்</li> <li>பெயர்களை IP முகவரிகளுக்கு மொழிப்பெயர்ப்பதில் ஆள்களப் பெயர் முறைமையின் வகிபங்கினை விளக்குவார்</li> <li>DNS இன் படிநிலை மற்றும் பரம்பிய கட்டமைப்பு என்பவற்றை வரையியலில் பிரதிநிதித்துவம் செய்வார்</li> <li>HTTP யில் எளிய GET கோரிக்கை மற்றும் பதிலளிப்பு என்பவற்றை விபரிப்பார்</li> <li>DNS மற்றும் HTTP என்பவற்றைப்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			பயன்படுத்தி சேவைப்பயனர் சேவையக மாதிரியினை விபரிப்பார்	
	6.10 வலையமைப்பின் கட்டமைப்பை (network architecture) விபரிப்பதற்குக் குறிப்பு மாதிரிகளின் (Reference models) வகிபாகத்தைக் கண்டறிவார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP/IP மாதிரி <ul style="list-style-type: none"> <li>○ பிரயோகம்</li> <li>○ போக்குவரத்து</li> <li>○ இணையம்</li> <li>○ வலையமைப்பிற்கான ஒம்புனர்</li> </ul> </li> <li>• OSI மாதிரி <ul style="list-style-type: none"> <li>○ பிரயோக அடுக்கு (Application Layer)</li> <li>○ முன்வைப்பு அடுக்கு (Presentation Layer)</li> <li>○ அமர்வு அடுக்கு (Session Layer)</li> <li>○ போக்குவரத்து அடுக்கு (Transport Layer)</li> <li>○ வலையமைப்பு அடுக்கு (Network Layer)</li> <li>○ தரவு இணைப்பு அடுக்கு (Data Link Layer)</li> <li>○ பௌதீக அடுக்கு (physical Layer)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP/IP மற்றும் OSI மாதிரிகளின் அடுக்குகளது (layers) செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்</li> <li>• பல்வேறு அடுக்குகளின் தரவு அலகுகளை விபரிப்பார் (packet, frame and bit)</li> <li>• TCP/IP மற்றும் OSI மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி வலையமைப்பொன்றின் தரவுப் பாய்ச்சலை விபரிப்பார்</li> </ul>	4
	6.11 இணையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள சாதனங்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் தொடர்பாடல் என்பவற்றின் பாதுகாப்புக் காரணிகளை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• மறைகுறியாக்கமும் இலக்க ஒப்பமும் (Encryption and digital signature)- அறிமுகம் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ பொதுச் சாவி (public key)</li> <li>○ தனிமுறைச் சாவி (private key)</li> <li>○ ஒப்பமிடல் (signing)</li> </ul> </li> <li>• அச்சுறுத்தல்கள் (Threats) <ul style="list-style-type: none"> <li>• நச்சுநிரல்கள் (viruses)</li> <li>○ Trojans</li> <li>○ வன்ம மென்பொருள் (Malware)</li> <li>○ விவரத் திருட்டு (Phishing)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இணையம் வழங்காத காரணிகளான, செய்திகளின் இரகசியத்தன்மை மற்றும் சான்றளிப்பு (confidentiality and authentication) என்பவற்றின் தேவையைக் கண்டறிவார்</li> <li>• செய்திகளை மறைகுறியிடுவதற்கும் ஒப்பமிடலுக்கும் பொதுச் சாவி மற்றும் தனியார் சாவி என்பவற்றின் பயன்பாட்டைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• வலையமைப்பாக்கப்பட்ட முறைமைகள் எதிர்கொள்ளும் பல்வேறு அச்சுறுத்தல்களையும் அதற்கான காப்பு</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• காப்பு <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Firewalls</li> <li>○ நச்சுநிரல் எதிர் மென்பொருள்</li> <li>○ கல்வி/ சிறந்த அறிவு /நல்ல செயல்கள்</li> </ul> </li> </ul>	முறைகளையும் விபரிப்பார்	
	6.12 அக வலையமைப்புகளை (Home Networks) இணையத்தடன் இணைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற இணையச் சேவை வழங்குனர்கள் (ISPs) மற்றும் தொழினுட்பம் என்பவற்றின் வகிபாகத்தை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இணையச் சேவை வழங்குனர்கள் (ISPs)</li> <li>• இணையச் சேவை வழங்குனர்களுடன் இணைத்தல் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ மோடெம் Modems</li> <li>○ DSL/ADSL</li> </ul> </li> <li>• தனிமுறை IP களை பயன்படுத்தும் அக இடத்துரி வலையமைப்பு <ul style="list-style-type: none"> <li>○ வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்பு (Network Address Translation – NAT)/ பதிலாட்கள் (Proxies)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இணையச் சேவை வழங்குனரின் வகிபங்கினை விபரிப்பார்</li> <li>• வீட்டுக் கணினியை இணையச் சேவை வழங்குனர் வலையமைப்புடன் இணைப்பதற்கு மோடம் மற்றும் dialup lines என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்</li> <li>• DSL/ADSL என்பவற்றின் அனுகூலங்களையும் விளக்குவார்</li> <li>• அக இடத்துரி வலையமைப்பில் தனியார் IP முகவரிகளைப் பயன்படுத்தும் வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்பு (NAT) மற்றும் பதிலாட்கள் என்பவற்றின் வகிபங்கினை விளக்குவார்</li> </ul>	4
தேர்ச்சி 7 தகவல் முறைமை விருத்தியில் முறைமை எண்ணக்கருவை ஆராய்வதுடன் கட்டமைப்பு முறைமைப் பகுப்பாய்வு	7.1 முறைமைகளின் சிறப்பியல்புகளை ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• முறைமை எண்ணக்கரு</li> <li>• முறைமைகளை வகைப்படுத்துதல் <ul style="list-style-type: none"> <li>• திறந்த மற்றும் மூடிய முறைமைகள்</li> <li>• இயற்கை மற்றும் செயற்கை முறைமைகள்</li> <li>• உயிர்வாழும் (living) மற்றும் பௌதீக (physical) முறைமைகள்</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• முறைமைக்கான வரையறையை நினைவுகூருவார்</li> <li>• முறைமையொன்றின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியல்படுத்தி விபரிப்பார்</li> <li>• முறைமைகளை வகைப்படுத்தி உதாரணங்களுடன் விபரிப்பார்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
வடிவமைப்பு முறையியலைப் பாவிப்பார்				
	7.2 பல்வேறு வகைச் செயற்கை முறைமைகளை அவற்றின் குறிக்கோள்களினதும் செயற்பாடுகளினதும் அடிப்படையில் ஒப்பிட்டு வேறாக்குவார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தகவல் முறைமைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ அலுவலகத் தன்னியக்க முறைமைகள்(OAS)</li> <li>○ பரிமாற்ற செயலாக்க முறைமைகள் (TPS)</li> <li>○ முகாமைத்துவ தகவல் முறைமைகள் (MIS)</li> <li>○ தீர்மான உதவு முறைமைகள் (DSS)</li> <li>○ நிறைவேற்று உதவு முறைமைகள் (ESS)</li> <li>○ புவியியல் தகவல் முறைமைகள் (GIS)</li> <li>○ அறிவு முகாமைத்துவ முறைமைகள் (KMS)</li> <li>○ உள்ளடக்க முகாமைத்துவ முறைமைகள் (CMS)</li> <li>○ நிறுவன மூலவளத் திட்டமிடல் முறைமைகள் (ERPS)</li> <li>○ சூட்டிகை முறைமைகள் (Smart systems)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட வெவ்வேறு முறைமைகளின் நோக்கங்களையும் தொழிற்பாடுகளையும் ஒப்பிடுவார்</li> <li>• மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட வெவ்வேறு முறைமைகளின் நோக்கங்களையும் தொழிற்பாடுகளையும் வேறுபடுத்திக்காட்டுவார்</li> </ul>	4
	7.3 பல்வேறுபட்ட தகவல் முறைமை விருத்தி மாதிரிகளையும் முறைமை விருத்தி முறையியல்களையும் ஆராய்வார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்ட மாதிரிகள் (SDLC) <ul style="list-style-type: none"> <li>• நீர் வீழ்ச்சி (Waterfall)</li> <li>• சுருளி (Spiral)</li> <li>• Agile</li> <li>• மூலவகை மாதிரி (prototype)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• முறைமைகளின் மாதிரிகளைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• ஒவ்வொரு மாதிரிகளினதும் பிரயோகத் தன்மையை விசாரித்தறிவார்</li> <li>• நீர்வீழ்ச்சி மாதிரியின் முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டக் கட்டங்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> </ul>	8

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• துரித பிரயோக விருத்தி (Rapid Applications Development)</li> <li>• முறைமை அபிவிருத்தி முறையியல்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• கட்டமைக்கப்பட்டவை (structured)</li> <li>• பொருள் நோக்கு (Object Oriented)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• சுருளி மாதிரியின் வாழ்க்கை வட்ட விருத்திக் கட்டங்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> <li>• முறைமை விருத்தி முறையியல்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> </ul>	
	7.4 கட்டமைப்பு முறைமைப் பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியலைப் பரிசோதிப்பார் (SSADM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியல் அறிமுகம்</li> <li>• முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டத்தின் கட்டங்கள்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியல் என்பதை வரையறுப்பார்</li> <li>• கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியல் மூலம் உள்வாங்கப்படும் முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டத்தின் கட்டங்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> </ul>	2
	7.5 புதிய தகவல் முறைமையொன்றிற்கான தேவையையும் அதன் சாத்தியப்பாட்டையும் விசாரிப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• பூர்வாங்க ஆய்வு <ul style="list-style-type: none"> <li>• நடைமுறையிலுள்ள முறைமையின் பிரச்சினைகளை இனங்காணல்</li> <li>• தகவல் முறைகளின் தேவைகளை முன்னுரிமைப்படுத்தல்</li> </ul> </li> <li>• சாத்தியவளக் கற்கை (feasibility study) <ul style="list-style-type: none"> <li>• தொழினுட்பச் சாத்தியப்பாடு (Technical feasibility)</li> <li>• பொருளாதாரச் சாத்தியப்பாடு (Economical feasibility)</li> <li>• செயற்பாட்டுச் சாத்தியப்பாடு (Operational feasibility)</li> <li>• தாபனச் சாத்தியப்பாடு (Organizational feasibility)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஆரம்பக்கட்டக் கண்டாய்வின்போது மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய பணிகளை விபரிப்பார்</li> <li>• நிறுவகமொன்றின் தகவல் பிரச்சினைகளை விபரிப்பார்</li> <li>• தீர்க்கப்பட வேண்டிய பிரச்சினைகளை முன்னுரிமை அடிப்படையில் விளக்குவார்</li> <li>• சாத்தியவள கற்கையின் தேவையை விபரிப்பார்</li> <li>• சாத்தியவள வகைகளைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	7.6 நடைமுறை முறைமையைப் பகுப்பாய்வதற்குப் பல்வேறு முறைகளைப் பாவிப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தேவைப் பகுப்பாய்வு <ul style="list-style-type: none"> <li>• செயல்பாட்டுத் தேவைகள் (Functional requirements)</li> <li>• செயல்சாராத் தேவைகள் (Non – functional requirements)</li> </ul> </li> <li>• பகுப்பாய்வுக் கருவிகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• செயற்பாட்டு விளக்க வரைபடங்கள்</li> <li>• வணிக செயற்பாட்டு மாதிரியுருவாக்கல் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ வணிக செயற்பாட்டு மாதிரி (Business Activity Model)</li> </ul> </li> <li>• தரவு பாய்ச்சல் மாதிரியுருவாக்கல் (Data Flow Modeling - DFM) <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம் (Data Flow Diagram - DFD)</li> <li>❖ அடிப்படைச் செய்முறைகளும் அடிப்படைச் செய்முறை விபரிப்புகளும் (Elementary Process Descriptions - EPD)</li> </ul> </li> <li>• தர்க்கத் தரவு மாதிரியுருவாக்கல் (Logical Data Modeling - LDM) <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ தர்க்கத் தரவுக் கட்டமைப்பு (Logical Data Structure - LDS)</li> </ul> </li> <li>• வணிக முறைமை விருப்புகள் (Business System Options -BSO)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தேவைப் பகுப்பாய்வின் அவசியத்தை விளக்குவார்</li> <li>• தரப்பட்ட முறைமைக்கான தேவை வகைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்</li> <li>• தேவைகளைத் IEEE தர நியமத்திற்கேற்ப வரையறை செய்வார்</li> <li>• பகுப்பாய்வுக் கருவிகளைப் பட்டியலிட்டு அவற்றின் அவசியத்தை விளக்குவார்</li> <li>• தரப்பட்ட முறைமைக்கான வியாபார செயற்பாட்டு மாதிரி, சந்தர்ப்ப வரைபடம், ஆவணப் பாய்ச்சல் வரைபடம், தரவுப் பாய்ச்சல் மற்றும் தர்க்க தரவுக் கட்டமைப்பு என்பவற்றை வரைவார்</li> <li>• ஆரம்ப கட்ட செயல் விபரங்களை எழுதுவார்</li> <li>• வணிக முறைமை விருப்புகளின் தேவையை விளக்குவார்</li> <li>• வணிக முறைமை விருப்புகளை முன்மொழிவார்</li> <li>• மிகப்பொருத்தமான வணிக முறைமை விருப்பைத் தெரிவு செய்வார்</li> </ul>	18
	7.7 முன்மொழியப்பட்ட முறைமையை வடிவமைப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தர்க்க வடிவமைப்புக் கருவிகள் (Logical Design Tools) <ul style="list-style-type: none"> <li>• தர்க்க தரவு மாதிரியுருவாக்கல்</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தர்க்க வடிவமைப்பை விபரிப்பார்</li> <li>• தர்க்க வடிவமைப்புடன் தொடர்புடைய செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்</li> </ul>	14



தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ முன்மொழியப்பட்ட முறைமைக்கான தர்க்க தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம்</li> <li>❖ அடிப்படைச் செய்முறைகளும் அடிப்படைச் செய்முறை விபரிப்பும் (Elementary process description - EPD)</li> <li>❖ பயனர் இடைமுக வடிவமைப்பு</li> <li>• தர்க்க தரவு மாதிரியுருவாக்கல் <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ முன்மொழியப்பட்ட முறைமைக்கான தர்க்க தரவுக் கட்டமைப்பு (Logical Data Structure)</li> </ul> </li> <li>• தரவுத்தள பௌதீக வடிவமைப்பு <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ அட்டவணை (Table) மற்றும் பதிவு விபரக்கூற்றுகள்(record descriptions)</li> <li>❖ தரவு அகராதி (Data Dictionary)</li> <li>❖ தரவுத்தள வடிவமைப்பு</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• முன்மொழியப்பட்ட முறைமைக்கான தர்க்க வடிவமைப்பை அடிப்படை செயன்முறையிலிருந்து சந்தர்ப்ப வரைபடம் (context diagram) வரை மீள்நிர்மாணிப்பார்</li> <li>• அடிப்படைச் செயன்முறை விபரக்கூற்றைப் போலிக்குறியில் (pseudo code) எழுதுவார்</li> <li>• அட்டவணை மற்றும் பதிவு விபரக்கூற்றுகளைக் குறித்துக் காட்டுவார்</li> </ul>	
	7.8 முன்மொழியப்பட்ட முறைமையை விருத்தி செய்து பரீட்சிப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• செய்நிரல் விருத்தி</li> <li>• தரவுத்தள விருத்தி</li> <li>• பரீட்சித்தல் <ul style="list-style-type: none"> <li>○ பரீட்சை தருவாய்கள் (Test cases)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• புதிதாக வடிவமைக்கப்பட்ட முறைமைக்கான பரீட்சித்தல் முறைகளைப் பட்டியலிடுவார்</li> <li>• புதிதாக வடிவமைக்கப்பட்ட முறைமைக்கான பரீட்சித்தல் முறைகளை</li> </ul>	6

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	புல வேளைகள்
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• வெண்பெட்டிச் சோதிப்பு (White Box Testing)</li> <li>• கறுப்புப்பெட்டிச் சோதிப்பு (Black Box Testing)</li> <li>• அலகுச் சோதிப்பு</li> <li>• ஒன்றிணைக்கப்பட்ட சோதிப்பு</li> <li>• முறைமைச் சோதிப்பு</li> <li>• ஏற்புச் சோதிப்பு</li> </ul>	விபரிப்பார்	
	7.9 விருத்தியாக்கப்பட்ட முறைமையை நடைமுறைப்படுத்துவார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விரிவுறுத்தும் முறைகள் (Deployment) <ul style="list-style-type: none"> <li>• சமாந்தரம் (Parallel)</li> <li>• நேரடி (Direct)</li> <li>• முன்னோடி (Pilot)</li> <li>• கட்டம் (Phase)</li> </ul> </li> <li>• வன்பொருள், மென்பொருள் நிறுவுகை, தரவு பெயர்ச்சியும் (migration) பயனர் பயிற்றுவிப்பும்</li> <li>• மீளாய்வு (Review), உதவி (support) மற்றும் பராமரிப்பு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விருத்தி செய்யப்பட்ட முறைமையை விரிவுறுத்தும் முறைகளை விபரிப்பார்</li> <li>• முறைமை அமுலாக்கலின் பின்னர் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்</li> </ul>	4
	7.10 சந்தையில் கொள்வனவு செய்யக்கூடிய (off-the-shelf) முறைமையொன்றைக் கொண்டு முறைமை அமுலாக்கலை விபரிப்பார்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• சந்தையில் கொள்வனவு செய்யக்கூடிய மென்பொருள் பொதிகள் பாவனையின் நன்மை தீமைகள்</li> <li>• பொதிசெய்த மென்பொருள்களின் திறன்கள், பணிபோக்கு என்பன</li> <li>• வணிக செயல்முறை இடைவெளி பகுப்பாய்வு (Business process gap analysis)</li> <li>• வணிக செயல்முறைப் படமாக்கல் (Business process mapping)</li> <li>• வணிக செயல்முறை மீள்கட்டமைப்பு (Business process reengineering)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• பொதிசெய்யப்பட்ட மென்பொருளின் கிரயம் மற்றும் அனுகூலங்களை முதலீடு, இயக்குதல் மற்றும் பராமரித்தல் கிரயம் என்பவற்றின் அடிப்படையில் ஆராய்வார்</li> <li>• தீர்வாக அமைந்த பொதிசெய்த மென்பொருளின் தன்மைகளையும் இயலுமைகளையும் நியம வணிக பிரயோகங்கள் சார்பாக ஆராய்வார்</li> <li>• தரப்பட்ட வணிக செயல்முறை மற்றும் சந்தையில் கொள்வனவு செய்யக்கூடிய மென்பொருள் பொதிகளின் தன்மைகள் என்பவற்றிற்கிடையான வேறுபாடுகளை இனங்கண்டு விபரிப்பார்</li> </ul>	4

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற்பேறுகள்	பாட வேளைகள்
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• பொதிசெய்யப்பட்ட மென்பொருள் தீர்வின் பணிப்பாய்ச்சலை வணிக செயன்முறைச் செயற்பாடுகளுடன் விரித்துரைப்பார்</li> <li>• தற்போதைய வணிக செயல்முறையில் மேற்கொள்ள வேண்டிய மாற்றங்களை விபரிப்பார்</li> <li>• பொதிசெய்யப்பட்ட மென்பொருள் தீர்வின் தனிப்பயனாக்கல் தேவைப்பாடுகளை விளக்குவார்</li> </ul>	

**கற்றல் கற்பித்தலுக்கான  
அறிவுறுத்தல்கள்**

**தேர்ச்சி 1: இன்றைய அறிவுபூர்வமான சமூகத்தில் தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் (ICT) மூல எண்ணக்கருக்களையும் அதன் பங்களிப்பையும் பிரயோகத்தையும் மையமாகக் கொண்டு ஆராய்வார்.**

**தேர்ச்சி மட்டம் 1.1: தகவலின் அடிப்படைக் கட்டத் துண்டத்தையும் அதன் சிறப்பியல்புகளையும் விசாரிப்பார்**

**காலம்: பாடவேளைகள் 06**

**கற்றற் பேறுகள்:**

- தரவுகளை வரையறுத்து அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தினைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- தரவையும் தகவலையும் வரையறுப்பதற்கான செயற்பாட்டின் தேவையை அங்கீகரிப்பார்
- தரவு, செயல்முறை மற்றும் தகவலுக்கிடையில் வலுவான உட்தொடர்பை அங்கீகரிப்பார்
- தரவின் பல்வேறு வடிவங்களையும் அவற்றின் பண்புகளையும் பட்டியற்படுத்துவார்
- தரமான தரவுகளின் பண்புகளை விபரிப்பார்
- தகவல்களின் பெறுமதியை எடுத்துக்காட்டுவார்
- பெறுமதி மிக்க தகவல்களின் சிறப்பியல்புகளை விபரிப்பார்
- அதிகளவான தரவு, தேவை மற்றும் அதன் பகுப்பாய்வு என்பவற்றை அங்கீகரிப்பார்

**உள்ளடக்கம்**

- தரவு வாழ்க்கை வட்டம்
  - தரவுகளின் உருவாக்கம்
  - முகாமைத்துவம்
  - பயனற்ற தரவு நீக்கம்
- தரவுகளும், தகவல்களும்
- தகவல் வரைவிலக்கணம்
- பெறுமதி மிக்க தகவல்களின் சிறப்பியல்புகள்:
  - காலத்துக்கேற்றது, சரிநிகர்தன்மை, தருணத்திற்குப் பொருத்தமான தன்மை, விளக்கத்தன்மையை அதிகரித்தலும் மற்றும் தெளிவின்மையைக் குறைத்தலும்
- பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து கிடைக்கும் அதிகளவிலான தரவு மற்றும் தரவின் ஏனைய சிக்கல்களை (Large volumes and other complexities) கையாள்வதன் தேவை
  - அறிமுகம்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- தரவுகளும், தகவல்களும்
- தரவு வாழ்க்கை வட்டம்
- தரவு மற்றும் தகவல் என்பவற்றை அவற்றின் முறைவழியாக்கல் முறைமையின் அடிப்படையில் அடையாளம் காணலாம். முறைவழியாக்கல் முறைமையொன்றின் உள்ளீடுகள் தரவுகளாகவும் வெளியீடுகள் தகவலாகவும் காணப்படுகின்றது. ஒரு முறைமையில் வெளியீடாக கிடைக்கும் தகவல் ஆனது, வேறொரு முறைமைக்கு அது தரவாகப் பாவிக்கப்படலாம்.
- தகவல்களின் பெறுமதி மற்றும் பெறுமதி மிக்க தகவல்களின் சிறப்பியல்புகள்
- பெரிய தரவு மற்றும் அதன் பகுப்பாய்வு என்பன பற்றிய அறிமுகம்.

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- தரவு முறைவழியாக்கல் முறைமையொன்றைப் பயன்படுத்தி தரவு மற்றும் தகவல் என்பவற்றை எடுத்துக்காட்டல்களுடன் விளக்கவும்.
- மாணவர் அனுமதிப் பதிவிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவுகள் எவ்வாறு பேணப்படுகின்றன என்பதையும் தரவு வாழ்க்கை வட்ட சீராக்கலின் போது தேவையற்றவை எவ்வாறு நீக்கப்படுகின்றன என்பதையும் கலந்துரையாடவும்.

- பெறுமதி மிக்க தகவல்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கலந்துரையடி அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் உதாரணங்களை வழங்கவும்.
- நிறுவகமொன்றில் பெரிய தரவு எவ்வாறு கையாளப் படுகின்றது என்பதையும், அவை பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகின்றபோது எழுகின்ற தடைகளிலிருந்து விடுபடுவதற்கு தொழினுட்பத்தின் தேவை பற்றியும் கலந்துரையாடவும்.

#### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- தரப்பட்ட தரவு முறைவழியாக்கல் முறைமையிலிருந்து தரவு மற்றும் தகவல் என்பவற்றை பகுப்பாய்வு செய்வதற்கான ஒப்படையொன்றை வழங்கவும்
- பெரிய தரவு கையாளுகின்ற நிறுவகங்களுக்கு உதாரணங்களை இணையத்திலிருந்து கண்டறியுமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.

#### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:

##### வாசிப்புப் பத்திரம்

முறைமையொன்றில் முறைவழியாக்கம் செய்தல், தரவுகளை உருவாக்குதல், என்பனவற்றிற்கு உள்ளீடுகளாக வழங்கப்படுகின்ற மூல காரணிகள் தரவாகும். இவை தேவைக்கேற்ப ஒழுங்கமைக்கக் கூடிய இலக்கங்கள், சொற்கள், ஒலி மற்றும் உருக்கள் போன்றவையாகக் காணப்படலாம்.

தரவு வாழ்க்கை வட்டமானது, தரவு உருவாக்கம், தரவு முகாமைத்துவம் மற்றும் பயனற்ற தரவு நீக்கம் என்பவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்.

விளக்கமுள்ள தகவல்களை உருவாக்குவதற்கு, முறைமைக்குத் தரவு உள்ளீடு செய்யப்படல் வேண்டும் அல்லது முறைமைக்குள்ளேயே உருவாக்கப்பட வேண்டும். தரவுகள் பாதுகாப்பாக மற்றும் இலகுவாக அணுகக்கூடியதாக முகாமைத்துவம் செய்யப்படல் வேண்டும். தரவு காலாவதியானதாகவும், இதற்கு மேலும் தேவைப்படாது எனக் கருதும் போது அதனை முறைமையிலிருந்து அகற்றல் வேண்டும். இது தரவு வாழ்க்கை வட்டம் எனப்படுகின்றது.

விளக்கமுள்ள தகவலை உருவாக்குவதை நோக்கமாகக் கொண்ட முறைமையொன்றிற்கு வழங்கப்படும் உள்ளீடுகளாக தரவு என்பதை அடையாளம் காணலாம். அர்த்தமுள்ள வகையில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட தரவுகளைத் தகவலாக அடையாளம் காணலாம். தகவல் உருவாக்கல் என்பதைத் தரவு முறைவழியாக்கம் எனக் கூறலாம். முறைவழியாக்கம் செய்வதற்கு அறிவுறுத்தல்கள் இருக்க வேண்டும். தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய தரவு முறைவழியாக்கம் செய்யப்பட்ட பின் வெளியீடாகப் பெறப்படுவது தகவல் ஆகும். முறைவழியாக்கத்தின் பின் வெளியீடாகப் பெறப்படுவது தகவலாக இருப்பினும், இதே தகவல் வேறொரு செயலுக்கு உட்படுத்தப்படும்போது இது ஒரு தரவாகவே அமைகிறது. எனவே, குறிப்பிட்ட செயலில் உள்ளீடாகவும் வெளியீடாகவும் அமைவதைக் கூர்ந்து ஆராய்ந்து தரவும் தகவலும் தெளிவாக அடையாளம் காணப்படல் வேண்டும்.

#### தரவும் தகவலும்



தரவைத் தனியாக எடுத்துக் கொண்டால் அதன் பயன்பாடு அரிதாகவே இருக்கும். தரவைத் தகவலாக மாற்றுவதற்கு அதனைச் சரியான சந்தர்ப்பத்தில் பிரயோகிக்க வேண்டும்.

தரவினை அளவுசார் மற்றும் பண்புசார் என இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தலாம். அளவுசார் தரவு எண்சார்புடையதால் அதனை எண்ணுதல் அல்லது அளத்தல் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளலாம். எண்சார் தரவினை இலக்கங்கள் மூலம் காட்டப்படக் கூடியதாக உள்ளதுடன் அவற்றை இலக்கமுறை வரிசைப்படுத்தல்களுக்கு அல்லது கணித செயற்பாடுகளுக்கு உட்படுத்தலாம்.

பண்புசார் தரவுகளை அளக்க முடியாதெனினும் அவற்றின் இயல்புகளை அடையாளம் காணலாம்.

உதாரணம்:

பண்புசார் தரவு - ஒரு நிறுவனத்தின் நன்மதிப்பு

அளவுசார் தரவு - ICT வினாப்பத்திரத்திற்குப் பெறப்பட்ட புள்ளிகள்

பெறுமதி வாய்ந்த தகவல்கள் அவற்றின் பொருத்தம், காலம், துல்லியம், முழுமை, விளங்கிக் கொள்ளக்கூடியதன்மை போன்ற பண்புகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். பெறுமதி வாய்ந்த தகவல் மிகச்சரியான தீர்மானங்களை எடுப்பதற்கு உதவுகின்றது.

பொருத்தம் - தகவலின் பெறுமதி குறித்த நபருக்கு அதன் பொருத்தத்தில் தங்கியிருக்கும்.

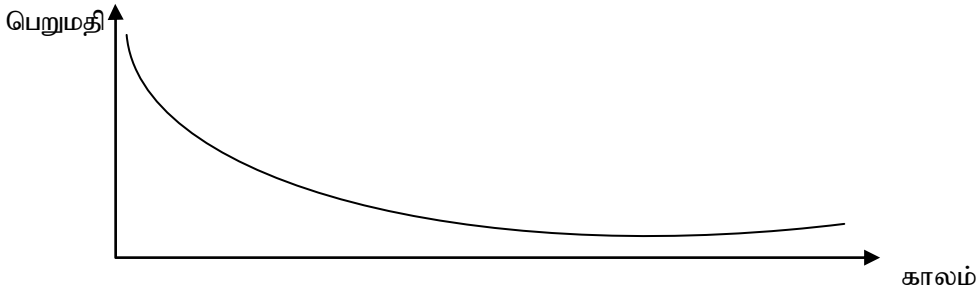
காலம் - தகவல் தற்காலப்படுத்தப்படல் வேண்டும். பயனுள்ள தீர்மானங்களை எடுப்பதற்கு காலப் பொருத்தமுள்ள தகவல் பெறுமதிமிக்கதாயுள்ளது.

துல்லியம் - சரியான தீர்மானங்களை எடுப்பதற்குத் துல்லியமான தகவல் உதவியாக அமைகிறது.

முழுமை - சந்தர்ப்பத்திற்கு பொருத்தமான தகவல்களை வழங்குவது பிரயோசனமாய் அமைவதுடன் முழுமை பெறாத தகவல்கள் தீர்மானங்களை மேற்கொள்வதற்குப் போதுமானதாக இருக்காது.

விளங்கிக் கொள்ளக்கூடியமை - தகவல் தெளிவானதாகவும் குழப்பநிலையற்றதாகவும் இருக்கவேண்டும்.

தகவலின் பொன் விதிக்கமைய (Golden Rule) தகவலின் பெறுமதி அதன் உருவாக்கத்தின் போது அல்லது வெளியிடப்படும் போது உச்ச மட்டத்தில் இருப்பதை வரைபடம் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது. காலம் செல்லச்செல்ல அதன் பெறுமதி படிப்படியாகக் குறைந்து செல்கின்றது.



### பெரிய தரவுப் பகுப்பாய்வு

தனியாள் நிறுவகங்கள் மற்றும் ஆய்வு நிறுவகங்கள், அவற்றின் பயனாளிகளது வியாபார மற்றும் சமூக ஊடக இடைச்செயல் தரவுகளை terabytes அளவுகளில் கவர்கின்றது. ஒருவர் கையாளுகின்ற தரவின் கன அளவு காலத்துடன் கற்பனை செய்ய முடியாதளவிற்கு பிரிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறான பாரிய தரவுகளை விளங்கிக் கொள்வதே இன்றைய காலகட்டத்தின் சவாலாக உள்ளது. இதுவே, தரவு வாழ்க்கை வட்ட முகாமைத்துவ பாரிய தரவு பகுப்பாய்வின் தேவைக்குக் காரணமாக உள்ளது. பாரிய தரவு பகுப்பாய்வானது பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து தரவு சேகரிக்கும் விடயத்துடன் சம்பந்தப்பட்டதாகவும், பகுப்பாய்வாளர்களினால் அதனை உள்வாங்கக் கூடிய வகையிலும் இறுதியாக நிறுவனத்தின் தரவுத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்குத் தரவு உற்பத்திகளை வழங்கக் கூடிய வகையிலும் முகாமைத்துவம் செய்தலாகும்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 1.2:** தரவுகளையும் தகவலையும் உருவாக்கவும், பரப்பவும் மற்றும் நிருவகிக்கவும் தேவையான தொழில்நுட்பத்தை விசாரிப்பார்

**பாடவேளைகள்:-** 06

**கற்றற் பேறுகள்:**

- கைமுறைச் செயற்பாடுகளிலுள்ள குறைபாடுகளை விளக்குவார்
- நாளாந்த வாழ்வில் தகவலின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்
- தகவல் பரப்புதல் சார்பாகக் கிடைக்கத்தக்க தொழினுட்பங்களைப் பட்டியலிடுவார்
- கணனி வலையமைப்பு இணையம் மற்றும் உலகளாவிய வலை என்பவற்றின் விருத்தியை விசாரிப்பார்
- செல்லிடக் கணித்தல், செல்லிட தொடர்பாடல் மற்றும் மேகக் கணிமை போன்றவற்றின் விருத்தியை விளக்குவார்
- தரவுகளையும் தகவலையும் உருவாக்குதல், பரப்புதல், முகாமைத்துவம் செய்தல் போன்றவற்றில் தொழினுட்பத்தின் பயன்பாட்டிற்கு மதிப்பளிப்பார்
- பல்வேறு ஆள்களங்களில் தகவல் பயன்பாட்டினை அங்கீகரிப்பார்
- பல்வேறு பிரயோகங்களில் மனித செயற்பாடுகளின் பாதுகாப்புப் பிரச்சினைகளை விசாரிப்பார்

**உள்ளடக்கம்**

- நாளாந்த வாழ்க்கையில் தகவலின் பிரயோகம்
  - தீர்மானம் எடுத்தல்
  - கொள்கை வகுத்தல்
  - எதிர்வு கூறுதல்
  - திட்டமிடல், ஒழுங்குபடுத்தல், மேற்பார்வை செய்தல்
- தரவுகளையும் தகவலையும் கைமுறையில் கையாள்வதில் உள்ள குறைபாடுகள்
  - இசைவின்மையும் தரவு இரட்டிப்பாக்கலும், வழு ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்புக்கள், மானிடவழுக்கள் மற்றும் முறைவழியாக்கல் தாமதம்
  - தகவல் பகிர்வு பற்றாக்குறையும் தாமதமான வாடிக்கையாளர் சேவையும்
- மனித உயிருக்கு ஆபத்து ஏற்படக் கூடியவாறான பிரயோக சந்தர்ப்பங்களில் கைமுறைச் செயற்பாடுகளின் அசாத்தியத் தன்மை
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியல் யுகத்தின் தோற்றம் (Emergence of ICT Era)
  - கைமுறை தகவல் கையாளுதலில் ஏற்படும் பின்னடைவுகளைச் சீர்செய்வதற்குத் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் பயன்படுத்தல்
- பல்வேறு ஆள்தளங்களிலிருந்து தகவலைப் பயன்படுத்தல்
- தகவலை மீள்பெறுதல், பகிர்ந்தளித்தல் என்பவற்றுடன் தொடர்புடைய தொழினுட்பங்கள் கிடைக்கப்பெறல்
- கணினி வலையமைப்பு, இணையம், உலகளாவிய வலை என்பவற்றின் விருத்தி
- செல்லிட தொடர்பாடல், செல்லிட கணித்தல், மேகக் கணிமை என்பவற்றின் விருத்தி

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- தீர்மானம் ஒன்றின் பெறுமதி இதற்கு உதவுகின்ற தகவலின் தன்மையில் தங்கியுள்ளது
- தகவல் உருவாக்கத்தின் பின்னால் உள்ள தொழினுட்பம், தகவல் தொழினுட்பம் எனவும், தகவல் ஓரிடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்குப் பரப்பப்படுதலுடன் தொடர்புடைய தொழினுட்பம் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. தகவல் தொழினுட்பம், தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் ஆகிய இரண்டும் இணைந்து கைமுறை தரவு முறைவழியாக்கல் மற்றும் தரவு பரப்புதல் செயற்பாடுகளிலுள்ள பின்னடைவுகளைக் கடப்பதற்கு உதவுகின்றன.
- இணையமும் இணையத்தின் சேவைகளும்
- WWW என்பது இணையத்தின் ஒரு சேவையாகும்.
- மேகக் கணிமையும் அதன் சேவைகளும்



### பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- நாளாந்த வாழ்வில் தகவலின் தேவை.
- இணையத்தை வரையறை செய்யவும்
- இணைய சேவைகளைப் பட்டியலிடவும்
- WWWஐ இணையத்தின் சேவையொன்றாக அறிமுகம் செய்யவும்
- மேகக் கணிமையையும் அதன் சேவைகளையும் அறிமுகம் செய்யவும்
- மேகக் கணிமையுடன் தொடர்புடைய OneDrive or Google Drive என்பவற்றிலுள்ள கோப்புகளை பகிர்ந்து செயற்படுவதற்கான செய்முறைப் பயிற்சி வகுப்பொன்றை நடத்தவும்

### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- இத்தலைப்புடன் தொடர்புடைய பல்தேர்வு மற்றும் கட்டமைப்பு வினாக்களை வழங்கவும்
- விளம்பரப் பலகையில் காட்சிப்படுத்துவதற்காக இணையம், WWW, மேகக் கணிமை என்பவற்றைப் பற்றிய விடயங்களைத் தேடி அறிக்கை ஒன்றைத் தயாரிக்குமாறு மாணவர்களைக் கேட்கவும்.

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இணைய அணுகல் வசதி
- WWW

### வாசிப்புப் பத்திரம்

அன்றாட வாழ்வின் தீர்மானங்களை எடுப்பதற்குத் தகவல் பிரயோசனமாயுள்ளது. திட்டங்கள், அட்டவணைகள், தகவல் கொள்கைகள் என்பன உருவாக்குவதற்குத் தகவல் தேவைப்படுகின்றது. இன்றைய தகவல் எதிர்காலம் எவ்வாறு இருக்கப் போகிறது என்பதை எதிர்வு கூறுவதற்கு உதவியாக உள்ளது. உதாரணமாக, தற்போதைய வெளிநாட்டு நாணய மாற்று வீதத் தகவல் அடுத்த மாதத்தில் அல்லது அடுத்த வருடத்தில் எவ்வாறு இருக்கப் போகிறது என்பதை எதிர்வு கூறுவதற்கு உதவியாக உள்ளது.

தரவு முறைவழியாக்கலையும் தகவல் உருவாக்கலையும் கைமுறையினால் மேற்கொள்ள முடியும். இதன் மூலம் தரவு உள்ளீடு செய்வதற்கும் ஒழுங்கமைப்பதற்கும் அதிக நேரம் செலவாகின்றது. மேலும், தரவு முறைவழியாக்கலின் போது ஏற்படும் மனித வழக்கள் பிழையான தகவலை வெளியிடுவதற்கு வழிவகுக்கக்கூடும். கைமுறையிலான தகவல் பரிமாற்றம் திறனற்றதாகவும், தரமான நுகர்வோர் சேவையினை வழங்குவது சிரமமானதாகவும் காணப்படுகிறது. கைமுறையில் தரவு, தகவல் என்பவற்றைக் கையாளும் போது தரவு முரண்பாடு ஏற்படலாம். தரவு முரண்பாடு என்பது, ஒரே தரவு இரு இடங்களில் இருவேறு வடிவங்களில் அல்லது வெவ்வேறு பெறுமானங்களில் காணப்படுவதாகும். ஒரே தரவு இரு கோப்புகளில் காணப்படும் போது தற்காலப்படுத்தலை இலகுவாக மேற்கொள்ள முடியாது.

கைமுறை தரவு முறைவழியாக்கலை விடவும் தானியங்கு தரவு முறைவழியாக்கலில், சேமித்தல், முறைவழியாக்கல், மீள்பெறல் போன்றவற்றிற்குத் தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தானியங்கு தரவு முறைவழியாக்கல் தரவுகளைச் செயற்றிறனாய் கையாள்வதுடன் கைமுறை முறைவழியாக்கலை விடவும் குறிப்பிடத்தக்களவு குறைந்த மனித ஈடுபாடு கொண்டதாகவும் காணப்படுகிறது. சில நாளாந்தப் பிரயோகங்களான அவசர ஒலிபரப்பு சைகை, பாதுகாப்பு தற்காலப்படுத்தல், காலநிலை அறிவுறுத்தல்கள் போன்றவற்றில் கைமுறை முறைவழியாக்கலை விடவும் தானியங்கு தரவு முறைவழியாக்கல் சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றது. மோசமான காலநிலை, தீங்கான கதிரியக்கம் மற்றும் சில விஞ்ஞான அல்லது விண்வெளி ஆராய்ச்சிகள் மற்றும் யுத்தப் பிரதேசங்கள் போன்றவற்றில் கைமுறை முறைவழியாக்கல் சாத்தியமற்றுக் காணப்படுவதுடன் தானியங்கு முறை உயிர்களைக் காப்பாற்றக் கூடியவகையிலும் அமைந்துள்ளது. தகவல் தொடர்புடைய யுகத்தின் தோற்றத்துடன், முழு உலகமும் சர்வதேச கிராமமாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. முடிவில்லா இணைப்பு, இடைவினைத் தொழினுட்பங்கள், தகவல் பரிமாற்றம் மற்றும் வலையமைப்பினூடான எல்லையற்ற தரவு அணுகல்கள் போன்றவற்றின் மூலம் கைமுறை தரவு கையாள்வதன் பின்னடைவுகளை நீக்கி வேகமான, இலகுவான, வசதியான மற்றும் துல்லியமான தகவல் உருவாக்கலையும் பரப்புதலையும் மேற்கொள்ளக் கூடியதாய் உள்ளது. உலகெங்குமுள்ள நிறுவனங்களினதும் மக்களினதும் செயல்களில், கீழே விளக்கப்படுகின்ற தொழினுட்ப மேம்பாடுடைய இணையம், செல்லிட தொடர்புடைய, செல்லிடக் கணிமை மற்றும் மேகக் கணிமை என்பவற்றை உள்ளடக்கிச் செல்வாக்குச் செலுத்தக்கூடிய ஒரு முக்கிய கருவியாக ICT தோன்றியுள்ளது.

## இணையம்

இணையம் என்பது ஏதாவதொரு வலையமைப்பின் பயனர்கள், தனக்கு அனுமதி இருப்பின், வேறொரு வலையமைப்பிலிருந்து தகவல் பெற்றுக் கொள்ளும் வலையமைப்புகளின் வலையமைப்பு என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஐக்கிய அமெரிக்காவின் பாதுகாப்புத் திணைக்களம், ARPANET எனும் வலையமைப்பினூடாக இணையத்திற்கான அடித்தளத்தை ஆரம்பித்தது. இருப்பினும் உலகளாவிய வலை (World Wide Web) 1990 களின் ஆரம்பகாலத்தில் அபிவிருத்தி அடையும் வரை பொதுமக்கள் இணையத்தை அதிகளவில் பயன்படுத்தவில்லை.

1957 ல் ஐக்கிய அமெரிக்க அரசாங்க பாதுகாப்புத் திணைக்களத்தின் ஒரு பகுதியினூடாக Advanced Research Projects Agency (ARPA) எனும் செயற்திட்டத்தை உருவாக்கி, விஞ்ஞானம் மற்றும் தொழினுட்பம் என்பவற்றில் இராணுவ பிரயோகங்கள் கொண்டுவரப்படுவதை அமெரிக்க தலைமைத்துவத்திற்கு உறுதியளிக்கப்பட்டது. 1969 (ARPA) இணையத்தின் முன்னோடியான ARPANET ஐ நிறுவியது. ARPANET எனும் வலையமைப்பு முதலில் பல்கலைக்கழகங்களிலுள்ள பிரதான கணினிகளை இணையத்ததுடன் இணைத்துக்கொண்டதுடன், ஏனைய கல்வி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிறுவகங்களைப் பின்னர் இணைத்துக் கொண்டது.

அணுகுண்டுத் தாக்குதல் அச்சுறுத்தலுக்குப் பதிலளிக்கும் வகையில் ஒன்றோ அல்லது பல தளங்களோ சேதப்படுத்தப்பட்டாலும் தொடர்ச்சியான தொடர்பாடலை மேற்கொள்ளக்கூடிய வகையில் ARPANET வடிவமைக்கப்பட்டது. ARPANET ஆரம்பத்தில் கணினி தொழில் வல்லுனர்கள், பொறியியலாளர்கள், விஞ்ஞானிகள் போன்றோரின் சிக்கலான வேலைகளுக்கு உதவும் வகையில் இருந்தது. இணையமானது இன்று பொதுவான, கூட்டுறவு மற்றும் தனித்தியங்கக் கூடிய வசதிகளை உலகளாவிய ரீதியில் மில்லியன் அளவிலான மக்கள் அணுகக் கூடிய வகையில் அமைந்துள்ளது. பெளதீக ரீதியாக, பொதுத் தொடர்பாடல் வலையமைப்பில் இருக்கும் மொத்த வளங்களில் ஒருபகுதியை இணையம் பயன்படுத்துகிறது. இணையம் TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) எனும் நெறிமுறைத் தொகுதியொன்றைப் பயன்படுத்துகிறது. நெறிமுறை என்பது வலையமைப்புகளினூடாகத் தகவல் பரிமாற்றலுக்கு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள உடன்படிக்கை அல்லது சட்டம் ஆகும். TCP என்பது நம்பகமான பரிமாற்றல் நெறிமுறையாகும்.

உலகளாவிய வலை (WWW), கோப்பு பரிமாற்றம் (FTP), மின்னஞ்சல், காணொளி மாநாடு, Telnet, கோப்புப் பகிர்வு, இணைய இடைவினை புரிதல், இணைய தொலைபேசி (IPTP) மற்றும் இணைய தொலைக்காட்சி (IPTV) என்பனவும் இணையத்தினால் வழங்கப்படும் சேவைகளாகும். கடித தபால்முறை மின்னஞ்சலினால் பதிலீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. Internet Relay Chat (IRC) இணைப் பயன்படுத்தி ஒரு கணினியிலிருந்து மற்றக் கணினியுடன் நிகழ்நேர வாசக இடைவினை புரிய முடிவதுடன், அண்மைக்கால வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் என்பன இணைய தொலைபேசிக்கான நிகழ்நேர உரையாடல்களை மேற்கொள்வதற்கு வசதியளிக்கின்றது. காணொளி மாநாடு தொழினுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி நிகழ்நேர காணொளி போன்றவற்றை வலையமைப்பின் ஊடாகப் பரிமாற்றஞ் செய்யலாம். பயனர் விரும்பும் நேரத்தில் விரும்பிய இடத்திலிருந்து இணையத்தில் விநியோகிக்கப்பட்டுள்ள வலைப்பக்கங்களைப் பார்ப்பதற்கும், தேட விரும்பும் தகவலை அடைவதற்கும் உலகளாவிய வலை வசதியளிக்கின்றது. அதேபோன்று, கோப்பு பரிமாற்றம் இணையத்தினூடாகக் கோப்புகளைப் பரிமாறுவதற்கும், Telnet தொலை அணுகலுக்கும் வசதியளிக்கின்றது.

## உலகளாவிய வலை

உலகளாவிய வலை 1991 இல் அறிமுகமானது. டிம் பானஸ் லீ என்பவர் உலகளாவிய வலையை விருத்திசெய்ததுடன், இவரே வலை தொழினுட்ப நியமங்களை மேற்பார்வை செய்யும் தொழிற்றுறை பிரதிநிதிகளின் ஒரு குழுவான, உலகளாவிய வலை (W3C), கூட்டமைப்பையும் வழிநடத்துகின்றார்.

HTTP எனப்படுவது உலகளாவிய வலையின் கோப்புகளைப் (வாசகம், வரைவியல் உருக்கள், ஒலி, காணொளி மற்றும் பல்லுடகக் கோப்புகள்) பரிமாறுவதற்கான ஒரு தொகுதி நியதியாகும். மீவாசகம் எனப்படுவது வலைப்பக்கத்தின் உள்ளடக்கங்களை உருவாக்கக்கூடிய ஆவணமாகவும் மீஇணைப்புகளினூடாக மீவாசக ஆவணங்களை இணைக்கக் கூடியதாகவும் உள்ளது. வலையிலுள்ள கோப்புகளைப் பார்வையிடுவதற்கு வலை மேலோடி மென்பொருளொன்று அவசியமாகும். இந்த மென்பொருள் வலைப்பக்கங்களின் பல்வேறு ஆவணங்களைப் பார்வையிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வலைத்தளம் எனப்படுவது வலைப்பக்கம் ஒன்றை அல்லது பலவற்றைக்

கொண்டிருக்கலாம். வலைத்தளத்தின் முதல் பக்கம் முகப்புப் பக்கம் எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வலைத்தளத்திற்கும் சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டி எனப்படும் தனித்துவமான முகவரி ஒன்று உள்ளது. இது சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டி(URL) எனப்படுகிறது.

### செல்லிடத் தொடர்பாடலும் செல்லிடக் கணிமையும்

செல்லிடத் தொடர்பாடலானது வடங்கல், கேபல்கள் அல்லது வேறெவ்வித மின்கடத்திகளினதும் உதவியின்றி ஒரு தொலைவிற்கு தகவல் பரிமாற்றத்தினைச் செய்வதில் பங்கு கொள்கின்றது. ஆரம்ப கட்டத்தில் ஒரு சோடி பயனர்களுக்கிடையில் தனிவழிச் சோடி செல்லிட தொடர்பாடல் செய்யக் கூடியவாறு வரையறுக்கப்பட்டிருந்தது. பல பயனர்களுக்கு இடமளிக்கும் வகையில் நேரப் பிரிவு பல் அணுகல் (TDMA), குறிப்பிரிவு பல் அணுகல் (CDMA), அதிர்வெண் பிரிவு பல் அணுகல் (FDMA) மற்றும் இவற்றின் கலப்பு முறை என்பன பயன்படுத்தப்பட்டன.

செல்லிடத் தொடர்பாடல் என்பது நிலையான பௌதிகத் தொடர்பின் மூலம் இணைக்கப்படாத, கணினியூடாக அல்லது வேறு வடமில்லா இணைப்பு இயலுமைப் படுத்தப்பட்ட சாதனமூடாகத் தரவு, குரல் மற்றும் காணொளி என்பவற்றைப் பரிமாற்றம் செய்வதற்கு வசதியளிக்கும் ஒரு தொழினுட்பமாகும்.

### மேகக் கணிமை

மேகம் எனும் பதம் ஒரு வலையமைப்பை அல்லது இணையத்தைக் குறிக்கின்றது. ஒரு மேகம் தொலைவிடம் ஒன்றிலிருந்து வலையமைப்பின் ஊடாக சேவை வழங்குகின்றது. மின்னஞ்சல், வலை மாநாடு, நுகர்வோர் உறவுமுறை முகாமைத்துவம் (CRM) போன்ற பிரயோகங்கள் மேகத்தில் செயல்படுகின்றன. மேகக் கணிமை என்பது குறித்த பிரயோகங்களை நேரலையில் அணுகல், கையாளுதல் மற்றும் வடிவமைத்தல் என்பவற்றைக் காட்டுகிறது. நேரலைத் தரவு சேமிப்பு, உட்கட்டமைப்பு மற்றும் பிரயோகங்கள் என்பவற்றை வழங்குகின்றது. மேகக் கணிமை பயன்பாடுகளாக பிரயோகங்களை இணையம் மூலம் வழங்குகின்றது.

மேகக் கணிமை அடிப்படை மேற்கோள் மாதிரிகள் பல காணப்படுகின்றன. இவை மூன்று அடிப்படை சேவை மாதிரிகளாகக் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

1. உட்கட்டமைப்பு சேவையொன்றாக (IaaS) – அடிப்படை வளங்களான பௌதீக இயந்திரங்கள், மெய்நிகர் இயந்திரங்கள், மெய்நிகர் சேமிப்பகம் போன்றவற்றிற்கான அணுகலை வழங்குகிறது.

உதாரணம்- நுகர்வோர் உறவுமுறை முகாமைத்துவம், விளையாட்டுக்கள், மெய்நிகர் மேசைப் பிரயோகங்கள்

2. சேவைத் தளமாக(PaaS) - பிரயோகங்கள், அபிவிருத்தி மற்றும் பயன்படுத்தல் கருவிகள் இயக்கநிலைச் சூழலை வழங்குகிறது.

உதாரணம் - தரவுத்தளம், வலைச் சேவையகம், பயன்படுத்தல் கருவிகள் போன்றன

3. மென்பொருள் சேவையொன்றாக – மறுமுனைப் பயனருக்கு மென்பொருளைச் சேவையொன்றாகப் பயன்படுத்த வசதியளிக்கின்றது.

உதாரணம் - மெய்நிகர் இயந்திரங்கள், சேவையகங்கள், சேமிப்பகங்கள், வலையமைப்புகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3: தகவல் உருவாக்கத்திற்கு ஒரு கருத்துரு மாதிரியை உருவாக்குவதுடன் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்துடன் அதற்கான இணக்கப் பாட்டை மதிப்பீடு செய்வார்

பாடவேளைகள்:- 02

கற்றற் பேறுகள்

- தகவலின் கருத்தியல் மாதிரி உருவாக்கம் (Abstract Model of Information creation)
- உள்ளீடு (Input), செயல்முறை (Process), வெளியீடு (Output)
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்திற்கும் கணினிக்குமான அதன் பொருத்தப்பாடு
- தகவல் உருவாக்கத்தின் கருத்தியல் மாதிரியின் கூறுகளை இனங்காண்பார்
- முறைமையொன்றை வரையறுப்பார்
- முறைமைக்கான வரையறையைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு முறைமைகளைப் பகுப்பாய்வார்
- கருத்தியல் மாதிரியினைத் தகவல் முறைமைகளுடன் தொடர்பு படுத்துவார்
- தகவல் உருவாக்கத்தின் கருத்தியல் மாதிரியைக் கணினியின் பிரதான செயற்பாடுகளுடன் ஒப்பிடுவார்
- தகவல் உருவாக்கத்தின் கருத்தியல் மாதிரியில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் பங்களிப்பை அங்கீகரிப்பார்

உள்ளடக்கம்

- தகவல் உருவாக்கத்தின் கருத்தியல் மாதிரி (Abstract Model of Information creation)
- உள்ளீடு , செயல்முறை , வெளியீடு
- கணினிக்கும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்திற்கும் அதன் பொருத்தப்பாடு

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::

- முறைமை எண்ணக்கரு
- கணினி ஒரு முறைமையாக

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- முறைமை ஒன்றை வரையறுக்கவும்
- தகவலின் கருத்தியல் மாதிரி அறிமுகம்
- கணினி ஒரு முறைமையாக அறிமுகம் செய்து தகவல் கருத்தியல் மாதிரியுடன் தொடர்புடைய கணினி முறைமையின் செயற்பாடுகளை ஒப்பிடுவார்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

இத்தலைப்புடன் தொடர்புடைய பல்தேர்வு மற்றும் கட்டமைப்பு வினாக்களை வழங்கவும்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:

கணினிகள், முன்வைப்புகள்

## வாசிப்புப் பத்திரம்

ஒரு முறைமையானது ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு படுத்தப்பட்ட பல கூறுகள் பொதுவான ஒரு இலக்கை அடையும் பொருட்டு ஒன்றிணைந்து செயற்படுவதாகும் என வரையறைப் படுத்தலாம். ஒரு முறைமை உள்ளீடு, முறைவழியாக்கம், வெளியீடு என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும். இதற்கு உதாரணமாக ஒரு பாடசாலை, ஒரு வாகனம் அல்லது ஒரு துவிச்சக்கர வண்டியை அறிமுகம் செய்யலாம். ஒரு முறைமையானது (ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு படுத்தப்பட்ட கூறுகளைக்) பல உப முறைமைகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு முறைமையினை உள்ளீடு, வெளியீடு, உபமுறைமைகள் மற்றும் இவை ஒவ்வொன்றினதும் தனித்தனி செயற்பாடுகள் என்பவற்றை அடையாளம் காணக்கூடிய வகையில் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட வேண்டும். தகவல் முறைமையொன்றில் முறைமைக்கு வழங்கப்படுகின்ற தரவு கொடுக்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய முறைவழியாக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டு வெளியீடாகத் தகவல் பெறப்படுகின்றது.



### தகவலின் கருத்தியல் மாதிரி

**இலக்கமுறைக் கணினியொன்று கீழ்வரும் ஐந்து செயல்களை மேற்கொள்கின்றது:**

1. உள்ளீடாகத் தரவைப் பெற்றுக் கொள்கின்றது.
2. பெற்றுக் கொண்ட தரவு மற்றும் அறிவுறுத்தல்கள் என்பவற்றை அதன் நினைவகத்தில் வைத்துக் கொண்டு தேவைக்கேற்பப் பயன்படுத்துகிறது.
3. தரவுகளை முறைவழிப்படுத்தி பிரயோசனமுள்ள தகவலாக மாற்றுகின்றது.
4. வெளியீட்டை உருவாக்குகிறது.
5. மேலுள்ள நான்கு படிமுறைகளையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

கணினி முறைமையொன்றின் தரவு உள்ளீடு, தரவு முறைவழியாக்கத்தின் மூலம் தகவலை வெளியீடாகப் பெற்றுத்தரல், போன்றவை கணினி முறைமையொன்றின் அடிப்படைச் செயற்பாடுகளாகக் காணப்படுகின்ற போதும் கருத்தியல் தகவல் மாதிரியில் இது மேன்மையடைந்து காணப்படுகிறது.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.4 கணினி முறைமையொன்றின் அடிப்படைக் கூறுகளைத் தெரிவு செய்து வகைப்படுத்துவார்

பாடவேளைகள்:- 02

கற்றல் பேறுகள் :

- வன்பொருள் மென்பொருள் கூறுகளை வரையறை செய்வதுடன் வகைப்படுத்துவார்
- தனியுரிமை மற்றும் திறந்த மூல மென்பொருட்களை வேறுபடுத்துவார்
- தனியுரிமை மென்பொருள்களினதும் (Proprietary Software) திறந்த மூல மென்பொருட்களினதும் (Open Source Software) அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் விபரிப்பார்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் செயற்பாட்டுடன் கூடிய தகவல் முறைமையொன்றின் மனித செயற்படுநர்களின் வகிபாகத்தினை இனங்காண்பார்

**உள்ளடக்கம்**

- **வன்பொருள்**
  - வன்பொருள் கூறுகளை வகைப்படுத்தல்
- **மென்பொருள்**
  - மென்பொருள் கூறுகளை வகைப்படுத்தல்
- **மனித செயற்படுநர்கள்**
  - தகவல் முறைமையொன்றில் மனித செயற்படுநர்களின் அவசியம்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- வன்பொருட்கள் பௌதீகக் கூறுகளாகவும், மென்பொருட்கள் கணினி முறைமையொன்றின் வன்பொருட்களைக் கட்டுப்படுத்தும் அறிவுறுத்தல்களாகவும்
- திறந்த மூல மென்பொருட்களை உபயோகித்தலின் முக்கியத்துவமும், அவற்றின் பாவனை தொகுத்தல் மீள்விநியோகம் என்பனவற்றின் சுதந்திரமும்

•

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- வன்பொருளை வரையறை செய்தல்
- வன்பொருளை வகைப்படுத்தல்
- வன்பொருள் சாதனங்களை அடையாளங் காணுதல்
- மென்பொருளை வரையறை செய்தல்
- மென்பொருளை வகைப்படுத்தல்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

- கணினி முறைமையொன்றின் கூறுகளை வகைப்படுத்துவதற்கான ஒப்படையொன்றை வழங்கவும்.
- வகுப்பு மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து வன்பொருள் சாதனங்களைப் பற்றி முன்வைப்பொன்றினைத் தயாரித்து அதனைக் குறிப்பிட்ட ஒரு தினத்தில் சமர்ப்பிக்கச் செய்யவும்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_hardware](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_hardware)

## வாசிப்புப் பத்திரம்

கணினி முறைமையானது பிரதானமாக வன்பொருள் (Hardware), மென்பொருள் (Software), நிலைபொருள் (Firmware) மற்றும் உயிர்பொருள் (Leware) எனும் நான்கு கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது.

## கணினி வன்பொருள்

கணினிக் கூறுகள் உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள், வெளியீட்டுச் சாதனங்கள், முறைவழியாக்கிச் சாதனங்கள், வலையமைப்புச் சாதனங்கள் மற்றும் நினைவகச் சாதனங்கள் என வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மேலதிகமாகக் கணினியின் உள்ளே அமைந்திருக்கும் அனைத்துச் சாதனங்களையும் ஒன்றிணைக்கும் வசதியுடன் கூடிய சுற்றுப்பலகையானது கணினியின் தாய்ப்பலகை எனப்படும்.

## உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள்

கணினிக்குத் தரவுகளை உட்செலுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற சாதனங்கள் உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள் ஆகும். உதாரணமாகச் சுட்டி, தடப்பந்து, Trackball, இயக்கப்பிடி, தொடுதிரை, ஒளிப்பேனை (Mouse, Trackball, Joystick, Touch pad, Touch screen and Light pen) போன்றவை கருதப்படுகின்றன. இவை திரையில் சுட்டி படமூலங்களைத் தெரிவு செய்வதுடன் தொடர்புடையவை.

கணினிக்குத் தரவுகளை உட்செலுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பொதுவானதும் பிரபல்யமானதுமான உள்ளீட்டுச் சாதனம் விசைப்பலகையாகும். விசைப்பலகையின் தளக்கோலம், அநேகமாக மரபு ரீதியான தட்டச்சுப் பலகைகைக்கு ஒத்ததாகவும் மேலதிக செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான சில சாவிக்களையும் கொண்டுள்ளது. வருடி என்னும் உள்ளீட்டுச் சாதனம் தரவு மூலத்திலிருந்து படிமங்களைக் கவர்வு செய்து அதனை இலக்கமுறை வடிவிற்கு மாற்றிச் சேமிக்கக்கூடிய சாதனமாகும். இப்படிமங்களை அச்சிடுவதற்கு முன், பதிப்புகளை மேற்கொள்ளலாம். நுணுக்குப்பன்னி (Microphone) ஒலியை உள்ளீடு செய்து இலக்கமுறை வடிவில் சேமிக்கக்கூடியது. மேலே குறிப்பிட்ட சாதனங்களுக்கு மேலதிகமாகக் காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான் (MICR), ஒளியியல் எழுத்துரு வாசிப்பான் (OCR) போன்றவற்றையும் உள்ளீட்டுச் சாதனங்களாகக் கருதலாம்.

## வெளியீட்டுச் சாதனங்கள்

கணினி முறைமையிலிருந்து தகவல்களை வெளியீடு செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற சாதனங்களாகும். கட்புலக் காட்சி அலகு எனப் பொதுவாக அழைக்கப்படும்.

## கணினித் திரை

கணினியின் பிரதானமான வெளியீட்டுச் சாதனமாகும். செவ்வக வடிவில் ஒழுங்குப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் படமூலங்கள் எனப்படும் சிறிய புள்ளிகளிலிருந்து படிமங்களை அமைக்கின்றது. படிமத்தின் பிரிதிறன் படமூலங்களின் எண்ணிக்கையில் தங்கியுள்ளது.

கதோட்டு கதிர் குழாய் மற்றும் மட்டப் பலகைக் காட்சி ஆகிய இரு வகையான திரைகள் கணினித் திரையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மட்டப் பலகைக் காட்சி கீழுள்ளவாறு இரண்டாகப் பலகைப்படுத்தப்படுகிறது.

ஒளி காலும் இருவாய் (LED) - இவை வெளிப்பாட்டுக் காட்சிகளுடைய (emissive displays) மின்சக்தியை ஒளியாக மாற்றி வெளிப்படுத்தும் காட்சித் திரைகள் ஆகும்.

திரவப்பளிங்கு கணினித்திரை (LCD) - இவை வெளிப்பாட்டுக் காட்சிகளற்ற (non-emissive displays) ஒளியியல் விளைவுகளைப் பயன்படுத்தி ஒளியை வரையியல் வடிவங்களுக்கு மாற்றி அமைக்கும்.

## அச்சுப்பொறி

ஒரு வெளியீட்டுக் கருவியாகும். தகவல்களைக் கடதாசியில் அச்சிட்டு வன்பிரதியாகப் பெற்றுக் கொள்வதற்குப் பயன்படுகின்றது. அச்சு இயந்திரங்கள் இரு வகைப்படும்.

தாக்க அழுத்த அச்சுப்பொறி - எழுத்துருக்கள் நாடாவைத் தொட்டு கடதாசியில் படுவதன் மூலம் அச்சிடப்படுகின்றன. புள்ளி அமைவுரு அச்சுப்பொறி இதற்கு உதாரணமாகும்.

தாக்க அழுத்தமற்ற அச்சுப்பொறி - இவ்வகை அச்சுப்பொறிகள் பெளதீகளவில் கடதாசியைத் தொடுவதில்லை. இவை ஒரு தடவையில் முழுப்பக்கமொன்றை அச்சிடுபவை. எனவே, இவை பக்க அச்சுப்பொறிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. லேசர் அச்சுப்பொறிகள், மை வீச்சு அச்சுப்பொறிகள் என்பன இவ்வகைக்கு உதாரணங்களாகும்.

### நினைவகச் சாதனங்கள்

தரவுகளையும் அறிவுறுத்தல்களையும் சேமிப்பதற்கு நினைவகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கணினி முறைமையில் முறைவழியாக்கத்திற்கு உட்படுகின்ற தரவுகளையும் முறைவழிப்படுத்துவதற்குத் தேவையான அறிவுறுத்தல்களையும் வைத்திருக்கும் சேமிப்பு இடமாகக் கணினி நினைவகம் உள்ளது. நினைவகம் அதிக எண்ணிக்கையிலான கலம் எனப்படும் சிறிய பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் அல்லது கலத்திற்கும் தனியான முகவரியொன்று உள்ளது.

நினைவகம் மூன்று வகையாக வகுக்கப்பட்டுள்ளது:

1. பதுக்கு நினைவகம் - பதுக்கு நினைவகம் மிக அதிக வேகமான குறைகடத்தி நினைவகமாகும். இது மத்திய செயற்பாட்டலகின் செயல்படு வேகத்தை அதிகரிக்கவல்லது. இது மத்திய செயற்பாட்டலகிற்கும் பிரதான நினைவகத்திற்கும் இடையில் தேக்கமாகச் செயல்படுகிறது.
2. முதன்மை அல்லது பிரதான நினைவகம் - பிரதான நினைவகமானது தற்போது கணினி இயங்கிக் கொண்டிருப்பதற்குத் தேவையான தரவுகளையும் அறிவுறுத்தல்களையும் மாத்திரம் வைத்திருக்கும். வறையறுக்கப்பட்ட கொள்ளளவு கொண்ட இந்நினைவகம் மின்சார துண்டிப்பு ஏற்படும்போது அதன் தரவுகளை இழந்துவிடும்.
3. இரண்டாந்தர நினைவகம் - இவ்வகை நினைவகம் புற நினைவகம் அல்லது நிலையான நினைவகம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. பிரதான நினைவகத்தை விடவும் வேகம் குறைந்தது. தரவு தகவல் என்பவற்றை நிலையாகச் சேமிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### முறைவழியாக்கச் சாதனங்கள்

மத்திய செயற்பாட்டு அலகானது கணினியில் காணப்படும் பிரபல்யமான முறைவழியாக்கும் சாதனமாகும். இது கணினியில் காணப்படும் மற்றைய சாதனங்களினைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. கணிதரீதியிலானதும் தர்க்கரீதியிலானதுமான செயற்பாடுகள் மத்திய செயற்பாட்டு அலகினில் (CPU) உள்ளேயே மேற்கொள்ளப்படுகிறது. படமுறைவழியாக்கும் அலகானது (GPU) ஒரு தனிச்சிறப்பான இலத்திரனியல் சுற்று இது நினைவகத்தினை முகாமைசெய்து படங்களினைத் தெரிவிப்பியில் காட்சிப்படுத்தப் பயன்படுகின்றது. GPU ஆனது இணைந்த முறைமைகளிலும், தனியால் கணினிகளிலும் workstations மற்றும் game consoles என்பனவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

### வலையமைப்புச் சாதனங்கள்

கணினி வலையமைப்புச் சாதனங்கள் பெளதீகவியல் சாதனங்களாகும். இவை கணினி வலையமைப்பில் காணப்படும் சாதனங்களுக்கிடையில் தொடர்பாடலுக்காகவும் தரவு பரிமாறுவதற்காகவும் பயன்படும் சாதனங்களினை வகைக்குறிக்கின்றன. சிறப்பாக இவை தரவுகளைத் தொடர்பு படுத்தும் ஊடகமாகக் காணப்படுகின்றன.

உதாரணம்:- குவியன், ஆளிகள், வழிப்படுத்தி, நுழைவாயில், வலையமைப்பு இடைமுக அட்டை

### கணினி மென்பொருள்கள்

கணினி மென்பொருள், முறைமை மென்பொருள் மற்றும் பிரயோக மென்பொருள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. கணினியின் பாகங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் செயற்படுத்துவதற்குமாக உருவாக்கப்பட்ட மென்பொருள், முறைமை மென்பொருள் ஆகும். இது பிரயோக மென்பொருள் இயங்குவதற்குத் தேவையான தளத்தினையும் தருகின்றது. முறைமை மென்பொருளானது கீழ் காணப்படும் மூன்று பகுதிகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1. இயக்கமுறைமை :- Windows, Linux, MacOS
2. பயன்பாட்டு மென்பொருள் :- Virus Guard, Device drivers
3. மொழி பெயர்ப்பிகள். :- Compiler, Interpreter



பிரயோக மென்பொருள்கள் குறித்த தேவையினை திருப்திப்படுத்துவதற்காக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இது சாதாரண ஒரு எளிய செயல்நிரலாகவும் காணப்படலாம், Microsoft's notepad ஆனது எளிய எழுத்துருக்களை உருவாக்கவும் மாற்றவும் உதவுகின்றது. இது பல தொகுக்கப்பட்ட நிகழ்ச்சிநிரல்களைக் கொண்டதாகவும் காணப்படலாம் இது மென்பொருள் பொதிகள் என அழைக்கப்படும். இது குறித்த ஒரு பணியினை மேற்கொள்வதற்காக உருவாக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

மென்பொருட்கள் திறந்த மூலமென்பொருள் மற்றும் உரிமையுள்ள மென்பொருள் என வகைப்படுத்தப்படலாம்.

திறந்த மூல மென்பொருட்கள் - மூல நிரல்கள் பார்ப்பதற்கும் பயன்படுத்துவதற்கும் முடிவதுடன் இதனை இலவசமாகவும் பயன்படுத்தலாம்

உரிமையுள்ள மென்பொருட்கள் - மூல நிரல்களைப் பார்ப்பதற்கோ பயன்படுத்தவோ முடியாது. இதனை பயன்படுத்தும் போது குறித்த மென்பொருளின் உரிமையாளரின் அனுமதியினைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

### **நிலைபொருள்**

ஒரு வன்பொருள் சாதனத்துடன் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும் மென்பொருள் நிலைபொருள் ஆகும். இது வன்பொருட்களுக்கு அத்தியவசியமான ஒன்றாகும். இவை உட்பொதிந்த மென்பொருட்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. கணினி நிலைபொருளானது வாசிப்பு மட்டும் நினைவகத்தில் உட்பொதியப்பட்டு கணினி ஆரம்பிப்பதற்குத் தேவையான அறிவுறுத்தல்களை வழங்குகின்றது.

### **உயிர்பொருள்**

இது கணினியினைப் பயன்படுத்தும் பயனர்கள் தொடர்பானது. பயனரின் கட்டளைகளுக்கு ஏற்ப கணினி இயங்குகின்றது.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.5: தரவு முறைவழியாக்கலின் செயற்பாடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்

பாடவேளைகள்:- 04

கற்றற் பேறுகள்

- தரவு முறைவழியாக்கல் படிமுறைகளைப் பட்டியற்படுத்திச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- தரவு சேகரித்தல் முறைகளை இனங்காண்பார்
- தரவு செல்லுபடியாக்கும் முறைகளை இனங்காண்பார்
- தரவு உள்ளீட்டு முறைகளைப் பட்டியலிடுவார்
- தரவு செயல் முறைவழியாக்கல் முறைகளை விபரிப்பார்
- வெளியீட்டு முறைகளைப் பட்டியலிடுவார்
- தரவு சேமிப்பு முறைகளை விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம்

- தரவு முறைவழியாக்கல் படிமுறைகள்
  - தரவு சேகரித்தல் (Data Gathering)
  - தரவு செல்லுபடியாக்கல் (Data Validation)
  - தரவு செயல்முறை வழியாக்கல்
  - தரவு வெளியீடு
  - தரவு சேமிப்பு(Storage)
- தரவு சேகரிக்கும் முறைகள் (Data Gathering Method)
  - கைமுறை (Manual)
  - அரை தன்னியக்க முறைகளும் தன்னியக்க முறைகளும் (Automated)
- கருவிகள்:
  - ஒளியியல் குறி வாசிப்பான் (OMR), ஒளியியல் எழுத்துரு வாசிப்பான் (OCR), காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான் (MICR), சின்னம்(Badge)/அட்டைகாந்தநாடா(Tape)/காந்தப்பட்டி வாசிப்பான் (Magnetic Strip Readers), உணர்விகள் (Sensors) மற்றும் நுழைவான்கள் (Loggers)
- தரவு செல்லுபடியாக்கும் முறை (Data Validation Methods)
  - தரவு வகை சரிபார்த்தல் (Type Check),
  - வரவு-வழு சரிபார்த்தல் (Presence/ Error Check),
  - வீச்சைச் சரிபார்த்தல் (Range Check)
- தரவு உள்ளீடு செய்யும் விதங்கள்
  - நேரடியான மற்றும் தொலைவிலான ((Direct and Remote)
  - தொடரறா நிலை, தொடரறு நிலை(Online and Offline)
- தரவு செயல் முறைவழியாக்கல் (Data Processing)
- தொகுதிவாரி மற்றும் நிகழ்நேர (Batch and Realtime)
- வெளியீட்டு முறைகள் (Output Methods)
  - நேரடியாகப் பயனருக்கு வழங்கல்
  - மேலதிக முறைவழியாக்கத்திற்குச் சேமித்தல்
- சேமிப்பு முறைகள் (Storage Methods)
  - உள்ளக மற்றும் தொலைவான (remote- (Cloud-மேக)) சேமித்தல்
  - குறுகியகால, நீண்டகால சேமித்தல்

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- தரவு முறைவழியாக்கல் சுழற்சி
- கைமுறைத் தரவு சேகரித்தல் முறைகள் ஒவ்வொன்றினதும் அனுகூலங்கள்
- தன்னியக்க தரவு சேகரித்தல் முறைகளின் முக்கியத்துவம்.
- முறைவழியாக்கத்திற்கு முன் தரவு செல்லுபடியின் முக்கியத்துவம்

## பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- ஒவ்வொரு தரவு சேகரித்தல் முறையினதும் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்.

## கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- தொகுதி முறைவழியாக்கல் மற்றும் நிகழ்நேர முறைவழியாக்கல் என்பனவற்றிற்கு உதாரணங்களைக் கண்டறியச் செய்யவும்.

## தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:

- தரவு சேகரிப்புக் கருவிகள் (ஒளியியல் குறி வாசிப்பான் (OMR), ஒளியியல் எழுத்துரு வாசிப்பான் (OCR), காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான் (MICR), சின்னம் (Badge)/அட்டை காந்தநாடா (Tape) போன்றவை)

## வாசிப்புப் பத்திரம்

தரவு முறைவழியாக்கல் படிமுறைகள் தரவு சேகரித்தல் (Data Gathering), தரவு செல்லுபடியாக்கல் (Data Validation), தரவு முறைவழியாக்கல், தரவு வெளியீடு, தரவு சேமிப்பு(Storage) என்பவை ஆகும்.

## தரவு சேகரித்தல்.

தரவு சேகரித்தல் முறையானது கைமுறை (Manual), அரை தன்னியக்க முறை, தன்னியக்க முறை என வகைப்படுத்தப்படுகின்றது.

நேர்காணல், வினாவுதல், அவதானித்தல் என்பன கைமுறை தரவுசேகரித்தல் முறையாகும். நேர்காணலினைப் பயன்படுத்தல், வினாவுதலினால் கிடைத்த விடைகள் என்பன தீர்மானம் எடுப்பதற்கு இலகுவாகக் காணப்படுகின்றன. அத்துடன் தகுதியான தரவினையும் பெறக்கூடியதாக உள்ளது. வினாவுதல் முறையானது மிக விரைவான முறையாகக் காணப்படுகின்றது. இது எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்குப் பொருத்தமானதாகவும் நம்பிக்கையானதாகவும் காணப்படுகின்றது.

அரை தன்னியக்க முறைகளிலும் தன்னியக்க முறைகளிலும் OMR, OCR, MICR, card/tape readers, magnetic strip readers, bar code readers, sensors என்பன பிரபல்யமாகக் காணப்படுகின்றன.

ஒளியியல் குறி வாசிப்பான் (OMR ) ஆனது பென்சிலினால் அடையாளம் இடப்பட்ட இடத்தினை, இதற்கு எனச் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட வடிவத்திற்கு ஏற்றவாறு கோப்புகளில் இருந்து வருடும். இது பல்தேர்வு வினாத்தாள்களின் புள்ளியிடலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பிரபல்யமான ஒரு முறையாகும்.

ஒளியியல் எழுத்துரு வாசிப்பான் (OCR) ஆனது அச்சிடப்பட்ட எழுத்துக்களை வருடுவதுடன் எழுத்துருக்களைப் பதிப்பிக்கக்கூடிய(Editing) வகையில் மாற்றவும் பயன்படுகின்றது.

காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான் (MICR) ஆனது காசோலைகளில் சிறப்பாக காணப்படும் காந்தமயமாக்கப்பட்ட எழுத்துக்களை உள்ளீட்டு தரவாகப் பயன்படுகின்றது.

காந்தப்பட்டி வாசிப்பான் (Magnetic strip readers) ஆனது கடன் அட்டைகளிலும் வங்கி ATM அட்டைகளிலும் காணப்படும் காந்தப்பட்டியில் காணப்படும் தரவுகளை வாசிப்பதற்குப் பயன்படும்

பட்டைக்குறி வாசிப்பான் (Bar code readers) ஆனது பார்க்கக்கூடிய ஒளியினை பயன்படுத்திப் பட்டைக் குறியினை வருடி வாசித்து அதில் காணப்படும் தரவுகளைக் கணினி முறைமைக்குள் உள்ளீடுவதற்குப் பயன்படும்.

உணர்விகள் ஆனது வெவ்வேறு இடங்களில் காணப்படும் தரவுகளை விரைவாகச் சேகரிப்பதற்கு உதவுகின்றன. உணரி வலையமைப்புகள் வெவ்வேறு விதமான இலத்திரனியல் உணரிகளைக் கொண்டுள்ளன. கம்பியில்லா வலையமைப்பின் ஒவ்வொரு முனையும் நுண்கட்டுப்படுத்தி, கம்பியில்லாப்

பரிமாற்றுப் பெறுவி, சக்தி மூலம் என்பவற்றிற்கு மேலதிகமாக ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட உணரிகளையும் கொண்டுள்ளன.

### **தரவு செல்லுபடியாக்கும் முறை**

தரவு வகை சரிபார்த்தல் (Data type check) – சரியான தரவுவகை (numeric/text/date/currency etc.) முறைமைக்கு உள்ளீடு செய்யப்பட்டுள்ளதா என்பதைச் சரிபார்க்கும்.

வரவு/வழு சரிபார்த்தல் (Presence check) – தரவு கிடைக்கப்பெறுதலைச் சரிபார்க்கின்றது. முக்கியமான தரவு உள்ளிடப்படல் முக்கியமாகும். (உதாரணம்: வெறுமையாகக் காணப்படாமையை உறுதிசெய்தல்)

வீச்சைச் சரிபார்த்தல் (Range check) – தரவானது குறித்த வீச்சினுள் காணப்படுவதினை உறுதிசெய்தல் ( உதாரணம்:- புள்ளிகள் 0 இற்கும் 100 இற்கும் இடையில் இருப்பதை உறுதி செய்தல்). இது பெரும்பாலும் எண்கள், திகதி / நேரம், நாணயம் என்பனவற்றிற்கு மிகப்பொருத்தமானது.

### **தரவு உள்ளீடு செய்யும் விதங்கள்**

நேரடியான மற்றும் தொலைவிலான (Direct and remote )- நேரடி தரவு உள்ளீட்டில், தரவானது நேரடியாகப் பயனர் தலையீடு இன்றி, முறைமையில் நேரடியாக உள்ளீடு செய்யப்படுகின்றது. தொலைவிலான தரவு உள்ளீட்டில், முறைமையானது தரவுகளை சேமிக்கக்கூடியவாறு சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தரவு சேமித்தலும் மாற்றீடும் வேவ்வேறு புவிமியல் இடங்களில் காணப்படுகின்றன.

தொடரறா நிலையும் தொடரறு நிலையும் (Online and offline) – தொடரறா தரவு உள்ளீட்டு தரவு உள்ளிடும் வேளையிலேயே அதன் பரிமாற்றமும் நடைபெறும். தொடரறு நிலையில் தரவானது வேவ்வேறு இடங்களில் நிகழும் போது இது குறித்த ஒரு நேரத்தில் ஒரு தொகுதியாகப் பரிமாற்றம் செய்யும்.

### **தரவு முறைவழியாக்கல்**

தரவு உள்ளீடு மற்றும் தரவு முறைவழியாக்கல் என்பன ஒரு தொகுதியாகத் தொகுதிவாரி முறைவழியாக்கத்தில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இது பாரிய எண்ணிக்கையிலான தரவுகளைக் கையாள்வதற்கு இலகுவானதாகும். ஆகவே தரவானது, முறைமை தொடரறா நிலைக்கு வரும் வரைக்கும் முறைவழிப்படுத்துவதற்காகச் சேமிக்கப்படும். தொகுதிவாரியிலான முறைவழியாக்கம் billing முறைமை payroll என்பனவற்றில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. தொகுதிவாரியிலான முறைவழியாக்கம் முறைமையினால் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

நிகழ்நேர முறைவழியாக்கத்தில், தரவின் முறைவழியாக்கமான உள்ளீடு, முறைவழியாக்கம், வெளியீடு, சேமிப்பு என்பன ஒரே நேரத்தில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. எந்த ஒருவிதமான மேற்பார்வை முறைமை, எந்தவிதமான ஒதுக்கீட்டு முறைமை, அணு மின் நிலைய கட்டுப்பாடு, விமான தன்னிச்சை விமானி என்பனவற்றில் காணப்படும் முறைவழியாக்கம் நிகழ்நேர முறைவழியாக்கத்தினைப் பயன்படுத்துகின்றன.

### **வெளியீட்டு முறைகள்**

நேரடி முன்வைப்பில் பயனர் தெரிவிப்பி, பல்லுடக எறிகருவி, அச்சப்பொறி என்பனவற்றினைப் பயன்படுத்துகின்றார். கணினிதிரை மற்றும் பல்லுடக எறிகருவி மூலம் பெற்றுக்கொள்பவை மென்பிரதிகள் எனப்படும். அச்சப்பொறி மூலம் அச்சிடப்பட்ட விடயங்கள் வன்பிரதிகள் எனப்படும்.

### **சேமிப்பு முறைகள்**

தரவுகளை மேலதிக முறைவழியாக்கல் தேவைகளுக்காகவும், பாதுகாப்பாகவும் சேமிப்பதற்குச் சேமிப்பு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சாதாரண கணினிகளின் உள்ளே தரவுகளைச் சேமிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்களாக வந்தட்டு, இறுவட்டு, DVD, நாடா போன்றவற்றினைப் பயன்படுத்தலாம். தொலைவான சேமிப்பகங்களான மேக சேமிப்பகங்கள் தரவுகளைப் பாதுகாப்பாக சேமிக்கப் பயன்படுகின்றன. தொலைவான தரவுகளைச் செயற்படுத்துவதற்கு இணையம் அவசியமாகும்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.6: வெவ்வேறு ஆள்களங்களில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் பிரயோகங்களை ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள் :

- பல்வேறு ஆள்கள பிரயோகங்களுக்கும் பொருத்தமான கருவிகள், திறன்கள் மற்றும் அறிவு என்பவற்றை இனங்காண்பார்
- பல்வேறு ஆள்களங்களில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுவார்

உள்ளடக்கம் :

- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் பிரயோகங்கள்
  - கல்வி
  - சுகாதாரம்
  - விவசாயம்
  - வணிகமும் நிதியும்
  - பொறியியல்
  - சுற்றுலா
  - ஊடகம் மற்றும் பத்திரிகைத் தொழில்
- சட்ட அமுலாக்கல்

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- ICT பயன்படுத்தப்படுகின்ற துறைகள் மீது கவனஞ் செலுத்தவும்
- தேசிய அபிவிருத்திக்கு ICT இன் பங்களிப்பினைச் சிறப்பித்துக்காட்டவும்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- வகுப்பில் காணப்படும் மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் ICT பயன்படுத்தும் துறை ஒன்றினை வழங்கி அத்துறையில் ICT இன் பயன்பாடு பற்றிய முன்வைப்பு ஒன்றினைத் தயாரித்து முன்வைக்கச் செய்தல்
- தேசிய அபிவிருத்திக்கு எவ்வாறு பங்களிப்புச் செய்கின்றது என்பதைக் கண்டறியுமாறு கேட்கவும்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- கீழ்வரும் தலைப்புகளில் ஒப்படை ஒன்றினைத் தயாரித்து வழங்குமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்
  - ICT பயன்படுத்தப்படும் துறைகள்
  - குறித்த துறையில் ICT இன் பயன்பாடு
  - தேசிய அபிவிருத்திக்கு ICT இன் பங்களிப்பு

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைய வசதி, முன்வைப்புகள்

## வாசிப்புப் பத்திரம்.

### கல்வி

கணினியானது கல்வி முறைமைக்கு பல்வேறு வழிகளில் உதவிகளை வழங்கிவருகின்றது. இது கணினி சார்ந்த கல்வி முறை (Computer Based Education (CBE)) எனும் கருவியினை வழங்குகின்றது. CBE ஆனது கற்றலினைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும், கற்பிப்பதற்கும், கற்றலுக்கும், மதிப்பிடுவதற்கும், கீழ்கண்டவாறு பயன் படுகின்றன.

#### 1) ஒப்புருவாக்கங்கள் (Simulations) :

வைத்திய மற்றும் பொறியில் துறையின் சாதாரண ஆய்வு கூடத்தில் விளங்கவைக்க முடியாத சில பாடங்களை ஒப்புருவாக்கல் மூலம் விளக்கப்படுத்த முடிகின்றது.

#### 2) தொலைதூர கற்றல் மற்றும் இலத்திரனியல் கற்றல் (Distance Learning and E- Learning: )

21 ஆம் நூற்றாண்டின் கல்வியின் போக்கானது தொலைதூரத்தின் காரணத்தால் ஏற்படுகின்ற தடைகளை நீக்கிக்கொண்டிருக்கின்றது. ஒருவர் தொலைதூரத்தில் இருந்தவாறே வகுப்புகளுக்கு சமூகம் தந்து பாடங்களினைக் கற்றுக்கொள்ளலாம். இவ்வாறு கற்கும் போது நீண்ட தூரம் பிரயாணம் செய்து கற்றல் நிலையங்களுக்குச் செல்லவேண்டியதில்லை.

#### 3) சிறந்த உள்ளடக்க வழங்கல் (Better Content Delivery)

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாட்டிற்குத் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தியதன் காரணமாகக் கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு பொதுவாக வினைதிறனுடன் விளைதிறனுடனும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. பல்லாடக எறிகருவி மற்றும் ஊடாடும் பலகை என்பவற்றினைப் பயன்படுத்திக் கற்பிக்கும் போது மாணவர்கள் வகுப்பறையில் உற்சாகமாகக் கல்வி கற்பார்கள்.

#### 4) தனிப்பட்ட கற்றல் (Individualized Learning:)

தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பமானது தனிப்பட்ட உதவிகள் தேவைப்படும் மாணவருக்கு நன்கு பொருத்தமான ஒப்படைகளையும், கற்றலினை எளிமையாக ஒழுங்குபடுத்தி கற்பதற்கும் உதவிசெய்கின்றது

### சுகாதாரம்

கணினியானது வைத்தியசாலைகளின் ஆய்வு கூடங்களிலும், சத்திரசிகிச்சை நிலையங்களிலும், மருந்தகங்களிலும் ஒரு முக்கியமான விடயமாகக் காணப்படுகிறது. இது நோயாளிகளினதும் மருந்துகளினதும் தரவுகளைப் பராமரிக்க உதவும். இது வெவ்வேறு விதமான நோய்களை வருட உதவுகின்றது. ECG, EEG, ultrasounds and CT scans என்பன கணினிமயப்படுத்தப்பட்ட கருவிகளாகும்.

கீழ்வருவன சுகாதாரத்துறையில் கணினிகள் பயன்படும் பிரதானமான துறைகளாகும்.

- நோய் கண்டறிதல் முறைமை நோய்களின் தன்மை தொடர்பான விடயங்களைச் சேகரிப்பதற்காகவும் நோயின் காரணத்தினை அறிவதற்காகவும் கணினி பயன்படுகின்றது.
- ஆய்வுகூட கண்டறிதல் முறைமை எல்லா சோதனைகளும் கணினியூடாகச் செய்வதுடன் அவற்றின் அறிக்கைகளும் கணினியினால் தயாரிக்கப்படுகின்றது.
- நோயாளர் கண்காணிப்பு முறைமை நோயாளியின் அசாதாரண போக்குக் காரணமான அறிகுறிகளைப் பெறுவதற்காகக் (ECG) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- மருந்தக தகவல் முறைமை மருந்துகளின் பெயர் முடிவடையும் திகதி, பக்கவிளைவு என்பன தொடர்பான விடயங்களைச் சரிபார்ப்பதற்குக் கணினி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- அறுவை சிகிச்சை - தற்காலத்தில் கணினியானது அறுவைச்சிகிச்சைக்குத் துணைக்கருவியாகப் பயன்படுகின்றது.

### விவசாயம்

விவசாயம், கால்நடை வளர்ப்பு மற்றும் மீன்பிடித் தொழில்களில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பமானது பச்சை வீட்டிற்கு உள்ளே உள்ள ஒளி, ஈரப்பதன் மற்றும் காற்று என்பனவற்றினைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. தாவரவளர்ச்சி நிலைகளைக்

கண்காணிக்கவும், அவற்றைப் பதிவு செய்யவும் மற்றும் பெரிய அளவிலான பண்ணை நிலங்களில் அறுவடை செய்யவும் Robotic இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பயிர் அறுவடை மற்றும் விதை பயிரிடல் போன்ற வேலைகளை வினைத்திறனுடன் மேற்கொள்ளவும் Robotic இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தன்னியக்கமாகச் செயற்படும் இயந்திரங்களைக் கொண்டு களை அகற்றல், மற்றும் பூச்சிக் கட்டுப்பாட்டுகள் என்பன மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. கட்டுப்படுத்தும் சாதனங்கள் களையில் இருந்து பாதுகாப்பு, பயிர் உற்பத்தி, பருவநிலைமாற்றங்கள், மழை, காற்றுத் திசைகள், மண் வளங்கள் மற்றும் நீர் உள்ளடக்கம் என்பனவற்றினைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. Radio Frequency Identification Device (RFID) வானொலி மீடறன் அடையாளப்படுத்தும் சாதனங்கள் பண்ணையில் உள்ள விலங்குகள் தொடர்பான எண்ணிக்கையைக் கண்டறிந்து கணக்கிடுவதற்கு உதவுகின்றன. தன்னியக்கமாகச் செயற்படும் கணினி கட்டுப்பாட்டு முறைமையின் ஊடாக பசுவின் ஆரோக்கியமும் பாலின் தரமும் உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.

### வணிகமும் நிதியும்

ஒரு கணினியானது வேகமான கணித்தல், தொடர்ந்து செயற்படுத்தல், துல்லியம், நம்பகத்தன்மை பல்திறன் செயற்பாடு என்பனவற்றினைக் கொண்டு எல்லா வர்த்தக நிறுவனங்களுடனும் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுகின்றது. கணினியானது ஊதிய மதிப்பீடுகள், வரவு செலவுக் கணக்கு , விற்பனைப் பகுப்பாய்வு, நிதி முன்கணிப்பு, பணியாளர் தரவுத்தள நிர்வகிப்பு மற்றும் இருப்பு என்பனவற்றினை இலகுவாகச் செய்ய உதவுகிறது.

இன்று வங்கியானது பெரும்பாலும் முற்றிலும் கணினிகளில் தங்கியுள்ளது. வங்கிகள் தொடரறா நிலை வசதிகளை வழங்குகின்றன, இதில் தற்போதைய இருப்பு, வைப்புகள், வட்டிகளின் தன்மைகள், பற்றுக்கள், பங்குகள், பயனரின் பதிவுகள் என்பன மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. ATM இயந்திரமானது முழுமையான தன்னியக்கமாகத் தொழிற்பட்டு வாடிக்கையாளரின் அன்றாட வாங்கிப் பணக்கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள்கிறது.

சந்தைப்படுத்தலில் விளம்பரம் மற்றும் வீட்டு கடைச்சவாரி (Home shopping) போன்றவற்றிற்குப் பரவலாகக் கணினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. விளம்பரங்களில் காணப்படும் படங்களும் அசைவூட்டங்களும் வாடிக்கையாளரைத் தூண்டுவதாக அமையும். வாடிக்கையாளர்கள் பொருட்களை வீட்டில் இருந்தவாறே பார்வையிட்டுப் பணம் செலுத்தி பெற்றுக்கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும். வீட்டு கடைச்சவாரியானது கணினிமயப்படுத்தப்பட்ட செயற்பாடுகள் ஊடாகத் தகவல்களைப் பெற்று மேற்கொள்ளுகிறது.

### பொறியியல்

CAD (Computer Aided Design) ஆனது வரைதலினை உருவாக்குவதற்கும் மாற்றங்களைச் செய்வதற்கும் உதவுகின்றது. கட்டிடங்கள், இயந்திரங்கள் மற்றும் வாகனங்கள் ஆகியவற்றின் அபிவிருத்திக்கு முன்னர் பொறியியல் தொழில் முறையில் 3D யில் மெய்நிகராக்கமும் செய்ய முடியும். சில இயந்திரங்கள் மெய்நிகர் வடிவில் உருவாக்கப்பட்டுத் திரையில் இயங்கும் அசைவூட்டங்களாகக் காண்பிக்க முடியும். கணினி துணை மென்பொருள் பொறியியல் கருவிகள் Computer Aided Software Engineering tools (CASE) மென்பொருள் பொறிகளை வடிவமைத்தல், நிகழ்ச்சி நிரல் இடல், சோதனை செய்தல் மற்றும் பிழைதிருத்தல் ஆகியவற்றிற்கு உதவுகின்றது.

### சுற்றுலா

இணையமானது சுற்றுலாச் சேவைகள், தொடர்பாடல், தகவல் அணுகல் என்பனவற்றிற்கு வசதியளித்துள்ளது. சுற்றுலாத் துறைக்குச் சிறந்த சேவையை வழங்குவதை நோக்கமாக கொண்டு இணையத்தினுடாக விலை குறைப்பு, தகவல் பரவலாகக் கிடைக்கக்கூடிய தன்மை, விற்பனையாளர்களும் கொள்வனவாளர்களும் இலகுவாக இணையத்துடன் இணைந்து கொடுக்கல் வாங்கல்களை மேற்கொள்ளக் கூடியவாறான வசதிகள் கிடைக்கின்றன.

### ஊடகம் மற்றும் பத்திரிகைத் தொழில்

தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் ஊடகங்கள் மற்றும் ஊடகவியல் ஆகியவற்றில் விளைதிறனுடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது தகவலை வடிவமைத்து ஒழுங்குபடுத்துவதற்கும் இடைவினை புரிவதற்கும் உதவுகின்றது. இணையம் மற்றும் இணைய சேவைகளான உலகளாவிய வலை, மின்னஞ்சல்,

காணொளி மாநாடு என்பனவற்றின் பயன்பாட்டின் மூலம் ஒலிபரப்பு நிறுவனங்களுக்கிடையில் தரவு பகிர்வு மற்றும் சர்வதேச செய்திகளை விரைவாகப் பெற்றுக்கொள்ளல் என்பன இலகுவாகி உள்ளன.

### **சட்ட அமுலாக்கம்**

தகவல் பதிவு மற்றும் சேமிப்பு, விசாரணைகள், அறிக்கையிடல் மற்றும் புள்ளிவிபரங்கள் என்பனவற்றை மேம்படுத்தும் சட்ட அமுலாக்கச் செயல்களுக்குத் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில் நுட்பம் பிரயோகிக்க படுகின்றது. ICT ஆனது குற்றவாளிகளை கைது செய்ய மேற்கொள்ளப்படும் விசாரணைகளுக்கு தகவல்களை வழங்க உதவுகின்றது. இன்று CCTV முறைமைகள் மற்றும் GPS முறைமை, மற்றும் தொடர்பாடல் முறைமைகள் என்பன குற்றவியல் விசாரணைகளுக்குப் பயன்படுகின்றன.



**தேர்ச்சி மட்டம் 1.7 :** சமூகத்தில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பவியலின் தாக்கம் பற்றி மதிப்பீடு செய்வார்

**பாடவேளைகள்:-** 04

**கற்றற் பேறுகள் :**

- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம் மூலம் ஏற்படும் அனுகூலங்களை சமூக மற்றும் பொருளாதார ரீதியில் விபரிப்பார்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்ப மேம்பாட்டின் மூலம் ஏற்படும் பிரதிகூலங்களை சமூக (Social), பொருளாதார (Economic), சூழல், ஒழுக்கநெறி மற்றும் சட்ட ரீதியில் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்ப பாவனையுடன் தொடர்புடைய சட்ட நிலைமைகளை விசாரிப்பார்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய சுற்றாடல் பிரச்சனைகளை விபரிப்பார்
- இலத்திரனியல் கழிவுகளைப் பாதுகாப்பாக அப்புறப்படுத்தும் முறைகளை விளக்குவார்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பாவனையுடன் தொடர்புடைய ஒழுக்க நெறிப் பிரச்சனைகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பாவனையுடன் தொடர்புடைய சட்டச் சிக்கல்களைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பப் பாவனையுடன் தொடர்புடைய சமூகப் பிரச்சனைகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- நிலைத்திருக்கக்கூடிய அபிவிருத்தி இலக்குகளைப் பெற்றுக் கொள்வதில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் வகிபாகத்தைச் (SDGs) சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- இலக்கமுறைப் பிரிவை நீக்குவதற்கான அணுகுமுறைகளை விசாரிப்பார்

**உள்ளடக்கம்:**

- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள்
  - சமூக அனுகூலங்கள் (Social)
  - பொருளாதார அனுகூலங்கள் (Economic)
- தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தால் ஏற்படும் பிரதிகூலங்கள்
  - சமூகம் (Social)
  - பொருளாதாரம்(Economic)
  - சூழல்
  - ஒழுக்கநெறி
  - சட்டம்
  - அந்தரங்கம்
  - இலக்கமுறை விரிவு
- இரகசியத்தன்மை
- திருடுதல்/வழிப்பறி
- களவு (Piracy)
  - பதிப்புரிமை (Copyright)/அறிவுசார் சொத்து சட்டங்கள்
  - முறையற்ற பிரதியாக்கம் (Plagiarism)
- உரிமம் பெற்ற மென்பொருள் (Licensed Software)/ உரிமமற்ற மென்பொருள் (Plagiarism)

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- ஒழுக்கநெறி, சட்டப்பிரச்சனைகள், பாதுகாப்பு என்பனவற்றின் மீது கவனம் செலுத்தவும்.
- இணையத்தினைப் பயன்படுத்தல் தொடர்பான முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளில் கவனம் செலுத்தவும்
- சமூக ஊடகங்களில் காணப்படும் ஒழுக்கநெறி மற்றும் சட்டப்பிரச்சனைகள், ICT இணைக் கவனமாகப் பயன்படுத்தல போன்றவற்றில் கவனம் செலுத்தவும்.

### பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- ஒழுக்க நெறி மற்றும் சட்டப்பிரச்சினை, சமூக ஊடகங்களின் ஒழுக்கநெறி மற்றும் சட்டப்பிரச்சினை, பாதுகாப்பு என்பனவற்றினைச் செய்து காட்டலுடன் கூடிய கலந்துரையாடல்.

### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் மேற்குறிப்பிட்ட தலைப்புகளில் ஒன்றினை வழங்கி அதற்கான முன்வைப்பு ஒன்றினைத் தயாரித்து முன்வைக்குமாறு வழிப்படுத்துக.

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:

பதிப்புரிமை மற்றும் இணையப்பாவனை தொடர்பான ஆவணங்கள்

### வாசிப்புப் பத்திரம்

#### தகவல் தொடர்பாடல் தொழில் நுட்பத்தின், சமூக பொருளாதார அணுகூலங்கள்

தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தின் மூலம் கிடைக்கும் சமூக நலன்கள் மற்றும் பொருளாதார நன்மைகள் என்பனவற்றின் காரணத்தினால் மக்கள் அதன் பக்கம் கவரப்படுகின்றனர்.

தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தினால் பொழுதுபோக்கு மற்றும் ஓய்வு நேரம் என்பனவற்றில் செலுத்தும் தாக்கம் இணைய விளையாட்டுகளில் ஈடுபடுதல் மற்றும் நண்பர்களுடன் அரட்டை செய்தல் போன்றவற்றினால் மேம்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

வளர்ந்து வரும் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பமானது மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி மற்றும் வர்த்தகம் ஆகியவற்றினை அதிகரிப்பதற்குப் பங்களிப்பை அளிக்கிறது. மக்கள் தொடர்ச்சியாகத் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தித் தங்கள் வாழ்க்கை முறையினைச் சிறந்ததாக ஆக்கிகொள்கின்றனர். இது உற்பத்தித்திறன் எவ்வாறு இருக்கும் என்பதில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகிறது. ICT பிரிவுகளின் அளவினையும் உற்பத்தியினையும் அதிகரிப்பதன் ஊடாக உழைப்பு உற்பத்தி, தயாரிப்பு உற்பத்திகள் என்பனவற்றினை அதிகரித்து பொருளாதாரத்தினை மேம்படுத்த உதவுகின்றது. உலகெங்கும் உள்ள தகவல்களை எவ்விடத்தில் இருந்தும் எந்நேரமும் பெற்றுக்கொள்வதுடன் தகவல் பரப்புதலை மேம்படுத்துவதற்கு ICT ஒரு பாலமாகக் காணப்படுகிறது. மேகக்கணிமையின் செயற்பாடானது சிறந்த பிரயோகம், சேவைகள், பாதுகாப்பு, நம்பகத்தன்மை மற்றும் தகவலின் கிடைக்கும் ஆற்றல் என்பனவற்றினைத் தருகின்றது.

#### தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்தினால் சமூகம், பொருளாதாரம், சூழல், ஒழுக்கநெறி, சட்டம், அந்தரங்கம், இலக்கமுறை விரிவு என்பனவற்றில் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்

தொழில் துறையில் ICT ஆனது பல்லாயிரக்கணக்கான தொழில் இழப்புகளை ஏற்படுத்துகிறது. ஏனெனின், கணினியானது குறித்த வேலையினைச் செய்வதற்குரிய மனிதர்களின் எண்ணிக்கையினைக் குறைத்துவிடுகிறது.

ICT இனை பயன்படுத்துவதால் நேரவிரயம் மற்றும் சுகாதாரப் பிரச்சினைகள் தோன்றுகின்றன. பொழுதுபோக்கிற்காகத் தொடர்ச்சியாக ICT விளையாட்டுகளை விளையாடுவதால் சுகாதாரப் பிரச்சினையினை தோற்றுவிக்கின்றது. உதாரணமாக கட்டைவிரல் மற்றும் மணிக்கட்டு மற்றும் கண் போன்றனவற்றின் தொடர்ச்சியான பாவனையின் ஊடாகப் பார்வை சம்மந்தமான பிரச்சினை மற்றும் உடல் நலப்பிரச்சினைகள் (RSI) என்பன தோன்றுகின்றன.

“இலக்கமுறை விரிவு ” என்பது தகவல் மற்றும் தொடர்பாடல் தொழினுட்பங்களின் அணுகல் பயன்பாடு அல்லது தாக்கம் என்பனவற்றுடன் தொடர்புடைய ஒரு பொருளாதார மற்றும் சமூக ஏற்றத்தாழ்வு ஆகும். மிகப்பொருத்தமான தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பத்தினைக் கல்வியின் ஊடாகச் சகலருக்கும் சமனாக வழங்கும் போது இலக்கமுறை விரிவில் இருந்து மேம்பட உதவும்.

மின்னணு கழிவுகள் அல்லது மின் கழிவு உலகெங்கிலும் கடுமையான பிரச்சினையாக மாறி வருகிறது. இலத்திரனியல் கழிவுகளில் முக்கிய பிரச்சினை என்னவென்றால் ஈயம், கட்டியம், ஆர்சனிக் போன்ற இரசாயனங்கள் காலப்போக்கில் மண்ணில் கசிந்து குடிநீரில் கரைந்து விடுவதாகும்.

பசுமை கணியம் ஆனது சூழலுக்கும் ஏனைய வளங்களுக்கும் பாதிக்காத வகையில் நட்புறவுடன் கணினியினைப் பயன்படுத்தலாகும். இது சுற்றுச்சூழல் நிறுவனங்களின் கவனத்திற்கு மட்டுமல்லாது ஏனைய நிறுவனங்கள், வணிகங்கள், தொழில்கள் என்பனவும் கருத்திற்கொள்ள வேண்டும். வளர்ந்த

நாடுகளில் இலத்திரனியல் கழிவுகளை நிலத்தடியில் அகற்றல் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளதுடன் மறுசுழற்சிச்சிக்காக இவை மீண்டும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அறிவார்ந்த சொத்து உரிமைகள், கல்விப்புல வளங்களின் ஆக்கவரிமை, இசை மற்றும் மென்பொருள் ஆகியவற்றின் காப்புரிமை இவற்றின் விநியோகம் வலையமைப்புகளில் வேகமாக இருப்பதன் காரணமாகப் பாதுகாப்பு கடினமாக உள்ளது. அனைத்து இணையப் பயனர்களும் இணைய ஒழுக்க நெறிகளை முறையாகப் பின்பற்றுவதில்லை.

### **தரவு அல்லது தகவலின் இரகசியத்தன்மை**

கடவுச்சொல் பாதுகாப்பு, குறிமுறையாக்கல் நுட்பங்கள் மற்றும் இலக்கமுறை கையொப்பம் ஆகியவற்றினைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தகவல்களை இரகசியமாக வைத்திருக்க முடியும்

### **திருடுதல் அல்லது வழிப்பறி (Stealing / Phishing )**

திருடுதல் அல்லது வழிப்பறி என்பது மிகவும் முக்கியமான தகவல்களான கடவுச்சொல் பயனர் பெயர், கடன் அட்டை விடயங்கள் போன்றவற்றினைத் தீங்கிழைக்கும் நோக்குடன் ஒரு மின்னணு தொடர்பில் நம்பிக்கைக்குரிய நிறுவனமாக மாறுவதன் மூலம் பெறப்படும் முயற்சியாகும். தரவுகளைத் திருடுதல் அல்லது வழிப்பறியில் இருந்து பாதுகாப்பதற்கு, கடவுச்சொல்லினைப் பயன்படுத்தல், அறிமுகமில்லாதவர்களிடம் இருந்து வரும் மின்னஞ்சல் முகவரிகளைத் திறக்காது விடுதல், தற்காலப்படுத்தல்களை மேற்கொள்ளல், தீச்சவரினை செயற்படுத்தல் என்பனவற்றினை மேற்கொள்ளலாம்.

### **மென்பொருள் களவு (Piracy)**

மென்பொருள் களவு என்பது சட்டரீதியற்ற முறையில் மென்பொருட்களைப் பிரதியாக்கம் செய்தல், பங்கீடு செய்தல், மற்றும் பயன்படுத்தல் என்பனவாகும்.

### **பதிப்புரிமை அல்லது அறிவுசார் சொத்துச் சட்டங்கள் (Copyright / Intellectual Property laws)**

அறிவு சார் சொத்துச் சட்டங்கள் என்பது மூலப்படைப்புகளை உருவாக்குபவர்களின் உரிமைகளைப் பாதுகாப்பதற்காகப் பயன்படும் சட்டத்தின் பகுதியாகும். இது அனைத்துப் படைப்புகளுக்கும் உரித்துடையதாகின்றது.

### **முறையற்ற பிரதியாக்கம் (Plagiarism )**

முறையற்ற பிரதியாக்கம் என்பது ஒருவருடைய எண்ணங்கள், அனுபவங்கள், திட்டங்கள் அல்லது வேலைகள் என்பனவற்றைத் தமது சொந்த ஆக்கங்கள் போன்று வேறு ஒருவர் பயன்படுத்தல்.

### **உரிமம் பெற்ற மென்பொருள் / உரிமையற்ற மென்பொருள் (Licensed / unlicensed software)**

மென்பொருள்களின் உரிமம் என்பது மென்பொருள் ஒன்றின் பயன்பாடு அல்லது மறுவிநியோகம் என்பவற்றை நிர்வகிக்கும் ஒரு சட்டக் கருவியாகும். பதிப்புரிமைச் சட்டத்தின் கீழ் மென்பொருட்கள் பதிப்புரிமை மென்பொருள், இலவச மற்றும் திறந்து மூல மென்பொருள் (free and open source software (FOSS)) என இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படும். FOSS மென்பொருளானது வாடிக்கையாளருக்கு உரிமம் வழங்குவதுடன் குறித்த மென்பொருளின் மூலக்குறியீட்டினையும் சேர்த்து வெளியிடுவதால், இவற்றின் மூலக்குறியீட்டினை மாற்றியமைக்கவும் முடியும். பதிப்புரிமை மென்பொருளானது வாடிக்கையாளருக்கு உரிமையினை வழங்காததால் அதனைப் பயன்படுத்தல் மாற்றல் போன்ற செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள முடியாது. அத்துடன் இவை மூலக்குறியீட்டினை மறைத்து (closed source) வைத்திருக்கும். உரிமம் பெற்ற மென்பொருளாயின் அதனைத் திருத்தல், பயன்படுத்தல் மற்றும் மறுவிநியோகம் செய்தல் என்பனவற்றிற்குக் குறித்த உரிமையாளருக்கு உரிமம் வழங்கப்படுகிறது.

உரிமையற்ற மென்பொருள் பதிப்புரிமை சட்டத்திற்கு ஏற்ப பொது மென்பொருள் அல்லது விநியோகிக்கப்படாத மென்பொருள், உரிமையற்ற மற்றும் ஒரு நிறுவனத்தின் உள்ளார்ந்த வளங்களாகக் காணப்படுபவை.

தேர்ச்சி 2 நவீன கணினியின் செயற்றிறனை ஒப்பிட்டு விபரிப்பதற்குக் கணித்தல் சாதனங்களின் வளர்ச்சியை ஆராய்வார்

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1 செய்முறைவழியாக்கிகளின் விருத்தியுடன் தொடர்புடைய முக்கிய மாற்றங்களின் அடிப்படையில் கணினி படிமுறை வளர்ச்சியை வெளிக்கொணர்வார்

பாடவேளைகள்:- 04

கற்றற் பேறுகள் :

- ஆரம்பகால கணித்தல் சாதனங்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்துவார்
- மின்பொறிமுறைக் கணித்தல் சாதனங்களைப் பட்டியல்படுத்துவார்
- கணினி தலைமுறைகளை அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் அட்டவணைப்படுத்தி விபரிப்பார்
- கணினிகளைத் தொழினுட்பம், நோக்கம், பருமன் என்பவற்றின் அடிப்படையில் உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்துவார்

உள்ளடக்கம்:

- கணித்தலின் வரலாறு (History of Computing)
  - ஆரம்பகால கணித்தல் (Calculating) உதவிச்சாதனங்கள்
    - ❖ பொறிமுறை (Mechanical) சார்ந்தவை
    - ❖ மின் பொறிமுறை (Electro Mechanical) சார்ந்தவை
  - கணித்தலின் இலத்திரனியல் (Electronic) யுகம்
- கணினித் தலைமுறைகள்
  - 1G,2G,3G,4G மற்றும் எதிர்காலத்திற்கானது (செயல் முறைவழியாக்கியின் படிமுறை வளர்ச்சிக்கு முக்கியத்துவம்)
- பல்வேறு வகைப்படுத்தல் முறைகள்
  - தொழினுட்பம் (Technology)
    - ❖ ஒப்புமை (Analog), இலக்க முறை (Digital)
  - நோக்கம் :
    - ❖ பொது, விசேட
  - பௌதீக பருமன்:
- மீக் கணினி (Super Computer), முதன்மைக் கணினி (Mainframe), சிறியகணினி (Mini), நுண்கணினி (Micro), எடுத்துச் செல்லக்கூடிய உபகரணங்கள் (Mobile Devices, Smart phones, Tablets, Phablets)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- கணினிச் சாதனங்களின் பரிணாமம்
- கணினி தலைமுறைகளும் அவற்றின் பண்புகளும்
- கணினிகளை அவற்றின் தொழில்நுட்பம், நோக்கம், பருமன் என்பவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தல்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- கி.மு போன்ற ஆரம்ப காலங்களில் கணித்தல்கள் எவ்வாறு செய்யப்பட்டன என்பதைப் பற்றிய கலந்துரையாடல்
- ஆரம்ப கால கணித்தல் துணைச் சாதனங்களின் படங்களைக் காட்டல்
- இன்றைய காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கணினிகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடி அவை 100 வருடங்களுக்கு முன் எவ்வாறு இருந்தன என்பதை விளக்குதல்
- காலத்திற்குக் காலம் கணினியில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களைப் பற்றிய கலந்துரையாடல்
- ஒவ்வொரு கால கட்டத்திலும் வெளிவந்த கணினிகளின் தோற்றம், தொழினுட்பம், வேகம், கொள்ளளவு மற்றும் செயற்றிறன் என்பனவற்றைக் கலந்துரையாடல்
- பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட பல்வேறுபட்ட கணினிகளைப் பற்றிய கலந்துரையாடல்.

- தற்காலத்தில் கிடைக்கக்கூடிய செல்லிடச் சாதனங்கள், அவற்றின் பயன்பாடுகள் பற்றிய கலந்துரையாடல்.

#### **கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

- கணினித் தலைமுறைகள் ஊடாகச் சிறப்பியல்புகள் எவ்வாறு மாற்றமடைந்தன என்பதைப் பற்றி எழுதுமாறு மாணவர்களைக் கேட்கவும்
- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் கணினி வகைப்படுத்தல் தலைப்பொன்றை வழங்கி அதற்கான உதாரணங்களைப் பட்டியலிடச் செய்யவும்

#### **தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:**

இணையை வசதி, முன்வைப்புகள், கணித்தலுக்காகப் பயன்படுத்தும் கருவிகளைக் கொண்ட படங்கள்

#### **வாசிப்பு பத்திரம்**

#### **கணக்கீட்டு சாதனம் - துய இயந்திர யுகம் - 1450 முன்னர்**

கி.மு 5000 வருடம் அளவில் சீனர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட முதலாவது கணித்தல் உபகரணம் எண்சட்டம் (அபகஸ்) ஆகும்.

#### **இயந்திர யுகம் 1450-1840**

1642 ம் ஆண்டு ப்லேயஸ் பஸ்கல் என்பவரினால் பஸ்கலைன் இயந்திரம் (Pascaline) அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இதன் மூலம் இரு எண்களைக் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் செயல்பாட்டை செய்ய முடிந்தது. ஜேர்மன் நாட்டு விஞ்ஞானியான Gottfried Wilhelm Leibniz என்பவர் Stepped Reckoner எனும் கருவியை 1694 ல் பூரணப்படுத்தினார். இக்கருவியானது கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், பிரித்தல் எனும் செயல்பாடுகளைச் செய்யக் கூடியதாக இருந்தது. 1880 ம் ஆண்டு சால்ஸ் பாபேஜ் என்பவரினால், முதலாவது இயந்திரக் கணினியான பகுப்பாய்வுப் பொறி உருவாக்கப்பட்டது. இவர் நவீன கணினிகளில் பயன்படுத்தப்படும் உள்ளீடு, செயல்முறை மற்றும் வெளியீடு என்பனவற்றின் எண்ணக்கருவை முதன் முதலில் வெளியிட்டார். இதனால் இவர் கணினியின் தந்தை எனக் கருதப்படுகிறார்.

#### **மின் இயந்திரயுகம் 1840 -1940**

1906 ஆம் ஆண்டில் மின்னணு வால்வு வால்டர் (Forest) என்பவரினால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1939 ஆம் ஆண்டில் பேராசிரியரான ஹோவார்ட் ஐக்கென் (Howard Aiken) என்பவரால் முதலாவது தன்னியக்கத் தொடரிக் கட்டுப்பாட்டுக் கணிப்பான் என்னும் இயந்திரம் உருவாக்கப்பட்டது. இது மார்க்1 (Mark 1) எனப்பட்டது.

#### **இலத்திரனியல் யுகம்(1940 -1956)**

#### **முதலாம் தலைமுறைக்கணினி (1940 – 1956)**

முதலாம் தலைமுறைக் கணினிகளின் அடிப்படைக் கூறுகளாக வெற்றிடக்குழாய்கள் ( vacuum tubes) பயன்படுத்தப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- 1946 ஆம் ஆண்டில் John Mauchly மற்றும் J. Presper Eckert என்பவர்களினால் வடிவமைக்கப்பட்ட முதலாவது மின்னணு இலக்கமுறைக்கணினி மின்னணு எண்ணியல் ஓருங்கிணைப்பு மற்றும் கணிப்பான் ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) ஆகும்.
- 1947 இல் Maurice Wilkes என்பவரால் முழு அளவில் சேமித்து வைக்கக்கூடிய செய்நிரல் கொண்ட முதலாவது கணினி, மின்னணு தாமதம் சேமிப்பு தானியங்கி கணிப்பான் EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) ஆகும்.

- 1948 இல் உருவாக்கப்பட்ட EDVAC (மின்னணு தனி மாறி தானியக்கி கணினி Electronic Discrete Variable Automatic Computer) ஆனது செய்நிரல்களை சேமிக்கக் கூடிய முதலாவது இலக்க முறைக் கணினியாகக் கருதப்படுகின்றது.
- ஆயிரக்கணக்கான வெற்றிடக்குழாய்களையும் கொண்ட இலத்திரனியல் கணினி UNIVAC (Universal Automatic Computer) ஆனது உள்ளீடு செய்வதற்குத் துளை அட்டைகளையும் ஆளிகளையும் பயன்படுத்துவதுடன் வெளியீட்டிற்கும் சேமிப்பதற்கும் துளை அட்டைகளைப் பயன்படுத்தியது.

#### இரண்டாம் தலைமுறைக் கணினி (1956 – 1963)

இந்தத் தலைமுறையில் மூவாயிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

IBM 1620, IBM 7094, CDC 1604, CDC 3600, UNIVAC 1108 என்பன இத்தலைமுறையில் உருவாக்கப்பட்டவை

#### மூன்றாம் தலைமுறைக் கணினி (1964 – 1975)

மூன்றாம் தலைமுறைக்கணினிகளில் மூவாயிக்கு பதிலாக ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. பல மூவாயிகள், தடையிகள் மற்றும் கொள்ளளவிகள் கொண்டு தொடர்பு படுத்திய சுற்று ஒருங்கிணைந்த சுற்றாகும்.

IBM-360 series, தனிப்பட்ட தரவு செயலி PDP (Personal Data Processor), TDC-316 என்பன மூன்றாம் தலைமுறைக் கணினிகள் ஆகும்.

#### நான்காம் தலைமுறைக் கணினி (1975 – 1989)

இத்தலைமுறைக் கணினிகளில் மிகப் பெரிய அளவிலான ஒருங்கிணைந்த (VLSI (Very Large Scale Integrated) சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. மிகப் பெரிய அளவிலான ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள், அதிகளவிலான மூவாயிகள் மற்றும் அவற்றின் இணைச்சுற்றுகள் என்பனவற்றினை ஒரே சுற்றில் கொண்டுள்ளதனால் நான்காம் தலைமுறையின் நுண்கணினிகளை உருவாக்குவதற்கு வழிவகுத்தது.

உதாரணம் : DEC 10, STAR 1000, PDP 11

#### ஐந்தாம் தலைமுறைக் கணினி (1989 - இன்று வரை)

இத்தலைமுறையில் பயன்படுத்தப்பட்ட ULSI (Ultra Large Scale Integration) தொழில்நுட்பத்தின் விளைவாகப் பத்து மில்லியன் இலத்திரனியல் கூறுகளைக் கொண்ட நுண்செயலிச் சில்லுகள் உருவாக்கப்பட்டன.

உதாரணம் : மேசைக் கணினி, மடிக்கணினி, குறிப்பீட்டுக்கணினி, அல்ட்ராபுக் (UltraBook)

#### கணினிகளை வகைப்படுத்தல்

1. தொழினுட்ப அடிப்படையில் வகைப்படுத்தல்
  - (i) ஒப்புமை கணினி - ஒரு ஒப்புமைக் கணினி என்பது மின்சாரம், இயந்திரம் அல்லது hydraulic அளவுகள் என்பனவற்றின் தொடர்ச்சியான மதிப்புகளைக் கையாளும் கணினிகளாகும்.
  - (ii) எண்ணியல் கணினி :-கணிப்பீடுகள் மற்றும் தருக்கச் செயற்பாடுகள் என்பனவற்றினை வழமையான துவித எண் அடிப்படையில் செயற்படுத்தும் ஒரு கணினி.
2. நோக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தல்
  - (i) விசேட தேவைக்கணினி- விசேட தேவைக்காக அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட விசேடப் பணியைச் செய்வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள கணினிகள்.
  - (ii) பொதுத் தேவைக் கணினி - பல்வேறு பணிகளைச் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடியவாறு வடிவமைக்கப்பட்ட கணினிகள்.
3. பருமனை அடிப்படையாக கொண்டது

(i) மீக் கணினி - இது மிகவும் வேகமானதும் மற்றும் சக்தி வாய்ந்ததுமான கணினியாகும். மிகவும் விலை உயர்ந்த இக்கணினிகள் பாரிய அளவில் கணித்தல்களை மேற்கொள்வதற்குத் தேவையான சிறப்புப் பிரயோகங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உதாரணம்: **TIANHE-1**

(ii) தலைமைக்கணினி - இது அளவில் பெரியதும் விலை உயர்ந்ததுமான இக் கணினியில் ஒரே நேரத்தில் நுற்றுக்கணக்கான அல்லது ஆயிரக்கணக்கான பயனர்கள் பயனாற்றும் செயலாற்றலைக் கொண்டது.

(iii) சிறு கணினி - நடுத்தர அளவிலான இக்கணினிகள் சிறிய அல்லது நடுத்தர சேவையகங்களைப் பயன்படுத்தும் வணிகம் மற்றும் விஞ்ஞான பிரயோகங்கள் என்பனவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(iv) நுண் கணினி

மேசைக் கணினி - மேசையில் பொருத்தக்கூடிய தனிநபர் கணினிகள்.

மடிக்கணினி - கொண்டு செல்லக்கூடிய கணினிகள்.

கையடக்க -கைக்கு அடக்கமான அளவு கணினிகள்.

குறிப்புப் புத்தகம் - கொண்டு செல்லக்கூடிய மடிக்கணினியினைக் காட்டிலும் மெல்லியதும் சிறியதுமான கணினிகள்.

சூட்டிகைத் தொலைபேசி - இது இயக்கமுறைமை மற்றும் ஏனைய வசதிகளுடன் கூடிய தகவல் தொடர்புக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு செல்லிடத் தொலைபேசி ஆகும்.

வில்லைக்கணினி - இது தொடுதிரை இடைமுகத்துடன் கூடிய, கொண்டு செல்லக்கூடிய வடமில்லா இணைப்புடைய தனிநபர் கணினியாகும். இது குறிப்புப்புத்தக கணினியை விடச் சிறியதானதும் சூட்டிகைத் தொலைபேசிகளை விடப் பெரிதாகவும் காணப்படும்.

Phablet - இது சூட்டிகைச் செல்லிடப்பேசிகளை விட சற்றுப் பெரிதாகவும் வில்லைக் கணினிகளை விடச் சற்று சிறிதான அளவினைக் கொண்டது. தொடுதிரை இடைமுகமானது ஐந்து அங்குலத்தில் இருந்து அதிகரித்துக் காணப்படுகின்றது. (Eg: Apple 6Plus, Galaxy Note, etc)

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2 கணினியொன்றின் செயற்பாட்டை அதன் வன்பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் இடைமுகங்கள் என்பவற்றின் அடிப்படையில் ஆராய்வார்

**பாடவேளைகள்: 06**

**கற்றற் பேறுகள்:**

- வன்பொருள் துணைச்சாதனங்களையும் அவற்றின் இடைமுகங்களையும் இனங்காண்பார்
- விசைப்பலகை பதிவு உள்ளீட்டுச் சாதனங்களை விட நேரடி உள்ளீட்டுச் சாதனங்களின் அனுசூலங்களை இனங்காண்பார்
- மத்திய செயற்பாட்டு அலகின் (CPU) வளர்ச்சியையும் மற்றும் அதற்குப் பொருத்தமான, தாய்ப்பலகையையும் (Motherboard) விபரிப்பார்
- சேமிப்புச் சாதனங்களை வகைபடுத்துவார்
- சேமிப்புச் சாதனங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் இயல்புகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- சமாந்தர மற்றும் கோட்டுச்சட்ட (grid) கணித்தலின் தேவையை இனங்காண்பார்

**உள்ளடக்கம்**

- பிரதான வன்பொருள் கூறுகள்
  - உள்ளீட்டுக்கருவிகள்:  
விசைப்பலகை உள்ளீடும், நேரடி உள்ளீடும் (விசைப்பலகை, சுட்டி சாதனங்கள், தொடு அட்டை (Touch pad) சேய்மை கட்டுப்பாடு (Remote control), தொடுதிரை, காந்தபட்டி வாசிப்பான், பட்டைக்குறி முறை வாசிப்புக்கருவி, சூட்டிகை அட்டை வாசிப்பான் (smart card reader), வருடி (Scanner), இலக்கமுறைப் படக்கருவி, ஒலிவாங்கி, உணரிகள், வரைவியல் இலக்க விவரமாக்கி (Graphic tablets), MICR,OMR,OCRவாசிப்பான்,காணொளி படக்கருவி, இலக்கமாக்கி(Digitizer), வலைப்படக்கருவி (Webcam)
- விசைப்பலகையுடன் ஒப்பிடும்போது நேரடி உள்ளீட்டுக் கருவிகளின் அனுசூலங்கள்
- வெளியீட்டுக்கருவிகளும் அவற்றின் தன்மைகளும்:
  - (CRT திரை,TFT திரை, LED திரை மைவிச்ச அச்சுப்பொறி, புள்ளி அமைவுரு அச்சுப்பொறி, லேசர் அச்சுப்பொறி, படவரையி, முப்பரிமான அச்சுப்பொறி, ஒலிபெருக்கி)
- மத்திய செயற்பாட்டு அலகும் (CPU) அதன் தாய்ப்பலகை பொருந்துகையும் (Motherboard)
- சேமிப்பகங்கள்:
  - நிலையான வன்தட்டு, எடுத்துச் செல்லத்தக்க வன்தட்டு, காந்தநாடா, இறுவட்டுகள் (CD Rom), DVD Rom, CD R/DVD R, CD RW/ DVD RW, DVD RAM, நீலக்கதிர் வட்டு (Blu-Ray), பளிச்சிட்டு நினைவக அட்டை (flash memory card), சிறிய வட்டு(mini disk)
- சமாந்தர மற்றும் கோட்டுச்சட்டக் (grid) கணித்தல்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- கணினியின் உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள்
- கணினியின் வெளியீட்டுச் சாதனங்கள்
- மத்திய செயற்பாட்டு அலகும் தாய்ப்பலகையும்
- கணினியின் சேமிப்பகங்கள்
- சமாந்தரம் மற்றும் கோட்டுச் சட்டகக் கணித்தல்

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி**

- கணினியினை முறைமை ஒன்றாக வரையறை செய்க
- கணினி முறைமையில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறுபட்ட வன்பொருட்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடல்
- கணினியின் பாகங்களைக் காட்டி விளங்க வைத்தல்
- கணினி முறைமையில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள் மற்றும் நேரடி உள்ளீட்டு முறைகள் என்பனவற்றின் கலந்துரையாடல்



- கணினிமுறையில் உள்ள வெளியீட்டுக்கருவிகளைப் பட்டியல்படுத்தல்
- கணினியில் தரவுகளைச் சேமிக்கப் பயன்படுத்தும் சாதனங்களைப் பற்றி விளக்குக
- சமாந்தர மற்றும் கோட்டுச்சட்ட (grid) கணித்தல் பற்றி விளக்குக

### கணிப்பீட்டுக்கும் மதிப்பீட்டுக்குமான வழிகாட்டி

- ஓப்படை - வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் பின்வரும் ஒன்றைப்பற்றிப் படங்கள் மற்றும் உதாரணங்களுடன் கூடிய ஆவணம் ஒன்றினைத் தயாரிக்கும் படி கேட்டல்.
  - ✓ உள்ளீட்டுக்கருவிகள்
  - ✓ வெளியீட்டுக்கருவிகள்
  - ✓ சேமிப்புச் சாதனங்கள்
  - ✓ மத்திய செயற்பாட்டு அலகும் தாய்ப்பலகையும்
- இத்தலைப்புகளில் சில பல்தோர்வு வினாக்களை வழங்கவும்.

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

மாதிரி உள்ளீட்டு, வெளியீட்டு, சேமிப்புச் சாதனங்கள், மாதிரி தாய்ப்பலகைகள், முன்வைப்புகள்

### வாசிப்பு பத்திரம்

#### உள்ளீட்டுக் கருவிகள்

இவை கணினி முறைமைக்குத் தரவு மற்றும் அறிவுறுத்தல்கள் என்பனவற்றினை வழங்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

விசைப் பலகை







#### சுட்டிச் சாதனங்கள்



நேரடியாக உள்ளீடு செய்யும் உள்ளீட்டுச்சாதனங்கள்.




படம் மற்றும் காணொளி உள்ளீட்டுக்கருவிகள்

காணொளி படக்கருவி	இலக்கமுறைப் படக்கருவி	வலைபடக்கருவி	மூடியசுற்றுத் தொலைகாட்சிப் படக்கருவி
			

வருடிகள்

சமதளப்படுகை வருடி	காந்தமை வாசிப்பான்	வரியுரு	ஒளியியல் கண்டறிதல்	குறி	ஒளியியல் கண்டறிதல்	வரியுரு
						

வரைவியல் விவரமாக்கி	இலக்க	இலக்கமாக்கி	ஒலி உள்ளீடு நுணுக் குப்பன்னி
			

விசைப்பலகையின் ஊடாக உள்ளீடு செய்யவதை விட நேரடி உள்ளீட்டுச் சாதனங்களின் நன்மைகள்.

1. தானியங்கு முறையில் தரவு, படிமங்கள் அல்லது காணொளிகள் என்பனவற்றை உள்வாங்கும். முறைமைக்குத் தரவு உள்ளீடு செய்வதற்கு மனித தலையீடு தேவைப்படாததனால் தரவு உள்ளீட்டிற்கான செலவு குறைகிறது.
2. துல்லியம் - நேரடியாகத் தரவு உள்ளீட்டுசாதனங்களைப் பயன்படுத்திப் பிழை இன்றி உள்ளிடப்படுகிறது.
3. குறைந்த நேரம் - தரவு உள்ளீடு செயல்முறை செயற்திறனாய் உள்ளது.

### வெளியீட்டுச்சாதனங்கள்

திரை

#### 1.கதோட்டுக்கதிர் திரை (Cathode Ray Tube Monitor)

இலத்திரனியல் கற்றை ஒன்று பொஸ்போரசென்ட் (phosphorescent) மேற்பரப்பில் கதோட்டுக் கதிர்த் தாக்குகையில், கதோட்டுக் கதிரக் குழாய் திரையில் படங்கள் காட்சிப்படுத்துகின்றன.

#### 2. LCD Monitor (using Thin Film Transistor-TFT) திரவப்பளிங்குத் திரை

திரவப்பளிங்குத் திரையானது TFT தொழில்நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுகிறது. இவை பெரும்பாலும் notebook and laptop கணினிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தரவுகளும் pixel இனால் வகைக்குறிக்கப்படுகின்றது.

3. ஒளிகாலும் இருவாயி திரை (Light Emitting Diode Monitor )  
தட்டைத் திரையானது கணினித்திரையாக அல்லது தொலைக்காட்சியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஒளிகாலும் இருவாயி திரையின் அனுகூலங்கள்

- விலை குறைவு.
- நம்பகதன்மை கூடியது.
- குறைந்த வெப்பநிலையில் இயங்கக் கூடியது, மற்றும் குறைந்த சக்திநுகர்வு கொண்டது.
- உயர் நிறமாற்றல் விகிதம் (contrast ratio) கொண்டது.
- நீண்ட வாழ்நாள் மற்றும் குறைந்த சூழல் தாக்கம்.

### அச்சுபொறி

அச்சுப்பொறிகள் ஒரு நிலையான நகலைத் தாயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

1. புள்ளி அமைவுரு அச்சுப்பொறி  
இது ஒரு அச்சுத் தலையினைக் கொண்டுள்ளது. இது முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் அசைவதன் மூலம் மை காணப்படும் பட்டிகளை அழுத்துவதன் ஊடாகக் காகிதங்களில் வெளியீட்டினைத் தருகின்றன. இது தட்டச்சு இயந்திரத்தின் தொழில்நுட்பத்திற்கு ஒப்பானது.
2. மை பீச்சு அச்சுப்பொறி  
இதன் தொழினுட்பமானது அச்சுப்பொறியின் அச்சிடும் தலையான சிறிய வெவ்வேறான முனைகளைக் கொண்டிருக்கும். இவை jets என அழைக்கப்படும். கடதாசியானது அச்சுப்பொறியின் அச்சுத்தலையினைக் கடந்து செல்லும் போது முனைகள் வடிவமைக்கப்பட்ட எழுத்துக்களையும் வடிவங்களையும் வரைவதற்காக மையினைக் கடதாசிகளின் மேல் பீச்சும்.
3. லேசர் அச்சுப்பொறி  
கோப்புக்கள் அச்சுப்பொறிக்கு அச்சு எடுப்பதற்காகச் சென்றவுடன் லேசர் கதிரானது selenium-coated drum இல் வரைவதன் ஊடாக இலத்திரனியல் ஏற்றம் ஏற்படுத்தப்படும். ஏற்றம் ஏற்றப்பட்ட drum ஆனது toner ஊடாகச் சுழலும் போது காய்ந்த துணிக்கைகளாகக் காணப்படும் மை இதனுடன் ஒட்டும். இப்பொழுது மை ஏற்றப்பட்ட drum ஆனது கடதாசியின் மீது மாற்றப்பட்டு வெப்ப அழுத்தம் கொடுப்பதன் ஊடாக உறுதியாக்கப்படும்.
4. Graphic plotter  
கணினியில் இருந்து கட்டளைகள் கிடைக்கப்பட்ட உடன், ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தன்னிச்சையான எழுதுகருவியினைப் பயன்படுத்திக் கோடுகளை Graphic plotter வரையும்.

**மத்திய கட்டுப்பாட்டு அலகும் அதற்குப் பொருந்தக்கூடிய தாய்ப்பலகையும்**

1. தாங்குசுழி (Socket) இசைவு  
மத்திய கட்டுப்பாட்டு அலகு ஆனது தாய்ப்பலகைத் தாங்குசுழிக்குப் பொருந்தக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.
2. சில்லுத்தொகுதி (Chipset) இசைவு  
மத்திய செயற்பாட்டு அலகிற்குப் பொருந்தக்கூடிய சில்லுத்தொகுதியை அறிந்திருத்தல் வேண்டும். சில்லுத்தொகுதிகள் AMD, Intel and Nvidia எனும் பெயர்களில் காணப்படும்.
3. தாய்ப்பலகையின் வோற்அளவு தரப்பட்ட மத்திய செயற்பாட்டு அலகினால் வழங்கப்பட்ட வெப்ப வடிவமைப்பு வலு (TDP) இற்கு இசைவுடையதாகக் காணப்படவேண்டும்.
4. அடிப்படை உள்ளீடு, வெளியீடு முறைமையின் (BIOS) இசைவு  
தேவையேற்படி, மத்திய செயற்பாட்டு அலகிற்கு உதவக்கூடிய வகையில் BIOS இனைத் தற்காலப்படுத்தல் வேண்டும்.

## சேமிப்புச் சாதனங்கள்

1. நிலையான உள்ளக காந்த வன்தட்டு வன்தட்டானது தரவுகளைச் சேமிக்கப் பயன்படும். இதில் இலக்கமுறைத் தகவல்களைச் சேமிப்பதற்கும் மீளப்பெறுவதற்கும் காந்தமயமாக்கப்பட்ட ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சுழலும் தட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



2. வெளியக வன்தட்டு இது கணினியின் USB துறையில் இணைக்கக்கூடிய ஒரு கொண்டுசெல்லக்கூடிய வெளியக வன்தட்டாகும்.



3. காந்த நாடா இது இலத்திரனியல் தரவுகளை ஒரு காந்த மேற்பரப்பில் சேமிப்பதற்குப் பயன்படும் ஒரு பழைய தொழில்நுட்பத்தில் காணப்படும் ஒரு தேக்க சாதமாகும். இது பெரும்பாலும் அடிப்படையில் சேமிப்பதற்கும் காப்பெடுப்பதற்கும் பயன்படும் சாதனமாகும். குறைந்த செலவில் நீண்ட நாட்களுக்குத் தரவுகளைச் சேமிக்கும் ஒரு தேக்கச் சாதனமாக இது பயன்படுகின்றது. இது தரவுகளைத் தொடர்ச்சியான முறையில் கையாளுகின்றது எழுமாற்று அணுகல் முறை இங்கு பயன்படுவதில்லை. இதன் ஊடாகக் குறுகிய நேரத்தில் தரவுகளை எடுக்க முடியாது.

4. ஒளியியல் வட்டுக்கள் (Optical discs) லேசர் கதிர்களைப் பயன்படுத்தித் தரவுகளை வாசிப்பதற்கும் சேமிப்பதற்கும் பயன்படும் ஒரு ஒளியியல் தேக்கச் சாதனம் இதுவாகும்.

வகை	கொள்ளளவு
CD-ROM	650-900 MB
CD-R	
CD-RW	
DVD-ROM	4.7-9.4 GB
DVD-R	
DVD-RW	
DVD-RAM	
Blu-Ray	25-128 GB

DVD-RAM - DVD-RAM இவை எழுமாற்று அணுகல் நினைவகம் போன்றவை. இதில் மீண்டும் மீண்டும் வாசித்தல் எழுதல் மற்றும் அழித்தல் போன்றவற்றினை மேற்கொள்ளமுடியும். DVD-RAM ஆனது DVD-RW இனைக் காட்டிலும் நூறு மடங்கு மீண்டும் மீண்டும் எழுதப்படக்கூடியது.

5. பளிச்சீட்டுச் செலுத்தி



## 6. நினைவக அட்டை (Memory card)



### சமாந்தரக் கணிமை (Parallel computing)

சமாந்தரக் கணித்தல் என்பது கணித்தலின் ஒரு வகையாகும். இது பல செயல்நிரல்கள் அல்லது முறைவழியாக்கங்கள் ஒரே தடவையில் நடைபெறுவதைக் குறிக்கிறது. இதில் சிக்கலான பிரச்சினைகள் சிறுபகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, பின்னர் அவை ஒரே நேரத்தில் தீர்க்கப்படுகின்றன.

பெரிய பணி ஒன்று சிறு சிறு பகுதிகளாக்கப்பட்டு அவை ஒரே நேரத்தில் முறைவழியாக்கப்படுகின்றன. இவை ஒரு கணினியில் அல்லது ஒரு வலையமைப்பில் இணைக்கப்பட்ட கணினியின் ஊடாக முறைவழியாக்கப்படுகின்றன.

கீழ்காணப்படுவது எளிய மற்றும் சமாந்தர முறைவழியாக்கத்திற்கு உதாரணமாகக் காணப்படுகின்றது.

$$Y = (4 \times 5) + (1 \times 6) + (5 \times 3)$$

எளிய முறைவழியாக்கத்தில் Y இன் பெறுமானத்தைக் கணிப்பதற்குப் பின்வரும் படிமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- படி 1:  $Y = 20 + (1 \times 6) + (5 \times 3)$
- படி 2:  $Y = 20 + 6 + (5 \times 3)$
- படி 3:  $Y = 20 + 6 + 15$
- படி 4:  $Y = 41$

சமாந்தர கணித்தலில் கீழ் உள்ள கணித்தல் படிமுறைகள் காணப்படுகின்றன.

- Step 1:  $Y = 20 + 6 + 15$
- Step 2:  $Y = 41$

சமாந்தர கணித்தலின் மூலமாகக் கணித்தல் வேகமாக மேற்கொள்ளப்படுகிறது. ஒரு கணினியினைப் பயன்படுத்தி குறித்த பணியினை மேற்கொள்ளும் போது X நேரம் எடுக்கின்றது எனக் கருதினால், குறித்த அதே பணியினை இரண்டு கணினிகளைக் கொண்டு மேற்கொள்ளும் போது முதல் எடுத்த நேரத்தின் அரைவாசியாகும். இவ்வாறே மூன்று கணினிகள் பயன்படுத்தும் போது குறித்த அதே பணிக்கு எடுக்கும் நேரம் மூன்று மடங்கால் குறைவடையும். இது சமாந்தர கணித்தலின் செயற்பாட்டை விளங்குவதற்கு எளிமையான உதாரணமாகும்.

எனினும் நடைமுறையில் இது எப்போதும் உண்மையல்ல.

- பணியினைப் பிரிக்க முடியாத சந்தர்ப்பத்தில்
- பிரிக்கப்பட்ட பகுதிகள் சமனாகக் காணப்படாத சந்தர்ப்பத்தில்.
- பணிகள் பிரிக்கப்பட்ட பின்னர் தொடர்புபடுத்தப்படாமை.

எனவே, ஒரு செயல்திறன் அதிகரிப்புப் பொதுவாக இருக்கும் போது அந்த அதிகரிப்பு ஒரு சூத்திரத்தினையும் பின்பற்றாது.

### கோட்டுச்சட்டகக் கணிமை (Grid computing)

கோட்டுச்சட்டகக் கணிமை என்பது சிக்கலான பிரச்சினை ஒன்றினைத் தீர்ப்பதற்காக இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பல எண்ணிக்கையிலான கணினிகளின் விநியோகிக்கப்பட்ட கட்டமைப்பு ஆகும். கோட்டுச்சட்டகக் கணிமையில் சேமிப்பகங்களும் தனியாள் கணினிகளும் சுதந்திரமான பணிகளைக் கொண்டு இயங்கவல்லன. இவை பணிகளை மேற்கொள்ள மெலிவான இணையத்தினை அல்லது குறைந்த வேக வலையமைப்பினையும் கொண்டுள்ளன. கணினி நேரடியாகவோ அல்லது திட்டமிடல் அமைப்புகளிலோ இணைக்கப்படலாம். கோட்டுச்சட்டக அமைப்பானது அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட அதே வளங்களைப் கூட்டாகப் பயன்படுத்துகிறது. கோட்டுச்சட்டக அமைப்பானது ஒரு பொதுவான

இலக்கை அடையும் பொருட்டுத் தகவல்களையும் பணிகளையும் வலையமைப்புக் கணினிகளுக்கு விநியோகிப்பதற்காக இருக்கும் ஒரு பிரதான கணினியாகும். அன்றாடம் பயன்படும் சிக்கலான அல்லது கடினமான கணித அல்லது விஞ்ஞான கணக்கீடுகளை மேற்கொள்ள இது பயன்படுகிறது.

பின்வருவன கோட்டுச் சட்டக பிரயோகத்திற்கும் பயன்பாட்டு வடிவங்களுக்குமான உதாரணங்கள் ஆகும்.

- பிரச்சினையினைப் பொருத்தமான விதத்தில் பிரித்தல் பயன்பாடுகளின் பாகுபடுத்தல்.
- பணிகள் மற்றும் பணியிடங்களைக் கண்டுபிடித்தல் மற்றும் திட்டமிடல்.
- தேவைப்படும் போது எப்போது வேண்டுமானாலும் சிக்கல் தரவை விநியோகிக்கும் தரவுத் தொடர்பாடல்.
- பயன்பாட்டுக் குறியீடுகள் குறிப்பிட்ட கணினி முனைகளில் (nodes) வழங்குதல் மற்றும் விநியோகித்தல்.
- சுற்றுச் சூழல் முடிவெடுக்கும் செயல்களில் உதவுதல் மற்றும் முடிவுகளின் முகாமை.
- சுய கட்டமைப்பு, தன்னியக்கவாக்கம், சுய மீட்பு மற்றும் சுய முகாமை போன்ற தன்னியக்க அம்சங்கள்.

### முறைப்படுத்தல் (Schedulers)

பிரயோகங்களின் வேலைகளின் மேலாண்மைக்குப் பொறுப்பான பயன்பாடுகளின் வகைகள், மற்றும் குறிப்பிட்ட வேலைக்குத் தேவையான வள ஒதுக்கீடு செய்வது, பணிகளைச் சமாதானமாக நிறைவேற்றுவதற்குப் பகிர்ந்தளிப்பது, தரவு முகாமைத்துவம், நிகழ்வு தொடர்பு மற்றும் சேவை அளவிலான முகாமைத்துவ திறன்கள், என்பன முறைப்படுத்தல் ஆகும். இந்த முறைப்படுத்தல்கள் பின்னர் படிநிலைக் கட்டமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இது மீற்றா முறைப்படுத்தல் (meta) root மற்றும் வேறு தாழ்நிலை முறைப்படுத்தல் என்பனவற்றினைக் கொண்டுள்ளன. இவை குறித்த முறைப்படுத்தலின் தன்மையினை படிக்களில் கொண்டுள்ளன. மேற்குறித்த முறைப்படுத்தல்கள் எளிய முறைப்படுத்தல் நடைமுறைப்படுத்தல் அணுகலினை குறித்த ஒரு வேலைக்கு அல்லது வேறு மீற்றா முறைப்படுத்தலினை அல்லது கொத்து முறையிலான சாமாந்தர முறைவழிப்படுத்தலினைக் கொண்டு காணப்படும்.

## தேர்ச்சிமட்டம் 2.3 : வான் நியூமன் (Von- Neumann ) கட்டமைப்பை ஆராய்வர்

பாடவேளைகள்: 06

### கற்றற் பேறுகள்

- தேக்கிய செய்நிரல் எண்ணக்கருவை விளக்குவார்
- Von Neumann கட்டமைப்பின் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிடுவார்
- தருவிப்பு - நிறைவேற்றுச் சுழற்சியை விபரிப்பார்
- எண்கணித மற்றும் தர்க்க அலகு(ALU),. கட்டுப்பாட்டலகு(CU), பதிவகம் தரவு மற்றும் கட்டுப்பாட்டு பாட்டை என்பவற்றின் செயற்பாடுகளைக் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- Von Neumann கட்டமைப்பினை வரைந்து அதன் கூறுகளைப் பெயரிடுவார்
- பல்கரு செயல் முறைவழியாக்கிகளின் தேவையை விபரிப்பார்

### உள்ளடக்கம்

- Von Neumann கட்டமைப்பு
  - சேமிக்கப்பட்ட செய்நிரல் எண்ணக்கரு (Stored Program Concept)
  - கூறுகள்: (உள்ளீடு, வெளியீடு, நினைவகம், நுண்செயலி கட்டுப்பாட்டலகு (Processor Control Unit) மற்றும் செயல்முறை வழியாக்கல் தர்க்கஅலகு(Processing ALU Unit )
- தருவிப்பு நிறைவேற்றுச் சுழற்சி (Fetch Execute Cycle)
- மத்திய செயற்பாட்டலகு (CPU)
  - எண்கணித மற்றும் தர்க்க அலகு(ALU).
  - கட்டுப்பாட்டலகு(CU)
  - நினைவக பதிவகங்கள் (Registers)
  - தரவுகளும் கட்டுப்பாட்டுப் பாட்டையும் (Control Bus)
  - பல்கரு செயலிகள் (Multicore processors)

### எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- Von Neumann கட்டமைப்பின் அடிப்படையிலான கணினி வரைபடம்.
- தருவிப்பு நிறைவேற்றுச் சுழற்சி.
- பல்கரு செயலிகள்.

### பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- IPO மாதிரிகள் மற்றும் சேமித்த செய்நிரல் எண்ணக்கரு என்பனவற்றினைக் கலந்துரையாடல்.
- Von Neumann கட்டமைப்பு தொகுதியினை அதன் தொகுதி மற்றும் அதன் கூறுகள் என்பவற்றுடனான அறிமுகம்.
- நுண்செயலியினால் அறிவுறுத்தல்கள் எவ்வாறு மேற்கொள்ளப்படுகின்றன என்பதை விளக்குதல்.
- தருவிப்பு நிறைவேற்று சுழற்சியின் அறிமுகம்.
- மத்திய செயற்பாட்டு அலகின் பகுதிகளையும் அதன் செயற்பாடுகளையும் வரையறுத்தல்.
- பல்கரு செயலிகளது தேவை பற்றிக் கலந்துரையாடல்.

### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

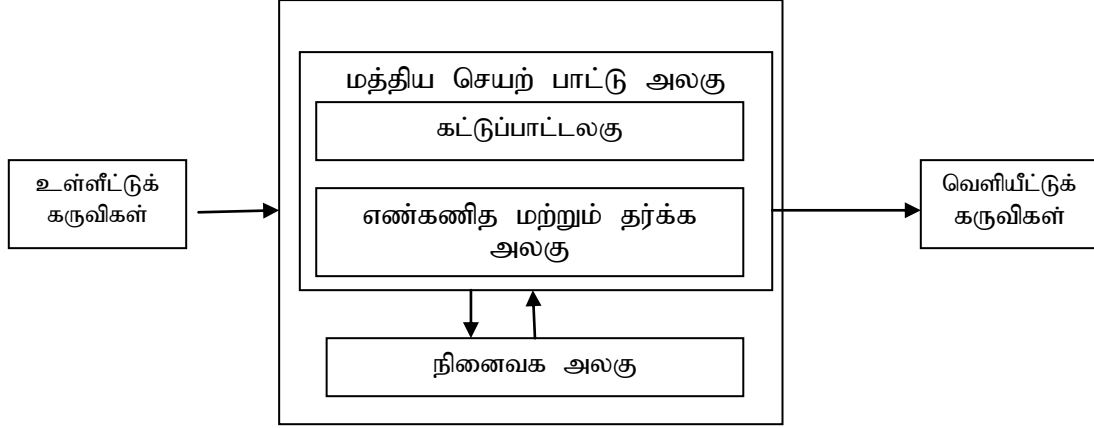
- Von Neumann கட்டமைப்பு வரைபட தொகுதியினை வரைந்து அதன் பகுதிகளைப் பெயரிடச் செய்தல்.
- கணினியின் புறச்சாதனங்களினை வகைப்படுத்தலுக்கான ஒப்படை ஒன்றினை வழங்கல்.

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:

முன்வைப்புகள்

## வாசிப்புப் பத்திரம்

Von-Neumann கட்டமைப்பின் மத்திய செயற்பாட்டு அலகு நினைவகம், உள்ளீட்டுச்சாதனங்கள், வெளியீட்டுச்சாதனங்கள் என்பனவற்றினைக் கொண்டிருக்கும். செய்நிரல்கள் நினைவகத்தில் சேமிக்கப்படுகின்றன. கட்டுப்பாட்டு அலகானது ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் நினைவகத்தில் இருந்து ஒரு அறிவுறுத்தலைப் பெற்று அதனைச் செயல்படுத்துகின்றது.



(Source; [https://en.wikipedia.org/wiki/Von\\_Neumann\\_architecture](https://en.wikipedia.org/wiki/Von_Neumann_architecture))

இந்தக் கட்டமைப்பின் முக்கிய கூறுகள்:

1. மத்திய செயற்பாட்டு அலகு
  - (i) கட்டுப்பாட்டு அலகு(CU)  
இந்த அலகு கணினி அமைப்பின் அனைத்துப் பாகங்களையும் சமிஞ்சை மூலமாகக் கட்டுப்படுத்தும்
  - (ii) எண்கணித மற்றும் தர்க்க அலகு(ALU)  
இது கணித மற்றும் தர்க்க நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்கின்றது
  - (iii) நினைவுப் பதிவகம்  
கணினி நுண்செயலியின் ஒரு பகுதியான நினைவகப் பதிவகம் என்பது தரவுகளைச் சேமித்து வைக்கப்பயன்படும் ஒரு மிகச்சிறிய சேமிப்பு இடமாகும். நினைவகப்பதிவானது அறிவுறுத்தல், சேமிப்பக முகவரி அல்லது தரவு என்பனவற்றினைச் சேமிப்பில் வைத்திருக்கலாம்.
2. நினைவகம்
  - (i) முதன்மை நினைவகம்
  - (ii) துணை நினைவகம்
3. உள்ளீட்டுக்கருவி
4. வெளியீட்டுக்கருவி

## தரவுப்பாட்டை

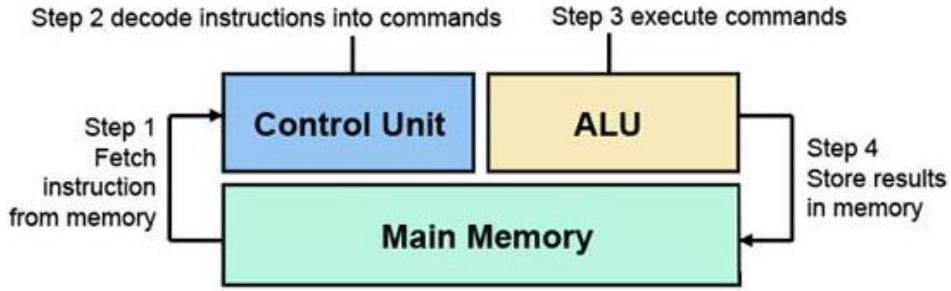
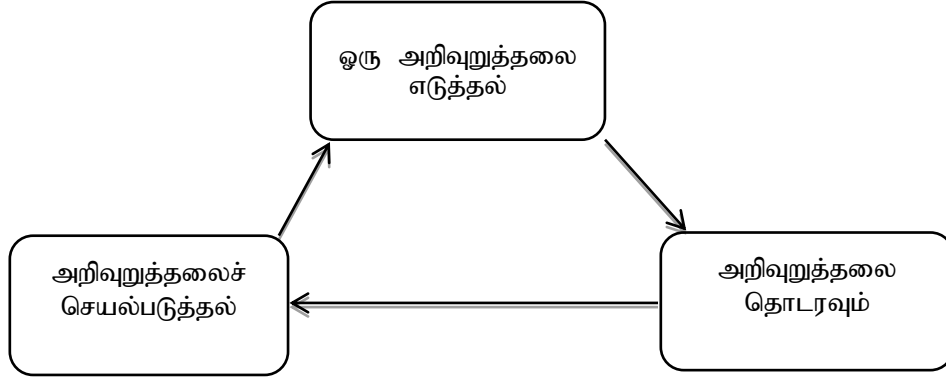
கணினி அல்லது சாதனம் ஒன்றிற்குள் இணைப்பிகள் அல்லது வடத்தொகுதிகள் என்பனவற்றினைக் கொண்டுள்ள தரவு பரிமாற்றத்திற்கு வசதியளிக்கும் ஒரு முறைமையாகும்.

## கட்டுப்பாட்டுப் பாட்டை

சாதனங்களுக்கும் கூறுகளுக்கும் பலவகையான கட்டுப்பாட்டு சமிக்ஞைகளை அனுப்புவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



## இயக்க சுழற்சி எடு



## பல மைய செயலிகள்

பல மைய செயலியானது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பல செயற்பாடுகளை வெவ்வேறாகவும் சுயாதீனமாகவும் நிறைவேற்றும் அலகுகளாகும். இவை செய்நிரல் அறிவுறுத்தல்களை வாசித்து நிறைவேற்றுகின்றன. ஆகவே ஒரு செயலியானது வெவ்வேறு அறிவுறுத்தல்களை வெவ்வேறு பகுதிகளில் ஒரே நேரத்தில் செயற்படுத்தும்.

பல மைய செயலியின் தேவை

1. சிறிய பகுதியாகப் பிரிப்பதால் ஒரு செய்நிரல் இயக்கமானது விரைவாக நிறைவேற்றப்படுகிறது.
2. இது சமாந்தர செய்நிரலாக்கலை இயலுமைப்படுத்துகின்றது.
3. ஒரு தனிக் கணினியில் இருந்து அதிக செயற்றிறனைப் பெறுதல்.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.4: பல்வேறு நினைவக வகைகளையும் அவற்றின் தன்மைகளையும் அறிந்து கொள்வதற்காகக் கணினி நினைவகத்தை ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்

- நினைவகப் படிநிலையைப் பொருத்தமான வரைபடங்களுடன் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- பல்வேறு வகையான நினைவகங்களின் தேவையையும் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் விபரிப்பார்
- நிலையற்ற மற்றும் நிலையான நினைவகங்களைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- கணினியில் நிலையற்ற மற்றும் நிலையான நினைவகங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்
- நினைவகங்களின் சிறப்பியல்புகளை வேகம், இருப்பிடம், கொள்ளளவு, அணுகல் முறை, கிரயம், பௌதிக வகை மற்றும் தரவுகளின் பௌதிக ஒழுங்கமைப்பு, விலை போன்றவற்றின் அடிப்படையில் விபரிப்பார் (bits into words)
- ROM வகைகளையும் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- ஒவ்வொரு நினைவக வகையினையும் அவற்றின் அணுகல் நேரம், ஒரு MB க்கான கிரயம், கொள்ளளவு (குறிப்பாகப் பயன்படுத்தப்பட்ட அளவு) என்பவற்றின் அடிப்படையில் ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்

உள்ளடக்கம்

- நினைவகப் படிநிலை
  - நினைவகப் படிநிலையின் அவசியம்
  - ஒப்பிடல் விதிமுறைகள்
    - ❖ பௌதீக அளவு / தரவு அடர்த்தி
    - ❖ அணுகல் முறை
    - ❖ அணுகல் நேரம் (கழிந்த நேரம்/தாமதம்)
    - ❖ கொள்ளளவு
    - ❖ கிரயம்
- நிலையற்ற நினைவகமும் அதன் பண்புகளும்
  - பதிவிகள்
  - பதுக்கு நினைவக வகைகள்
  - பிரதான நினைவகம்— RAM
  - RAM வகைகள்
    - ❖ SRAM, DRAM, SDRAM
- ROM வகைகள்
  - PROM, EPROM and EEPROM
  - இரண்டாந்தர நினைவகம்
    - ❖ காந்த, ஒளியியல் மற்றும் பலிச்சீட்டு நினைவகம்

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- கணினி நினைவகங்களை அவற்றின் பௌதீக அளவு, ஒரு அலகிற்கான செலவு மற்றும் கொள்ளளவு போன்றவற்றின் அடிப்படையில் ஒப்பிடல்.
- நினைவக படிநிலைகளை முன்வைத்தல்.
- அழிதகு மற்றும் அழிதகா நினைவகங்கள்.

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- நினைவக படிநிலைகளை வரைந்து நினைவகங்களை ஒப்பிடவும்.
- அழிதகு நினைவகங்களினைப் பட்டியலிட்டு கணினி முறையில் அவற்றின் தேவை பற்றி விளக்குதல்.
- பதுக்கு நினைவகம் மற்றும் பிரதான நினைவகம் என்பவற்றின் வகைகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- அழிதகா நினைவகங்களையும் அவற்றின் பண்புகளையும் பட்டியலிடுக
- வாசிப்பு மாத்திர நினைவக வகைகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்

- துணை நினைவகங்களை அவற்றின் எழுதல் வாசித்தல் தொழினுட்பங்களின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலை விபரிக்கவும்

### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

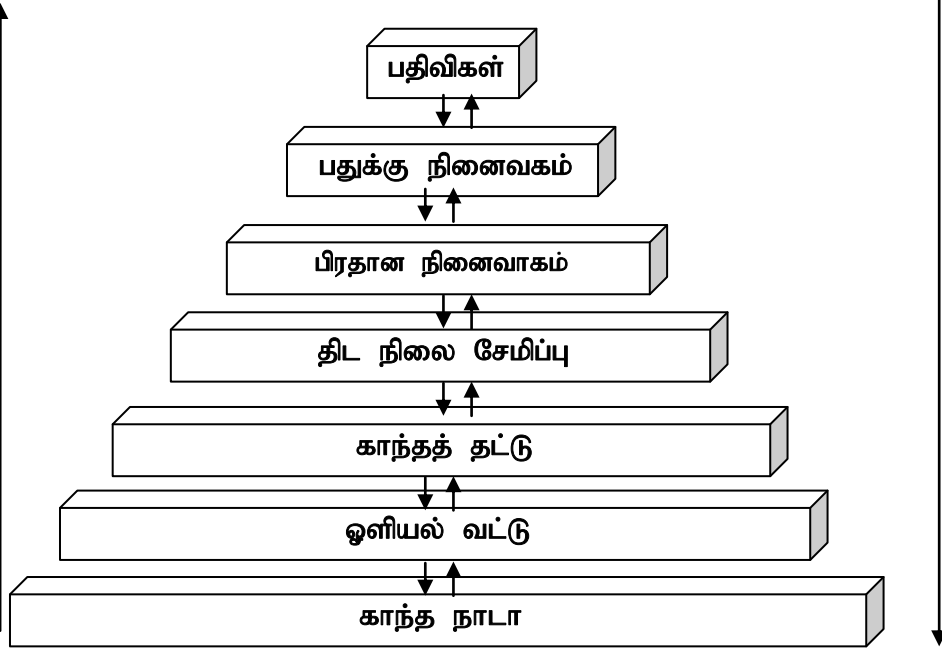
- ஒப்படை – மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து கீழுள்ள தலைப்புகளில் ஒன்றை வழங்கி அதைப்பற்றி சிறுகுறிப்பு ஒன்றினை எழுத வழிப்படுத்தவும்.
  - ✓ பதிவிகள்
  - ✓ பதுக்கு நினைவகம்
  - ✓ தற்போக்குப் பெறுவழி நினைவகம்
  - ✓ வாசிப்பு மாத்திரம் நினைவகம்
  - ✓ துணை நினைவகங்கள்

### வாசிப்புபத்திரம்

#### நினைவக வரிசைமுறை

அதிகரிக்கும் வேகமும் ஒரு பிட்டுக்கான செலவும்

அதிகரிக்கும் அளவு கொள்ளளவு



#### ➤ அழிதகு நினைவகம்

கணினியின் நினைவகமான இச் சாதனத்திற்கு மின்இணைப்பு இருக்கும் வரை மட்டும் அதில் காணப்படும் தரவுகளை வைத்திருக்கும்.

உதாரணம்: பதிவிகள், பதுக்கு நினைவகம், தற்போக்கு பெறுவழி நினைவகம்

#### பதுக்கு நினைவகம்

செயற்படு நிலையில் இருக்கும் மென்பொருளினால் அடிக்கடி அணுகப்படுகின்ற செய்நிரல், அறிவுறுத்தல்களைச் சேமித்து வைப்பதற்கு இந்நினைவகம் பயன்படுகிறது.

பதுக்கு நினைவக வகைகள்.

- மட்டம்: 1(L1) இது நுண்செயலியினுள் உட்பொதிந்து மிகவும் வேகமானதும் ஒப்பீட்டளவில் சிறியதும்
- மட்டம்: 2(L2) இது அனேகமாக L1 இனை விடவும் கொள்ளளவில் கூடிய இது நுண்செயலியினுள் அல்லது வேறு இடத்தில் இருக்கலாம்.

- மட்டம்: 3(L3) சாதாரணமாக இது L1, L2 ஆகிய இரு வகை பதுக்கு நினைவகங்களினதும் செயற்திறனை மேம்படுத்தும் வகையில் செயற்படுகின்றது. இது L1, L2 இணைக் காட்டிலும் குறைந்த வேகம் கொண்டதுடன் பிரதான நினைவகத்தினை விட இருமடங்கு வேகம் கூடியது.

### தற்போக்கு பெறுவழி நினைவகம்

கணினியின் பிரதான நினைவகமான இது மென்பொருளினைச் செயற்படுத்துவதற்குத் தேவையான தரவுகளையும் கணினி செயற்படுவதற்குத் தேவையான தரவுகளையும் தன்னகத்தே வைத்திருக்கும்.

தற்போக்குப் பெறுவழி நினைவக வகைகள்.

- (i) நிலையான தற்போக்குப் பெறுவழி நினைவகம் (SRAM)

SRAM இல் பதுக்கு நினைவகம் மற்றும் பதியிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

- (ii) மாறும் தற்போக்குப் பெறுவழி நினைவகம் (DRAM)

DRAM இல் காணப்படும் தரவுகளை வைத்திருப்பதற்காக இவை தொடர்ச்சியாக புத்துயிர்ப்புச் செய்யப்படுகின்றது. இவ்வாறு இல்லாது விடின் இதில் காணப்படும் தரவுகள் இழக்கப்படும்.

- (iii) ஒத்திசைவு மாறும் தற்போக்குப் பெறுவழி நினைவகம் (SDRAM) –

இது கணினி முறைமையின் கடிகாரத்துடன் ஒத்திசையாகும் ஒரு வகை நினைவகமாகும்

### ➤ அழிதகா நினைவகம்

இவ்வகையான நினைவகங்கள் தனக்குள் சேமித்த தரவுகளை மின்சாரம் இல்லாத போதும் வைத்திருக்கும்.

உதாரணம்: வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம், வன்தட்டு போன்றன

### வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம்

இதில் உள்ளடக்கப்பட்ட அனைத்து விடயங்களும் கணினி நிறுத்தப்பட்டாலும் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் கணினியை ஆரம்பிப்பதற்கான அடிப்படை அறிவுறுத்தற் செய்நிரல்கள் போன்ற அத்தியாவசிய தரவுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

### வாசிப்பு மட்டும் நினைவகத்தின் வகைகள்

- செய்நிரலாக்கத்தகு வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம் (PROM)  
இதில் தரவை ஒருமுறை மட்டும் எழுதமுடியும். இதில் பதியப்பட்ட தரவு நிலையானதாகக் காணப்படும்.
- அழிதகு செய்நிரலாக்கத்தகு வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம் (EPROM) கூடிய செய்நிரல் வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம்  
இது ஒரு விசேட வகை நினைவகம் ஆகும். இது புற ஊதாக்கதிர் படும் வரை அதன் உள்ளடக்கத்தை வைத்திருக்கும். புற ஊதாக்கதிர் நினைவகத்தில் உள்ள உள்ளடக்கங்களை நீக்கும் இதன் மூலம் இந்நினைவகம் மீள் நிரப்பம் செய்யமுடியும்.
- மின்சாரமூல அழிதகு செய்நிரலாக்கத்தகு வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம் (EEPROM)  
இதில் உள்ள தரவை மின்னேற்றல் மூலம் அழிக்கமுடியும்.

### துணை நினைவகங்கள்

1. காந்த சேமிப்புச் சாதனம்

இச்சேமிப்புச் சாதனத்தில் கேட்பொலி, காணொளி மற்றும் வேறு வகைத் தரவுகள் என்பனவற்றைப் பதிவு செய்வதற்காக ஒரு நடுத்தர காந்தப்புலங்களை கையாளுகின்றது. பிரதான கணினி சேமிப்பு வழிமுறைகள் பொதுவாகத் தட்டுக்களை அல்லது கட்டமைப்புகளைச் சுற்றுவதன் ஊடாகத் தரவுகளை வாசிப்பதற்கு அல்லது சேமிப்பதற்கு இயல்பானதாகக்கப்படும். பல்வேறு வகையான காந்தச் சேமிப்புச் சாதனங்கள் காணப்படுகின்றன.

உதாரணம்: வன்தட்டு, நெகிழ் வட்டு, காந்த சேமிப்புச் சாதனம்

2. ஒளியியற் தேக்க சாதனங்கள்

தரவுகளைச் சேமிப்பதற்கும் வாசிப்பதற்கும் லேசர் கதிரைப் பயன்படுத்தும் இச்சேமிப்புச் சாதனங்கள் காப்பெடுத்தல் நோக்கங்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. CD/DVD போன்ற ஒளியியல்

ஊடகங்களுக்குத் தரவு பதியப்படுவது வழமையாகும். பல காலமாக ஒளியியற் சேமிப்புச் சாதனங்கள் தொடர்பாக இடம் பெற்ற ஆய்வுகளின்படி கணினிகளில் பயன்படும் வன்தட்டு மற்றும் காப்பெடுத்தலுக்குப் பயன்படும் காந்த நாடாக்கள் என்பவற்றை ஒளியியல் வட்டுக்கள் மிக விரைவில் பதிலிடக்கூடும் என அறியப்பட்டுள்ளது. ஒளியியற் தேக்கச் சாதனங்கள் காந்த நாடாக்களைக் காட்டிலும் நீண்ட நாட்களுக்குப் பாவிக்கப்படக்கூடியனவாகவும் மற்றும் குழல் நிலைமைகளுக்குக் குறைந்த அளவில் தாக்கம் கொண்டதாகவும் காண்படுகின்றன. எனினும், இவை வன்தட்டினைக் காட்டிலும் சேமிக்கும் வேகம் குறைவாகவும் குறைந்த கொள்ளளவினைக் கொண்டதாகவும் காணப்படும்.

உதாரணம் : ஒளித்தட்டு, இறுவட்டு, இலக்க வீடியோ வட்டு (DVD), நீலக்கதிர் வட்டு (BRD)

### 3. திட நிலை சேமிப்பு (SSS)

சிலிக்கன் நுண்சில்லுகளைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இச்சாதனங்கள் கணினி சேமிப்பக வகையொன்றாகும். SSS ஆனது வன்தட்டுகள் அல்லது காந்த நாடாக்கள் என்பவற்றின் காந்த அடிப்படையிலான சேமிப்புக்குப் பதிலாக இலத்திரனியலினைப் பயன்படுத்தித் தரவுகளைச் சேமிக்கும். திட நிலை சேமிப்பானது கீழ்காணப்படும் மூன்று வகைகளைக் கொண்டது.

solid-state drives (SSD)

solid-state cards (SSC)

solid-state modules (SSM)

திட நிலை சேமிப்புச் சாதனங்கள் எந்த விதமான இயந்திர பாகங்களையும் கொண்டிருக்காமை மிகப்பிரதானமான பயன்பாடாக உள்ளது. இது தரவுகளைச் சேமிக்கும் பொழுதும் பரிமாறும் பொழுதும் ஏனைய தேக்கச் சாதனங்களினைக் காட்டிலும் மிக விரைவானதும் சேமிப்பகங்களுக்கு நீண்ட பாவனையினை எதிர்வு கூறக்கூடியதாகவும் சேமிப்புகளை வழங்குகின்றது. ஏன் எனின் இதில் அசையக்கூடிய பகுதிகள் ஒன்றும் காணப்படாததுடன் SSD கள் HDD இனை விட மிகக்குறைந்தளவு வெப்பதினை வெளியிடுகின்றன.

உதாரணம்: பளிச்சீட்டு நினைவகம், நினைவக அட்டை.

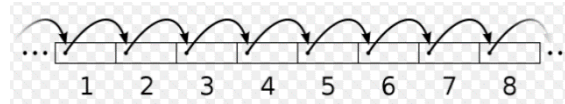
### நினைவகத்தை அணுகும் முறை

(i) வரிசைமுறை

தொடக்கத்தில் இருந்து தொடங்கிப் படிப்படியாக வாசித்தல்

உதாரணம்: நாடா(Tape)

#### வரிசைமுறை

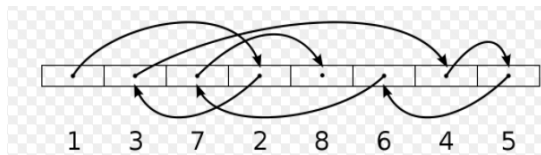


(ii) தற்போக்கு அணுகல்

தனிப்பட்ட முகவரியை நேரடியாக அடையாளம் கண்டு தரவினை நேரடியாக அணுகலாம்.

உதாரணம்: தற்போக்குப் பெறுவழி நினைவகம் (RAM )

#### தற்போக்கு அணுகுமுறை



**தேர்ச்சி 3 :** தரவுகள் எவ்வாறு கணினியில் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படுகின்றன என்பதையும் அவை எண்கணித மற்றும் தர்க்கச் செயற்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தையும் கண்டாய்வார்

**தேர்ச்சி மட்டம் 3.1:** எண் தரவுகள் கணினியில் எவ்வாறு பிரதிநிதித்துவப் படுத்தப்படுகின்றன என்பதை பகுப்பாய்வார்

**பாடவேளைகள்:** 10

### கற்றற் பேறுகள்

- கணினியில் தரவுகள் இரு நிலைகளைப் பயன்படுத்திப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் முறையை விபரிப்பார்
- வெவ்வேறு வகையான எண்முறைமைகளின் அவசியத்தை விபரிப்பார்
- வெவ்வேறு வகையான தசம எண்கள் கணினியில் எவ்வாறு சேமிக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை விபரிப்பார்
- தசம முழு எண்களைத் துவித, எண்ம , பதினாறும எண் முறைமைகளுக்கும் எதிர்மாறாகவும் மாற்றுவார்
- துவித எண்களைப் பதினாறும, எண்ம முறைமைக்கும் எதிர்மாறாகவும் மாற்றுவார்
- MSB பிட் ஆனது தரப்பட்ட துவித பெறுமதி ஒன்றின் நிரப்பிக்கு மாற்றப்பட்டுள்ளது என்பதை அடையாளப் படுத்துவதற்குப் பாவிக்கப்படுகின்றது
- எண்ம எண்ணை துவித, பதினாறும முறைமைக்கும் எதிர்மாறாகவும் மாற்றுவார்
- தரப்பட்ட துவிதப் பெறுமதியை இரண்டின் நிரப்பிக்கு மாற்றுவார்
- ஒன்றின் நிரப்பி இரண்டின் நிரப்பி என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்

### உள்ளடக்கம்

- கணினியில் தரவு பிரதிநிதித்துவ முறைகள்:  
இரு நிலைகளில் தரவு பிரதிநிதித்துவம். (0,1 )
- கணித்தலில் பாவிக்கப்படும் எண்முறைமைகள் (Number Systems)
  - துவிதம் (Binary), எண்மம் (Octal), பதினாறுமம் (Hexadecimal)
  - எண்முறைமைகளுக்கிடையிலான மாற்றல்கள்
  - தசம எண்களின் பிரதிநிதித்துவம் (signed) குறியீடிடப்பட்டதும் குறியீடிடப்படாததும் (Unsigned)
- குறியிடப்பட்ட முழு எண்களின் (Integers) பிரதிநிதித்துவம்
  - ❖ குறியிடப்பட்ட வீச்சளவு (signed magnitude)
  - ❖ ஒன்றின் நிரப்பி
  - ❖ இரண்டின் நிரப்பி

### எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- ஒரு இலக்கமுறையிலிருந்து இன்னொரு இலக்க முறைமைக்கு இலக்கம் ஒன்றை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு விதிமுறை
- மாற்றப்பட்ட எண்ணின் இலக்கங்களைக் காட்டுவதற்கு ஒரு நியமச்செயல்முறை உள்ளது
- பதினாறும எண் கணிதத்திற்கான நிலையான புள்ளி, மிதவைப்புள்ளி வடிவங்கள்
- குறியீட்டுப் பரிமாணம், ஒன்றின் நிரப்பி, இரண்டின் நிரப்பி முறைகளைப் பயன்படுத்தி மறை எண்களின் எடுத்துக்காட்டல்

### பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

கணினியுடன் தொடர்புபட்ட இலக்கமுறைத் தரவுகளைக் குறிக்கும் முறைகள் பற்றி விசாரிப்போம்.

பின்வரும் இலக்கமுறை மாற்றங்களைக் கருத்தில் கொள்க.

- பதின்ம எண்களைத் துவித, எண்ம, பதினறும எண்களாக மாற்றுதல்.
- துவித எண்களை எண்ம, பதினறும எண்களாக மாற்றுதல்.
- எண்ம எண்களைப் பதின்ம, துவித, பதினறும எண்களாக மாற்றுதல்.
- பதினறும எண்களைப் பதின்ம, துவித, எண்ம எண்களாக மாற்றுதல்.

### கணிப்பீடு மற்றும் மதிப்பீட்டிற்கான வழிகாட்டல்.

- எண்மாற்றங்களை நன்கு பரிசீலிப்படுத்திக்கொள்வதற்கு போதியளவு வினாக்களை வழங்குக.

### தர விருத்திஉள்ளீடுகள்:

முன்வைப்புகள், இணைய வசதி

### வாசிப்புப் பத்திரம்

இலக்கமுறைச் சாதனங்கள் அனைத்தும் எண்முறைமைகளாகவே பிரதிநிதித்துவப் படுத்தப்படுகின்றன.

இலக்கங்கள், எழுத்துக்கள், வடிவங்கள், படங்கள், ஒலி, காணொளி மற்றும் அனைத்துப் பல்லாடக சாதனங்கள் மற்றும் இலக்கமுறை சாதனங்களில் அறிவுறுத்தல்கள் எண்முறைமையிலேயே பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படுகின்றது.

அனைத்து இலக்கமுறைச் சாதனங்களும் தசம எண்களுக்குப் பதிலாக துவித எண்களையே பயன்படுத்துகின்றன. இலக்கமுறைச் சாதனத்தில் மிகச்சிறிய அலகு பிட் ஆகும்.

ஒரு பிட் என்பது ஒரு துவித இலக்கம். அதாவது 0 அல்லது 1 என்ற இலக்கம் ஆகும்.

கணினியின் செயற்பாடுகள், எடுத்துக்காட்டுகள் அனைத்தும் பிட்ஸ்கள் ஆகவே பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படும். பிட்ஸ்களின் குழுக்கள் மூலம் பெரிய விடயங்களைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படும்.

இலக்கங்கள், எழுத்துக்கள், சொற்கள், பெயர்கள், படங்கள், அறிவுறுத்தல்கள்.

பிட்களின் குழுக்களானது அவற்றின் உள்ளடக்கத்திலேயே தங்கியிருக்கும்.

மனிதன் கணினியுடன் இடைத்தொடர்பைப் பேணுவதற்கு வெவ்வேறு இலக்க முறைமைகள் தேவைப்படுகின்றன. மனிதனால் அதிக எண்ணிக்கையிலான ஒன்றுக்கள், பூச்சியங்கள் என்பனவற்றின் தொகுதியை நினைவில் வைத்துக்கொள்ளு கடினமாகும். மனிதனால் துவித இலக்க முறைமைகளை வாசிப்பதும் திருத்துவதும் சிரமமானதாக காணப்படுகின்றது. வித்தியாசமான கட்டமைப்புடைய கணினிகளுக்கு இடையிலான துவித எண் முறையிலான கோப்புப் பரிமாற்றத்தின் போது குழப்பம் ஏற்படலாம். மனிதன் எண்ம, பதினறும எண்முறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இலகுவாக மேற்கொள்ளலாம்.

### பதின்ம எண்கள்

- எமது அன்றாட வாழ்க்கைக்கு இந்த இலக்க முறைமையானது மிகவும் நெருங்கியது.
- 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ஆகிய இலக்கங்களால் இது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.
- இந்த இலக்கமுறைமையில் பத்து இலக்கங்கள் காணப்படுவதால் இது பதின்ம எண் முறைமை என அழைக்கப்படுகிறது.
- மனிதன் தனது கைகளில் பத்து விரல்களை வைத்திருப்பதால் இந்த இலக்க முறைமை பிரபல்யமடைந்ததாக நம்பப்படுகிறது.
- எவ்வாறாயினும், இந்த பத்து இலக்கங்களைப் பயன்படுத்திப் பெரிய எண்ணொன்றை பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படுதலாம்.
- தசமப் புள்ளியானது ஒரு இலக்கத்தின் பின்னப்பகுதி ஒன்றைப் பிரித்துக்காட்டுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- “+” குறியானது நேர் எண்களைக் குறிப்பதற்கும் “-” குறியானது மறை எண்களைக் குறிப்பதற்கும் அடையாளமாகப் பயன்படுகிறது.

உ-ம் :- +10.235

- 25.321

## முழு எண்கள்

- முழு எண்கள் எண்களின் ஒரு தொடையாகும்.
- இயற்கை எண்கள் (0, 1, 2, 3...) மற்றும் மறைஎண்கள் (-1,-2,-3,...) என்பன முழு எண்களாகும்.
- தசமஎண்களும் பின்னங்களும் முழு எண்களாக இருப்பதில்லை.  
உ-ம் :- 0.75, 8.5

## பதின்ம எண் முறைமை

- இந்த எண் முறைமையானது 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 என்ற 10 இலக்கங்களைக் கொண்டிருக்கிறது.
- குறிப்பிட்ட ஒரு எண்ணின் மதிப்பானது, அவ் இலக்கம் 9 என்ற எண்ணைவிடப் பெரிதாக அமையும் சந்தர்ப்பத்தில் எண்ணின் மதிப்புக்களின் எண்ணிக்கையானது பத்தின் மடங்குகளால் அடுத்த இட மதிப்பிற்கு (இடது பக்கம்) மாற்றப்படும். அடுத்த இடத்தின் மதிப்பை பெற ஒவ்வொரு இட மதிப்பும் பத்துகளால் பெருக்கப்படும்.

$$\begin{aligned} \text{E.g. :- } 3456 &= 3 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 \\ &= 3000 + 400 + 50 + 6 \\ &= 3456 \end{aligned}$$

பதின்ம எண்முறைமையில் மதிப்பேற்றும் காரணியாக பத்தின் வலுக்களின் பெறுமதி காணப்படுவதால் பதின்ம எண்முறைமையின் அடிப்பெறுமதியாக 10 காணப்படுகிறது.

## துவித எண் முறைமை

- துவிதஎண்முறைமையானது இரு இலக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை இரு நிலைகளாக எடுத்துக்காட்டப்படும்.
- அவை“0”, “1” ஆல் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படுகின்றன.
- எனவே இங்கு இரண்டு இலக்கங்களுடன் கூடிய எண் முறைமை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இங்கு மதிப்பேற்றும் காரணியாக இரண்டின் வலுக்கள் காணப்படுகின்றன. அவை பின்வருமாறு,  

$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	
16	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	இடப் பெறுமதி
- ஆகவே துவித எண் முறைமையின் அடிப் பெறுமதி 2 ஆகும்.
- மின்சாரத்தில் இயங்கும் ஒரு இலத்திரனியல் சாதனமாகக் கணினி தொழிற்படும் சந்தர்ப்பத்தில், இதன் தொழிற்பாடுகள் யாவும் இரு நிலைகளிலே கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.
- அவ் இரு நிலைகள் : மின்சாரம் தொழிற்படும் மற்றும் தொழிற்படா நிலை ஆகும்.  
(மின்னழுத்தத்தின் இரு வேறுபட்ட நிலைகள்)
- துவித எண்ணின் பெறுமதியைப் பெறுவதற்கு 0, 1 (துவித எண் முறைமை) ஐ இரண்டின் வலுக்களால் அமைந்த மதிப்பேற்றும் காரணிகளினால் பெருக்குதல்.

$$\begin{aligned} \text{E.g. :- } 11010_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 \\ &= 26_{10} \end{aligned}$$

$$\text{ஆகவே, } 11010_2 = 26_{10}$$

ஒரு இடம் (ஒரு இலக்கம்) ஒரு பிட் எனப்படும். மேலே உள்ள இலக்கத்தில் 5 பிட்கள் காணப்படுகின்றன.

## எண்ம முறைமை

- இந்த எண் முறைமையின் அடிப்பெறுமதி 8 ஆகும்.
- இம்முறைமையின் இலக்கங்கள் 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ஆகும்.
- இம்முறைமையின் இடப்பெறுமதிகளாவன :

$8^2$	$8^1$	$8^0$	$8^{-1}$	$8^{-2}$	
64	8	1	1/8	1/64	
					இடப்பெறுமதி



$$\begin{aligned} \text{உ-ம். :-} \quad 673_8 &= 6 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\ &= 6 \times 64 + 7 \times 8 + 3 \times 1 \\ &= 443_{10} \end{aligned}$$

$$\text{ஆகவே, } 673_8 = 443_{10}$$

### பதினறும எண் முறைமை

- பதினறும எண் முறைமையின் அடிப் பெறுமதி 16 ஆகும்.
- பதினறும எண் முறைமையில் 16 இலக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. 9 ஐ விட பெரிய இலக்கத்திற்கு இரு இடங்கள் தேவை. ஆகவே அவற்றை வகை குறிக்க A, B, C, D, E, F ஆகியன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இம் முறைமையில் 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F ஆகிய இலக்கங்கள் காணப்படும்.
- மிகக் குறைந்த பெறுமதியாக 0 உம் அதிகூடிய பெறுமதியாக  $F(15_{10})$  உம் காணப்படும்.
- பின்வருமாறு இலக்கங்கள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் பெறுமதிகள் வருமாறு.

பதினறும எண்	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
பதினம் எண்	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

$$\begin{aligned} \text{உ-ம் :-} \quad BC12_{16} &= B(11) \times 16^3 + C(12) \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 2 \times 16^0 \\ &= 11 \times 16^3 + 12 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 2 \times 16^0 \\ &= 11 \times 4096 + 12 \times 256 + 1 \times 16 + 2 \times 1 \\ &= 45056 + 3072 + 16 + 2 \\ &= 48146 \end{aligned}$$

$$\text{ஆகவே} \quad BC12_{16} = 48146_{10}$$

பதினம் எண் 765.43 ஐ பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

	100	10	1	1/10	1/100	765.43
இடப்பெறுமதி	$10^2$	$10^1$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	
இலக்கங்கள்	7	6	5	4	3	
பெறுமதி	700	60	5	0.4	0.03	

### அதிக மதிப்புடைய பெறுமானமும் (MSD) மிகக் குறைந்த மதிப்புடைய பெறுமானமும் (LSD)

MSD – ஒரு இலக்கத்தில் காணப்படும் பெறுமதி மிகக் கூடிய இலக்கம்.

LSD - ஒரு இலக்கத்தில் காணப்படும் பெறுமதி மிகக் குறைந்த இலக்கம்.

E.g.:-

Number	MSD	LSD
2975.0	2	5
56.034	5	4
0.03145	3	5
0031.0060	3	6

எண் முறைமைகளுக்கு இடையிலான மாற்றீடுகள்.

1. பதின்ம எண்களை துவித எண்களாக மாற்றீடு செய்தல்.

- தரப்பட்ட பதின்ம எண்ணை 2 ஆல் வகுக்க.
- பிரித்தல் அடையாளத்தின் கீழ் முழு எண்ணிலான விடையை எழுதுக.
- மிகுதியை(0 or 1) ஈவுத்தொகையின் வலது பகுதியில் எழுதுக.
- பதின்ம எண்ணின் ஈவு 0 ஆகும் வரை தொடர்ந்து இரண்டால் வகுத்து மிகுதியை வலது பக்கத்தில் எழுதுக.
- கீழிருந்து மேலாக 1க்கள், 0 களின் தொடரை எழுதுதல்.

உ-ம்:-  $12_{10}$  என்ற எண்ணைத் துவித இலக்கமாக மாற்றுதல்  
முதலில் இவ் இலக்கத்தை இரண்டால் வகுத்தல்.

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 12 \quad \text{மிகுதி} \\
 \hline
 2 & 6 \quad 0 \\
 2 & 3 \quad 0 \\
 2 & 1 \quad 1 \\
 & 0 \quad 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow
 \end{array}
 \quad
 12_{10} = 1100_2$$

ஈவு

2. பதின்ம எண்ணை எண்ம எண்ணாக மாற்றுதல்.

- தரப்பட்ட பதின்ம எண்ணை 8 ஆல் வகுத்தல்.
- பிரித்தல் அடையாளத்தின் கீழ் முழு எண்ணிலான விடையை எழுதுக.
- மிகுதியை (0 தொடக்கம் 7 வரை) ஈவுத்தொகையின் வலது பகுதியில் எழுதுக.
- பதின்ம எண்ணின் ஈவு 0 ஆகும் வரை தொடர்ந்து 8 ஆல் வகுத்து மிகுதியை வலது பக்கத்தில் எழுதுக.
- கீழிருந்து மேலாக மீதிகளின் தொடரை எழுதுதல்

E.g.:-  $245_{10}$  என்ற எண்ணை எண்களாக எண்ம எண்ணாக மாற்றீடு செய்தல்.

$$\begin{array}{r|l}
 8 & 245 \quad \text{மிகுதி} \\
 \hline
 8 & 30 \quad 5 \\
 8 & 3 \quad 6 \\
 & 0 \quad 3
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow
 \end{array}
 \quad
 245_{10} = 365_8$$

ஈவு

3. பதின்ம எண்களைப் பதினறும எண்களாக மாற்றீடு செய்தல்.

- தரப்பட்ட பதின்ம எண்ணை 16 ஆல் வகுத்தல். இவ் வகுத்தலை முழு எண்ணாகக் கருதுக.
- மீதியை எழுதுதல். (பதினறும எண் முறைமையில் மீதியானது 9 ஐ விட அதிகமாகப் பெறப்பட்டால் அது ஆங்கில எழுத்தால் பிரதியிடப்படும் உதாரணமாக மீதி 12 பெறப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் அது "C" என எழுத வேண்டும்)
- மிகுதி 0 ஆகும் வரை மேலே தரப்பட்ட படிமுறைகளைத் தொடர்ந்து செய்தல்.
- கீழிருந்து மேலாகப் பெறப்பட்ட பதினறும இலக்க முறை மீதிகளின் தொடரை எழுதுதல்.

E.g.:-  $3240_{10}$  ஐ பதினறும இலக்கமாக மாற்றுதல்.

$$\begin{array}{r|l}
 16 & 3240 \quad \text{மிகுதி} \\
 \hline
 16 & 202 \quad 8 \\
 16 & 12 \quad 10(A) \\
 & 0 \quad 12(C)
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \uparrow \\
 \uparrow \\
 \uparrow
 \end{array}
 \quad
 3240_{10} = CA8_{16}$$

ஈவு

**பதின்ம பின்னங்களைத் துவித இலக்கமாக மாற்றுதல்.**

- பதின்ம எண்ணின் தசம எண்களை இரண்டால் பெருக்குதல்.
- தசமப் பகுதியானது 0 ஆக வரும்வரை இரண்டால் பெருக்குதல்.
- பெறப்படும் பெறுமதிகளின் தசம புள்ளிக்கு இடதுபுறம் காணப்படும் எண்களை அதே வரிசையில் எழுதுதல்.

உ-ம்:-  $0.3125_{10}$ ஐ துவித எண்ணாக மாற்றுதல்.

	0.3125	x2
0	.625	x2
1	.25	x2
0	.50	x2
1	.00	

$$0.3125_{10} = 0.0101_2$$

**பதின்ம பின்னங்களை எண்ம இலக்கமாக மாற்றுதல்.**

- தரப்பட்ட பதின்ம பின்னங்களை 8 ஆல் பெருக்குதல்.
- பதின்ம பகுதியானது 0 ஆக வரும் வரை 8 ஆல் பெருக்குதல்.
- பெறப்படும் பெறுமதிகளின் தசம புள்ளிக்கு இடதுபுறம் காணப்படும் எண்களை அதே வரிசையில் எழுதுதல்.

உ-ம் :  $0.3125_{10}$ ஐ எண்ம எண்ணாக மாற்றுதல்.

0	0.3125	x8
2	.50	x8
4	.0	x8

$$0.3125_{10} = 0.24_8$$

**துவித எண்களைப் பதின்ம எண்களாக மாற்றீடு செய்தல்.**

உ-ம்:-  $1101_2$ ஐ பதின்ம எண்ணாக மாற்றுதல்.

$$\begin{array}{cccc} 1 & 1 & 0 & 1_2 \\ 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array} \leftarrow \text{இடப் பெறுமதி}$$

$$\begin{aligned} 1101_2 &= (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) \\ &= (1 \times 8) + (1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1) \\ &= 8 + 4 + 0 + 1 \end{aligned}$$

$$1101_2 = 13_{10}$$

**எண்ம எண்களைப் பதினம் எண்களாக மாற்றீடு செய்தல்.**

உ-ம் :-  $1260_8$ ஐ பதினம் எண்களாக மாற்றுக.

$$\begin{array}{cccc} 1 & 2 & 6 & 0_8 \\ 8^3 & 8^2 & 8^1 & 8^0 \end{array} \leftarrow \text{இடப்பெறுமதி}$$

$$\begin{aligned} 1260_8 &= (1 \times 8^3) + (2 \times 8^2) + (6 \times 8^1) + (0 \times 8^0) \\ &= (1 \times 512) + (2 \times 64) + (6 \times 8) + (0 \times 1) \\ &= 512 + 128 + 48 + 0 \\ 1260_8 &= 688_{10} \end{aligned}$$

**பதினறும எண்களைப் பதினம் எண்ணாக மாற்றுதல்.**

உ-ம்:-  $A0B1_{16}$ ஐ பதினம் எண்களாக மாற்றுக.

$$\begin{array}{cccc} A(10) & 0 & B(11) & 1_{16} \\ 16^3 & 16^2 & 16^1 & 16^0 \end{array} \leftarrow \text{இடப்பெறுமதி}$$

$$\begin{aligned} A0B1_{16} &= (10 \times 16^3) + (0 \times 16^2) + (11 \times 16^1) + (1 \times 16^0) \\ &= (10 \times 4096) + (0 \times 256) + (11 \times 16) + (1 \times 1) \\ &= 40960 + 0 + 176 + 1 \\ A0B1_{16} &= 41137_{10} \end{aligned}$$

**துவித எண்களை எண்ம எண்ணாக மாற்றுதல்.**

துவித எண்களில் உள்ள இலக்கங்களை (1,0) களை 3 இலக்கங்கள் கொண்டதாக வலது பக்கத்திலிருந்து குழுக்களாக்குதல். 3 இலக்கங்கள் கொண்ட குழுக்களாக அமைக்கும் போது போதியளவு இலக்கங்கள் இல்லாதவிடத்து இடது பக்கத்திற்கு 0 களை இணைத்தல். அடுத்து ஒவ்வொரு குழுக்களிலும் காணப்படும் 3 இலக்கங்களை இட மதிப்பீடுகளால் பெருக்குதல் மூலம் அவற்றின் கூட்டுத்தொகைகளைப் பெறுதல். எண்ம எண்ணைப்பெற அனைத்தையும் ஒன்றாக இணைத்தல்.

$$\begin{aligned} \text{உ-ம் :- } &10011011_2 \\ \text{குழுக்களாக்கல் :} &10,011,011_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{மூன்று இலக்கங்களிலான குழுக்களை உருவாக்கப் பூச்சியங்களைச் சேர்த்தல்.} &10, 011, 011_2 \\ &= (0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0), (0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0), (0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0) \\ &= (0+2+0), (0+2+1), (0+2+1) \\ &= 2, 3, 3 \\ &= 233_8 \end{aligned}$$

**துவித எண்களைப் பதினறும எண்களாக மாற்றுதல்.**

துவித எண்களில் உள்ள இலக்கங்களை (1,0) களை 4 இலக்கங்கள் கொண்டதாக வலது பக்கத்திலிருந்து குழுக்களாக்குதல். 4 இலக்கங்கள் கொண்ட குழுக்களாக அமைக்கும் போது போதியளவு இலக்கங்கள் இல்லாதவிடத்து இடது பக்கத்திற்கு 0 களை இணைத்தல். அடுத்து ஒவ்வொரு குழுக்களிலும் காணப்படும் 4 இலக்கங்களை இட மதிப்பீடுகளால் பெருக்குதல் மூலம் அவற்றின் கூட்டுத்தொகையின் பெறுமானத்தினைக் கண்டு பதினறும எண்முறைமைக்கமையக் குறித்தல். பதினறும எண்ணைப்பெற அனைத்தையும் ஒன்றாக இணைத்தல்.

உ-ம் :-  $11101100101001_2$ ஐ பதினறும எண்களாக மாற்றுக.

$$\begin{aligned} \text{குழுக்களாக்கல்} &11,1011,0010,1001 \\ &= 0011,1011,0010,1001 \\ &= (0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0), (1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0), (0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0), \\ &\quad (1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0) \\ &= (0+0+2+1), (8+0+2+1), (0+0+2+0), (8+0+0+1) \\ &= 3, 11, 2, 9 \\ &= 3B29_{16} \\ \text{ஆகவே } &11101100101001_2 = 3B29_{16} \end{aligned}$$

எண்ம எண்களைத் துவித எண்முறைமைக்கு மாற்றுதல்.

எண்ம எண்	துவித எண்
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

ஒவ்வொரு எண்ம எண்ணையும் 3 இலக்கங்களைக் கொண்ட துவித எண்களாக எழுதுக. எண்ம எண்ணிற்கான துவித எண்ணைப் பெற அனைத்தையும் ஒன்றிணைக்கவும்.

$$\begin{aligned} 137_8 &= 001,011,111 \\ &= 001011111_2 \\ &= 1011111_2 \end{aligned}$$

பதினறும எண்களைத் துவித எண்களாக மாற்றுக.

ஒவ்வொரு பதினறும எண்ணையும் 4 இலக்கங்களைக் கொண்ட துவித எண்களாக எழுதுக. பதினறும எண்ணிற்கான துவித எண்ணைப் பெற அனைத்தையும் ஒன்றிணைக்கவும்.

$$\begin{aligned} 1A90_{16} &= 0001,1010,1001,0000 \\ &= 00011010110010000_2 \\ &= 11010110010000_2 \end{aligned}$$

குறிப்பு:- மறை எண்களுக்கு மேலதிக பிட் பெறுமதி பற்றிய விளக்கம் தேவை. இதற்காக 3 விளக்கமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**குறியீட்டுப் பரிமானம் (Sign-Magnitude)**

குறியீடு மற்றும் பரிமான முறையானது 8 பிட்களைக் கொண்ட முறைமையாகும். இதன் அதிகூடிய பொருளுடைய பிட் ஆனது (MSB) நேர் அல்லது மறைப் பெறுமதியைக் குறிக்கும். இதன்படி MSB ஆனது 0 ஆக அமையும் சந்தர்ப்பத்தில் மிகுதி 7 பிட்க்களால் குறிக்கப்படும் எண் நேர் எண் ஆகும். MSB ஆனது 1 ஆக அமையும் சந்தர்ப்பத்தில் மிகுதி 7 பிட்க்களால் குறிக்கப்படும் எண் மறை எண் ஆகும்.

உ-ம் :-

$$\begin{aligned} +45_{10} &\text{இன் குறியிடப்பட்ட துவித எண் } 00101101_2 \\ -45_{10} &\text{இன் குறியிடப்பட்ட துவித எண் } 10101101_2 \end{aligned}$$

**ஒன்றின் நிரப்பி மற்றும் இரண்டின் நிரப்பி**

ஒன்றின் நிரப்பி மற்றும் இரண்டின் நிரப்பியின் கழித்தல் செயன்முறையானது கீழே தரப்பட்டுள்ள சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி விளக்கப்பட்டுள்ளது.

$$\begin{aligned} X - Y &= X + 2^n - Y - 2^n \\ &= X + \underbrace{(2^n - 1 - Y)}_{\text{ஒன்றின் நிரப்பி}} + 1 - 2^n \\ &= X + \underbrace{((2^n - 1 - Y) + 1)}_{\text{இரண்டின் நிரப்பி}} - 2^n \end{aligned}$$

$$Y \text{ இனுடைய ஒன்றின் நிரப்பி} = 2^n - 1 - Y$$

$$Y \text{ இனுடைய இரண்டின் நிரப்பி} = 2^n - 1 - Y + 1$$

E.g. :- X=10, Y=5

$X - Y = X + 2^n - 1 - Y + 1 - 2^n$ $10_{10} - 5_{10} = 10_{10} + 2^8 - 1 - 5_{10} + 1 - 2^8$ $= 10_{10} + (-5 \text{ இனது முதலாம் நிரப்பி}) + 1 - 2^8$ $= 00001010_2 + 00000101_2 \text{ இன் முதலாம் நிரப்பி} + 1 - 2^8$ $5 \text{ இன் முதலாம் நிரப்பி} = 2^n - 1 - Y$ $-5 \text{ இன் முதலாம் நிரப்பி} = 2^8 - 1 - 00000101_2$ $= 11111111_2 - 00000101_2$ $5 \text{ இன் முதலாம் நிரப்பி} = 11111010_2$ $Y \text{ இன் இரண்டாம் நிரப்பி} = 2^n - 1 - Y + 1$ $-5 \text{ இன் இரண்டாம் நிரப்பி} = 11111010_2 + 00000001_2$ $= 11111011_2$ $10_{10} - 5_{10} = 00001010_2 + 11111011_2 - 2^8$ $= 100000101_2 - 2^8$ $= 100000101_2 - 100000000_2$ $= 00000101_2 \quad (= 5_{10})$	$10_{10} = 00001010_2$ $5_{10} = 00000101_2$ $2^8 = 100000000_2$ $2^8 - 1 = 100000000_2 - 00000001_2$ $= 11111111_2$ $11111111_2 -$ $\underline{00000101_2}$ $11111010_2$ <p>(இங்கு அனைத்து 1க்களும் 0 களாகவும், 0 கள் அனைத்தும் 1க்களாகவும் மாற்றப்படுகின்றன.)</p> $11111010_2 +$ $\underline{00000001_2}$ $11111011_2$ $X - Y = X + (2^n - 1 - Y + 1) - 2^n$ $= X + Y - 2^n \text{ இன் இரண்டாம் நிரப்பி}$ $00001010_2 +$ $\underline{11111011_2}$ $100000101_2$ $100000101 -$ $\underline{100000000}$ $00000101_2$ <p>(இங்கு முதலாவது எண் மட்டும் நீக்கப்படுகிறது.)</p>
--	--

### ஒன்றின் நிரப்பி

ஒன்றின் நிரப்பியில் நேர்எண்கள் வழமை போல் எப்போதும் துவித எண்களில் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

இருப்பினும் மறை எண்கள் வித்தியாசமாகக் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

ஒரு மறை எண்ணை ஒன்றின் நிரப்பிக்கு மாற்றப் பூச்சியங்களை ஒன்றாகவும், ஒன்றுக்களைப் பூச்சியமாகவும் மாற்ற வேண்டும்.

உதாரணமாக  $12 = 00001100$  ஆகவும்,  $-12 = 11110011$  ஆகவும் இருக்கும். இதில் இடப்புறம் உள்ள பிட் (அதிகூடிய பொருளுடைய பிட்) குறிகளை அடையாளப்படுத்தும். (இதில் 1 - மறை எண்ணையும் 0 - நேர் எண்ணையும் குறிக்கின்றது)

மறை எண்ணின் பெறுமானத்தைக் கணிப்பதற்கு முதலில் பிட்களை மாற்றிப் பின்னர் பெறப்பட்ட துவித எண்ணைப் பதினம் எண்ணாக மாற்றுதல்.

8 பிட்டுக்களை உடைய துவித வடிவத்திலுள்ள எண் ஒன்றின் நிரப்பியில் நேர், மறை எண்களை எடுத்துக்காட்டும் போது நேர் எண்கள் அதே துவித வடிவத்தில் காணப்படும்.

உ-ம் :-  $-120$  இன் ஒன்றின் நிரப்பி  $10000111_2$  ஆகும்.

- 60 இன் ஒன்றின் நிரப்பி  $11000011_2$  ஆகும்.

0 இனை ஒன்றின் நிரப்பி வடிவில் இரண்டு வழிகள் எழுத முடியும்.

$$0_{10}(00000000_2 = +0_{10})$$

$$11111111_2 = -0_{10}$$

### இரண்டின் நிரப்பி

மறைஎண் ஒன்றின் இரண்டாம் நிரப்பியினைக் காண்பதற்குப் பிட்களின் ஒரு தனியான தொகுப்பு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. குறித்த மறை எண்ணின் மட்டுப் பெறுமதியினைப் பிட்டில் குறிப்பிட்டு அதனை முதலாம் நிரப்பிக்கு மாற்றி இதன் இறுதி பிட்டில் ஒன்றினைக் கூட்டவும். இம்முறை மறை எண்களுக்கே மிகவும் பொருத்தமானது.

இவ்விளக்கம் நேர் எண்களைவிட மறை எண்களுக்குப் பொருத்தமானது. (பூச்சியத்துக்கு பொருத்தமானது)

உ-ம்:-

-5 இன் இரண்டின் நிரப்பி என்பது  $1111011_2$  எனும் வடிவிலும் +5 இன் இரண்டின் நிரப்பி  $0000101_2$  எனும் வடிவிலும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

$0000101_2(+5)$  இன் ஒன்றின் நிரப்பி  $1111010_2$  ஆகும்.

$$1111010_2+1=1111011_2$$

$-5_{10}$  இரண்டின் நிரப்பியில்  $1111011_2$  என குறிப்பிடப்படும். (பதினாறு எண்ணில்  $FB_{16}$ )

	பயன்பாடு
குறியீட்டுப் பரிமாணம்	தரவு கூட்டல் அல்லது கழித்தல் செய்யாத போது மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அவை ஒத்திசையிலிருந்து இலக்கமுறை மாற்றங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிக்கலான எண்கணித சுற்றுகள் தேவைப்படுவதால் அவற்றின் பயன்பாடு மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
ஒன்றின் நிரப்பி	எளிமையான கருத்துக் காரணமாக வன்பொருள் வடிவமைப்பில் காணப்படும்.
இரண்டின் நிரப்பி	எண்கணித செயற்பாடுகளை செய்வதற்கு குறைந்த செலவில் அதிவேக வன்பொருள் உருவாக்கத்திற்குப் பயன்படுகிறது.

### நிலையான புள்ளி இலக்கங்கள் (Fixed point numbers)

- இம் முறையிலான கணித்தலில் குறித்த எண்ணிக்கையான பிட்கள் தசம புள்ளிக்குப் பின்னால் வரையறுக்கப்படும்.

உ-ம் :- 763.2135

$$\frac{179.4821}{942.6956} \quad (\text{தசம புள்ளி ஒவ்வொரு எண்ணிலும் அதே நிலையில் உள்ளது.})$$

### நீளும் தசமதான எண்கள் (Floating point)

நீளும் தசமதான எண்கள் கீழ் காட்டப்பட்டவாறு பயன்படுத்தப்படும்.

பின்ன எண்கள் உ-ம்:- 3.1416

மிகச்சிறிய எண்கள் உ-ம்:- 0.000000001

மிகப் பெரிய எண்கள் உ-ம்:-  $3.15576 \times 10^9$

உ-ம்:- -10.625 எனும் ஒரு தனி எண்ணின் நீளும் தசமதான எண் ஆனது கீழே குறிப்பிட்டவாறு வகைக்குறிக்கப்படுகின்றது.

முதலில் 10.625 ஐ துவித எண்ணிற்கு மாற்றவும் (1010.101<sub>2</sub>)(முதலில் முழு எண்பகுதியையும் பின்னர் பின்னப்பகுதியையும் தனித்தனியாக மாற்றவும்)

1010.101<sub>2</sub> இன் நியம வடிவம் 1.010101x2<sup>3</sup> ஆகும்

Bias வலு பகுதியை k முறையைப் பயன்படுத்தி எழுதவும். (2<sup>k-1</sup>-1)

இங்கு k ந்காக வலு 8 ஐப் பிரதியிட்டால்

$$= 2^{8-1}-1$$

$$= 128-1$$

$$= 127$$

வலுக்கான(3) Biased பெறுமானம் = 3+127 = 130<sub>10</sub>

துவித எண்ணின் வலுப் பகுதி 10000010<sub>2</sub>(130<sub>10</sub>) ஆகும்.

1	10000010	010101000000000000000000
---	----------	--------------------------

குறி(Sign) , வலு (exponent), Mantissa:

$$(1) \times \text{Mantissa} \times 2^{\text{exponent}}$$

Mantissa வின் பிட்டுக்கள் அதிகரிக்கும் போது பெறுமானம் துல்லியமானதாக இருக்கும்

– More bits for exponent increases range

வலுவில் கூடுதலான பெறுமானம் காணப்பட்டால் வீச்சு அதிகரிக்கும்.

### IEEE 754 நீளும் தசமதான எண்ணின் தரநிலை

ஓற்றைத்துல்லியம் : 1பிட் குறி, 8 பிட்வலு , 23 பிட்டு Mantissa

இரட்டைத்துல்லியம் : 1பிட் குறி, 11 பிட் வலு, 52 பிட்டு Mantissa

	அனுகூலங்கள்	பிரதிகூலங்கள்
நிலையான புள்ளி பிரதிநிதித்துவம்	சிறந்த செயற்திறன் மேலதிக வன்பொருள் அல்லது மென்பொருள் தர்க்கத்தில் சார்ந்திருக்க வேண்டியதில்லை.	வரையறுக்கப்பட்ட வீச்சுக்குள் எண்களின் பெறுமதிகள் குறிக்கப்படுகின்றன.
நீளும் தசமதான எண்கள் பிரதிநிதித்துவம்	அதிக வீச்சுள்ள எண்கள் குறிக்கப்படுகின்றன. வேறுபட்ட அளவிலான துல்லியங்கள்.	சேமிப்பிற்குக் கூடுதல் இடம் தேவை அதிக முறைவழியாக்கல் நேரம் குறைந்த துல்லியம்



**தேர்ச்சி மட்டம் 3.2 :** எழுத்துத் தரவுகள் (எழுத்துருக்கள், இலக்கங்கள், குறியீடுகள்) கணினியில் எவ்வாறு பிரதிநிதித்துவப் படுத்தப்படுகின்றன என்பதைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்

**பாடவேளைகள்:** 04

**கற்றற் பேறுகள்**

- கணினியில் எழுத்துருத் தரவுகள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் முறைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்
- தரப்பட்ட குறியீட்டைப் பிரதிநிதித்துவ முறையொன்றிற்கு மாற்றுவார்
- வெவ்வேறு தரவு பிரதிநிதித்து முறைகளின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் விளக்குவார்

**உள்ளடக்கம்**

- எழுத்துருத் தரவுகள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் முறைகள்
  - BCD
  - ASCII
  - EBCDIC
  - Unicode

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::**

- கணினிகளில் எழுத்துருத் தரவுகளின் பிரதிநிதித்துவம்
- BCD யைப் பயன்படுத்துவதன் நன்மைகள்
- EBCDIC, ASCII என்பனவற்றை ஒப்பிடல்
- Unicode ஐ் பயன்படுத்துவதன் நன்மைகள்.

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி**

- கணினியில் குறிப்பிடப்படும் எழுத்துரு தரவு பிரதிநிதித்துவ தேவை பற்றிக் கலந்துரையாடல்.
- BCD பயன்பாட்டின் நன்மைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடல்
- ASCII, EBCDIC அட்டவணைகளை ஒப்பிட்டுக்காட்டல்
- யுனிக்கோட் இன் தேவை பற்றிக் கலந்துரையாடல்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

எழுத்துரு தரவு பிரதிநிதித்துவத்திற்குப் பொருத்தமானவற்றைக் கண்டறியும் வகையிலான ஒப்படை ஒன்றினை வழங்கல்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

முன்வைப்புகள், இணைய வசதி, ASCII அட்டவணை

**வாசிப்புப் பத்திரம்**

ASCII, BCD, EBCDIC, UNICODE ஆகிய பல நியம முறைகளைப் பயன்படுத்தி கணினியில் எழுத்துருத் தரவுகள் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகின்றன.

**BCD – (Binary Coded Decimal) CODE**

இது ஒரு 4 பிட் குறிமுறை, எண் பெறுமதிகளான 0 தொடக்கம் 9 வரையான 10 எண்களை குறிமுறைப்படுத்துகின்றது.

ஆனால் 16 ( $2^4 = 16$ ) வித்தியாசமான குறியீடுகளை(Symbols) வழங்கமுடியும்.

மீதி 6 உம் (1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111) பெறுமதி அற்ற சேர்க்கைகள்.

உ-ம் :-  $1000111_2 = 0100\ 0111_{BCD} = 47_{10}$

<b>BCD</b>	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001
<b>Decimal</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

### ASCII – ASCII (American Standard Codes for Information Interchange)

ASCII இல் ஒவ்வொரு எழுத்துருத் தரவையும் சேமிப்பதற்கு 8 பிட்டுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

எவ்வாறாயினும் 8ஆவது பிட் எழுத்துருவைப் பரிசோதிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் அர்த்தம் ஒவ்வொரு எழுத்தும் சேமிக்க 7 பிட் மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும்.

இதன் மூலம் ASCIIயில் சேமிக்கக் கூடிய மொத்த பெறுமதி  $2^7 = 128$

7 பிட் ASCII குறியானது அமெரிக்க தேசிய தரநிர்ணய நிறுவனத்தால் (ANSI) அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

### EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

8 பிட் EBCDIC இன் அடிப்படையானது IBM இன் தலைமைக் கணினியிலும் அதற்குச் சாதகமான உபகரணங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இதில் 256 வித்தியாசமான எழுத்துருத் தரவுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

### UNICODE

16 பிட் குறியீடானது தமிழ், சிங்களம் உள்ளடக்கிய அதிகமான மொழிகளின் எழுத்துருக்களைக் குறிப்பதற்கு உறுதியுடன் முன்மொழியப்பட்ட ஒரு பெயரான unique code பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

	அனுகூலங்கள்	பிரதிகூலங்கள்
BCD	<p>பதினம் எண்களை BCD யாக குறியிடலினையும் குறிநீக்கலையும் (encode, decode) இலகுவாகச் செய்யமுடியும் இதனை மறுதலையாகவும் செய்யலாம்.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BCD மாற்றியானது வன்பொருள் நெறிமுறையை அமுலாக்க எளிமையானதாகும்.</li> <li>• இலக்கமுறை முறைமைகளில் தகவல்களை உள்ளீடாக அல்லது வெளியீடாகக் காட்டுவதற்கு மிகவும் பயனுள்ளது.</li> <li>• இலத்திரனியல் வோல்ந்மானி, மீடறன் மாற்றி, இலத்திரனியல் கடிகாரம் என்பன BCD யைப் பயன்படுத்தி தகவல்களைத் தசம எண்ணாக வெளியீடு செய்து காட்டுகின்றன.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• போதுமான இடைவெளி இல்லை</li> <li>• உயர்வேக இலத்திரனியல் கணினிகளில் உள்பதிவிகளின் அளவும் கொள்ளளவும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளதால் BCD யைப் பயன்படுத்தி வகைக்குறிப்பது கடினமாக உள்ளது.</li> <li>• சிக்கலான செயற்பாடுகளுக்கு ALU வின் நேரடியான துவிதிலக்க முறைமை தேவைப்படுகின்றது.</li> <li>• முழுமையான வன்பொருள் சுற்றமைப்பைப் பயன்படுத்தும் போது கணித செயற்பாடுகளின் வேகம் குறைகின்றது.</li> </ul>
ASCII	<ul style="list-style-type: none"> <li>• எழுத்துக்களை வரிசையாக ஒழுங்குபடுத்தும் முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.</li> <li>• வேறுபட்ட பதிப்புகள் பெரும்பாலும் இணக்கமானவை</li> <li>• நவீன குறியீட்டுடன் இணக்கமானதாகக் காணப்படுகின்றது.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரப்படுத்தப்படவில்லை</li> <li>• உலகமொழிகளில் வகைப்படுத்தப்படவில்லை</li> </ul>

EBCDIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASCII யில் 7 பிட்டுகள் பயன்படுத்தும் அதேவேளை இங்கு 8 பிட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.</li> <li>• ASCIIஐ விட அதிக எழுத்துக்கள் அடங்கியுள்ளது.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• எழுத்துக்களை வரிசையாக ஒழுங்குபடுத்தும் முறை பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.</li> <li>• வேறுபட்ட பதிப்புகள் பெரும்பாலும் இணக்கமானவை அல்ல</li> <li>• நவீன குறியீட்டுடன் இணக்கமானதாகக் காணப்படவில்லை</li> </ul>
UNICODE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரப்படுத்தப்பட்டது.</li> <li>• உலகில் உள்ள பெரும்பாலான மொழிகளைக் குறிக்கப்பயன்படுகின்றது.</li> <li>• ASCII அதன் சமனானவற்றினை யுனிக்கோட்டினோடு கொண்டுள்ளது.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASCII எழுத்துருக்களைச் சேமிக்க இரு மடங்கு நினைவகம் தேவை.</li> </ul>

**தேர்ச்சி மட்டம் 3.3 :** துவித எண்களில் அடிப்படை எண்கணித மற்றும் தர்க்க ரீதியான செயற்பாடுகளைப் பிரயோகிப்பார்

**பாடவேளைகள்:** 04

**கற்றற் பேறுகள்**

- துவித எண் கூட்டல்களைச் செய்வார், (பல எண்கள், கொண்டு செல்வதுடனும் கொண்டு செல்லாமலும்)
- துவித எண் கழித்தல்களைச் செய்வார், (கொண்டு வருதலுடன்)
- OR, AND, NOT, XOR என்பவற்றின் Bit வாரியான செயற்பாடுகளைச் செய்வார்

**உள்ளடக்கம்**

- துவித எண்கணித செயற்பாடுகள்: (முழு எண்கள் மாத்திரம்)
  - கூட்டல், கழித்தல்
- தர்க்கச் செயற்பாடுகள்
  - Bit அடிப்படை தர்க்கவியற் செயற்பாடுகள்(Bitwise Logic Operations)

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::**

- கொண்டு செல்லலுடன் அல்லது கொண்டு செல்லல் அற்ற துவித எண்களின் கூட்டல்.
- துவித எண்ணின் கழித்தல்
- NOT, AND, OR, XOR என்பனவற்றினைப் பயன்படுத்தி பிட் சார் தர்க்கச் செயற்பாடுகள்

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- இடப்பெறுமானங்களுக்கு அமைய இரண்டு துவித எண்களை ஒன்றின் கீழ் ஒன்றை எழுதிக் கூட்டுக.
- கூடியபெறுமதி உள்ள துவித எண்ணிற்கு கீழே சிறியபெறுமதியுள்ள துவித எண்ணை எழுதிக் கழித்தல்.
- கொடுக்கப்பட்ட துவித எண்ணிற்கான பிட் சார் தர்க்க செயற்பாடுகளைச் செயற்படுத்தல்.

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

துவித கூட்டல், கழித்தல், பிட் சார் தர்க்க செயற்பாடுகளைத் தெரிந்து கொள்ளப் போதுமான வினாக்களைக் கொடுத்தல்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

முன்வைப்புகள்

**வாசிப்புப் பத்திரம்**

துவிதஎண்களுக்கான கூட்டல்

$$\begin{array}{r} 101100_2 + 1100_2 = \\ 101100_2 \\ \underline{1100_2} \\ 111000_2 \\ 101100_2 + 1100_2 = 111000_2 \end{array}$$

துவித எண்களுக்கான கழித்தல்

$$\begin{array}{r} 0010110_2 - 001100_2 = \\ 101100_2 \\ \underline{1101_2} \end{array}$$

$$01111_2$$

$$10110_2 - 1101_2 = 01111_2$$

### பிட்சார் தர்க்கச் செயற்பாடுகள்

#### 1. NOT செயற்பாடு

குறியில்லாத ஒரு துவித எண்ணினுடைய பிட்சார் நிரப்பியானது அவ்வெண்ணில் காணப்படும் 0 இனை 1 ஆகவும், 1 இனை 0 ஆகவும் மாற்றிச் செயல்படும்.

A	NOT A
0	1
1	0

உ-ம் :- NOT  $0111_2$  ( $7_{10}$ ) =  $1000_2$  ( $8_{10}$ )

#### 2. AND operation பிட்சார் AND செயற்பாடு

பிட்சார் AND செயற்பாடானது சம எண்ணிக்கையான பிட்களைத் தர்க்கச் செயற்பாட்டிற்காக எடுத்துக்கொள்கிறது. ஒவ்வொரு தர்க்கச் செயற்பாட்டின் போது இரு பிட்களும் 1 ஆக வரும் சந்தர்ப்பத்தில் 1 என்ற பெறுபேற்றையும் ஏனைய சந்தர்ப்பங்களில் 0 என்ற பெறுபேற்றையும் தருகிறது.

இது கீழ்வரும் பிட்சார் செயற்பாடுகளில் பயன்படும்.

A	B	A AND B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

E.g. :-  $0101_2$  ( $5_{10}$ ) AND  $0011_2$  ( $3_{10}$ )

$$\begin{array}{r} 0101_2 \\ 0011_2 \\ \hline 0001_2 \end{array} (1_{10})$$

ஆகவே,  $0101_2$  AND  $0011_2$  இன் செயற்பாட்டின் விடை  $0001_2$

#### 3. பிட்சார் OR செயற்பாடு

பிட்சார் OR செயற்பாடானது சம எண்ணிக்கையான பிட்களைத் தர்க்கச் செயற்பாட்டிற்காக எடுத்துக்கொள்கிறது. ஒவ்வொரு தர்க்கச் செயற்பாட்டின் போது இரு பிட்களும் 0 ஆக வரும் சந்தர்ப்பத்தில் 0 என்ற பெறுபேற்றையும் ஏனைய சந்தர்ப்பங்களில் 1 என்ற பெறுபேற்றையும் தருகிறது.

இது கீழ்வரும் பிட்சார் செயற்பாடுகளில் பயன்படும்

A	B	A OR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

உ-ம் :-  $0101_2$  ( $5_{10}$ ) OR  $0011_2$  ( $3_{10}$ )

$$\begin{array}{r} 0101_2 \\ 0011_2 \\ \hline 0111_2 \end{array} (7_{10})$$

ஆகவே,  $0101_2$  OR  $0011_2$  இன் செயற்பாட்டின் விடை  $0111_2$

## 2. பிட்சார் XOR செயற்பாடு

பிட்சார் XOR செயற்பாடானது சம எண்ணிக்கையான பிட்களைத் தர்க்கச் செயற்பாட்டிற்காக எடுத்துக்கொள்கிறது. ஒவ்வொரு தர்க்கச் செயற்பாட்டின் போது இரு பிட்களும் வேறுபட்ட பிட்களாக வரும் சந்தர்ப்பத்தில் 1 என்ற பெறுபேற்றையும் ஏனைய சந்தர்ப்பங்களில் 0 என்ற பெறுபேற்றையும் தருகிறது.

3. இது கீழ்வரும் பிட் செயற்பாடுகளில் பயன்படும்.

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

உ-ம் :-  $0010_2 (2_{10}) \text{ XOR } 1010_2 (10_{10})$

$$\begin{array}{r} 1010_2 \\ 0010_2 \\ \hline 1000_2 (8_{10}) \end{array}$$

ஆகவே,  $0101_2 \text{ XOR } 0011_2$  இன் செயற்பாட்டின் விடை  $1000_2$

**தேர்ச்சி 4: அடிப்படை இலக்கச் சுற்றுக்களையும் சாதனங்களையும் வடிவமைப்பதற்குத் தர்க்க படலைகளைப் பாவிப்பார்**

**தேர்ச்சி மட்டம் 4.1:** அடிப்படை இலக்கமுறை தர்க்கப் படலைகளை (Logic Gates) அவற்றின் தனித்துவத் தொழிற்பாடுகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்வார்

**பாடவேளைகள்: 06**

**கற்றற் பேறுகள்:**

- அடிப்படை இலக்கத் தர்க்கவியற் படலைகளைப் பட்டியலிட்டு அவற்றிற்குப் பொருத்தமான குறியீடுகளை வரைவார்
- அடிப்படை தர்க்கப் படலைகளுக்கான உண்மை அட்டவணைகளை வரைவார்
- அடிப்படை தர்க்கப் படலைகளின் மறுதலையான விளைவைக் காட்டும் குறியீடுகளை இனங்காண்பார்
- தரப்பட்ட கோவைக்கு (உள்ளீடுகளின் உச்ச எண்ணிக்கை 3) உண்மை அட்டவணையை உருவாக்குவார்
- பொதுப் படலைகளின் தேவைகளை விபரிப்பார்

பொதுப்படலைகளைப் பயன்படுத்திப் புணைவு செய்யக்கூடிய படலைகளை விபரிப்பார்

**உள்ளடக்கம்:**

- இலக்கமுறைத் தர்க்கப் படலைகளும் (Digital Logic Gates) அவற்றின் உண்மை அட்டவணைகளும் (Truth Tables)
  - அடிப்படைத் தர்க்கப் படலைகள் (Basic Logic Gates)
    - ❖ NOT, OR, AND
  - சேர்மான (Combinational) படலைகள்
    - ❖ NAND, NOR, XNOR
  - பொதுப் படலைகள்
    - NAND, NOR

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::**

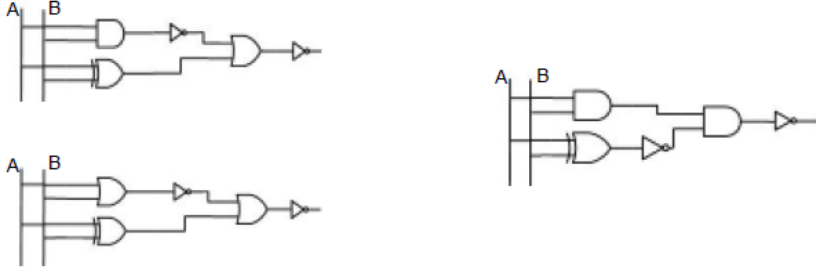
- அடிப்படைத்தர்க்கச் செயல்கள்
- அடிப்படைத்தர்க்க வாயில்கள்
- சேர்மான தர்க்க வாயில்கள்
- உண்மை அட்டவணை
- பூலியன் கோவைகள்
- பொது வாயில்கள்.

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- ▶ NOT, AND, OR தர்க்கள வாயில்களுக்குரிய உள்ளீடுகள் மாத்திரம் அடங்கிய உண்மை அட்டவணைகளைக் காட்சிப்படுத்துக.
- ▶ அவ்வட்டவணைகளில் வெளியீட்டு நிரலினைப் பூரணப்படுத்துவதற்கும் தான் செய்த விடயங்களை வகுப்பறைக்கு விளக்குவதற்கும் சுயமாக முன்வரும் மாணவர்களுக்கு சந்தர்பத்தினை வழங்கவும்.
- ▶ கீழ்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொண்டு வரும் வகையிலான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்.
  - NOT வாயிலில் மத்திரம் ஒரு உள்ளீடு இருப்பதுடன் ஏனைய வாயில்களுக்கு பல உள்ளீடுகள் இருக்கலாம்
  - $n$  உள்ளீடுகள் இருக்கும் போது சேர்மானங்களின் எண்ணிக்கை  $2^n$  ஆகும் எனக் காட்டமுடியும்
  - எந்த ஒரு தர்க்க வாயிலுக்கும் ஒரு வெளியீடு மாத்திரம் இருக்கும்.
  - இந்தத் தர்க்க வாயில்களுக்கு மேலதிகமாக அடிப்படை வாயில்களின் சேர்மானத்தின் மூலம் சேர்மான வாயில்கள் 4 இனை உருவாக்க முடியும்

## கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

கீழ்வரும் சுற்றுக்களில் உமது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் சுற்றினைப்பற்றி அவதானம் செலுத்தவும்.



- உமக்கு கிடைத்துள்ள சுற்றினை நன்கு ஆராந்து அதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள NOT, AND OR ஆகிய வாயில்களை வேவ்வேறாக அடையாளம் காணவும்..
- சுற்றுப்பலகையினைப் பயன்படுத்தி அடிப்படை வாயில்களின் செயற்பாடுகளை ஆராயவும்.
- தரப்பட்ட சுற்றில் காணப்படும் இரண்டு அடிப்படை வாயில்களுக்குப் பதிலாக ஒரு சேர்மான வாயிலினைப் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய சந்தர்ப்பத்தினை இனங்காணவும்.
- சேர்மான வாயில்களை உபயோகித்து அச்சுற்றுப் பகுதியினை மீண்டும் வரையவும்.
- இலத்திரனியல் செயற்திட்டப் பலகையினைப் (Electronic project board) பயன்படுத்தி சேர்மான வாயில்களின் செயலை ஆராயவும்.
- A , B ஆகிய வற்றை உள்ளீடுகளாக வழங்கும் பொழுது கிடைக்கும் வெளியீட்டினைக் காட்டுவதற்கான பூலியன் கோவையினை எழுதவும்.
- இலத்திரனியல் செயற்திட்டப் பலகையினைப் (Electronic project board) பயன்படுத்திச் சுற்றினை உருவாக்கி வெளியீட்டினை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.
- உமது குழுவின் கண்டுபிடிப்புகளைக் கூட்டாகவும் ஆக்கத்திறன் உள்ள வகையிலும் வகுப்பிற்கு முன்வைக்கவும்

## தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

இலத்திரன் செயற்திட்டப் பலகை, மற்றும் இதற்குத் தேவையான கூறுகள்

## வாசிப்புப் பத்திரம்

தர்க்க வாயிலானது அடிப்படைத் தர்க்கச் செயற்பாடுகளைச் செயற்படுத்தும் ஒரு இலத்திரனியல் கூறாகவும், இலக்கமுறைச் சுற்றின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புத் தொகுதியாகவும் அடையாளப்படுத்த முடியும்.

- ▶ அடிப்படை தர்க்க தொழிற்பாடுகள் எவை?
  - ▶ எதிரிடை (NOT) - உள்ளீடு உண்மையற்றதாயின் வெளியீடு உண்மையானதாகவும், உள்ளீடு உண்மையானதாயின் வெளியீடு உண்மையற்றதாகவும் இருக்கும்.
  - ▶ இணைப்பு (AND) - A, B ஆகிய இரண்டு உள்ளீடுகளும் உண்மையானதாயின் வெளியீடு உண்மையாகும்.
  - ▶ பிரிப்பு (OR) - A அல்லது B உண்மையாயின் வெளியீடு உண்மையாகும்.



- ▶ அடிப்படைத் தர்க்க வாயில்கள்
  - ▶ NOT
  - ▶ AND
  - ▶ OR
- ▶ தர்க்க வாயில்களின் அடிப்படைச் சிறப்பியல்புகள்
  - ▶ ஒவ்வொரு தர்க்க வாயிலும் தனித்துவமான குறியீட்டையும் தனித்துவமான தர்க்கச் செயற்பாட்டையும் கொண்டிருக்கின்றது.
  - ▶ ஒரு வாயில் (Gate) பல உள்ளீடுகளையும் ஒரு வெளியீட்டையும் கொண்டிருக்கும்.
  - ▶ ஒரு நேரத்தில் உள்ளீடானது 0 அல்லது 1 ஐ எடுக்க முடியும்.
  - ▶ குறிப்பிட்ட தர்க்க வாயிலின் தொழிற்பாட்டுக்கேற்ப உள்ளீடுகள் செயல்முறைப் படுத்தப்பட்டு வெளியீடு பெறப்படும்.

### உண்மை அட்டவணை என்றால் என்ன?

உண்மை அட்டவணையானது தர்க்கச் சுற்றின் சகல உள்ளீட்டுச் சேர்க்கைகளுக்குமான வெளியீட்டைப் பிரதிநிதிப்படுத்துகின்றது.

பின்வரும் அட்டவணையானது இரண்டு மற்றும் மூன்று உள்ளீடுகளுக்கு மட்டும் சாத்தியமான சகல உள்ளீட்டுச் சேர்மானங்களையும் காட்டுகின்றது.

உள்ளீடுகளின் எண்ணிக்கை	மதிப்புச் சேர்க்கைகள்	சேர்க்கைகளின் எண்ணிக்கை
2	00 01 10 11	$4 = 2^2$
3	000 001 010 011 100 101 110 111	$8 = 2^3$

ஆகவே

உள்ளீட்டுச் சேர்க்கைகளின் எண்ணிக்கை = 2<sup>தர்க்க வாயில் / சுற்றின் உள்ளீடுகளின் எண்ணிக்கை</sup>.

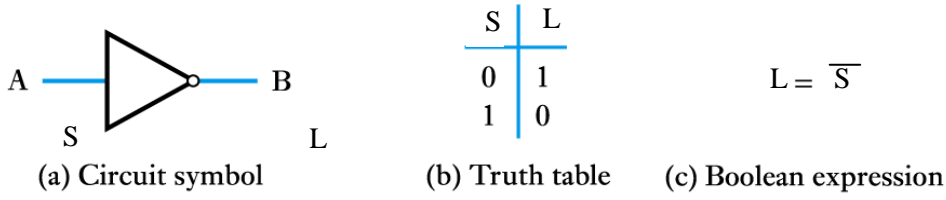
### அடிப்படைத் தர்க்கச் சுற்றுகளின் அறிமுகம்

#### ▶ NOT வாயில்

- ▶ ஆளி யு ஆனது மூடிய நிலையில் இருக்கும் போது மின்குமிழ் ஒளிர மாட்டாது. ஆளி (Switch) திறந்த நிலையில் இருக்கும் போது மட்டுமே மின்குமிழ் ஒளிர்கிறது.

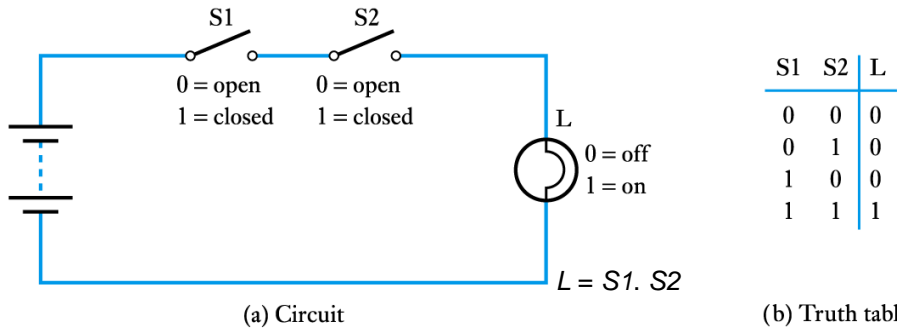
S	L
0	1
1	0

NOT வாயிலானது தனி உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டைக் கொண்டுள்ளது. NOT வாயிலானது அதன் உள்ளீட்டுக்குத் தரக்க எதிரிடையைத் தருகின்றது. வேறு வகையில் கூறுவதானால், உள்ளீடு உண்மையானால் வெளியீடு உண்மையற்றதாக இருக்கும். அதேபோல் உண்மையற்ற உள்ளீடானது உண்மையான வெளியீட்டை விளைவிக்கின்றது.

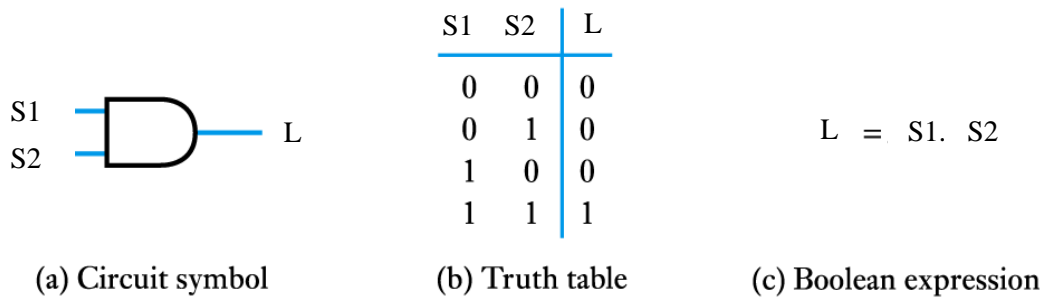


► **AND வாயில்**

- பின்வரும் சுற்றில் மின்குமிழானது இரண்டு ஆளிகளும் மூடப்பட்ட நிலையில் இருக்கும் போது மாத்திரமே ஒளிரும்.
- குறைந்தது ஒரு ஆளியாவது திறந்த நிலையில் இருக்கும் போது மின்குமிழ் ஒளிர்மாட்டாது.

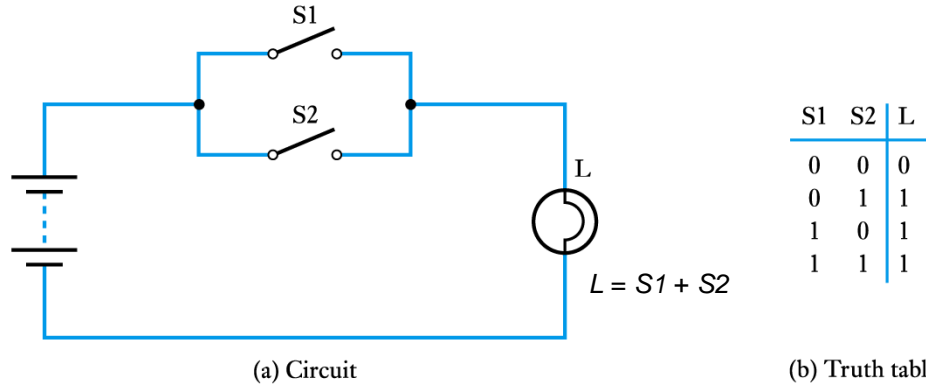


சகல உள்ளீடுகளும் உண்மையாக இருக்கும் போது மாத்திரமே AND வாயிலின் வெளியீடானது உண்மையாகும். ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட AND வாயிலின் உள்ளீடுகள் உண்மையற்றதாயின் AND வாயிலின் வெளியீடும் உண்மையற்றதாகும்.

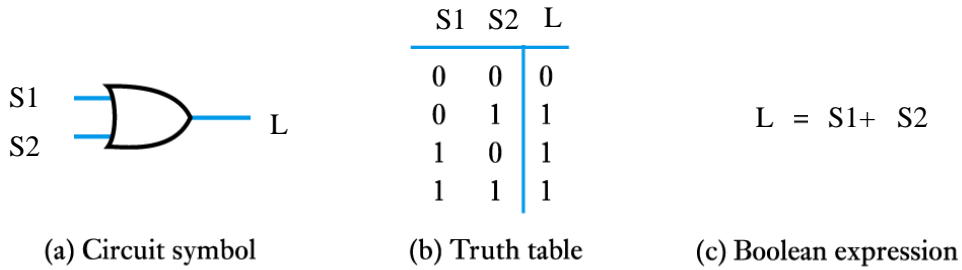


► **OR வாயில்**

பின்வரும் சுற்றில் மின்குமிழானது, குறைந்தது ஒரு ஆளியாவது இணைக்கப்பட்டிருந்தால் ஒளிரும்.



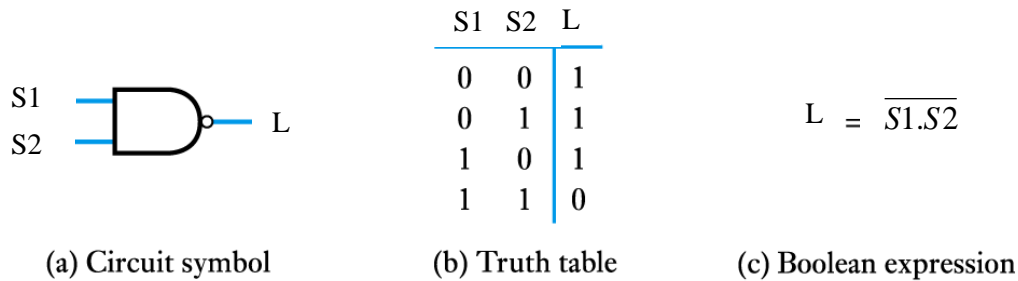
குறைந்தது ஒரு மின்குமிழானது, குறைந்தது ஒரு ஆளியாவது இணைக்கப்பட்டிருந்தால் ஒளிரும். உண்மையாகும். அவ்வாறு இல்லையெனில் வெளியீடு உண்மையற்றதாகும்.



**ஏனைய வாயில்கள்**

► **NAND வாயில் அறிமுகம்**

► இலக்கமுறை இலத்திரனியலில் **NAND** வாயிலானது (NOT-AND) உள்ளீடுகள் யாவும் உண்மையாயின் மாத்திரமே உண்மையற்ற வெளியீட்டைத் தருகின்ற ஒரு தர்க்க வாயிலாகும். அவ்வாறு இல்லையெனில் உண்மை வெளியீட்டை விளைவிக்கின்றது. இதனால் இதன் வெளியீடு **AND** வாயிலின் நிரப்பியாகும்.



► **NOR வாயில்**

► **NOR** வாயிலானது இலக்கமுறைத் தர்க்க வாயிலாகும். அது வாயிலிற்கான இரண்டு உள்ளீடுகளும் உண்மையற்றதாயின் வெளியீட்டை உண்மையானதாக விளைவிக்கின்றது. அவ்வாறு இல்லையெனில் உண்மையற்ற விளைவைத் தருகின்றது. **OR** வாயிலின் நிரப்பியாக **NOR** வாயில் காணப்படுகின்றது.



(a) Circuit symbol

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(b) Truth table

$$C = \overline{A + B}$$

(c) Boolean expression

► XOR வாயில்

► XOR வாயில் (Exclusive OR வாயில் என உச்சரித்தல்) உள்ளீடுகளில் ஏதாவது ஒன்று வாயிலிற்கு உண்மையாயின் மத்திரமே உண்மை விளைவைத் தரும் ஒரு இலக்கமுறைத் தர்க்க வாயிலாகும். அவ்வாறு இல்லையெனில் வெளியீடு உண்மையற்றதாகும்.



(a) Circuit symbol

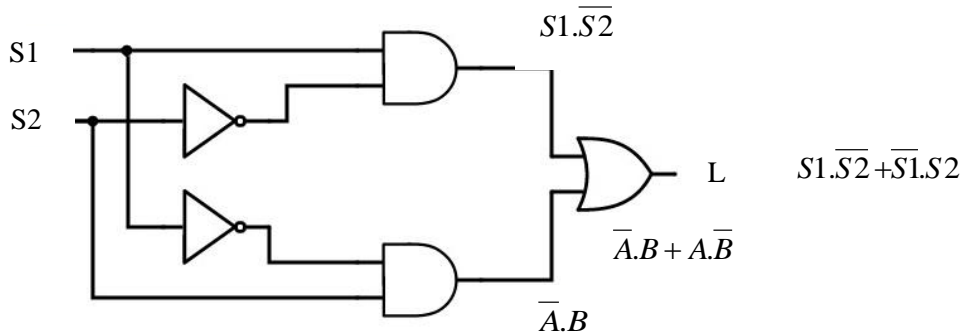
S1	S2	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(b) Truth table

$$L = S1 \oplus S2$$

(c) Boolean expression

► அடிப்படைத் தர்க்க வாயில்களைப் பயன்படுத்தி XOR வாயில் அமைத்தல்



S1	S2	$\overline{S1}$	$\overline{S2}$	$S1.\overline{S2}$	$\overline{S1}.S2$	$S1.\overline{S2} + \overline{S1}.S2$
0	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0

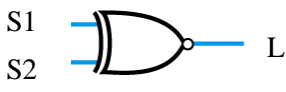
முன்று உள்ளீடுகளுடைய XOR இற்கான உண்மை அட்டவணை

உள்ளீடுகள்			இறுதி வெளியீடு	
S1	S2	S3	$S1 \oplus S2$	$S1 \oplus S2 \oplus S3$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	1

- S1 ஐயும் S2 ஐயும் ஒப்பிடும் போது இவை இரண்டினதும் பெறுமானம் ஒரே விதமான உள்ளீடுகளாக இருந்தால் வெளியீடு பூச்சியமாகும். அவ்வாறு இல்லையெனில் வெளியீடு ஒன்றாகும். பின்னர்  $S1 \oplus S2$  விளைவை S3 உடன் ஒப்பிடுக. பெறுமதிகள் ஒரே விதமாக இருந்தால் இறுதி வெளியீடு 0. அவ்வாறு இல்லையெனில் இறுதி வெளியீடு 1 ஆகும்.

### ► XNOR வாயில் அறிமுகம்

- XNOR வாயிலானது இலக்கமுறைத் தர்க்க வாயிலாகும். XOR வாயிலின் தர்க்க நிரப்பியாக (logical complement) XNOR தொழிற்படுகின்றது.



(a) Circuit symbol

S1	S2	L
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(b) Truth table

$L = \overline{S1 \oplus S2}$

(c) Boolean expression

முன்று உள்ளீடுகளைக் கொண்ட XNOR வாயிலிற்கான உண்மை அட்டவணை

உள்ளீடுகள்			இறுதி வெளியீடுகள்		
S1	S2	S3	$S1 \oplus S2$	$S1 \oplus S2 \oplus S3$	$\overline{S1 \oplus S2 \oplus S3}$
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0

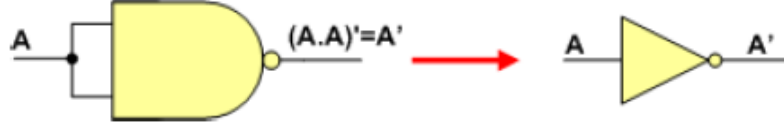
### ► அகில வாயில்கள் (Universal Gates)

தர்க்க வாயிலாகக் காணப்படும் அகில வாயிலினைப் பயன்படுத்தி மற்றைய சகல தர்க்க வாயில்களையும் நிர்மாணிக்கலாம். NAND வாயில்களும் NOR வாயில்களும் அகில தர்க்க வாயில்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

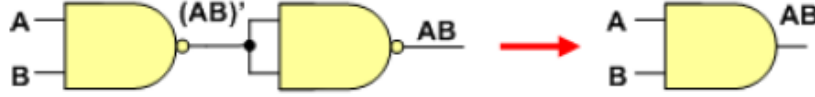
அகில வாயில்களின் அனுகூலங்கள்: NAND மற்றும் NOR வாயில்கள் சிக்கனமான செலவில் உற்பத்திசெய்ய முடிவதுடன் இதனை உருவாக்குவது எளிதானது. அத்துடன் எல்லா IC இலக்க முறையான தர்க்கக் குடும்பங்களில் அடிப்படை வாயில்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

## NAND வாயில்கள்

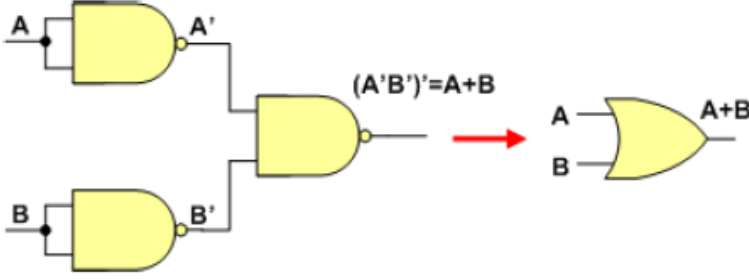
1. NAND வாயில்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு NOT வாயிலைச் செயற்படுத்த முடியும்?



2. NAND வாயில்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு AND வாயிலைச் செயற்படுத்த முடியும்?

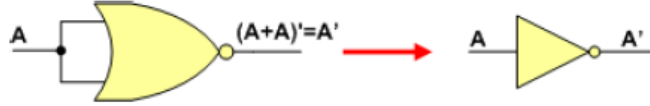


3. NAND வாயில்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு OR வாயிலைச் செயற்படுத்த முடியும்?



## NOR வாயில்

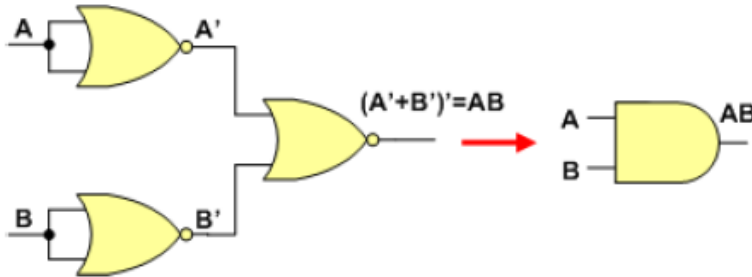
1. NOR வாயில்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு NOT வாயிலைச் செயற்படுத்த முடியும்?



2. NOR வாயில்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு OR வாயிலைச் செயற்படுத்த முடியும்?



3. NOR வாயில்களைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு AND வாயிலைச் செயற்படுத்த முடியும்?



**தேர்ச்சி மட்டம் 4.2:** பூலியன் அட்சரக்கணித (Boolean Algebra) விதியையும் கானோ வரைபடத்தையும்(Karnaugh map) உபயோகித்து தர்க்கவியற் கூற்றுகளை எளிமையாக்குவார்.

பாடவேளைகள்: 08

**கற்றல் பேறுகள் :**

- பூலியன் கூற்றுகளை எளிமையாக்குவதன் தேவையை விளக்குவார்
- தரப்பட்ட உண்மை அட்டவணைக்கு அமைவாக தர்க்க கோவைகளை நியம (SOP and POS)வடிவத்தில் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவார்
- SOP யிலிருந்து POS ற்குமாற்றுவதுடன் அதனை மறுதலையாகவும் செய்வார்
- பூலியன் தேற்றங்கள், எடுகோள்கள் என்பவற்றையும் டீ மோகனது விதி,மற்றும் கானோ வரைபடம் என்பவற்றையும்பாவித்து தர்க்கவியற் கோவைகளை எளிமையாக்குவார்

**உள்ளடக்கம்:**

- இரு நிலை தர்க்கவியலும் (Two State Logic) பூலியன் அட்சரக்கணிதமும் (Boolean Algebra)
- எடுகோள்கள்- (Postulates) (Axioms)
- விதிகள் (Laws) தேற்றங்கள் (Theorems)
  - பரிமாற்று (Commutative), கூட்டு (Associative)
- பங்கீட்டு (Distributive).
  - அடையாளம் (Identity),மிகைமை (Redundancy)
  - டீ மோகனது - (De Morgan's)
- நியம தர்க்கவியற் கூற்றுகள் (Standard Logical Expressions)
  - பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையும்(Sum of Product SOP) கூட்டுத்தொகைகளின் பெருக்கங்களும்(Product of Sum- POS)
  - SOP யிலிருந்து POS ற்கும் மற்றும் அதன் மறுதலையும்
- தர்க்கவியற் கோவைகளைப்
  - பூலியன் தேற்றங்கள்
  - கானோ வரைபடம் (Karnaugh map)என்பன உபயோகித்து எளிமையாக்குதல்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::**

- பூலியன் அட்சரக்கணித விதிகள்
- கானோ வரைபடம்
- SOP மற்றும் POS
- SOP , POS இடையிலான மாற்றல்
- பூலியன் சமன்பாடுகளைச் சுருக்கலின் தேவை

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- ஒவ்வொரு பூலியன் அட்சரக்கணித விதியும், உண்மை அட்டவணையினைப் பயன்படுத்திச் சுருக்குவதற்கு முன்பும் சுருக்கிய பின்பும் கிடைக்கும் விடை சமனாக இருக்கும் என்பதைக் காட்டவும்.
- அவ்வட்டவணைகளின் வெளியீட்டு நிரலைப் பூரணப்படுத்துவதற்கும் தாம் செய்தவற்றை வகுப்பறைக்கு முன்வைப்பதற்கும் சுயமாக முன்வரும் மாணவர்கள் சிலருக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்
- ஒவ்வொரு பூலியன் அட்சரக்கணித விதியையும் சுருக்குவதற்கு முன் இருக்கும் தர்க்கச் சுற்றையும் சுருக்கியதன் பின் இருக்கும் தர்க்கச் சுற்றையும் வரைந்து காட்டவும்
- மாரிகள் 3, 2, அல்லது 4 இருக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் கானோ வரைபடம் இருக்கும் விதம்
- கானோ வரைபடத்தினுள் வகைபடுத்தும்போது கடைபிடிக்க வேண்டிய விதிமுறைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்கவும்

- கீழுள்ள விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையிலான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
  - பூலியன் அட்சரகணிதத்தில் மாரியொன்றின் பெறுமதி 1 அல்லது 0 மாத்திரம் இருக்கும் என.
  - பூலியன் அட்சரகணிதத்தில் நான்கு கணிதச் செயற்பாடுகளில், கூட்டல் மற்றும் பெருக்கல் ஆகிய இரண்டை மாத்திரமே பயன்படுத்த முடியும் என
  - பூலியன் அட்சரகணித அநேகமான விதிகளில் கூட்டல் மற்றும் பெருக்கல் ஆகிய இரு சந்தர்ப்பங்கள் காணப்படுகின்றன என
  - பூலியன் கோவைகளைக் காட்டுவதற்கான இரு நியம வடிவங்கள் மற்றும் பூலியன் கோவையொன்றை நியமங்களின் அடிப்படையில் காட்டப்படும்போது பின்பற்ற வேண்டிய விதிகள் உள்ளன என
  - நியமங்களை ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு மாற்ற முடியும் என
  - சிக்கலான பூலியன் கோவைகளைச் சுருக்குவதற்கு கானோ வரைபடம் பயன்படுத்த முடியும் என

### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் சுருக்குவதற்கான பூலியன் கோவையொன்றினை வழங்கவும். அவற்றை பூலியன் அட்சர கணித விதிகளைக் கொண்டும் கானோ வரைபடத்தைக் கொண்டும் சுருக்கச் செய்யவும். இறுதியாகச் சுருக்குவதற்கு முன் மற்றும் சுருக்கியதற்குப் பின் ஆகிய சந்தர்ப்பங்களுக்கான தர்க்கச் சுற்றுகளை வரைக. அத்தர்க்கச் சுற்றுகள் இரண்டை கீழ் காணப்படுகின்ற விடயங்களுடன் ஒப்பிடவும்.

	சுருக்குவதற்கு முன்	சுருக்கியதற்குப் பின்
மொத்தத் தர்க்கச் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை		
தர்க்கச் சுற்றுக்களின் வகைகளின் எண்ணிக்கை		
OR, AND ஆகிய வாயில்களுக்கான உள்ளீடுகளின் எண்ணிக்கை		
சிக்கலானவை		
இலத்திரனியல் பலகையைப் பயன்படுத்தித் தர்க்கச் சுற்றுகளை உருவாக்கச் செலவாகும் தொகை		
இலத்திரனியல் பலகையைப் பயன்படுத்தித் தர்க்கச் சுற்றுகளை உருவாக்கச் செலவாகும் காலம்		
கிடைக்கும் இறுதி வெளியீடு		

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

ஒப்படை, இலத்திரனியல் வேலைப் பலகை, இலத்திரனியல் முன்வைப்பு, தர்க்கச் சுற்றுக்கான கூறுகள், இணைய வசதி



## வாசிப்புப் பத்திரம்

### NOT, AND, OR ஆகிய தர்க்கப் படலைகளின் செயற்பாடுகள்

பூலியன் அட்சரகணிதத்தில், தர்க்க எதிரிடை NOT செயல்கள், தர்க்க இணைவு AND செயல்கள், தர்க்க பிரிப்பு OR செயல்கள் என்பவை முறையே  $\bar{\phantom{A}}$  (மேல் கோடு-bar),  $\cdot$  (புள்ளி - dot),  $+$  (கூட்டல் - plus) ஆகிய இயக்கிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

### பூலியன் விதிகளின் அறிமுகம்

பூலியன் அட்சரகணிதத்தின் அவசியம் யாது?

பூலியன் அட்சரகணிதத்தைச் சுருக்குவதற்கான (simplification) தேவை என்ன?

பூலியன் அட்சரகணிதத்தைச் சுருக்குவதனால் செயற்படுத்தலிற்கான (implementation) செயல்களின் எண்ணிக்கை (number of operations) மற்றும் தர்க்க வாயில்களின் எண்ணிக்கை (number of logic gates) என்பவை குறைக்கப்படுகின்றன.

பெரும்பான்மையான விதிகள் இரண்டு வடிவங்களில் காணப்படுகின்றன. ஒன்று பெருக்கல் வடிவம் (multiplicative form), மற்றையது கூட்டல் வடிவம் (additive form) ஆகும். பூலியன் கோவையில் பெருக்கலின் போது அதிலுள்ள மாறிகள் ஒன்றினால் மற்றொன்று பெருக்கப்படும் மற்றும் கூட்டலின் போது பூலியன் கோவையிலுள்ள மாறிகள் கூட்டப்படும்.

### 1. அதேவலு விதி (Idempotent Law)

இது உண்மை அட்டவணையில் பிரதிநிதித்துவப்படும் முறை காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$A \cdot A = A$$

A	A	A.A
0	0	0
1	1	1

$$A + A = A$$

A	A	A+A
0	0	0
1	1	1

$$\bar{\bar{A}} = \bar{A}$$

A	$\bar{A}$	$\bar{\bar{A}}$	$\bar{\bar{A}}$
0	1	1	1
1	0	0	0

$$\bar{A} + \bar{A} = \bar{A}$$

A	$\bar{A}$	$\bar{A}$	$\bar{A} + \bar{A}$
0	1	1	1
1	0	0	1

மேலே நிழல்படுத்தப்பட்டுள்ள (highlighted) நிரல்கள் (columns) ஒத்தவை (identical).

### 2. அடையாள விதி (Identity Law)

$$1 \cdot A = A$$

$$0 + A = A$$

$$0 \cdot A = 0$$

$$1 + A = 1$$

A	1	1.A
0	1	0
1	1	1

0	A	0+A
0	0	0
0	1	1

0	A	0.A
0	1	0
0	0	0

1	A	1+A
1	0	1
1	1	1

### 3. நேர் மாறல்/ நிரப்பி விதி (Inverse/Complement Law)

பெருக்கல் வடிவம்

$$A \cdot \bar{A} = 0$$

A	$\bar{A}$	$A \cdot \bar{A}$
0	1	0
1	0	0

கூட்டல் வடிவம்

$$A + \bar{A} = 1$$

A	$\bar{A}$	$A + \bar{A}$
0	1	1
1	0	1

#### 4. டீ மோகன் விதி (De Morgan's Law)

டீ மோகன் (De Morgan) என்ற கணிதவியலாளர் பூலியன் அட்சரகணிதத்தில் குழு நிரப்பிகள் (group complementation) தொடர்பாக ஒரு சோடி முக்கிய விதிகளை (laws) உருவாக்கினார்.

பெருக்கல் வடிவம்

$$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$

A	B	AB	$\overline{A \cdot B}$	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A + B}$
0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0

கூட்டல் வடிவம்

$$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

A	B	A+B	$\overline{A + B}$	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A \cdot B}$
0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0

மேலே நிழற்படுத்தப்பட்டுள்ள நிரல்கள் ஒத்தவை.

#### 5. இரட்டை நிரப்பி விதி (Double Complement Law)

$$A = \overline{\overline{A}}$$

A	$\overline{A}$	$\overline{\overline{A}}$
0	1	0
1	0	1

#### 6. பரிவர்த்தன விதி (Commutative Law)

பெருக்கல் வடிவம்

$$AB = BA$$

A	B	AB	BA
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

கூட்டல் வடிவம்

$$A + B = B + A$$

A	B	A+B	B+A
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

மேலே நிழற்படுத்தப்பட்டுள்ள நிரல்கள் ஒத்தவை .

#### 7. இணைப்பு விதி (Associative Law)

பெருக்கல் வடிவம்

$$A(BC) = (AB)C$$

A	B	C	BC	AB	A(BC)	(AB)C
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1

மேலே நிழற்படுத்தப்பட்டுள்ள நிரல்கள் ஒத்தவை.

கூட்டல் வடிவம்.

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

A	B	C	B+C	A+B	A+(B+C)	(A+B)+C
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

மேலே நிழற்படுத்தப்பட்டுள்ள நிரல்கள் ஒத்தவை.

### 8. பரம்பல் விதி (Distributive Law)

$$A (B+C) = AB+AC$$

A	B	C	B+C	AB	AC	A (B+C)	AB+AC
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

மேலே நிழற்படுத்தப்பட்டுள்ள நிரல்கள் ஒத்தவை.

### 9. மிகைமை விதி (Redundancy Law)

வடிவம் 1 (Form 1)

$$A + AB = A$$

A	B	AB	A+AB
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

வடிவம் 2 (Form 2)

$$A + \overline{A}B = A + B$$

A	B	A'	A'B	A+A'B	A+B
0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1

மேலே நிழற்படுத்தப்பட்டுள்ள நிரல்கள் ஒத்தவை.

தர்க்கக் கோவைகளைப் புலியன் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்திச் சுருக்குதல்.

E.g. 01

$$Q = ABC + A'BC + \overline{A}BC$$

$$= AB(C + \overline{C}) + \overline{A}BC \quad \text{- பரம்பல் விதி}$$

$$= AB(1) + \overline{A}BC \quad \text{- நிரப்பி விதி}$$

$$= AB + \overline{A}BC \quad \text{- பரம்பல் விதி}$$

$$= B(A + \overline{A}C) \quad \text{- பரம்பல் விதி}$$

$$= B(A+C) \quad \text{- மிகைமை விதி}$$

E.g. 03

$$F = C + \overline{B}C$$

$$= C + \overline{B} + \overline{C} \quad \text{- மோகன் விதி}$$

$$= C + \overline{C} + \overline{B}$$

$$= 1 + \overline{B} \quad \text{- நிரப்பி விதி}$$

$$= 1 \quad \text{- அடையாள விதி}$$

<p>E.g. 02</p> <p><math>F = (A+B)(A+C)</math></p> <p><math>= AA + AC + BA + BC</math> - பரம்பல் விதி</p> <p><math>= A + AC + BA + BC</math> - அதேவலு விதி</p> <p><math>= A(1+C+B) + BC</math> - பரம்பல் விதி</p> <p><math>= A(1+B) + BC</math> - நிரப்பி விதி</p> <p><math>= A(1) + BC</math> - நிரப்பி விதி</p> <p><math>= A + BC</math> - பரம்பல் விதி</p>	<p>E.g. 04</p> <p><math>F = X(X+Y)</math></p> <p><math>= X.X + X.Y</math> - பரம்பல் விதி</p> <p><math>= X + X.Y</math> - அதேவலு விதி</p> <p><math>= X(1+Y)</math> - பரம்பல் விதி</p> <p><math>= X(1)</math> - Null/ நிரப்பி விதி</p> <p><math>= X</math> - பரம்பல் விதி</p>
--	---

### பூலியன் கோவையின் நியம வடிவங்கள்

பூலியன் கோவைகளில் இரண்டு நியம வடிவங்கள் காணப்படுகின்றன.

- SOP (பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகை - Sum Of Products)
- POS (கூட்டுத்தொகையின் பெருக்கல் - Product of Sum)

பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகை வடிவம்

- ▶ (SOP) கோவை → இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெருக்கல் அட்சரங்கள் (product terms) யாவும் பூலியன் கூட்டுத்தொகையினால் கூட்டப்படும்.
  - ▶ உதாரணம்:
 
$$AB + ABC$$

$$ABC + CDE + \overline{BCD}$$

$$\overline{AB} + \overline{ABC} + AC$$
  - ▶ மேலும்
 
$$A + \overline{ABC} + \overline{BCD}$$

SOP வடிவத்தில் மேல் கோட்டுக் குறியீடு (overbar) ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மாறிகளின் மேல் காணப்படலாகாது. எனினும் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மாறிகள் ஒரு பகுதியில் (in a term) இருக்கும் போது ஒவ்வொன்றிற்கும் தனித்தனியாக மேல் கோட்டு குறியீடு இருக்க முடியும்.

உதாரணம்:  $\overline{ABC}$  சரியானது

ஆனால்  $\overline{ABC}$  இது SOP பிழையானது

- ▶ நியம SOP கோவையானது தனி ஒன்றாகும். இக் கோவையில் காணப்படும் சகல மாறிகளும் ஒவ்வொரு பெருக்கல் பகுதிகளிலும் (Product Term) காணப்படும்.
  - ▶ உதாரணம்
 
$$\overline{ABCD} + \overline{ABCD} + \overline{ABCD}$$
  - ▶ நியம SOP கோவைகள் பின்வருவனவற்றில் முக்கியத்துவம் உடையதாகக் காணப்படுகின்றது:
    - ▶ உண்மை அட்டவணையை நிர்மாணித்தல்.
    - ▶ காணோவின் வரைபடம் மூலம் சுருக்கும் முறை.

கூட்டுத்தொகையின் பெருக்கல் (Product-of-Sum -POS) வடிவம்.

- ▶ ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கூட்டல் அட்சரங்கள், பெருக்கப்படும் போது கூட்டுத்தொகையின் பெருக்கங்களின் (POS) கோவை விளைவாகப் பெறப்படும்.
  - ▶ உதாரணங்கள்:

$$(\bar{A} + B)(A + \bar{B} + C)$$

$$(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(C + \bar{D} + E)(\bar{B} + C + D)$$

$$(A + B)(A + \bar{B} + C)(\bar{A} + C)$$

► மேலும் A:  $\rightarrow \bar{A}(\bar{A} + \bar{B} + C)(B + C + \bar{D})$

POS வடிவத்தில் ஒரு தனி மேல் கோட்டுக் குறியீடு (overbar) ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மாறிகளின் மேல் காணப்பட முடியாது. எனினும் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மாறிகள் ஒரு பதத்தில் காணப்படுமாயின் அம்மாறிகள் ஒவ்வொன்றின் மேலும் தனித்தனியாக மேல் கோட்டு குறியீடு (overbar) இருக்க முடியும்:

உதாரணம்:  $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$  சரியானது.

எனினும்,  $\overline{A + B + C}$  இது தவறானது.

**சிறு பதங்கள் (Minterms) மற்றும் பெரும் பதங்கள் (Maxterms)**

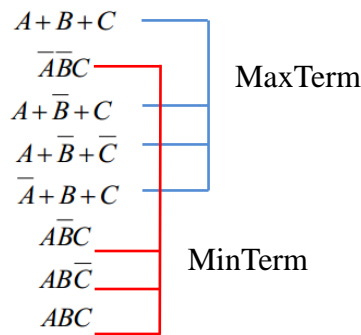
**சிறு பதம் (Minterm)**

உண்மை அட்டவணையின் ஒவ்வொரு நிரையும் உள்ள நேரடி அல்லது நிரப்பி (complemented) வடிவிலான மாறிகளின் பெருக்கங்கள் சிறு பதங்கள் (minterm) ஆகும். இது உண்மை அட்டவணையின் ஒரு நிரையில் சரியாக 1 இற்கு சமனாக இருக்கும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளது. இது பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகை வடிவத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

**பெரும் பதம் (Maxterm)**

உண்மை அட்டவணையின் ஒவ்வொரு நிரையிலும் உள்ள நேரடி அல்லது நிரப்பி (complemented) வடிவிலான மாறிகளின் பெருக்கங்கள் பெரு பதங்கள் (maxterm) ஆகும். இது உண்மை அட்டவணையின் ஒரு நிரையில் சரியாக 0 இற்கு சமனாக இருக்கும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளது. இது கூட்டுத்தொகைகளின் பெருக்கம் வடிவத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

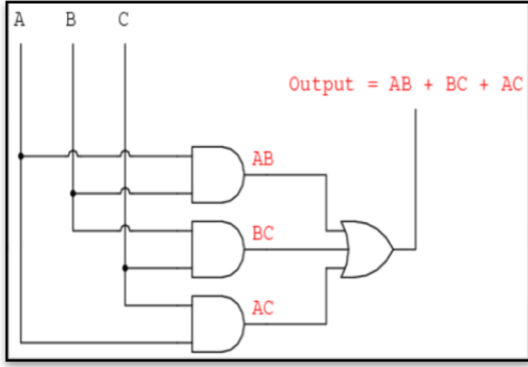
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



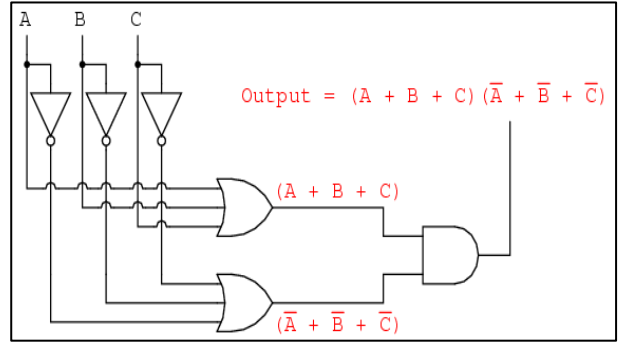
SOP வடிவத்தின் தர்க்கச் சமன்பாடு  
 $Z = \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

POS வடிவத்தின் தர்க்கச் சமன்பாடு  
 $Z = (A+B+C)(A+\bar{B}+C)$   
 $(A+\bar{B}+\bar{C})(\bar{A}+B+C)$

SOP அடிப்படையிலான தர்க்கச்சுற்று



POS அடிப்படையிலான தர்க்கச்சுற்று



**SOP இனை POS ஆக மாற்றுதல்.**

$$F = A.\bar{B} + B.\bar{C} + \bar{A}.C$$

$$\bar{F} = \overline{A.\bar{B} + B.\bar{C} + \bar{A}.C}$$

சமன்பாட்டின் இருபுறமும் நிரப்பி எடுத்தல்

$$\bar{F} = \overline{A.\bar{B}} . \overline{B.\bar{C}} . \overline{\bar{A}.C}$$

ஐ மோகன் விதி

$$\bar{F} = (\bar{A} + \bar{\bar{B}}).(\bar{B} + \bar{\bar{C}}).(\bar{\bar{A}} + \bar{C})$$

ஐ மோகன் விதி

$$\bar{F} = (\bar{A} + B).(\bar{B} + C).(A + \bar{C})$$

இரட்டை நிரப்பி விதி

**POS இனை SOP ஆக மாற்றுதல்.**

$$F = (\bar{A} + B).(\bar{B} + C).(A + \bar{C})$$

$$\bar{F} = \overline{(\bar{A} + B).(\bar{B} + C).(A + \bar{C})}$$

சமன்பாட்டின் இருபுறமும் நிரப்பி எடுத்தல்

$$\bar{F} = \overline{(\bar{A} + B)} + \overline{(\bar{B} + C)} + \overline{(A + \bar{C})}$$

ஐ மோகன் விதி

$$\bar{F} = \bar{\bar{A}}.\bar{B} + \bar{\bar{B}}.\bar{C} + \bar{A}.\bar{\bar{C}}$$

ஐ மோகன் விதி

$$\bar{F} = A.\bar{B} + B.\bar{C} + \bar{A}.C$$

இரட்டை நிரப்பி விதி

**கானோ வரைபடம் (Karnaugh Maps)**

கானோ வரைபடங்கள், தர்க்கச் சுற்றுக்களை இலகுபடுத்துவதற்கான ஒரு மாற்று வழியை வழங்குகின்றது.

பூலியன் அட்சரக்கணித சுருக்க நுட்பமுறையைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக நீங்கள் பூலியன் கூற்றிலிருந்து (Boolean statement) அல்லது உண்மை அட்டவணையிலிருந்து தர்க்கப் பெறுமதிகளை (logic values) கானோ வரைபடத்திற்கு மாற்றி இலகுவாகப் பூலியன் கோவைகளைச் சுருக்க முடியும்.

கானோ வரைபடத்தினுள் 0 மற்றும் 1 இற்கான ஏற்பாடானது உங்களுக்கு மாறிகளுக்கிடையிலான தர்க்க தொடர்புமுறையைக் காண்பதற்கு உதவுவதோடு நேரடியாகச் சுருக்கப்பட்ட பூலியன் கூற்றைப் பெற வழிவகுக்கின்றது.

கானோ வரைபடத்தில் காணப்படும் கலங்களின் எண்ணிக்கை (Cell) =  $2^n$  ஆகும்.  
(இங்கு n ஆனது மாறிகளின் எண்ணிக்கை)

இரண்டு உள்ளீடுகள்  
K-வரைபடம்  
கலம் (Cell) =  $2^2 = 4$

B A		0	1
0			
1			

மூன்று உள்ளீடுகள்  
K- வரைபடம்  
கலம் (Cell) =  $2^3 = 8$

C AB		00	01	11
0				
1				

நான்கு உள்ளீடுகள்  
K- வரைபடம்  
கலம் (Cell) =  $2^4 = 16$

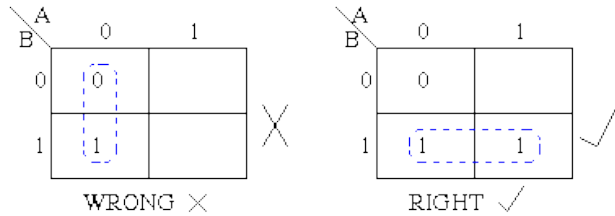
CD AB		00	01	11	10
00					
11					
11					
10					

K – வரைபடத்தில் சுருக்குவதற்கான விதிகள்

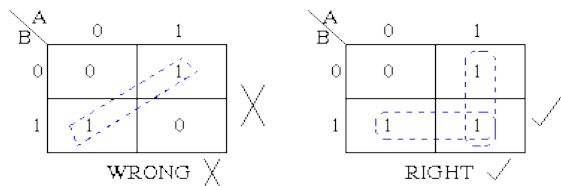
1. பூச்சியங்கள் அனுமதிக்கப்பட மாட்டாது.
2. மூலை விட்டங்கள் இல்லை.
3. ஒவ்வொரு குழுவிலும் 2 இன் வலு எண்ணிக்கையுள்ள கலங்களை இணைத்தல்.
4. குழுக்கள் சாத்தியமான அளவு பெரியதாக இருத்தல் வேண்டும்.
5. ஒவ்வொரு “1” உம் குறைந்தது ஒரு குழுவிலாவது இருத்தல் வேண்டும்.
6. மேற் பொருந்துதல் (Overlapping) அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.
7. சுற்றி மடக்குவதற்கு (Wrap around) அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.
8. மிகக் குறைந்தளவு குழுக்கள் சாத்தியம்.

கானோ வரைபடத்தில் ஒன்றைக் (ones) கொண்டிருக்கும் அடுத்துள்ள கலங்களைக் குழுக்களாக்குவதன் (grouping) மூலம் கோவைகளைச் சுருக்குவதற்காகப் பின்வரும் விதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

- பூச்சியத்தைக் (zero) கொண்டிருக்கும் எந்தவொரு கலத்தையும் குழுக்களில் சேர்க்கக் கூடாது.



- குழுக்கள் கிடையாகவோ அல்லது நிலைக்குத்தாகவோ காணப்படலாம். ஆனால் மூலைவிட்டமாகக் காணப்படாது.



- குழுக்கள் 1, 2, 4, 8 அல்லது பொதுவாக  $2^n$  கலங்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- அதாவது  $n=1$  ஆயின் குழுவானது இரண்டு 1க்களை அதாவது  $2^1 = 2$  கொண்டிருக்கும்.  $n=2$  ஆயின் குழுவானது நான்கு 1க்களை அதாவது  $2^2$  ல் 4 கொண்டிருக்கும்.

A \ B	0	1
0	1	1
1	0	0

Group of 2

RIGHT ✓

AB \ C	00	01	11	10
0	0	1	1	1
1	0	0	0	0

Group of 3

WRONG ✗

A \ B	0	1
0	1	1
1	1	1

Group of 4

RIGHT ✓

AB \ C	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1

Group of 5

WRONG ✗

Z	A				
	0	1	0	0	D
	0	1	1	0	
C	1	1	1	0	
	0	1	1	0	
	B				

✗

Z	A				
	1	0	0	1	D
	1	1	0	1	
C	1	1	1	1	
	0	1	1	1	
	B				

loop 1 ✗  
loop 2 ✗

- ஒவ்வொரு குழுவும் சாத்தியமான அளவு பெரியதாக இருத்தல் வேண்டும்.

AB \ C	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1

RIGHT ✓

AB \ C	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1

WRONG ✗

(Note that no Boolean laws broken, but not sufficiently minimal)

Z	#3	A			#2	
	1	1	0	1	D	
#4	0	1	1	1		
C	1	1	1	0		
#5	1	0	0	0		#1
	B					

✗

Z	#3	A			#2	
	1	1	0	1	D	
#4	0	1	1	1		
C	1	1	1	0		
#5	1	0	0	0		#1
	B					

✗

Z	#3	A			#2	
	1	1	0	1	D	
#4	0	1	1	1		
C	1	1	1	0		
#5	1	0	0	0		#1
	B					



- ஒவ்வொரு கலத்திலும் உள்ள ஒன்று(one) குறைந்தது ஒரு குழுவினாவது காணப்பட வேண்டும்.

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

Group 1 (circled in purple), Group 2 (circled in purple), Group 3 (circled in orange)

குழுக்கள் மேற்பொருந்தலாம். (overlap).

AB \ C	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1

RIGHT ✓ (Groups overlapping)

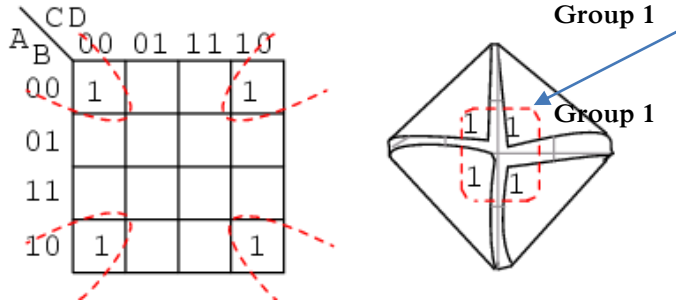
AB \ C	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1

WRONG ✗ (Groups not overlapping)

குழுக்கள் அட்டவணையைச் சுற்றி மூடப்பட்டிருக்கலாம். இடப்பக்கமுள்ள இறுதிக் கலமானது வலதுபக்கமுள்ள இறுதிக் கலத்துடன் குழுக்களாக இருக்கலாம். மிகவும் மேலுள்ள கலமானது மிகவும் அடியில் உள்ள கலத்துடன் குழுக்களாக இருக்கலாம்.

AB \ C	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	1		1	1

Labels: Top cell, Bottom cell, Leftmost cell, Rightmost cell



குறைந்தளவு குழுக்களாக இருப்பது சாத்தியமானது. இதனால் முன்னைய விதிகள் எதற்கும் முரண்பாடு ஏற்படுவதில்லை.

	AB 00	01	11	10
CD 0		1		
1	1	1		1

×

AB	00	01	11	10
C 0	1	1	1	1
1	0	0	1	1

RIGHT ✓

AB	00	01	11	10
C 0	1	1	1	1
1	0	0	1	1

WRONG ✗

**K-வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தித் தர்க்கக் கோவையைச் சுருக்குதல்.**

K-வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி நான்கு மாறிகள் உள்ள தர்க்கக் கோவையை எவ்வாறு வரைபடப் படுத்தலாம்?.

பூலியன் கோவையில் மேல் கோடு குறியீடு (bar) இடப்பட்ட எந்த ஒரு மாறியும் 0 ஆகக் கருதப்பட மற்றையவை எல்லாம் 1 ஆகக் கருதப்படும்.

$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C}D + ABCD + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + ABC\bar{D}$$

AB	00	01	11	10
CD				
00				
01	1	1	1	
11		1	1	
10			1	

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$   
 $\bar{A}BCD$   
 $ABC\bar{D}$   
 $ABCD$   
 $\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$   
 $\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$

K-வரைபடத்தின் சுருக்கப் படிமுறை 2 (step 2) → குழுவாக்குதல்

<b>A</b>	00	01	11	10	
<b>CD</b>					
00	0	0	0	0	
01	1	1	1	0	Group 2
11	0	1	1	0	Group 3
10	0	0	1	0	

Group 1

Group 1	Group 2	Group 3
$\overline{A}\overline{B}\overline{C}D$	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}D$	$ABC\overline{D}$
$\overline{A}\overline{B}\overline{C}D$	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}D$	$ABC\overline{D}$
	$\overline{A}\overline{B}CD$	
	$\overline{A}\overline{B}CD$	

$$F = \overline{A}\overline{C}D + BD + ABC$$

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3 : தர்க்கவியல் படலைகளைப் பயன்படுத்தி எளிய இலக்கச் சுற்றுக்களையும் சாதனங்களையும் வடிவமைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- நாளாந்த வாழ்வில் தர்க்கவியல் படலைகளைப் பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை இனங்காண்பார்
- இனங்கண்ட சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பொருத்தமான தர்க்கவியல் கோவைகளையும் உண்மை அட்டவணையையும் வடிவமைப்பார்
- இலக்கச் சுற்றுக்களை(Digital Circuit) வடிவமைப்பார்

உள்ளடக்கம்:

- வடிவமைப்புகளுக்கான உண்மை அட்டவணைகளும் தர்க்கவியற் கோவைகளும் (மூன்று உள்ளீடுகள் வரை)
- இலக்கச் சுற்றுக்களின்(Digital Circuit) வடிவமைப்பு

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::

- வெளியீட்டினைப் பெறுவதற்குரிய சரியான சேர்மானத்தினைத் தெரிவு செய்தல்
- ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்கள்
- இலத்திரனியல் பலகைகள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- நாளாந்த வாழ்வின் தர்க்கச்சுற்றுக்களை பயன்படுத்தப்படக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களைக் கேட்டறிந்து அதற்கான பிரச்சினைகள் சிலவற்றினை வழங்கவும்
- அச்சந்தர்ப்பங்களுக்கான தர்க்கச் சுற்றை உருவாக்கும்போது ஒப்புருவாக்கல் (simulator) மென்பொருளொன்றைப் பயன்படுத்தவும்
- கீழ் காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையிலான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
- வெளியீடுகளைச் செயற்படுத்துவதற்குச் சேர்மானங்களை எவ்வாறு சரியாகத் தெரிவு செய்வது?
  - உள்ளீடு, வெளியீடு என்பவற்றிற்குப் பொருத்தமான மாறிப் பெயர்களைப் பாவித்தல்
  - உள்ளீடு, வெளியீடு என்பவற்றிற்கு உரிய பிரச்சினையில் தரப்படாத மாறிப் பெயர்களைப் பயன்படுத்துவதாயின் அவற்றைப் பெயரிடல். உ-ம்: K1 = A, K2= B, K3= C

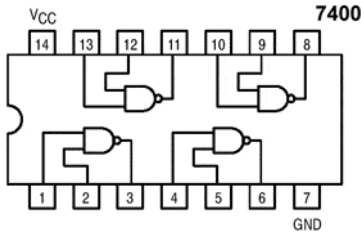
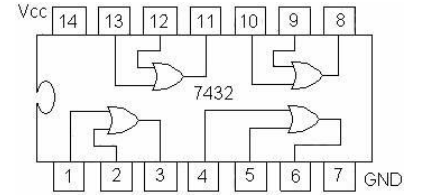
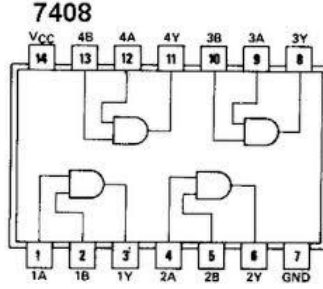
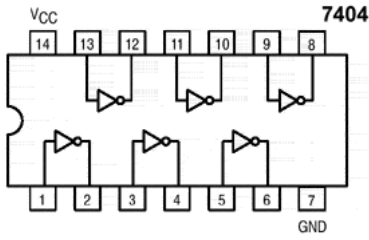
கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- காட்டப்பட்டுள்ள முதலாவது உதாரணத்திலுள்ள பிரச்சினைக்கு நிகரான பிரச்சினையொன்றை வழங்கிக் கீழுள்ளவற்றை தயாரிப்பதற்கு வழிகாட்டவும்
  - பூலியன் கோவைகள்
  - அவற்றிற்கான உண்மை அட்டவணைகள்
  - பூலியன் கோவையை, பூலியன் அட்சர கணிதம் மற்றும் கானோ வரைபடம் ஆகிய இரண்டையும் பயன்படுத்திச் சுருக்குதல்
  - சுருக்கிப் பெற்ற விடையை, ஒப்புருவாக்க மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கல்
  - அப்பிரச்சினையை இலத்திரனியல் பலகையின் உதவியுடன் உருவாக்குவதற்குத் தேவையான சுற்றுக் கூறுகளின் பட்டியல் அவ்வுதாரணத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதூடன் அவற்றைக் கொள்வனவு செய்து தர்க்கச் சுற்றுக்களை உருவாக்கல்
  - தேவையான சுற்றுக் கூறுகளின் பட்டியலைப் பெற்றுக் கொடுப்பதற்கு முன், தேவையான ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்களின் இலக்கங்களை இணையத்தின் ஊடாகத் தேடிப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்

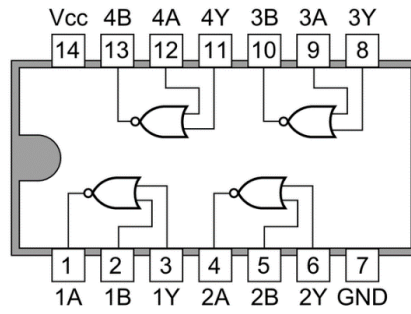
## தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

இலத்திரனியல் வேலைப் பலகை, இலத்திரனியல் முன்வைப்பு, தரக்கச் சுற்றுக்கான கூறுகள், இணைய வசதி, ஒப்புருவாக்க மென்பொருள்

## வாசிப்புப் பத்திரம்



7402 Quad 2-input NOR Gates



மேலே தரப்பட்ட படம் தர்க்கச் சுற்றுக்களை செயல்படுத்தும் ஊசி இணைப்புகள் உள்ள மூன்று வர்த்தக ரீதியாகக் காணப்படக்கூடிய ஒன்றிணைந்த சுற்றுக்களை விபரிக்கின்றது. ஊசிகள் 7 மற்றும் 14 என்பவை சுற்றுக்கள் இயங்குவதற்கு வலுவை வழங்குகின்றன (பூச்சிய வோல்ட் மற்றும் ஐந்து வோல்ட்).

**எளிய தர்க்கச் சுற்றுக்களை வடிவமைத்தல்**

உ.ம்.

01 நான்கு பிட்(bit) முதன்மை எண்களை அடையாளப்படுத்தக் கூடிய தர்க்கச் சுற்றை வரைக

i. உண்மை அட்டவணையை வரைக.

A- முதலாவது பிட் (First bit) , B- இரண்டாவது பிட் (Second bit),

C- முன்றாவது பிட் (Third bit), D- நான்காவது பிட் (Fourth bit)

F- முதன்மை எண் (வெளியீடு)

	A	B	C	D	F	Minterm
0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	1	A'B'CD'
3	0	0	1	1	1	A'B'CD
4	0	1	0	0	0	
5	0	1	0	1	1	A'BC'D
6	0	1	1	0	0	
7	0	1	1	1	1	A'BCD
8	1	0	0	0	0	
9	1	0	0	1	0	
10	1	0	1	0	0	
11	1	0	1	1	1	AB'CD
12	1	1	0	0	0	
13	1	1	0	1	1	ABC'D
14	1	1	1	0	0	
15	1	1	1	1	0	

ii. SOP யைப் பெறுக.

$$F = A'B'CD' + A'B'CD + A'BC'D + A'BCD + AB'CD + ABC'D$$

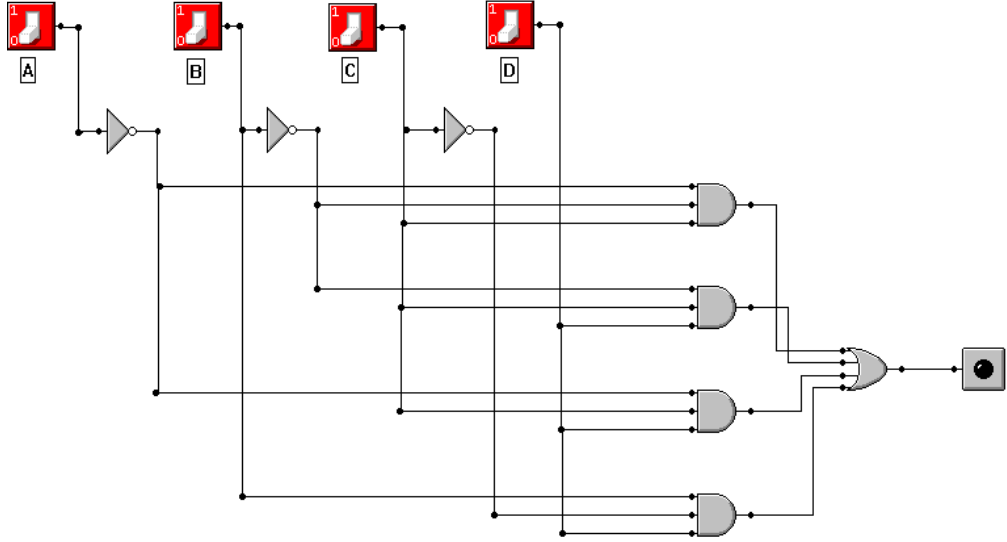
கானோ (K-map) வரைபடத்தைப் பயன்படுத்திச் சுருக்குக.

AB \ CD	00	01	11	10
00				
01		1	1	
11	1	1		1
10	1			

$$\begin{array}{cccc} A'B'CD & A'B'CD & A'B'CD & A'BC'D \\ A'B'CD' & A'B'CD & A'BCD & ABC'D \end{array}$$

$$F = A'B'C + B'CD + A'CD + BC'D$$

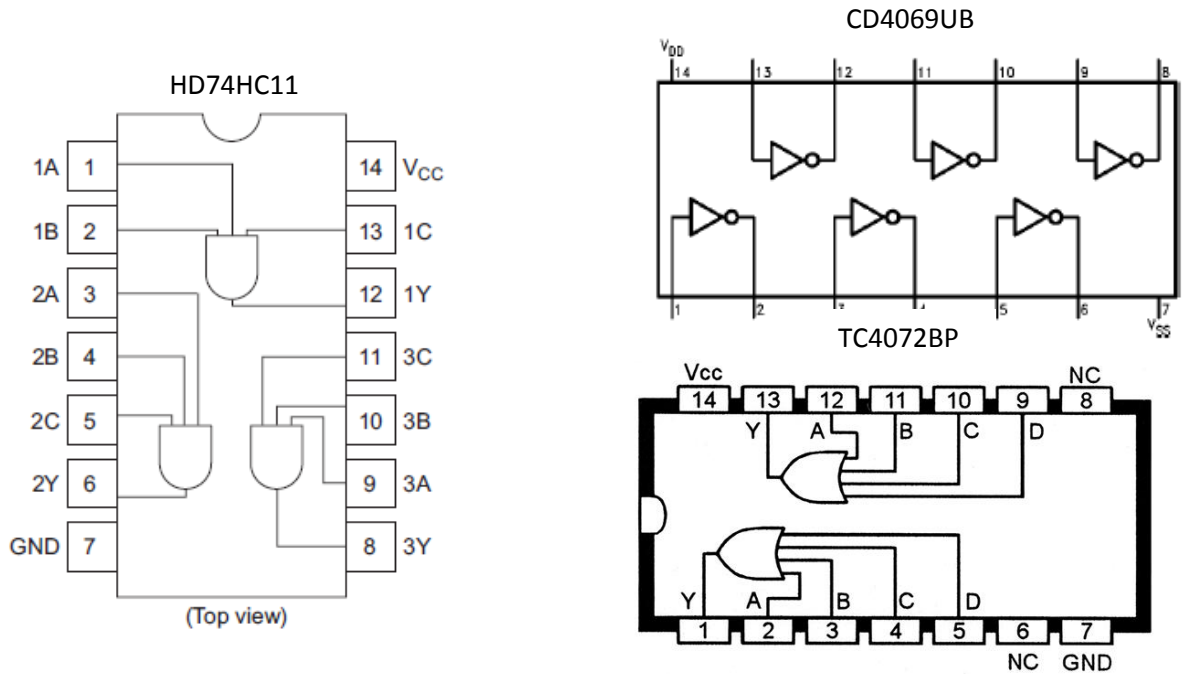
iii. Group 1    Group 3    Group 4    ச் சுற்றை வரைக.



இச் சுற்றை நடைமுறைப்படுத்துவதற்குப் பின்வரும் சுற்றுக்குரிய உபகரணங்கள் தேவை.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project board 1</li> <li>• ON/OFF Switch 5v DC- 6</li> <li>• Resistors 1K-10</li> <li>• Project board jumper wire set 1</li> <li>• LED Large size-4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DC 5V Power pack-1</li> <li>• Logic IC HD74HC11-2 (TRIPPLE THREE INPUT AND GATE)</li> <li>• Logic IC CD4069UBC (HEX INVERTER)</li> <li>• Logic IC TC4072BP (DUAL FOUR INPUT OR GATE)</li> </ul>
---	--

ஊசிகளின் ஒழுங்கமைப்பு (Pin arrangement )



உதாரணம் 02

முன் கதவிற்கு வெளியில் உள்ள விளக்கானது இருட்டாகும் போதும், முன் கதவிற்கு முன்னால் உள்ள கால்மதிபாயில் (doormat) யாராவது நிற்கின்ற போதும் தானாக ஒளிர்கின்றது.

- பாயின் கீழுள்ள அழுக்க உணரி (A) ஆனது யாராவது ஒருவர் கால்மிதி பாயில் நிற்கின்ற போது திறந்த நிலையிலிந்து (OFF -0) மூடிய நிலைக்கு (ON -1) மாறுகிறது.
- ஓளி உணரி (B) ஆனது ஒளிர்வு இருக்கும் போது மூடிய நிலையில் (ON -1) ஆகும். இருட்டாக இருக்கும் போது திறந்த நிலை (OFF -0) ஆகும்.
- பயனரால் கைமுறையில் (manually) முறைமையை நிறுத்துவதற்கு தொடர்பு/ தொடரறு (on/off) ஆளி (C) ஆனது உள்ளது. ஆளி தொடர்பை நிறுத்துவதற்கான பூலியன் (1) ஆகவும் தொடர்பை ஏற்படுத்துவதற்கான பூலியன் செய்முறை (0) ஆகவும் கருதுக.
- பின்வரும் நிபந்தனைகளின் அடிப்படையில் விளக்கானது தொடரறு (off) நிலையில் காணப்படும்.
  - எந்த நேரத்திலும் பயனர் கைமுறையாக முறைமையை நிறுத்துதல்.: விளக்கு (0)
  - இருட்டாகாது (not dark) இருத்தல். விளக்கு (0)

மேலுள்ள நிலைமையினைப் பிரதிநிதிப்படுத்துகின்ற உண்மை அட்டவணையைத் தயார் செய்க.

A (pressure sensor)	B (Light sensor)	C (Switch)	X (Lamp)	SOP
0	0	0	0	
0	0	1	0	
0	1	0	0	
0	1	1	0	
1	0	0	1	AB'C'
1	0	1	0	
1	1	0	0	
1	1	1	0	

மேலேயுள்ள தேவையைப் பிரதிநிதிப்படுத்துகின்ற நியம பெருக்கலின் கூட்டுத் தொகையை (SOP) எழுதுக.

$$X=AB'C'$$

உதாரணம் 3:

1. வங்கிப் பெட்டகமானது (Vault) ஒவ்வொரு பூட்டுக்கும் தனித்தனியான திறப்புகளைக் கொண்டுள்ள பூட்டுக்களைக் கொண்டுள்ளது. திறப்பு A ஆனது வங்கி முகாமையாளருக்குச் சொந்தமானது. திறப்பு B ஆனது மூத்த வங்கித் துறையாளருக்குச் சொந்தமானது. திறப்பு C ஆனது வங்கித் துறைப் பயிலுனருக்குச் சொந்தமானது. பெட்டகத்தின் கதவைத் திறப்பதற்கு குறைந்தது இரண்டு நபர்கள் அவர்களின் திறப்புகளை ஒதுக்கப்பட்டுள்ள பூட்டுக்களில் ஒரே நேரத்தில் உள்ளிடல் வேண்டும். வங்கித்துறைப் பயிலுனர் பெட்டகத்தினை வங்கிமுகாமையாளருடன் சேர்ந்து மட்டுமே திறப்பார்.
  - i. இம் மாதிரியான இலக்கமுறைப் பூட்டிற்கான முறைமையின் உண்மை அட்டவணையைத் தயாரிக்குக.
    - X= வங்கி முகாமையாளர் (Bank Manager)
    - Y= மூத்த வங்கித் துறையாளர் (Senior Bank teller)
    - Z= வங்கித் துறை பயிலுனர் (Trainee bank teller)



X	Y	Z	Vault (F)	Minterm
0	0	0	0	
0	0	1	0	
0	1	0	0	
0	1	1	0	
1	0	0	0	
1	0	1	1	XY'Z
1	1	0	1	XYZ'
1	1	1	1	XYZ

ii) பூலியன் அட்சரகணித நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி குறைந்தளவான AND-OR வாயில்களைக் கொண்டு பூட்டு முறைமையைத் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ளக் கூடிய வகையில் வடிவமைக்க.

$$\begin{aligned}
F &= XY'Z + XYZ' + XYZ \\
&= XY'Z + XY(Z' + Z) && \text{பரம்பல் விதி} \\
&= XY'Z + XY(1) && \text{நிரப்பி விதி} \\
&= XY'Z + XY && \text{பரம்பல் விதி} \\
&= X(Y'Z + Y) && \text{பரம்பல் விதி} \\
&= X(Z + Y) && \text{மிகைமை விதி}
\end{aligned}$$

#### உதாரணம் 4

ஒரு வீட்டின் வரவேற்பறையில் உள்ள படிக்களில் இருந்து மாடிப்படிக்களில் சென்று மாடியில் கால்பதிக்கும் வரை ஒளிர்வதற்கு இரண்டு விளக்குகள் உள்ளன. விளக்குகளை வரவேற்பறையில் காணப்படும் ஆளி மற்றும் மாடியில் கால் பதிக்கும் இடத்தில் உள்ள ஆளி ஆகிய இரண்டில் ஏதாவது ஒன்றைப் பயன்படுத்தி நிறுத்தல் (OFF) மற்றும் இணைத்தல் (ON) என்பனவற்றைச் செய்ய முடியும். இரண்டு ஆளிகளும் சேர்ந்து நிறுத்தல் (OFF) அல்லது இணைத்தலில் (ON) இருக்கும் போது விளக்குகள் நிறுத்தப்படவும் (OFF) மற்றும் இரண்டு ஆளிகளில் ஒன்று இணைப்பாகவும் (ON) மற்றையது நிறுத்தலாகவும் (OFF) இருந்தால் விளக்குகள் இணைப்பிலும் (ON) இருத்தல் வேண்டும்.

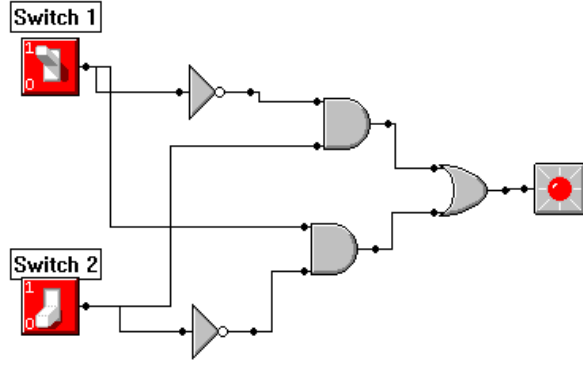
(i) இம் முறைமையின் உண்மை அட்டவணையைப் பெறுக.

A (Switch 1)	B (Switch 2)	F (Bulb)	Minterm
0	0		
0	1	1	A'B
1	0	1	AB'
1	1		

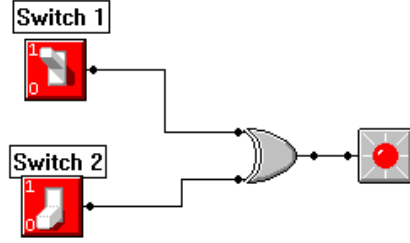
(ii) முறைமைக்கான பெருக்கல்களின் கூட்டுத்தொகை (SOP) பூலியன் கோவையைப் பெறுக.

$$A'B + AB'$$

- (iii) முறைமையினை AND, NOT மற்றும் OR தர்க்க வாயில்களைப் பயன்படுத்தி நடைமுறைப்படுத்துக.



- (iv) ஒரு தர்க்க வாயிலைப் பயன்படுத்தி மேற்கூறிய முறைமையை நடைமுறைப்படுத்துக. XOR வாயில் (Gate)



தேர்ச்சி மட்டம் 4.4: மத்திய செயற்பாட்டலகில் சேர்மான தர்க்கச் சுற்றுக்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதை ஆராய்வதுடன் பௌதிக நினைவகத்தில் தொடரியல் சுற்றுக்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதனையும் ஆராய்வார்

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள்:

- மத்திய செயற்பாட்டலகின் பிரதான கட்டமைப்புக் கூறுகளை இனங்காண்பார்
- அரை கூட்டிச் சுற்றுக்களுக்கான உண்மை அட்டவணையையும் தர்க்கக் கோவைகளையும் உருவாக்குவார்
- முழு கூட்டிச் சுற்றுக்களுக்கான உண்மை அட்டவணையையும் தர்க்கக் கோவைகளையும் உருவாக்குவார்
- எழுவிழுவிகளின் (flip flop) பயன்பாட்டைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்

உள்ளடக்கம்:

- CPU வின் கட்டமைப்புக் கூறுகள்
  - அரை கூட்டி (Half Adder)
  - (Full Adder)
- இலக்கச் சுற்றுக்களில் பிட்களைச் சேமித்தல்
  - (feedback loop)
  - (Flip – flops)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- அரை கூட்டி
- முழுமை கூட்டி
- சேர்மானச் சுற்றுக்கள்
- தொடரியல் சுற்றுக்கள்
- எழு விழுவிகள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- அரை கூட்டி, முழுமை கூட்டி, எழு விழுவிகள் போன்றற்றின் சுற்றிச் செயற்பாடுகளை ஒப்புருவாக்கல் மென்பொருளொன்றைப் பயன்படுத்தி உருவாக்குவதன் மூலம் விளங்கிக் கொள்வதற்கான சந்தர்ப்பத்தைப் பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- மேற்கூறிய சுற்றுக்களை இலத்திரனியல் பலகையைப் பயன்படுத்தி உருவாக்குவதன் மூலம் மிகத் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்ளலாம்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி ஒவ்வொரு குழுவையும் கணினியில் இலக்க முறைமையின் பயன்பாட்டினைக் கண்டறியச் செய்யுமாறு கேட்பதுடன் அவர்களின் கண்டறிதலினை முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைக்குமாறு கேட்கவும்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

இலத்திரனியல் வேலைப் பலகை, இலத்திரனியல் முன்வைப்பு, தர்க்கச் சுற்றுக்கான கூறுகள், இணைய வசதி, ஒப்புருவாக்க மென்பொருள்

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### அரை கூட்டி (Half Adder)

- அரைக் கூட்டியின் உதவியுடன் சாதாரண கூட்டலைச் செய்யக் கூடிய திறன் கொண்ட சுற்றுக்களைத் தர்க்க வாய்க்களின் உதவியுடன் வடிவமைக்கலாம்.
- ஒற்றைப் பிட்டுக்களின் (single bits ) கூட்டல் பற்றி முதலில் பார்ப்போம்
  - $0+0 = 0$
  - $0+1 = 1$
  - $1+0 = 1$
  - $1+1 = 10$

இவை குறைந்த சாத்தியமான ஒற்றை பிட் சேர்க்கைகள் ஆகும். எனினும் 1,1 இன் விளைவு 10 ஆகும். அதனால் கூட்டுத்தொகை விளைவு மீண்டும் 2-பிட் வெளியீடுகளில் எழுத வேண்டும். ஆகவே மேலே உள்ள சமன்பாடுகள் பின்வருமாறு எழுதப்படல் வேண்டும்.

$$0+0 = 00$$

$$0+1 = 01$$

$$1+0 = 01$$

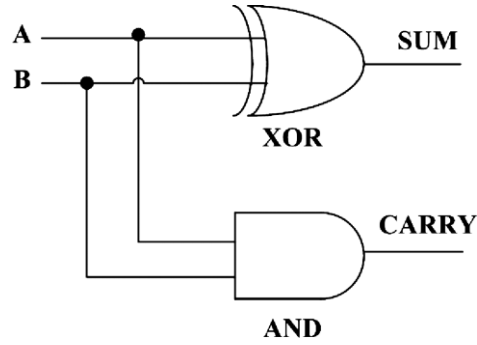
$$1+1 = 10$$

இங்கு வெளியீடு 10 இன் 1 ஆனது வெளியே எடுத்துச் (carry-out) செல்லப்படுகின்றது. கீழே உள்ள உண்மை அட்டவணையில் விளைவு காட்டப்பட்டுள்ளது. 'SUM' ஆனது சாதாரண வெளியீடு மற்றும் 'CARRY' ஆனது வெளியே எடுக்கப்படுவதையும் காட்டுகின்றது. (carry-out)

#### உள்ளீடுகள்

#### வெளியீடுகள்

A	B	SUM	CARRY
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



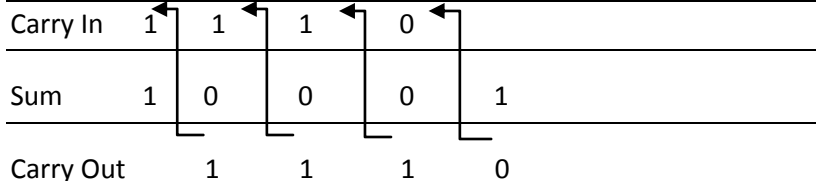
### முழுமைக் கூட்டி (Full Adder)

முழுமைக் கூட்டிக்கும் அரைக் கூட்டிக்குமிடையிலான முக்கிய வேறுபாடு என்னவெனில் முழுமைக் கூட்டியில் மூன்று உள்ளீடுகளையும் இரண்டு வெளியீடுகளையும் கொண்டிருக்கின்றது. முதல் இரண்டு உள்ளீடுகள் A யும் B யும் மற்றும் மூன்றாவது உள்ளீடு ஏந்தி (carry) ஆனது உள்ளே செல்வதற்காக (Carry In) நியமிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு முழுமைக் கூட்டி தர்க்கம் வடிவமைப்பினை மேற்கொள்வதற்கு எட்டு (string) களை ஒன்றுசேர்த்து ஒரு 8 பிட் கூட்டியையும், ஏந்தி பிட் ஒரு கூட்டியிலிருந்தும் மற்றைய கூட்டிக்கு செல்லும். (cascade the carry bit from one adder to the next)

ஏந்தி (carry) ஆனது ஏந்தி வெளியே கொண்டுசெல்லவும் (Carry Out) கூட்டுத்தொகையானது(sum) கூட்டுத்தொகையினை (Sum) நியமிக்கவும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் உண்மை அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம்: இலக்கங்களைக் கூட்டுவதில் அரைக் கூட்டியினதும் முழுமைக் கூட்டியினதும் பிரயோகங்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. மூன்று பிட்கள் கூட்டல்களும் இரண்டு பிட்கள் கூட்டல்களும் காட்டப்படுகின்றன.

Number 1    1    0    1    1  
 Number 2    0    1    1    0 +



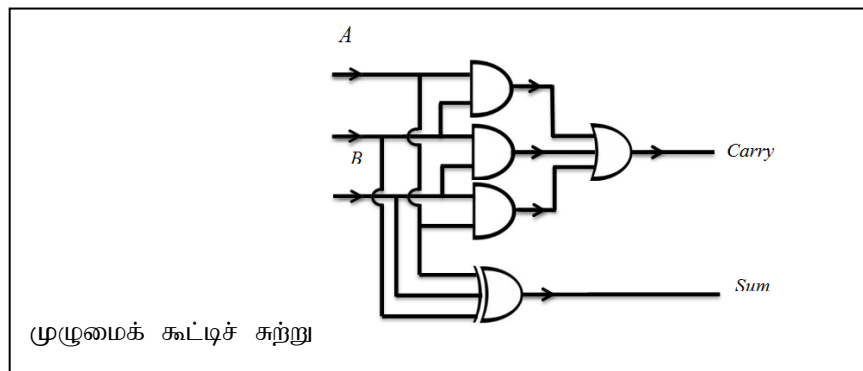
இங்கு முதல் இரண்டு பிட்கள் சேர்க்கப்படும் போது மாத்திரம் அரை கூட்டி தேவைப்படுகின்றது. ஏனெனில் உள்ளே ஏந்தி பிட் (carry in bit ) கிடைக்காமையால் ஆகும். மீதமுள்ள பிட்களைக் கூட்டும் பொருட்டு, முழுமைக் கூட்டி சேர்க்கப்படுகின்றது. ஏனெனில் உள்ளே ஏந்தி பிட் (carry in bit) காணப்படுவதால் ஆகும். இரண்டு அரைக்கூட்டிகளின் (half adders) இணைப்பு முழுமைக் கூட்டியாகும் (Full adder).

உண்மை அட்டவணை மற்றும் தர்க்கச் சுற்று என்பவற்றிலிருந்து எவ்வாறு முழுமைக் கூட்டியை (full adder) பிரதிநிதிப்படுத்துவது?

ஏந்தியானது (carry)  $A.B + B.C + A.C$  இனால் பெறப்படுகின்றது. கூட்டுத்தொகை(sum)  $A \text{ XOR } B \text{ XOR } C$  இனால் பெறப்படுகின்றது.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	B	C	Sum	Carry	A.B	B.C	A.C	$A.B+B.C+A.C$	A XOR B	A XOR B XOR C
				Carry In				Sum		Carry Out
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

மேலே உள்ள உண்மை அட்டவணை எல்லா வரிசைக்குமான உள்ளீட்டுப் பெறுமதிகளுக்குமான வெளியீட்டுப் பெறுமதிகளைக் காட்டுகின்றது. நிரல்களின் இலக்கம் 5 மற்றும் 9 என்பவை ஒத்தவையாக காண்படுகிறது. கூட்டுத்தொகையானது  $A.B+B.C+A.C$  என்னும் பூலியன் கோவையினால் எடுத்துக்காட்டப்படுகின்றது. நிரல்களின் இலக்கம் 5,9 என்பவை ஒத்தவையாகக் காண்படுகின்றன. ஆகவே ஆனது  $A \text{ XOR } B \text{ XOR } C$  என்னும் தர்க்கத்தினால் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது



**இணைப்புச் சுற்றுக்கள் :** வெளியீடானது உள்ளிடப்படும் பொழுது மட்டும் தங்கியிருக்கும்

**தொடர்ச்சியான சுற்று:** வெளியீடானது தற்போதுள்ள உள்ளீடுகளில் மாத்திரம் தங்கியிருக்காது முன்னைய உள்ளீடுகள் மற்றும் வெளியீடுகளிலும் தங்கியிருக்கும். இவ்வகையான சுற்றுக்கள் மேலும் உள்ளீடுகள் எடுக்காமல் செயல்களைத் தொடர்ச்சியாகச் செய்வதற்குத் தேவைப்படும். நினைவக சேமிப்புக்காக (SRAM) இது பயன்படுகின்றது.

### எழு விழுவிகள் ( Flip Flops)

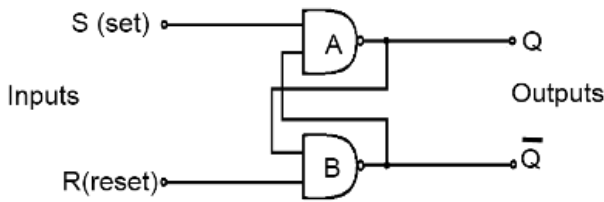
தர்க்கச் சுற்றுக்களின் பிரயோகமாக எழு விழுவிகள் காணப்படுகின்றன. பூலியன் தர்க்கத்தின் உதவியுடன் இவற்றினைப் பயன்படுத்தி நினைவகத்தை உருவாக்க முடியும். எழு விழுவிகள் மிகவும் அடிப்படை யோசனையான (idea) எழுமாற்று அணுகல் நினைவகமாகவும் (Random-Access Memory) கருதப்பட முடியும். குறித்த உள்ளீட்டுப் பெறுமதிகள் கொடுக்கப்படும் போது அவை அவற்றை நினைவில் வைத்திருக்கும்.

எழு விழுவிகளின் ஒரு வடிவம் துல்லியமாகக் கணினியின் மின் ஆளியைப் போல் செயற்படுகின்றது : முதன் முறை அதன் உள்ளீடு 1 ஆகிறது, எழு விழுவிகள் வெளியீட்டை நிறுத்துகின்றது. அதாவது எழுவிழுவிகள் உள்ளீடு 1 கிடைக்கப்பெறுவதன் காரணமாக வெளியீட்டைத் தற்போதைய நிலையிலிருந்து அதற்கு எதிராக மாற்றுகின்றது. தள்ளு பொத்தானைப் போல ஆளியானது மின்னைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகின்றது, எழுவிழுவிகள் தொடர்ச்சியான உள்ளீட்டுக்குப் பொறுப்பல்ல - உள்ளீடானது பெறுமதி 1 இற்கு முன்னால் 0 இற்கு கட்டாயமாகத் திரும்புதல் ஆனது எழு விழுவிகள் நிலையை மாற்றுவதற்குக் காரணமாக அமையும். கீழே உள்ள படமானது தொடர்ச்சியான உள்ளீடுகள் மற்றும் விளைவான வெளியீடு என்பவற்றைக் காட்டுகின்றது.

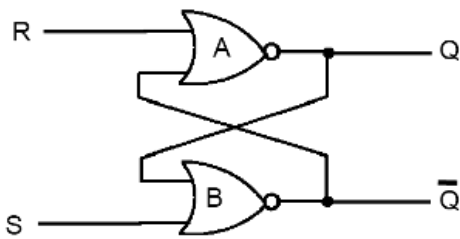
### மடிப்பு எழு விழுவிகள் (Latch Flip-flop)

R-S(Reset Set) எழு விழுவியானது எல்லாவற்றிலும் எளிமையானதும் விளங்குவதற்கு இலகுவானதுமாகும். இது அடிப்படையில் ஒரு உபகரணமாகும். இது இரண்டு வெளியீடுகளையும் ஒரு வெளியீடு மற்றையதின் நேர்மாறாக அல்லது நிரப்பியாகவும் இரண்டு உள்ளீடுகளையும் கொண்டது. உள்ளீடுகளில் ஒன்றின் மீதான துடிப்பு குறிப்பிட்ட தர்க்க நிலையை எடுத்துக் கொள்ளும். மற்றைய உள்ளீட்டுக்கும் இதே மாதிரியான துடிப்பைப் பிரயோகிக்கும் வரை பின்னர் வெளியீடுகள் இதே நிலையில் இருக்கும். இந்த இரண்டு உள்ளீடுகளும் Set மற்றும் Reset என அழைக்கப்படும். (சில நேரங்களில் preset மற்றும் clear inputs என அழைக்கப்படும்)

இவ்வகையான எழுவிழுவிகள் வெறுமனே இரண்டு குறுக்கு நேர்மாற்று வாயில்கள் NAND அல்லது NOR வாயில் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட முடியும். உருவம் 1(ய) ஆனது NAND வாயிலைப் பயன்படுத்தி RS எழு விழுவியையும் மற்றும் உருவம் (b) NOR வாயிலைப் பயன்படுத்தி RS எழு விழுவியையும் காட்டுகின்றது.



(a) Latch Flip Flop NAND Gate



(b) RS Latch Flip Flop NOR Gate

தேர்ச்சி 5 கணினியின் முழு அளவிலான செயற்பாடுகளை முகாமைத்துவம் செய்வதற்கு இயக்க முறைமைகளை உபயோகிப்பார்

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1 கணினி இயக்க முறைமையினை வரையறை செய்வதுடன் கணினியில் அவற்றின் தேவைகளைக் கண்டறிவர்.

பாடவேளைகள் 04

**கற்றற் பேறுகள்**

- கணினி இயக்க முறைமை என்றால் என்ன என்பதை (Operating Systems) வரையறுப்பார்
- கணினி இயக்க முறைமையின் பரிணாமத்தைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- கணினி இயக்க முறைமை (Operating System) பயனருக்கு வழங்கும் பிரதான செயற்பாடுகளையும் கருத்தியல்களையும் (அடைவுகள், கோப்புகள், தரவுகள்) இனங்காண்பார்
- கணினியின் வளங்களை இயக்க முறைமை (Operating Systems)எவ்வாறு முகாமைத்துவம் செய்கிறது என்பதை விளக்குவார்
- பயனர்கள் - பணி என்பவற்றின்அடிப்படையில் இயக்க முறைமைகளை வகைப்படுத்துவார்

**உள்ளடக்கம்**

- கணினி இயக்க முறைமை (Operating System) அறிமுகம்
- இயக்க முறைமையின் பரிணாமம்
- இயக்க முறைமையின் பிரதான தொழிற்பாடுகள்
  - இடைமுகத்தை வழங்கல்
  - செயல் முகாமைத்துவம்
  - வள முகாமைத்துவம்
  - பாதுகாப்பும் காப்பும்
- கணினி இயக்க முறைமைகளை வகைப்படுத்தல்
  - தனிப்பயனர்(Single User)– தனி பணி (Single Task)
  - தனிப்பயனர்(Single User)– பற்பணி (Multi Task)
  - பற்பயனர் (Multi User)– பற்பணி (Multi Task)
  - பல்செயலாக்கம் (Multithreading)
  - நிகழ் நேரம் (Real Time)
  - நேரப்பகிர்வு முறைமைகள்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

இயக்க முறையின் வரையறை  
இயக்க முறையின் பிரதான செயற்பாடுகள்  
இயக்க முறையின் வகைகள்

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

கணினி இயக்கமுறையின் பயன்பாடு தொடர்பாக விவாதித்தல்  
கணினி இயக்க முறையின் பிரதான செயற்பாடுகள் தொடர்பாக விவாதித்தல்  
இயக்க முறையின் வகைகளைக் கூறி விவாதித்தல்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி**

மாணவர்களை குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் கீழ்காணப்படும் தலையங்கங்களில் முன்வைப்பு ஒன்றினை உருவாக்கி அதனை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பம் அழித்தல். (இயக்க முறையின் தேவை, இயக்க முறையின் செயற்பாடு, இயக்க முறையின் வகைகள் போன்றன. )

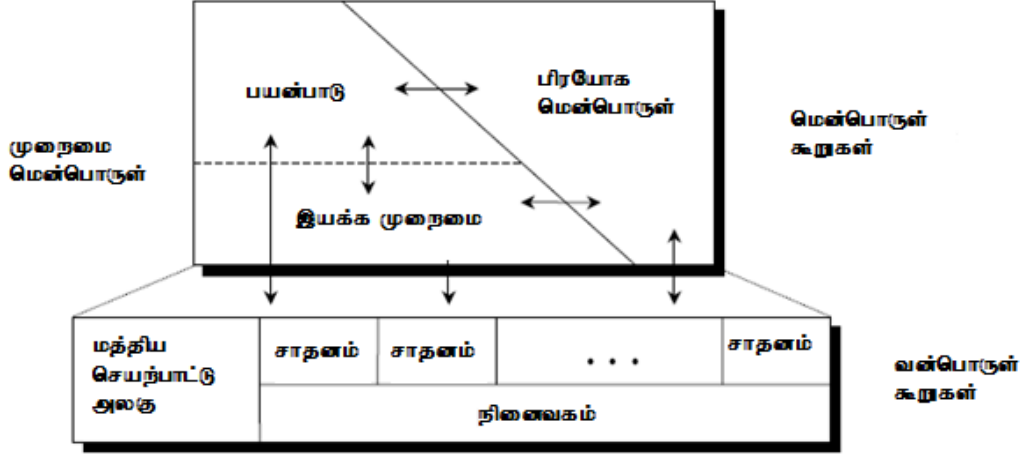
**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்:**

கணினி, இயக்க முறைமை , இறுவட்டு, DVD மற்றும் இணைய வசதி

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### கணினி இயக்க முறையின் அறிமுகம்

இயக்க முறைமை என்பது ஒரு முறைமை மென்பொருளாகும். இது ஒரு மெய்நிகர் இயந்திரமாகும் (virtual machine) அதாவது வன்பொருள் தகவல்களை மறைத்துப் பிரயோகங்களுக்கும் பயனருக்குமான இடைமுகத்தினை வழங்குகின்றது. இயக்க முறைமையானது வளப்பயன்பாடு, வளங்களை அனுமதித்தல், தவிர்த்தல் மற்றும் பிரயோக மென்பொருட்களை முன்னெடுத்துச் செல்லல் போன்றவற்றைக் கண்காணிக்கின்றது.

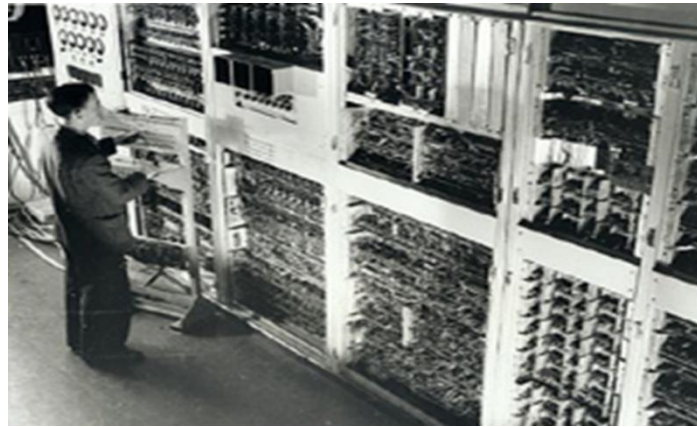


### இய

### க்க முறைமையின் பரிணாம வளர்ச்சி (Evolution of Operating System)

#### 1) இயக்க முறைமை இல்லாத காலப்பகுதி (1940 – 1950)

- தொடர் முறைவழியாக்கம் (serial Processing) – செயல்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக மேற்கொள்ளும்.
- தனிப்பயனர் முறைமை (Single user system) ஆகும்.
- கணினி செயல்நிரலாளர்கள் அல்லது பயன்படுத்துபவர்கள் நேரடியாகவே வன்பொருளுடன் தொடர்புபட்டு அறிவுறுத்தல்களை கணினிக்கு வழங்குவர்.
- இங்கு இயக்க முறைமை இல்லை.
- செய்நிரல்கள் நேரடியாகக் கணினியால் உள்வாங்கப்படும்.
- கணினியானது display lights, toggle switches இவற்றின் மூலம் செயற்படும்.



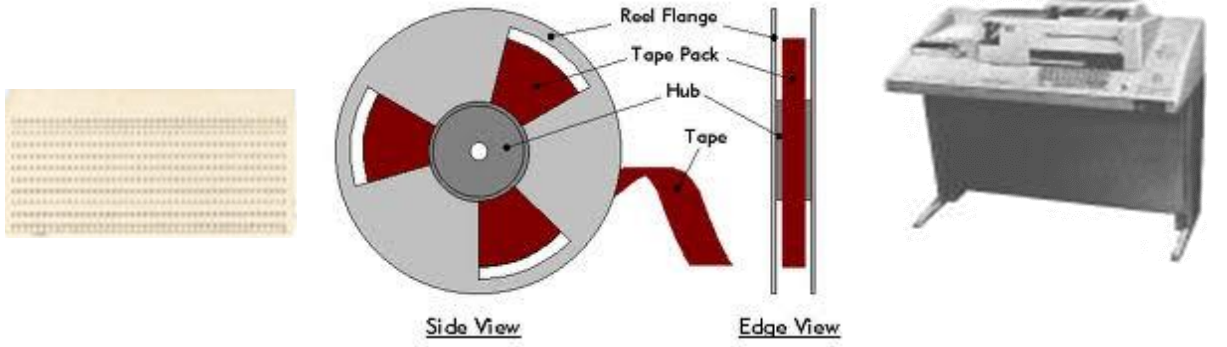


## மேலதிக விடயங்கள்

- கைமுறையிலான மென்பொருள் திட்டமிடல்.
- ஒற்றை நிரலாக்கம் (uni programming).
- குறித்த செய்நிரல் முறைவழியாக்கத்திற்காகக் கொண்டுசெல்லப்படும் போதும் தேவையான உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடுகளைச் செயற்படுத்தும் போதும் செயலியானது காத்திருக்கும்.

### 2) எளிய தொகுதி முறைமை (Simple Batch System)

- செயலியின் பயன்பாட்டினை அதிகரிப்பதற்காக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.
- குறைந்த செலவிலான இயந்திரத்துடன் செய்நிரல்கள் காந்த நாடவில் பதியப்படும்.
- பணிசெயல்முறைமையானது நாடாவில் இருந்து ஒரு நேரத்தில் ஒரு செய்நிரலை மட்டுமே முறைவழியாக்கத்திற்காகக் கொண்டுசெல்லப்பட்டுச் செயற்படுத்தப்படும்.
- குறித்த செயன்முறையின் செயற்பாடு நிறைவடைந்த பின், இதனுடைய வெளியீடு பிற்தொரு காந்தநாடவில் சேமிக்கப்படும். பின்னர் அடுத்த செயன்முறை முறைவழியாக்கத்திற்காக எடுத்துக்கொள்ளப்படும்.
- முழுத் தொகுதி முறைமையின் முடிவில் வெளியீடானது செலவு குறைந்த இயந்திரத்தினால் அச்சிடப்படும்.



(Source: [https://www.clir.org/pubs/reports/pub54/2what\\_wrong.html](https://www.clir.org/pubs/reports/pub54/2what_wrong.html))

## மேலதிக விடயங்கள்

- வன்பொருட்களுடன் நேரடி அணுகல் இல்லை
- ஒற்றைச் செய்நிரலாக்கல் (Uniprogramming)
- உயர் பதிலளிப்பு நேரம் (High response time)
- உள்ளீடு அல்லது வெளியீட்டின் போது செயலியானது செயலற்று இருக்கும்.

### 3) பல்நிரல்படுத்தல் தொகுதி முறைமை (Multi-Programmed batch Systems)

- தற்கால இயக்க முறைமையின் பிரதானமான எண்ணக்கரு இதுவாகும்.
- உள்ளீட்டு வெளியீட்டு செயற்பாட்டின் போது செயலியானது செயலற்று இருக்கும் நேரத்தினைக் குறைப்பதற்காக 3ம் தலைமுறையில் இது அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.
- பல்வேறு செய்நிரல்களை சேமித்து வைத்திருப்பதற்கு நினைவகமானது பிரிவிடப்படுகின்றது.
- குறித்த செய்நிரல்களை உள்ளீட்டு வெளியீட்டிற்காக காத்திருக்கும் போது, நினைவகத்தில் வேறொரு செய்நிரல் செயற்படுத்துவதற்கு இயக்க முறைமையானது செயலியினை வழிப்படுத்தும்.
- நினைவகமானது பல செய்நிரல்களை வைத்துக்கொள்ளக் கூடிய நிலையில் இருக்கும்பொழுது செயலியானது 100% செயற்படும்.

#### 4) நேரப்பகிர்வு முறைமை (Time Sharing System)

- செய்நிரலை செயற்படுத்தும் போது பயனருடனான இடைத்தொடர்பினை அதிகரிக்கவும் பதிலளிக்கும் நேரத்தினைக் குறைப்பதற்காகவும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.
- சந்தர்ப்ப ஆளியினைப் (context switch) பயன்படுத்துகின்றது.
- பல்நிரல்படுத்தப்பட்ட செய்நிரல்களுக்கு இடையில் செயலியின் நேரத்தினைப் பகிர்ந்து கொள்ள உதவுகின்றது.
- பல்நிரல்படுத்தப்பட்ட செய்நிரல்கள் ஒரே நேரத்தில் செயன்முறைப்படுத்தப்படும் போது அவற்றை மதிப்பீடு செய்து அச்செய்நிரல்களுக்கிடையில் விரைவாக மாறும்.

#### இயக்க முறைமையின் முக்கிய செயற்பாடுகள்

செயற்பாட்டு முகாமைத்துவம் (Process Management)

- வள முகாமைத்துவம் (Resource Management - Memory, I/O device, Storage)
- பயனர் இடைமுகம் (User Interface)
- காப்பு முகாமைத்துவம் (Security Protection)

#### இயக்க முறைமையின் வகைகள்

##### ➤ இயக்க முறைமையின் வகைகள்(பயனர் அடிப்படையில்)

- தனிப்பயனர் (Single user) – ஒரு நேரத்தில் ஒரு பயனரே குறித்த கணினி முறைமையினை பயன்படுத்தக் கூடியதாக இருத்தல்.
- பற்பயனர் (Multi User) – ஒரு நேரத்தில் பல பயனர்கள் குறித்த கணினிமுறைமையினைப் பயன்படுத்தக் கூடியதாக இருத்தல்.

##### ➤ இயக்க முறைமையின் வகைகள்(பணி அடிப்படையில்)

- தனிப்பணி (Single Task) – ஒரு நேரத்தில் ஒரு பணியினை மட்டும் மேற்கொள்ளும்
- பல்பணி (Multi Task) – ஒரு நேரத்தில் பல பணிகளை மேற்கொள்ளும்.

#### இயக்க முறைமையின் வகைகள் (Different types of Operating Systems)

- தனிப்பயனர் - தனிப்பணி (Single user - single task) – ஒரு நேரத்தில் குறித்த கணினி முறைமையினைக் கொண்டு ஒரு பயனாளரினால் ஒரு பணி மேற்கொள்ளப்படும்.
- தனிப்பயனர் - பல்பணி (Single user - Multi task) – ஒரு நேரத்தில் குறித்த கணினி முறைமையினைக் கொண்டு ஒரு பயனாளரினால் பல பணிகள் மேற்கொள்ளப்படும்.
- பல்பயனர் - பல்பணி (Multi user - Multi task) – குறித்தவொரு அல்லது வெவ்வேறுபட்ட நேரத்தில் குறித்த கணினி முறைமையினைக் கொண்டு பல பயனாளரினால் பல பணிகள் மேற்கொள்ளப்படும்.
- Multi-threading – Thread ஆனது உபசெயல் (sub Process) எனவும் அழைக்கப்படும். சமாந்தர உபசெயல்களினூடாகப் பிரயோகங்களின் தொழிற்பாட்டினை அதிகரிப்பதற்கான வழியினை வழங்குகின்றது.
- நிகழ் நேரம் (Real Time) – உயர் நம்பகத்தன்மையுடையதும், துல்லியமான நேரத்திளையுடையதுமான பிரயோகங்களை இயக்குவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டவை. நிகழ்நேர இயக்க முறைமைகளின் முக்கிய நோக்கம் நிகழ்வுகள் பற்றிய விரைவான மற்றும் கணிக்கக்கூடிய பதிலளிப்பாகும். செய்நிரல்களுக்கான பாதுகாப்புக் குறைவு காரணமாக ஏற்படும் காலதாமதம் அல்லது அதிகமாகச் செயற்படாமலிருக்கும் சந்தர்ப்பங்களுக்காக இத்தகைய இயக்கமுறைமைகள் தேவைப்படுகின்றன.
- நேரப்பங்கீட்டு முகாமை (Time Sharing Systems) – பல பயனருக்கிடையில்/ பிரயோகங்களுக்கிடையில் செயலியின் நேரம் பகிரப்படுகின்றது.

#### நேரப்பங்கீட்டு இயக்கமுறைமையின் பண்புகள்

- விரைவான துலங்கலை வழங்குகின்றது.
- CPU இனது செயலற்ற நேரத்தினைக் குறைக்கின்றது.

**தேர்ச்சி மட்டம்: 5.2** இயக்க முறைமை கணினிகளில் கோப்பு களையும் (files) அடைவுகளையும் (directories/ folders) எவ்வாறு முகாமை செய்கின்றது என்பதைக் கண்டாய்வார்

**பாடவேளைகள்: 06**

**கற்றற் பேறுகள்:**

- கோவை மற்றும் அடைவு என்பவற்றை விளக்குவார்
- தட்டு வடிவமைத்தலின் (disk formatting) அவசியத்தைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- கோப்பு வகைகளின் அவசியத்தை இனங்காண்பார்
- கோப்பு முறைமைக் கட்டமைப்பை விபரிப்பார்
- கோப்பு மற்றும் அடைவு என்பவற்றின் ஒழுங்கமைப்பை எடுத்துரைப்பார்
- கோப்புப் பாதுகாப்பில் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் பற்றிச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- இயக்க முறையானது கோப்புப் பாதுகாப்பினை எவ்வாறு மேற்கொள்கின்றது என்பதைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- கீழுள்ளவற்றைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
  - அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு
  - இணைப்பு ஒதுக்கீடு
  - சுட்டி ஒதுக்கீடு
- துணிக்கை நீக்கல் என்பதையும் அது எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது என்பதையும் விளக்குவார்

**உள்ளடக்கம்:**

- கோப்பு வகைகள் (File Types)
  - கோப்பு வகைகளின் அவசியம்(.exe, .jpg .txt போன்றன)
- அடைவு (Directory), கோப்பு என்பவற்றின் ஒழுங்கமைப்பு
  - கோப்பு படிநிலை (Hierarchy)
- கோப்பு முறைமைகள் (File Systems)- FAT போன்றன
- கோப்புப் பாதுகாப்பு (File Security)
  - கடவுச்சொல் (Passwords), அணுகல் உரிமை (Access Privileges)
  - கோப்புச் சேமிப்பு முகாமைத்துவம்
    - அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு
    - இணைப்பு ஒதுக்கீடு
    - சுட்டி ஒதுக்கீடு (Index Allocation)
  - துணிக்கை நீக்கல் (Defragmentation)
  - துணை நினைவகத்தின் பராமரிப்பு (Maintenance of Secondary Storage)
- வட்டு வடிவமைப்பின் வருவிளைவும் அவசியமும் (Need and outcome of disk formatting)

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::**

- வட்டு வடிவமைப்பின் தேவைகள்
- வெவ்வேறு விதமான பணிச்செயல் முறைகளின் கோப்பு முறைகள்
- கோப்புப் பாதுகாப்புப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள்
- ஒருங்கமைத்தல் தொடர்பான காரணிகள்
- கோப்பு முகாமைத்துவ முறைமை

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

கோப்புகள் மற்றும் அதன் பண்புகளாக பற்றிக் கலந்துரையாடல் கோப்புகளின் முகாமைத்துவத்தில் கோப்புகளின் பாதுகாப்புத் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடி விளக்கமழித்தல்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

மாணவர்களை மணவர்கள் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு குழுக்களாகப் பிரித்தல். ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் பொருத்தமான செயற்பாட்டு அட்டையினை வழங்கி அதன் அடிப்படையில் முன்வைப்பினை உருவாக்கி அதனை முன்வைப்பதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

கணினி, இயக்க முறைமை, வந்தட்டுக்கள் அல்லது DVD, இணைய வசதி, செயற்பாட்டு அட்டை

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### கோப்புக்கள் (Files)

ஒன்றோடொன்று தொடர்புபட்ட தகவல்களின் தொகுப்பு கோப்பு எனப்படுகின்றது. இது பொதுவாக பைட்டுக்களின் வரிசை (sequence of bytes) ஆகும்.

கோப்பு ஒன்றினை இரண்டு வெவ்வேறு வழிகளில் பார்க்க முடியும்.

• தர்க்கரீதியான/ செயல்நிரலாளர் நோக்கு (*Logical/ programmer's view*):

ஒரு பயனர் ஒரு கோப்பினை எவ்வாறு நோக்குகின்றார் என்பது தொடர்பானது.

- பதிவுகளின் ஒழுங்கு முறையான தொகுப்பு
- படிமக் கோப்பு (Image File) – கலங்கள்(படமூலம்) என்பனவற்றின் பெறுமதிகள்
- பைட்டுகளின் ஒழுங்குமுறையான வரிசை.

• பொளதீக அடிப்படையிலான நோக்கு (*Physical view*):

எவ்வாறு கோப்புகள் துணைத்தேக்கச் சாதனங்களில் சேமிக்கப்படுகின்றன என்பது தொடர்பானது.

- பல சாத்தியக்கூறுகள் அடுத்தடுத்து இருப்பது அவசியமானவை அல்ல.

### கோப்புகளின் பண்புகள் (File Attributes)

ஒவ்வொரு கோப்பும் ஒன்றோடொன்று இணைந்த தகவல்களின் தொகுப்பினைக் கொண்டிருக்கும்.

- கோப்பினது பெயர் (file name)
- கோப்பினது வகை (type) (e.g., source, data, executable)
- உரிமையாளர் (Owner)
- இரண்டாம் நிலைச் சேமிப்பகத்தில் உள்ள இடம்
- அமைப்பு (உ-ம்:- sequential, indexed, random)
- பயன்படுத்துவதற்கான அனுமதிகள் (access permissions)
  - குறித்த கோப்பிலுள்ள தரவினை வாசித்தல், எழுதுதல், அழித்தல் போன்றவற்றிற்குப் பயனருக்கு வழங்கப்படும் அனுமதி
- கோப்பினை உருவாக்கல், தற்காலப்படுத்தல், இறுதியான பயன்பாடு என்பனவற்றின் திகதி மற்றும் நேரம்
- கோப்பினது அளவு

### கோப்பு வகைகள்

கோப்பு வகையினைத் தீர்மானிக்கும் ஒரு சாத்தியக்கூறான நடைமுறை நுட்பமாக, கோப்புநீட்சி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உள்ளடக்கத்தினை அடிப்படையாக கொண்டு கோப்பு வகைகளை வெவ்வேறு வகையாக வகைப்படுத்தலாம்.

- இயங்கக்கூடிய (Executable) - .exe
- வாசகம் (Text) - .txt, .docx, .போன்றன
- படிமம் (Image) - .bmp, .png, .jpeg, ... போன்றன
- காணொளி (Video) - .vob, .flv, .swf, ... போன்றன
- ஒலிஅமைப்பு (Audio) - .wav, .mp3, ... போன்றன
- நெருக்கப்பட்ட (Compressed) - .rar, .zip, ... போன்றன

## கோப்புறை மற்றும் கோப்பு அமைப்பு (Directory and file organization)

தொடர்ச்சியாக அமைந்த தர்க்கரீதியான கோப்புகளை ஒழுங்கமைக்க கோப்புறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

### கோப்பு அமைப்பு

- ஒரு கோப்பினது அமைப்பானது இயக்க முறைமையினால் விளங்கிக்கொள்ளக் கூடிய விதத்தில் அமையும்.
- ஒரு கோப்பானது அதன் வகைக்கு ஏற்ப குறிப்பிட்ட வரையறுக்கப்பட்ட கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளது.
- ஒரு வாசகக் கோப்பானது வரிகளாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட எழுத்துக்களின் ஒரு வரிசை ஆகும்.
- ஒரு பொருட்கோப்பு (object File) என்பது இயந்திரத்தைப் புரிந்து கொள்ளக்கூடிய தொகுதிகளில் உள்ள ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட பைட்டுக்களின் ஒரு வரிசையாகும்.

### கோப்பு முறைமை

தரவு எவ்வாறு சேமிக்கப்பட்டு மீட்டெடுக்கப்படுகின்றது என்பதைக் கட்டுப்படுத்த, கோப்பு முறைமை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

#### கோப்பு ஒதுக்கீட்டு அட்டவணை (FAT)

- FAT ஆனது Microsoft Disk Operating System (MS DOS) இனால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட கோப்பு முறைமைகள் ஆகும்.
- தேக்கச்சாதனங்களில் கோப்புக்களின் பாதையினைச் சேமித்து வைத்திருக்கப் FAT பயன்படுத்தப்படும்.
- FAT மற்றும் root directory என்பன வட்டின் நிலையான இடத்தில் அமைவதனால் கணினி முறைமையின் தொடக்கக் கோப்புகள் சரியான இடத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்டு இருக்கும். தொகுதியினைப் பாதுகாக்க FAT இன் இரண்டு பிரதிகள் வைத்திருக்கும்.

#### புதிய தொழில் நுட்பக் கோப்பு முறைமை. (NTFS)

புதிய தொழினுட்பக் கோப்பு முறைமையானது (NTFS) Microsoft நிறுவனத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட FAT இலும் சிறந்த ஒரு கோப்பு முறைமையாகும்.

#### NTFS கோப்பு முறைமையின் முன்னேற்றங்கள்.

- வட்டு தொடர்பான பிழைகளிலிருந்து தன்னியக்கமாக மீட்டுக்கொள்ளும் திறன் கொண்டது. இத் திறன் FAT கோப்பில் இல்லை.
- யுனிக்கோட்டு குறிமுறை பயன்படுத்தப்பட கூடியதாக உள்ளது.
- கூடிய கொள்ளளவினைக் கொண்ட வன்வட்டுகளுடன் இணைந்து செயற்படக்கூடிய தன்மை அதிகமாயுள்ளது.
- அனுமதியளிக்கப்பட்ட பயனர்கள் குறித்த கோப்பினை அணுகுவதற்கு அனுமதிகள் மற்றும் மறைகுறியாக்கங்கள் போன்ற பாதுகாப்பு நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்துதல்.

#### கோப்பு பாதுகாப்பு

- கடவுச் சொல்
- அணுகல் உரிமை (Access privileges)

#### அங்கீகாரமளித்தல் (Authentication)

அங்கீகாரம் என்பது கணினியின் ஒவ்வொரு பயனரையும் அடையாளம் காண்பதுடன் அப் பயனர்களுடன் செயல்படும் கணினி செய்நிரல்களை இணைப்பதையும் குறிக்கின்றது. குறித்த ஒரு செயல்நிரலில் இயங்கும் ஒரு பயனர் நம்பகமானவர் என்பதை உறுதிப்படுத்தும் பாதுகாப்பு அமைப்பு ஒன்றை உருவாக்குவது இயக்க முறைமையின் பொறுப்பாகும். இயக்க முறையானது பொதுவாக பின்வரும் இரண்டு வழிகளில் பயனரை அடையாளப்படுத்துகின்றது/ அங்கீகாரமளிக்கின்றது.

- பயனர்பெயர்/கடவுச்சொல்

பயனர் கணினியினைப் பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்கனவே பதிவுசெய்யப்பட்ட பயனர்பெயர் மற்றும் கடவுச்சொல் என்பனவற்றினைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

- பயனர் பண்பு (User attribute) - fingerprint/ eye retina pattern/ signature –

பயனர் கணினியினைப் பயன்படுத்துவதற்குத் தனது அடையாளப் பண்பினை வடிவமைக்கப்பட்ட உள்ளீட்டுச் சாதனத்தினூடாக உறுதி செய்தல் வேண்டும்.

### வட்டு துண்டாக்கல் (Disk Fragmentation)

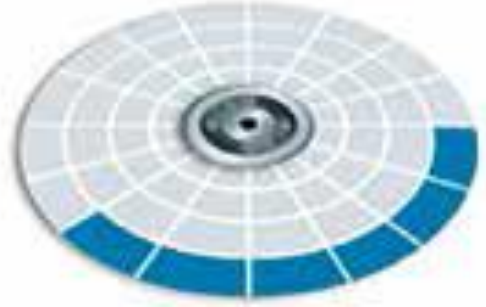
துண்டாக்கல் என்பது குறித்த தரவானது வட்டில் வெவ்வேறு இடங்களில் துண்டு துண்டாக வெவ்வேறு இடங்களில் சேமிக்கப்பட்டிருப்பதைக் குறிக்கும். இத் தரவினை வினைத்திறனுடன் சேமித்துப் பயன்படுத்த முடியாது.

### வட்டு துணிக்கை நீக்கல் (Defragmentation)

வெவ்வேறு இடங்களில் காணப்படும் துண்டங்களை ஒழுங்குபடுத்தும் செயற்பாடு வட்டு ஒருங்கமைத்தல் ஆகும்.



துணிக்கை நீக்கலின் முன்பு  
( Before Defragmentation)



துணிக்கை நீக்கலின் பின்பு  
(After Defragmentation)

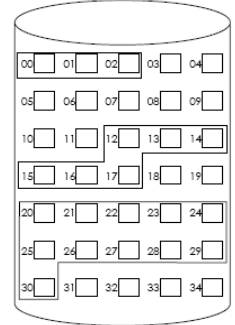
(Source: <https://www.auslogics.com/en/articles/defragmentation/>)

### கோப்பு சேமிப்பு முகாமைத்துவம் (File Storage Management)

- இடைவெளி ஒதுக்கீடு (Space Allocation)

இயக்கமுறைமையினால் கோப்புக்கள், வட்டு இடைவெளிகளில் ஒதுக்கி வைக்கப்படுகின்றன. கோப்புக்களுக்கான வட்டு இடைவெளிகளை ஒதுக்கீடு செய்வதற்கு இயக்க முறை பின்வரும் மூன்று முறைகளைப் பயன்படுத்துகின்றது.

- அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு
- இணைப்பு ஒதுக்கீடு
- சுட்டி ஒதுக்கீடு

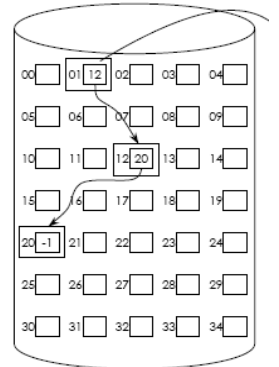


### அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு(Contiguous Allocation)

இது அடுத்தடுத்த அல்லது தொடர்சியான தொகுதிகளின் சேர்க்கை மூலம் வட்டு இடத்தினை ஒதுக்கும். பயன்படுத்தப்படாத வட்டு இடைவெளிகளை வைத்திருப்பதற்காக இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

மேலதிக விடயங்கள்:

- இலகுவானது (Simple.)
- அணுகல் இலகு (Easy Access.)
- கோப்பின் கொள்ளளவு கோப்பு உருவாக்கத்தின் போது தெரிய வேண்டியதில்லை.
- ஏற்கனவே பயன்படுத்தப்பட்ட கோப்பின் கொள்ளளவினைத் தீர்மானிப்பது கடினம்
- வெளிப்புற துண்டாக்கல் (External fragmentation)
- பயன்படுத்தப்படாத இடங்களின் இடைவெளிகள் ஒதுக்கீடு செய்யப்படும்.



### இணைக்கப்பட்ட ஒதுக்கீடு (Linked Allocation)

ஒரு கோப்பின் ஒவ்வொரு தொகுதிக்குள்ளேயும் (Block) ஒரு இணைப்புஎண் அடுத்த தொகுதி எங்கே உள்ளது என்பதைக் குறிப்பதற்காகக் காணப்படும்.

#### மேலதிக விடயங்கள்:

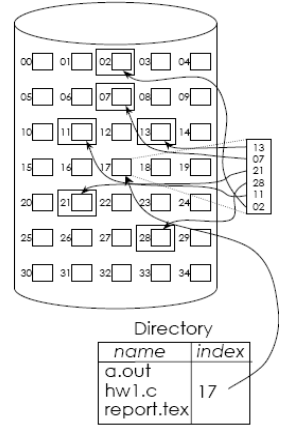
- வெளிப்புற துண்டாக்கல் இல்லை (No external fragmentation)
- கோப்புக்களை எளிதில் ஒன்று சேர்க்கலாம்.
- பல தேடுதல் நுட்பங்கள் கோப்புக்களின் தரவுகளைப் பெறப் பயன்படும்.  
உதாரணம்: MSDOS FAT கோப்பு முறைமை

### சுட்டி ஒதுக்கீடு (Indexed Allocation)

ஒவ்வொரு கோப்பினையும் உருவாக்கும் பொழுது அக் கோப்பிற்கு உரிய அட்டவணையினது சுட்டிகள் (Index) உருவாக்கப்படும். இந்த அட்டவணைகள், புதிய தொகுதிகளை (blocks) உருவாக்கும் போதும் அழிக்கப்படும் போதும் மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும். இந்தச் சுட்டும் அட்டவணையும் (index table) தொகுதி ஒன்றில் சேமிக்கப்படும்.

உதாரணம் :

UNIX கோப்பு முறைமை



#### மேலதிக விடயங்கள்:

- கோப்பானது nil pointer இல் முடிவடைகின்றது.
- வெளிப்புறத் துண்டாக்கல் இல்லை.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் அடுத்த தொகுதிக்கு உரிய சுட்டிக்காட்டியினைக் (pointer) கொண்டுள்ளது.
- நெருக்கமாக்கல் இல்லை

### துணைச்சேமிப்புச் சாதனங்களின் பராமரிப்பு

பயனர் மற்றும் கணினி என்பனவற்றின் தரவுகளையும் செய்நிரல்களையும் சேமித்து வைக்கும் அழிதகா நினைவகம் துணைச் சேமிப்பகம் ஆகும்.

துணை நினைவகமானது பொதுவாகக் கீழ்காணப்படுவற்றினைச் சேமிப்பதற்குப் பயன்படுகின்றது.

- மூல நிரல் (Source program)
- இயங்கக்கூடிய செயல்நிரல்கள் (Executable programs)
- செய்நிரலுக்கான தரவு (Data for the program)
- தற்காலிக தரவு (Temporary data)

### வட்டு வடிவமைத்தல் (Disk formatting)

வட்டு வடிவமைத்தல் என்பது தரவு சேமிப்புச் சாதனத்தை அதன் ஆரம்ப பயன்பாட்டிற்காக தயாரிப்பதாகும். இது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புதிய கோப்பு முறைமைகளை உருவாக்கலாம். வடிவமைப்பின் முதல் பகுதி அடிப்படை, நடுத்தர தயாரிப்பைச் செய்யும் இது (low-level formatting) “குறை நிலை வடிவமைப்பு” எனக் குறிக்கப்படும். இதன் இரண்டாவது செயற்பாடாக பிரிவிடல் காணப்படுகின்றது. இது குறித்த சேமிப்புச் சாதனத்தில் காணப்படும் தரவுகள் இயங்குதளத்தினால் அடையாளங்காணக்கூடியதாக வட்டு பிரிவிடப்படுகின்றது. இதன் மூன்றாவது செயல்முறையானது “உயர்நிலை வடிவமைப்பு என அழைக்கப்படுகின்றது. இது பெரும்பாலும் புதிய கோப்பு முறைமையை உருவாக்கும் செயல்முறையினைக் குறிக்கின்றது.

### வடிவமைக்கப்பட்ட வட்டின் தரவை மீட்டெடுத்தல் (Recovery of data from a formatted disk)

இயக்கமுறைமையினால் கோப்பு நீக்கம் செய்யப்படுவதால் ஒவ்வொரு உயர் மட்ட வடிவமைப்பின் போதும் வட்டிலுள்ள தரவுகள் முற்றிலும் அழிக்கப்படாது. இதற்குப் பதிலாக கோப்புகளின் இணைப்புக்கள் அழிக்கப்படும், கோப்புக்கள் இருக்கும் இடத்தில் இன்னுமொரு கோப்புச் சேமிக்கப்படும் வரை குறித்த இடத்திலேயே இத்தரவு இருக்கும்.

தேர்ச்சி மட்டம்: 5.3 இயக்க முறைமையானது கணினியின் செயல்களை எவ்வாறு நிர்வகிக்கின்றது என்பதை ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

- செயல்களை (process) விளக்குவார்
- செயல் ஒன்று உருவாக்கப்படும் போது இயக்கமுறைமையின் பணிகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்
- செயல் வகைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்
- செயல் நிலைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்
- செயல் முடிவடைதலை விளக்குவார்
- செயல், செய்நிரல் என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்
- ஏழு நிலை செயல்மாற்றல் வரைபடத்தைப் பயன்படுத்திச் செயல்களை விபரிப்பார்
- செயல் ஒழுங்கமைப்பையும் செயல் ஒழுங்கமைப்புக் கொள்கையையும் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- நீண்ட, குறுகிய, நடுத்தர ஒழுங்கமைப்பு முறைகளை ஒப்பிடுவார்
- பல் செய்நிரலாக்கத்தையும் அதன் தேவையையும் விபரிப்பார்
- நேரப்பங்கீட்டு முறைமையை விபரிப்பார்
- பல் செய்நிரலாக்கத்தையும் நேரப்பங்கீட்டு முறைமையையும் ஒப்பிடுவார்
- சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றலை (context switch) வரையறுப்பார்
- பின்வருவனவற்றைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
  - வந்து சேரும் நேரம் (Turnaround time)
  - துலங்கல் நேரம் (Response time)
  - செய்வீதம் (Throughput)
  - காத்திருக்கும் நேரம் (Waiting time)
- செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியை விளக்குவதன் அதன் உள்ளடக்கங்களைப் பட்டியலிடுவார்

உள்ளடக்கம்:

- செயல் ஒன்றின் வரையறை
- இடையூறுகளும் இடையூறு கையாளலும்
- செயல் முகாமைத்துவம் (Process Management)
- செயல் நிலைகள்
- செயல் நிலைமாறல் (Process Transitions)
- செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி
- சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றல் (Context switching)
- செயல் முறைப்படுத்திகள் (Process Schedulers)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்.

- ஒரு செயல் மற்றும் செயல்நிரல் என்பனவற்றை வேறுபடுத்தல்
- செயல்களின் நிலைகளை ஏழு நிலை செயல்மாற்றல் வரைபடத்தை பயன்படுத்தி விபரித்தல்
- செயல்நிலைக் கட்டுப்பாட்டுப் பெட்டியினைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுதல்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி

- செயல், செய்நிரல் என்பவற்றிற்கு இடையிலான வேறுபாடு தொடர்பாகக் கலந்துரையாடல்
- செயல்களின் நிலைகளை ஏழு நிலை செயல்மாற்றல் வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தல் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடல்
- செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி தொடர்பாகக் கலந்துரையாடல்



## கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவும் பின்வருவனவற்றில் ஒன்றைத் தெரிவு செய்து (செயல் மற்றும் செய்நிரல் என்பனவற்றிற்கு இடையிலான வேறுபாடு, செயல்களின் நிலைகளை ஏழு நிலை செயல் மாற்று வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி விபிரித்தல், செயல் கட்டுப்பாட்டு தொகுதி, நீண்ட, குறுகிய, நடுத்தர ஒழுங்கமைப்பு முறைகளை ஒப்பிடுதல்) முன்வைப்பு ஒன்றினைத் தயாரித்து முன்வைக்கச் செய்தல்.

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

கணினி, இயக்க முறைமை வன்தட்டுக்கள் அல்லது DVD, இணைய வசதி.

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### செயல் (process) என்றால் என்ன?

- நவீன இயக்க முறைமையின் அடிப்படைக் கருத்து செயல் ஆகும்.
- ஒரு செயல் என்பது செயற்படுத்தலிலுள்ள ஒரு செயன்முறை.
- செயல் (Process) என்பது ஒரு செயல்நிரல் (Program) இல்லை. ஆனால், ஒரு செயல்நிரலானது பல செயல்களைக் கொண்டது.

### செயல்களின் வகைகள்

- உள்ளீடு / வெளியீடு பிணைப்புச் செயல்கள் (I/O bound processes)
- நுண்செயலி பிணைப்புச் செயல்கள் (Processor bound processes)

### செயல்களின் தேவைப்படுகள் (Process requirements)

ஒரு செயலானது (Process) பின்வருவனவற்றினைக் கட்டாயமாகக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- அடையாக்குறி (ID)
- இயங்கக்கூடிய குறியீடு (Executable code)
- செயற்படும் நிலைக்குத் தேவையான தரவு
- செயற்படும் சந்தர்ப்பம் (Execution context - PC, priorities, waiting for I/O or not)

### செயல் உருவாக்கம் (Process creation)

செயல் உருவாக்கத்திற்கான காரணங்கள்

- புதிய வேலைத் தொகுதி
- பயனர் ஒரு செயல்நிரலினை தொடங்குதல்
- இயக்க முறையானது ஒரு சேவையினை வழங்க ஒரு செயலினை உருவாக்கின்றது
- இயங்கும் செயல்நிரலானது மற்றொரு செயலினைத் தொடக்குகின்றது

### செயலின் முடிவு (Process Termination)

- ஒரு செயல் முடிவடைந்தவுடன் இயக்க முறையானது குறித்த செயலுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட அனைத்து விடயங்களையும் மீளப் பெற்றுக்கொள்ளும்.
- செயல் முடிவுறுத்தப்படுவதற்கான காரணங்கள்.
  - இயல்பான முடிவு
  - செயற்பாட்டிற்கான நேரம் முடிவடைந்தமை
  - செயற்பாட்டிற்கு தேவையான வளங்கள் கிடைக்கப்பெறாமை
  - செயற்படுத்தல் வழு
  - நினைவக அணுகல் மீறல்
  - இயக்கமுறைமையின் அல்லது அடிப்படைச் செயலின் கோரிக்கைகள்
  - அடிப்படை செயல் முடிவுறுத்தப்படல்

மேற்கூறப்பட்ட வெவ்வேறு காரணங்களினால் செயல் ஒன்று முடிவுறுத்தப்படலாம் அல்லது இயங்குசெயற்பாட்டிற்கு ஒரு வழு அறிகுறியை மீண்டும் அளிக்கலாம். எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் அதாவது செயல் நிறைவடைதல் அல்லது தொடர்தல் நிலையில், இயக்க முறைமை இயல்பான செயலை வழங்கும்.

## இடையூறுகள்

- செயற்படுத்தப்படும் செயல்களின் வரிசைமுறையினை மாற்றியமைக்கும் நிகழ்வு ஆகும்.
- இயக்க முறைமையினால் கோரப்படும் I/O இற்கான நேரம் முடிவடையும் போது இடையூறு ஏற்படலாம்.  
உதாரணம்:- ஒரு வட்டு இயக்கி கோரப்படும் தரவினை அனுப்பி முடிந்துள்ள நிலையில், பணி நிறைவடைந்தது என்று OS இற்கு அறிவிக்கும் செயற்பாடு இடையூறு ஆகும்.
- இடையூறுகள் செயலியின் செயற்பாட்டிற்கேற்ப இடைவிடாமல் நிகழும். ஆகவே, இடையூறுகளின் நேரங்கள் கணிக்க முடியாதவையாகும்.

## இடையூறுகளைக் கையாளுதல் (Interrupt Handling)

பொதுவாக I/O மாதிரிகள் CPUஇனை விட மெதுவாக இயங்கும். ஒவ்வொரு I/O அழைப்பிற்கும் பின்பும், I/O சாதனம் செயல்பாட்டை முடிக்கும் வரை CPU செயலற்ற நிலையிலிருக்கும் அத்துடன் செயலி தற்போதைய செயல் முறையின் நிலையையும், செயற்படுத்தப்படும் ஏனைய செயல்களையும் சேமிக்கிறது. I/O செயற்பாடு முடிவடைந்தவுடன் I/O சாதனங்கள் CPU இற்கு ஒரு இடையூறியைக் கொடுக்கின்றது. அதன் பின்னர் மூல செயலினைச் சேமித்துச் செயற்பாட்டினை சேமித்துக்கொள்ளும்.

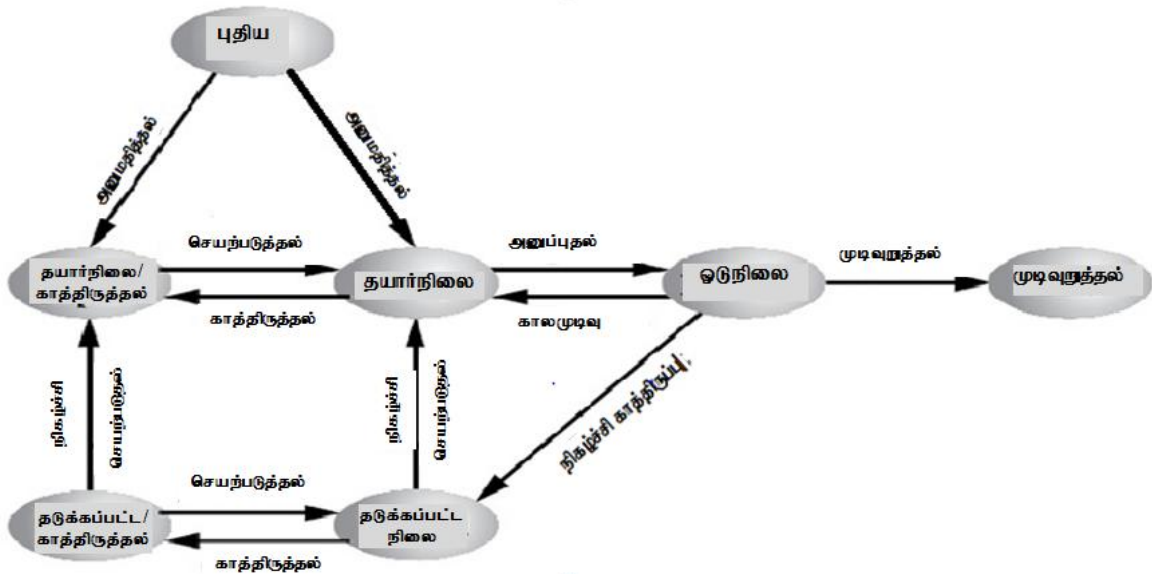
## செயல் முகாமைத்துவம் (Process Management)

பல்செய்நிரலாக்க சூழலில் செயலி எந்தச் செயலினைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது, மற்றும் குறித்த செயலுக்கு எவ்வளவு நேரம் வழங்கப்படுகின்றது என்பதனை இயக்க முறைமையானது தீர்மானிக்கின்றது. இந்த நிகழ்வானது செயல் வழிப்படுத்தி (process scheduling) என அழைக்கப்படுகின்றது. செயல் முகாமைத்துவத்திற்காக இயக்க முறைமையானது பின்வரும் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்கின்றது.

- செயலி செயல்களையும் மற்றும் செயல்களின் நிலையினைக் கொண்டிருக்கும். இப் பணிக்கு செய்நிரல் பெறுப்பாகும், இது போக்குவரத்துக் கட்டுப்படுத்தி (traffic controller) எனப்படுகின்றது.
- செயலிக்கு (CPU) செயலை (process) ஒதுக்குகின்றது.
- செயலுக்கு நீண்ட நேரம் தேவைப்பாடு இல்லாதபோது செயலியின் ஒதுக்கீட்டினை நிறுத்துகின்றது.

## செயல் நிலைகள் (Process State)

### ❖ ஏழு நிலை செயல்மாற்றல் வரைபடம் (Seven State Process Transition diagrams)



(Source: <http://faculty.simpson.edu/lydia.sinapova/www/cmsc335/cmsc335-01/CH03-Processes.html>)

### 1 செயல் நிலைகள் (Process State)

செயலின் தற்போதைய நிலை.

உதாரணம் : (தயார்(ready), இயங்கு(running), காத்திருத்தல்(waiting) ஆகிய எந்த நிலையாகவும் இருக்கலாம்)

### 2 செயல் ID (Process ID)

இயக்க முறைமையினால் ஒவ்வொரு செயலினையும் தனித்துவமாக அடையாளப்படுத்தக் கூடியதான தனிப்பட்ட அடையாளங்கள்.

### 3 செயல் நிரல் எண்ணி (Program Counter)இது அடுத்ததாக முறைவழியாக்கப்பட வேண்டிய அறிவுறுத்தலின் முகவரியினைக் குறித்துக்காட்டும்.

### செயல் நிலைமாறல் (Process Transitions)

இயக்க முறைமையானது செயல் நிலையின் உருவாக்க நிலைக்கும் முடிவு நிலைக்கும் இடையில் காணப்படும் செயற்பாடுகளை நிர்வகிக்கும் செயலைச் செய்கின்றது. தற்கால இயக்க முறைமையானது செயலற்ற நிலையில் காணப்படும் செயல்களை ஆரம்பமாதல் நிலையில் இருந்து செயற்படு நிலைவரைக்கும் ஆதரவு வழங்கும், அத்துடன் இது ஒரு போதும் முடிவுறுத்தாது. புதிதாக உருவாகிய செயலானது செயலுக்கு உட்படுத்தப்படுவதற்காக வரிசையில் தயார் நிலையிலிருக்கும்.

செயற்பட்டுக்கொண்டிருக்கும் செயல் முடிவுறுத்தப்பட்டு அல்லது தடுக்கப்படும் போது அடுத்த செயலானது தயார் நிலைக்குச் செல்லும்.

இங்கு இயக்கமுறைமை அனுப்புனராகத் தொழிற்படுகிறது. அதாவது வரையறுக்கப்பட்ட கொள்கைகளுக்கு அமைவாக நேர்மை, முன்னுரிமை, வெளிப்படை, இடைவினை போன்றவற்றிற்கு அமையச் செயல்களை அனுப்புதல்

அது பிரதான நினைவகத்திற்குக் கொண்டுவரப்படுவதால் அந்நிலை இயக்கநிலைக்கு உட்படுத்தப்பட்டுச் செயலிக்கு கொண்டு செல்லப்படுகின்றது அல்லது மறைமுக நினைவகத்திற்குச் சென்று காத்திருக்கின்றது.

இயக்கநிலைக்கு உட்படுமாயின் அந்நிலை நிறைவு செய்யப்பட்டு பிரதான நினைவகத்திலிருந்து நீக்கப்பட்டு முடிவுற்ற நிலைக்கு உட்படுகின்றது. அல்லது இடைநிறுத்தப்பட்டு மறைமுக நினைவகத்திற்கு மாற்றப்பட்டுத் தடுக்கப்பட்ட நிலையில் வைத்திருக்கும்.

### செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி (Process Control Block /PCB)

செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி என்பது ஒவ்வொரு செயல்பாட்டிற்காகவும் இயக்க முறைமையினால் நிர்வகிக்கப்படும் தரவு கட்டமைப்பு ஆகும். PCB ஆனது process ID (PID) இனால் வகைக்குறிக்கப்படுகின்றது. PCB ஆனது ஒரு செயல்முறையினை நிர்வகிக்கத் தேவையான கீழ்காட்டப்பட்ட அனைத்து விடயங்களையும் கொண்டிருக்கும்.

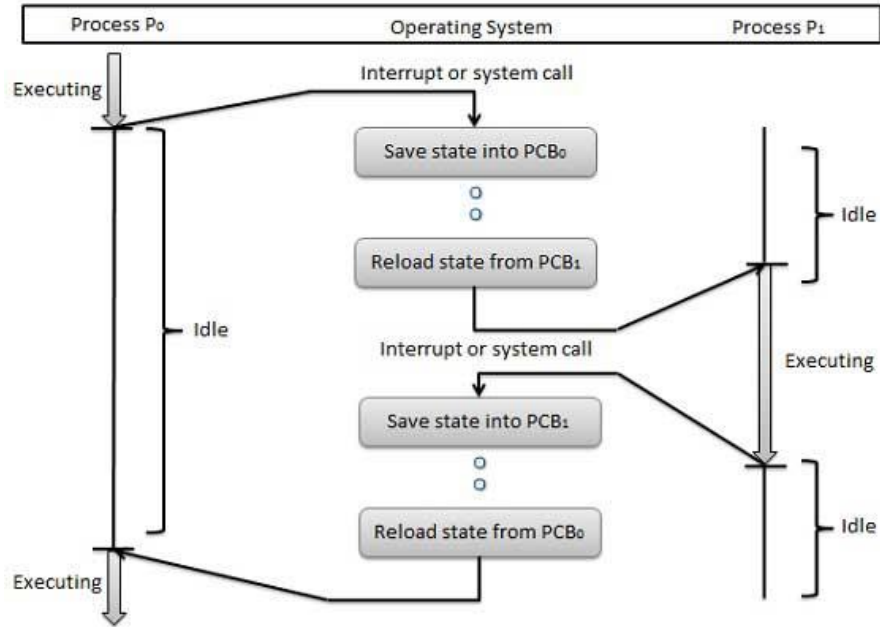
PCB இன் கட்டமைப்பானது முற்று முழுதாக இயக்கமுறைமையில் தங்கியுள்ளது. ஆகவே வெவ்வேறான தகவல்களை ஒவ்வொரு இயக்கமுறைமைகளும் கொண்டிருக்கும். கீழ்காட்டப்பட்டது PCB இன் எளிமைப்படுத்தப்பட்ட விளக்கப்படமாகும்.

Process ID
State
Pointer
Priority
Program Counter
CPU Register
I/O Information
Accounting Information
etc

PCB தனது முழுநேரத்தினையும் ஒரு செயலை வழிநடத்துவதற்காகச் செலவுசெய்கின்றது. அத்துடன் குறித்தவொரு செயல் முடிவடைந்தவுடன் PCB இன் அனைத்துத் தகவல்களும் நீக்கப்பட்டு தனது செயற்பாட்டினை நிறைவு செய்கின்றது. பொதுவாக I/O மாதிரி CPU இனை விட மெதுவானவை. ஒவ்வொரு I/O செயற்பாட்டு அழைப்புக்கு பின்னரும், I/O சாதனங்கள் தமது செயற்பாட்டை நிறைவு செய்யும் வரை CPU செயலற்று இருக்கும். அத்துடன் செயலியானது செயற்பாட்டிலுள்ள செயல் நிலையினை சேமித்து வைத்துக்கொள்ளும். I/O செயற்பாடு முடிவடைந்தவுடன் I/O சாதனங்கள் CPU இற்கு ஒரு இடையூறினைக் கொடுக்கின்றது. அதன் பின்னர் மூலச் செயலைச் சேமித்து செயற்பாட்டினைச் சேமித்துக்கொள்ளும்.

### சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றல் (Context Switching)

- சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றம் என்பது செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியில் CPU இனுடைய நிலையினை சேமிக்க அல்லது மீள்பெறப் பயன்படும் பொறிமுறை ஆகும். இதன் மூலம் எந்நேரத்திலும் ஒரு செயன்முறையினை நிறுத்திய நிலையிலிருந்து மீண்டும் செயற்படுத்த முடியும்.
- இத்தொழினுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தியே ஒரு CPU ஆனது பல செயல்களைச் செயற்படுத்துகின்றது. இது பலபணி இயக்கமுறையின் ஒரு முக்கிய பகுதியாகும்.
- ஒரு செயலில் இருந்து வேறொரு செயலைச் செயற்படுத்தும் போது CPU இனை அட்டவணைப்படுத்தியானது ஆரம்பிக்கும், இதன்போது மைய முறைவழியாக்கியினது செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியிலிருந்து நீக்கப்பட்ட செயல்களுக்கான செயலியினது உள்ளடக்கங்களை சந்தர்ப்ப ஆளியானது சேமிக்கும்.
- சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றல் ஒரு ஒழுங்குமுறையான சுழற்சிமுறையாகும்.
- நவீன கணினிகளில் பொதுவான மற்றும் நிலை பதிவுகள் அதிகளவில் காணப்படுவதால் அவற்றின் செயற்பாடுகளில் குறித்தளவு பாதிப்பினைச் சந்தர்ப்பநிலைமாற்றமானது ஏற்படுத்தலாம்.



(Source: -<https://www.gitbook.com/book/ayushverma8/test-book/details>)

### அட்டவணைப்படுத்தி வகைகள் (Types of Scheduling)

- நீண்ட கால அட்டவணைப்படுத்தி (Long-term scheduling - Job scheduling): இது செயலாக்கத்திற்காகக் கணினியில் அனுமதிக்கப்பட்ட செய்நிரல்களை நிரணயிக்கின்றது. பணி ஒழுங்கமைப்பானது செயல் ஒன்றினை நிரல் ஒன்றில் இருந்து (queue) தெரிவுசெய்கின்றது. பின்னர் நினைவகத்தில் முறைவழியாக்கத்திற்காகப் பதிகின்றது CPU முறைப்படுத்திகளில் செயல்கள் நினைவகத்தில் பதியப்படுகின்றன.
- நடுத்தர கால அட்டவணைப்படுத்தி (Medium-term scheduling): பிரதான நினைவகம் மற்றும் துணைசேமிப்பு நினைவகத்திற்கு இடையில் பரிமாற்றச் செயல்களுக்குப் பொறுப்பாகும்.
- குறுகிய கால அட்டவணைப்படுத்தி (Short-term scheduling - low-level scheduling):

அடுத்த கட்டமாக CPU இனால் தீர்மானிக்கப்பட்டு தயார் நிலையில் காணப்படும் செயலினைத் தீர்மானிக்கும் அட்டவணைப்படுத்திகள்.

**நீண்ட கால அட்டவணைப்படுத்தி (Long-term scheduling – Job Scheduling)**

- முறைவழியாக்கத்திற்காகச் செயலி எந்தச் செயலினை அனுமதிக்கின்றது என்பதைத் தீர்மானிக்கின்றது.
- பல்நிரலுக்கான படிநிலையினைக் கட்டுப்படுத்தல்.  
மேலும் அதிக செயல்கள் உள்வாங்கப்பட்டால்.
  - CPU ஆனது சிறந்த முறையில் பயன்படுத்தப்படும்.
  - அனைத்துச் செயல்களும் தடுக்கப்படும்.
- நீண்ட கால அட்டவணைப்படுத்தி அதிகஅளவான செயலி- பிணைப்பு (processor-bound), மற்றும் உள்ளீடு வெளியீடு – பிணைப்பு செயல்கள்(I/O-bound processes) என்பவற்றினைக் கொண்டிருக்கும்.

**நடுத்தர கால அட்டவணைப்படுத்தி (Medium-Term Scheduling)**

- பல்நிரலாக்கம் நிர்வகிக்க வேண்டியதன் அடிப்படையிலான மாற்றங்களைப் பரிமாற்றுவது.
- நினைவக முகாமை மென்பொருள் ஊடாக இது மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

**குறுகிய கால அட்டவணைப்படுத்தி (Short-Term Scheduling - CPU scheduling)**

- எந்தச் செயல் அடுத்து இயங்க வேண்டும் என்பதனைத் தீர்மானிக்கின்றது.
- குறுகிய கால அட்டவணைப்படுத்தி dispatcher என அறியப்படுகின்றது.
- ஒரு செயல் நிறுத்தப்பட்டு வேறொரு செயலை CPU இற்கு அனுப்பி வைக்கின்றது.

**அட்டவணைப்படுத்திகளின் ஒப்பீடு.**

நீண்ட கால அட்டவணைப்படுத்தி	குறுகிய கால அட்டவணைப்படுத்தி	நடுத்தர கால அட்டவணைப்படுத்தி
பணி அட்டவணைப்படுத்தி (Job Scheduler)	செயலி அட்டவணைப்படுத்தி CPU scheduler	செயல்கள் மாற்றுவதற்கான அட்டவணைப்படுத்தி (Processes swapping scheduler)
செயல்களைத் தெரிவு செய்து அவற்றைச் செயற்படுத்துவதற்காக நினைவகத்திற்குக் கொண்டு செல்லும்	செயற்படுத்துவதற்கு தயார் நிலையில் இருக்கும் குறித்த செயல்முறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்கின்றது	நினைவகத்தில் மீண்டும் செயல்முறைகளைப் பெற்று முறைவழியாக்கம் தொடர்ந்து நடைபெறும் (Swapped out/Re-introduces the processes)
பல்நிரலாக்கத்தின் நிலையைக் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது	பல்நிரலாக்கத்தின் நிலை சிறிது கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது	பல்நிரலாக்கத்தின் நிலை கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது
வேகம் குறுகிய கால முறைப்படுத்தியினை விடக் குறைவாகக் காணப்படும்	ஏனைய இரண்டு அட்டவணைப்படுத்திகளை விட வேகம் அதிகமானது	வேகம் இரண்டு அட்டவணைப்படுத்திகளுக்கும் இடைப்பட்டது.

## செயல் அட்டவணைப்படுத்திகள் (Process Schedulers)

செயல்களுக்கு செயலியினை (processor) ஒதுக்குதல்.

- முழுச்செயல் நேரம் (Turnaround time) : நேர அலகொன்றுக்குள் செயற்படுத்தப்பட்டு முடிக்கப்படும் செயல்முறைகளின் எண்ணிக்கை.
- பதிலளிப்பு நேரம் (Response time) : செயல் முறையொன்றிக்கு ஏதேனும் அறிவுறுத்தல் கிடைத்தல் நேரம் முதல் அதனை செயற்படுத்துவதற்கு ஆரம்பிக்கும் வரையான காலம்.
- சாதித்த அளவு (Throughput) : நேர அலகொன்றுக்குள் செயல்படுத்தப்பட்டு முடிக்கப்படும் செயல்களின் எண்ணிக்கை. செயல்களின் தன்மையினைப் பொறுத்து இதன் வீச்சு (10 / second to 1 / hour )ஆக அமையலாம்.
- காத்திருக்கும் நேரம் (Waiting time) : செயல்ஒன்று செயலிக்குப் பெற்றுக்கொடுப்பதற்கு முன்பு தயார்நிலையில் வரிசைப்பட்டிருக்கும் நேரம்.

## செயல் ஒழுங்கமைப்பு (Scheduling Policies)

- Non-preemptive
  - செயலிக்கு ஏதாவதொரு செயல் அனுப்பப்பட்டதும் அச்செயல் நிறைவு பெறும் வரை செயலியிலிருந்து அப்புறப்படுத்தப்பட மாட்டாது. இது முடிவுறுத்தப்படும் வரைக்கும் அல்லது இடைநிறுத்தப்படும் வரை தொடர்ந்து செயற்படும்.
- Preemptive
  - தற்போது இயங்கும் செயல் குறுக்கீடு செய்யப்படலாம் மேலும் தயாரான நிலைக்கு நகர்த்தப்படலாம்.
  - எந்த ஒரு செயலையும் செயலி நீண்டநேரத்திற்குச் செயற்படுத்திக்கொண்டு இருக்க முடியாது என்பதால் இது சிறந்த சேவையினை அனுமதிக்கிறது.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.4: இயக்க முறைமையானது வளங்களை எவ்வாறு நிர்வகிக்கின்றது என்பதை ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

- நினைவக முகாமைத்துவத்தின் தேவையையும் நினைவக முகாமைத்துவ அலகையும் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- மெய்நிகர் நினைவகத்தைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- பக்கமிடல் மற்றும் படமாக்கல் (Paging and Mapping) என்பவற்றைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- இயக்க முறைமையானது உள்ளீட்டு வெளியீட்டு உபகரணங்களை எவ்வாறு முகாமைத்துவம் செய்கின்றது என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- சாதனச் செலுத்திகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- சாதனச் செலுத்திகளின் தேவையைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- சுற்றுதல் (spooling) என்பதைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- புதிய துணைச்சாதனமொன்றை இணைக்கும் போது பொருத்தமான சாதனச்செலுத்திகளை நிறுவுவார்

உள்ளடக்கம்:

- நினைவக முகாமைத்துவம்
  - நினைவக முகாமைத்துவம் அலகு (MMU)
  - பெளதீக நினைவகம்
  - மெய்நிகர் நினைவகம்
- உள்ளீட்டு வெளியீட்டுச் சாதன முகாமைத்துவம்
  - சாதனச் செலுத்திகள்
  - சுற்றுதல் (Spooling)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

நினைவக முகாமைத்துவம் மற்றும் நினைவக முகாமைத்துவ அலகு தொடர்பான வரையறைகள்

- பக்கமாக்கல் மற்றும் படமாக்கல்
- சாதன செலுத்திகளின் பயன்பாடுகள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- நினைவக முகாமைத்துவம் மற்றும் நினைவக முகாமைத்துவ அலகு தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுதல்
- பக்கமாக்கல் படமாக்கல் என்பனவற்றினை உதாரணத்தின் ஊடாகக் கலந்துரையாடுதல்
- சாதனச்செலுத்திகள் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுதல்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி.

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் பின்வருவனவற்றில் ஒன்று (நினைவக முகாமைத்துவம் மற்றும் நினைவக முகாமைத்துவ அலகு, பக்கமாக்கல் மற்றும் படமாக்கல், சாதனச்செலுத்திகளின் பயன்பாடுகள்) தொடர்பான முன்வைப்பு ஒன்றினைத் தயாரித்து முன்வைக்கச் செய்தல்.

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

கணினி, இயக்க முறைமை வன்தட்டுக்கள் அல்லது DVD, இணைய வசதி.

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### நினைவக முகாமைத்துவம் (Memory Management)

நினைவக முகாமைத்துவம் என்பது இயக்க முறைமையின் ஒரு செயற்பாடாகும். இது பிரதான நினைவகத்தைக் கையாளுகிறது அல்லது நிர்வகிக்கிறது, அத்துடன் செயல்பாட்டின் முக்கிய நினைவகம் மற்றும் வட்டுக்கு இடையில் தரவுகளைப் பரிமாறிக் கொள்ளும்.

நினைவக முகாமைத்துவம் ஒவ்வொரு நினைவக இருப்பிடத்தினையும் அவை செயல்களைக் கொண்டுள்ளனவா அல்லது வெற்றிடமாக இருக்கின்றனவா என்பதனைக் கண்காணிக்கும். செயல்முறைகளுக்கு எவ்வளவு நினைவகம் ஒதுக்கப்பட வேண்டும் என்பதை இது சரிபார்க்கின்றது. இது எந்த நேரத்தில் எந்த நினைவகத்தின் தரவுகளைப் பெறுகின்றது என்பதனை முடிவுசெய்கின்றது. சில நினைவக இடங்கள் ஒதுக்கப்பட்டு அல்லது ஒதுக்கப்படாமலோ இருக்கும் போது அந்த நிலைமை பற்றிய விடயத்தினை மேம்படுத்துகின்றது.

இயக்கமுறைமையானது நினைவக முகாமைத்துவத்திற்காகப் பின்வரும் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்கின்றது.

- முதன்மை நினைவகம் தடங்கள் (tracks) பற்றிய விடயங்களைக் கொண்டிருக்கும். உதாரணம்:- எந்தப் பகுதி யாரால் பயன்படுத்தப்பட்டது, எந்த பகுதி பயன்படுத்தப்பட வில்லை போன்ற விடயங்கள்.
- பல்நிரலாக்கத்தில் எந்தச் செயல் எப்போது எவ்வளவு பயன்படுத்துகின்றது என்பது தொடர்பாக இயக்க முறைமையே தீர்மானிக்கின்றது.
- எப்பொழுது ஒரு செயல், செயற்படுவதற்கான கோரிக்கை விடுக்கின்றதோ அதற்குரிய இடத்தை ஒதுக்கீடு செய்கின்றது.
- ஒரு செயல் இனித் தேவைப்படாது அல்லது முடிவுறுத்தப்பட்டுவிட்டது எனில் அதற்குரிய நினைவக இடத்தினை மீள ஒதுக்கீடு செய்கின்றது.

### நினைவக முகாமைத்துவ அலகு (MMU/ Memory Management Unit )

வன்பொருள் சாதனங்கள் மெய்நிகர் முகவரிக்குப் படமாக்கப்படுகின்றன.

■ நினைவக முகாமைத்துவ அலகில் பயனர் செயலாக்கத்தால் உருவாக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு முகவரியும் நினைவகத்திற்கு அனுப்பப்படும் நேரத்தில் இடமாற்றப் பதிவில் சேர்க்கப்படும் பெறுமதிகள் காணப்படும்.

**MMU ஆனது தர்க்க முகவரிகளைப் பௌதீக முகவரிகளாக மாற்றப் பின்வரும் பொறிமுறையினைச் செயற்படுத்தும்.**

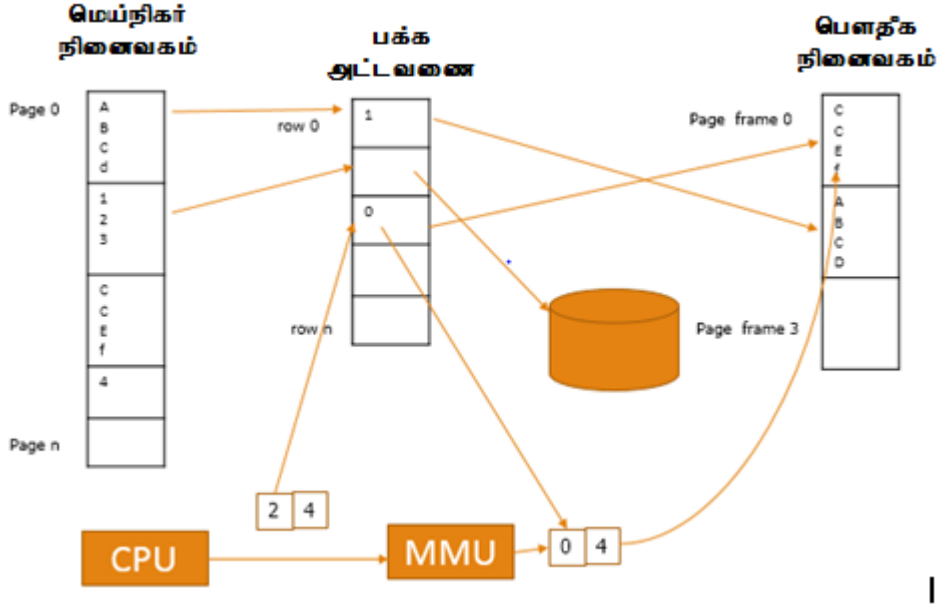
- ❖ பயனர் செயலாக்கத்தால் உருவாக்கப்பட்ட அனைத்து முகவரிகளும் அடிப்படை பதிவில் சேர்க்கப்படும். இது நினைவகத்திற்கு அனுப்பப்படும் நேரத்தில் ஈடுசெய்யக்கூடியதாகப் பயன்படுத்தப்படும். உதாரணமாக அடிப்படைப் பதிவுப் பெறுமானம் 10000, பயனர் பயன்படுத்தும் பௌதீக முகவரி 100 எனின், இது 10100 இற்கு எழுமாற்றாக ஒதுக்கீடு செய்யப்படும்
- ❖ பயனர் செயல்நிரல்கள் தர்க்க முகவரிகளுடன் தொடர்புபட்டன. இவை ஒரு போதும் உண்மையான பௌதீக முகவரியுடன் தொடர்புபடாதன.

### பக்கமாக்கல் (Paging)

- ❖ செயல்நிரல் ஒன்றின் தர்க்க முகவரிகள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படாது. செயல்கள் பௌதீக நினைவகத்தினை ஒதுக்கீடு செய்கின்றது.
- ❖ பௌதீக நினைவகத்தினை நிலையான அளவுடைய பகுதிகளாகப் பிரித்த பகுதிச் சட்டகங்கள் (frames) என அழைக்கப்படும். (இதன் அளவு 512 Byte – 8192 Byte இற்கு இடைப்பட்டதாக இருக்கலாம்)
- ❖ தர்க்க நினைவகத்தினைச் சமஅளவு கொண்ட பகுதிகளாகப் பிரித்த பகுதி பக்கம் (pages) என அழைக்கப்படும்.
- ❖ அனைத்து வெறுமையான சட்டகங்களையும் கண்காணிக்கும்.
- ❖ n பக்கங்களைக் கொண்டு குறித்த செயல்நிரல் முறைவழியாக்கப்படும் பொழுது n எண்ணிக்கையான வெறுமையான சட்டகங்கள் தேவைப்படும்.
- ❖ பக்க அட்டவணையானது தர்க்கமுகவரிகளை பௌதீக முகவரியாக மாற்றுகின்றது.



❖ உள்ளக துண்டாக்கல்



### படமாக்கல் (Mapping)

செயல்நிரல்களுக்கு நினைவகத்தினை ஒதுக்கிடும் பொழுது தர்க்கமுகவரியினைப் பௌதீக முகவரியாக மாற்றுவதில் இயக்க முறைமை பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது.

வன்பொருள் சாதனமான MMU ஆனது தர்க்க முகவரியினைப் பௌதீக முகவரியாகச் செயற்படு நேரத்தில் படமாக்குகின்றது.

### செய்நிகர் நினைவகம் (Virtual memory)

- செயல்நிரல் செயற்படும் பொழுது முழுசெயல்நிரலும் நினைவகத்தில் பதிப்பிடவேண்டுமா?
- நினைவகத்தினைக் காட்டிலும் செயல்நிரல் பெரிதாக இருந்தால் எவ்வாறு செயல்நிரல் முறைவழியாக்கும்?
- சமஅளவு கொண்ட பக்கமாக மெய்நிகர் நினைவகம் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும்.
- முதன்மை நினைவகமும் சம அளவு கொண்ட பக்கமாகப் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும்
- பக்கத்தினது அளவு = சட்டகத்தின் அளவு.
- செயல்நிரல் வரும் பொழுது, செயல்நிரலும் பக்கமாகப் பிரிக்கப்படும்.
- மெய்நிகர் இயந்திரத்தில் செயல்படும் செயல் வன்பொருளின் தன்மையில் தங்கியுள்ளது.
- மெய்நிகர் நினைவகத்தின் முகவரியின் இடத்திற்கு வன்பொருள் ஒத்துழைக்குமா என்பதைக் கவனித்தல்.
  - மெய்நிகர் முகவரியானது பௌதீக முகவரியில் தங்கி இருக்காது.
- MMU இன் பிரதான வன்பொருள் பகுதிகள்
  - முகவரி மாற்றீடு : மெய்நிகர் நினைவகத்தில் இருந்து பௌதீக நினைவகத்திற்கு
  - மெய்நிகர் முகவரி இடைவெளி பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துகின்றது.

மெய்நிகர் நினைவகம் இரண்டு தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

- முதலாவதாக இது பௌதீகநினைவகத்தினை வட்டுகளின் உதவியுடன் அதிகரிக்கப் பயன்படுகின்றது.
- இரண்டாவதாக , ஒவ்வொரு மெய்நிகர் முகவரியும் பௌதீக முகவரியாக மாற்றீடப்படுவதனால் இது நினைவகப்பாதுகாப்பிற்கு வசதியளிக்கின்றது.

## மெய்நிகர் நினைவகத்தின் நோக்கங்கள்

- பௌதீக நினைவகத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாக காணப்படும் பிரயோகங்களை அனுமதிக்கின்றது.
- பகுதியாக உள்ளீடு செய்த செயல்நிரல்களை செயற்படுத்துகின்றது – செயல்நிரல் செயற்படும் பொழுது முழுச்செயல்நிரலும் செயற்பட வேண்டிய அவசியம் இல்லை.
- பல்நிரலாக்கத்தின் நிலை : பல நிரலாக்கங்கள் ஒன்றாக நினைவகத்தில் காணப்படும்.
- பிரயோகங்களின் கொண்டுசெல்லக்கூடிய தன்மை.
  - பிரயோகங்கள் நினைவகத்தினை நிர்வகிக்கத் தேவையில்லை
  - செயல்நிரல்கள் நினைவகக் கட்டமைப்பில் தங்கியிருக்க வேண்டியதில்லை.
- நினைவகக் கூறுகளின் அல்லது பகுதிகளின் பகிர்வை அனுமதிக்கின்றது.
  - உதாரணம் : - வாசிப்பு மட்டும் குறியீட்டுப் பகுதி செயல்நிரல்களுக்கு இடையில் பகிரப்படவேண்டும்.

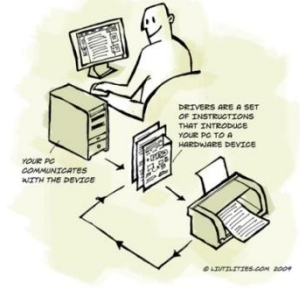
## உள்ளீட்டு வெளியீட்டுக் கருவிகளின் முகாமை.

### ❖ சாதனச் செலுத்திகள் (Device driver)

சாதனச்செலுத்திகள் மென்பொருளாகும்.

கணினிகள் சாதனச்செலுத்திகள் ஊடாகச் சாதனங்களுடன் தொடர்புபடுகின்றன.

ஒரு செலுத்தியானது மென்பொருள் இடைமுகத்தினை, வன்பொருள் மற்றும் இயக்கமுறைமைக்கு வழங்குவதனால், வேறு கணினி மென்பொருட்கள் குறித்த வன்பொருள்தொடர்பான விடயம் அறியாமலேயே குறித்த வன்பொருளினைப் பயன்படுத்தலாம். செலுத்தியானது வன்பொருள் மற்றும் கணினியில் காணப்படும் இயக்கமுறைமை ஆகிய இரண்டின் மீதும் தங்கியிருக்கும்.

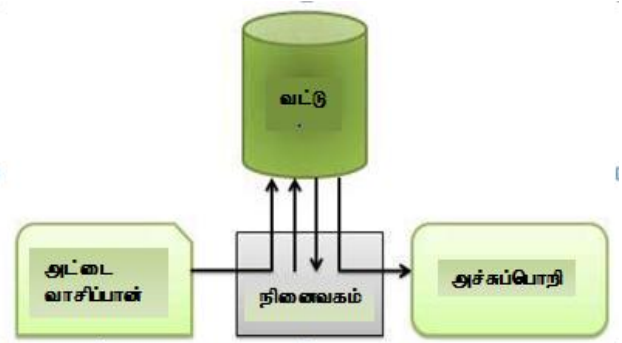


### ❖ Spooling (Simultaneous Peripheral Operations On Line)

SPOOL என்பது Simultaneous Peripheral Operations On Line என்பதன் சுருக்கம் ஆகும். SPOOL ஆனது தரவுகள் வெவ்வேறான உள்ளீட்டு வெளியீட்டு வேலைகளின் தங்கலில் (buffer) காணப்படுவதினைக் குறிக்கும். தங்கல் ஆனது முதன்மை நினைவகத்தில் அல்லது வந்தட்டில் உள்ளீட்டு /வெளியீட்டுச் செலுத்திக்காகக் காணப்படும் சிறப்பான நினைவகமாகும்.

ஒரு இயக்க முறைமையானது விநியோகிக்கும் முறைக்காகக் கீழ்காட்டப்பட்ட செயற்பாடுகளை மேற்கொள்கின்றது.

- Spooling , உள்ளீட்டு வெளியீட்டு சாதனங்களை வெவ்வேறு தரவு அணுகல் வீதங்களைக் கொண்டு கையாளுகின்றது.
- Spooling தங்கலின் பராமரிப்பானது, வேகம் குறைந்த சாதனங்கள் தரவுகளை எடுப்பதற்கு ஏற்றவிதமான இடைந்தங்கலுக்கு ஏதுவாக உள்ளது.
- இது சமாந்தர கணிப்பினை பராமரிக்கின்றது ஏனெனின் spooling செயற்பாடானது ஒரு கணினியாக காணப்பட்டு உள்ளீட்டு வெளியீட்டு சமாந்தர செயற்பாடுகளை மேற்கொள்கின்றது. இதனால் கணினி நாடாக்களில் இருந்து தரவுகளை பெறுவது சாத்தியமாகின்றது மற்றும் வட்டு, நாடா என்பனவற்றில் தரவுகளைப் பதிதல் மற்றும் அச்சிடுதல் போன்ற முறைவழியாக்கல் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளக்கூடியதாய் உள்ளது.



(Source: [https://www.tutorialspoint.com/operating\\_system/os\\_quick\\_guide.htm](https://www.tutorialspoint.com/operating_system/os_quick_guide.htm))

## நன்மைகள்.

- Spooling செயற்பாடானது பெரிய தங்கல் உள்ள வட்டாகப் பயன்படுகின்றது.
- Spooling ஆனது உள்ளீட்டு வெளியீட்டுச் செயற்பாடுகளை, முறைவழியாக்கியினால் மேற்கொள்ளும், ஒரு வேலையில் இருந்து இன்னுமொரு வேலையாக்கும், மேல்படியும் திறன் கொண்டது.

தேர்ச்சி 6: தகவல் பகிர்வைச் செயற்றிறனுள்ள வகையில் பகிர்வு செய்வதற்காகத் தரவுத் தொடர்பாடல் மற்றும் கணினி வலையமைப்பு என்பவற்றின் தொழினுட்பங்களை ஆராய்வார்

தேர்ச்சி மட்டம்: 6.1. சமிக்ஞைகளையும் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- இலக்கமுறை மற்றும் ஒப்புமை சமிக்ஞைகளையும் அவற்றின் இயல்புகளையும் வரைவியல் மூலம் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவார்
- சமிக்ஞைப் பண்புகளுக்கிடையிலான தொடர்பு முறை பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்

உள்ளடக்கம் :

- சமிக்ஞை வகைகள்
  - இலக்க சமிக்ஞை
  - ஒப்புமை சமிக்ஞை
- சமிக்ஞையொன்றின் இயல்புகள்
  - வீச்சம்
  - அதிர்வெண்
  - அலைநீளம்
  - அவத்தை
- ஊடகமொன்றின் பரப்பல் வேகம்

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- இலக்க சமிக்ஞை, ஒப்புமை சமிக்ஞை
- வீச்சம்
- அதிர்வெண்
- அலைநீளம்
- அவத்தை

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

கீழுள்ள விடயங்களை வெளிக்கொணரக்கூடிய வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்

- இலக்க சமிக்ஞை, ஒப்புமை சமிக்ஞை
- வீச்சம், அதிர்வெண்
- அலைநீளம், அவத்தை

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து அலையொன்றின் வீச்சம், அதிர்வெண், அலைநீளம், அவத்தை என்பவற்றை விளக்கும் வகையில் அட்டவணைப்படுத்த வழிகாட்டவும்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

கணினிகள், இணைய வசதி, வலையமைப்புச் சாதனங்கள், வலையமைப்புப் பற்றிய விபரங்களடங்கிய (CD), (DVD)

### வாசிப்புப் பத்திரம்

தரவுத்தொடர்பாடலின் அறிமுகம்.

இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட தொடர்பாடல் சாதனங்களுக்கிடையில், தரவு ஊடுகடத்தும் ஊடகத்தின் ஊடாகத் தரவுகளை அனுப்பும் செயற்பாடு தரவுத்தொடர்பாடல் எனப்படும். கணினிகளுக்கு இடையிலான இத்தகைய இணைப்புக்கள் கணினி வலையமைப்பு எனப்படும்.

தொடர்பாடல் ஒன்றின் மாதிரி

- மூலம்/அனுப்புனர் (Sender) - தரவுகளை அனுப்புவதற்காக உருவாக்கலும் தயார்படுத்தலும்
- ஊடுகடத்தும் முறைமை (Transmission System) - இலக்கினை நோக்கி தரவு பரிமாற்றலுக்குப் பொறுப்பானது.

- **இலக்கு/பெறுனர் (Receiver)** - பரிமாற்றும் முறைமையில் இருந்து தரவுகளைப் பெறுகின்றது. அத்துடன் பயன்பாட்டிற்குத் தேவையான விடயங்களை அனுப்புகின்றது.

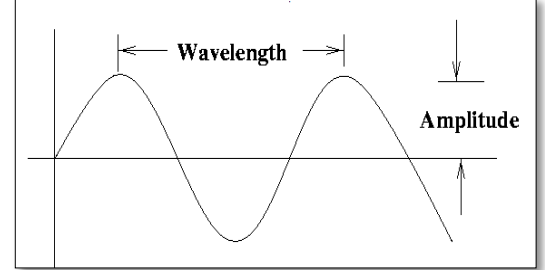
**கணினி வலையமைப்பு :** தரவுகளைப் பரிமாற்றிக்கொள்ளும் நோக்குடன் இணைக்கப்பட்ட இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட கணினிகளைக் கொண்ட தொகுதி கணினி வலையமைப்பு எனப்படும்.

### சமிக்கைகள் (Signals)

#### 1. ஒப்புமைச் சமிக்கை (Analog signal):

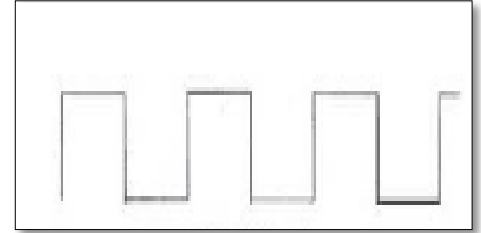
ஒப்புமை சமிக்கையானது தொடர்ச்சியாக அலை வடிவில் தரவுகளை கொண்டு செல்கின்றது. இது இலத்திரனியல் அலை ஊடாகப் பிரதியிடப்படுகின்றது.

**உதாரணம்:** சத்தம், ஒளி மற்றும் வெப்பநிலை.



#### 2. இலக்கமுறைச் சமிக்கை (Digital Signal)

இலக்கமுறைச் சமிக்கையானது ஒரு இலத்திரனியல் அழுத்தமாக அல்லது மின்சாரமாகக் காணப்படும். இது நேரத்துடன் மாற்றமடைந்து கொண்டு செல்லும். இது ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்குத் தரவுகளைப் பரிமாற்றுவதற்குப் பயன்படுகிறது.



இலக்கமுறை என்பது தனித்துவமான பெறுமானங்களைக் குறிக்கின்றது, எனவே, எந்தத் தகவலையும் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துவதற்கு விசேடமான பெறுமானங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இலக்க சமிக்கையில் 1 மற்றும் 0 (binary values) எனும் இரண்டு பெறுமானங்கள் மட்டுமே எந்த ஒரு விடயத்தினையும் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப் பயன்படும்.

**சமிக்கைகளின் இயல்புகள் :**

- **வீச்சம் (Amplitude)** : அலை ஒன்றின் உயரம் இதன் அலகு m ஆகும்.
- **அதிர்வெண்/ மீடறன் (Frequency)** : ஒரு செக்கனில் குறித்த ஒரு பகுதியினைக் கடந்து செல்லும் அலைகளின் எண்ணிக்கை. இது ஹேட்ஸ் (Hz) எனும் அலகினால் அளக்கப்படும்.
- **அலைநீளம் (Wavelength)** : இரண்டு முனைகளுக்கு இடையிலான தூரம் மீற்றறில் அளக்கப்படும்.
- **நிலை / அவத்தை (Phase)** : குறித்த ஒரு நேரத்தில் அலை சுழற்சி முறையின் ஆரம்பிக்கும் நிலையாகும்.

#### ஊடகத்தில் பரவும் வேகம் (Propagation speed in a media)

ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகம் மூலம் அலை பரவுகின்ற வேகம். ஊடகத்தின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு ஊடகத்திலிருந்து இன்னொரு ஊடகத்திற்கு அலை பரவும் வேகம் மாறுபடும்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 6.2. சமிக்கை ஊடுகடத்தல் ஊடகங்களை ஆய்வு செய்வார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- ஊடுகடத்தல் ஊடகங்களை, வழிபடுத்தப்பட்டவை மற்றும் வழிபடுத்தப்படாதவை என வகைப்படுத்துவார்
- மறைநிலை, பட்டை அகலம், இரைச்சல், நொய்மை, திரிபு போன்றவை தரவு ஊடுகடத்தலை எவ்வாறு பாதிக்கின்றது என்பதை விளக்குவார்

உள்ளடக்கம் :

- வடங்கள் - வழிபடுத்தப்பட்டவை
  - முறுக்கிய சோடி (Twisted Pair), ஓர்ச்சு வடம் (Coaxial Cable), இழை ஒளியியல் (Fibre Optics) போன்றன
- வெற்று வெளி - வழிபடுத்தப்படாத ஊடகங்கள்
- சிறப்பியல்புகள்
  - மறைநிலை (Latency)
  - பட்டை அகலம் (Bandwidth)
  - இரைச்சல் (Noise)
  - நொய்மை (Attenuation )
  - திரிபு (Distortion)
- எளிய இடத்தியல் - இடத்திற்கு இட (point-to-point) இணைப்பு

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- வழிபடுத்தப்பட்ட மற்றும் வழிபடுத்தப்படாத ஊடகங்கள்
- தாமதம்
- பட்டை அகலம்
- இரைச்சல்
- நொய்மை
- திரிபு
- மறைநிலை

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- வழிபடுத்தப்பட்ட, வழிபடுத்தப்படாத ஊடகங்களை விளக்கவும்
- அவற்றின் பண்புகளையும் நன்மை தீமைகளையும் கலந்துரையாடவும்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- வழிபடுத்தப்பட்ட வழிபடுத்தப்படாத ஊடகங்களின் பண்புகளையும் நன்மை தீமைகளையும் விளக்கக்கூடிய வகையிலான முன்வைப்பொன்றை வழங்குவதற்கு மாணவர்களை வழிபடுத்தவும்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைய வசதி, செயலட்டைகள்

## வாசிப்புப் பத்திரம்

**வடம் (Wires):** ஒரு வலையமைப்புச் சாதனத்திலிருந்து பிறிதொரு வலையமைப்புச் சாதனத்திற்குத் தரவுகளைப் பரிமாறும் ஒரு பொளதீக ஊடகமாகும். வடமானது வழிபடுத்தப்பட்ட ஊடகமாகக் கருதப்படுகின்றது. ஏனெனில், தரவுகளை ஒரு இடத்தில் இருந்து இன்னுமொரு இடத்திற்கு அதிர்வெண் மாறாமல் பரிமாற்றுவதற்கு வழிகாட்டுகின்றது. தரவு திரிபடைதல் இதனால் குறைக்கப்படுகின்றது.

### உதாரணம் :

முறுக்கிய கம்பிச் சோடி (UTP and STP)

ஓரச்சு வடம்

இழை ஒளியியல் நார் வடம்

**வெற்று வெளி (Free space) –** (வடம் இல்லா ஊடுகடத்தல் அல்லது வழிபடுத்தப்படாத ஊடகம்) : சமிக்ஞைகள் சூழலுக்கு அனுப்பப்படும் (காற்று), தரவானது எந்த திசைவழியேயும் அனுப்பப்படலாம்.

### உதாரணம் :

வானொலி ஊடுகடத்தல்

செயற்கைக்கோல் ஊடுகடத்தல்.

### சமிக்ஞைகளின் பண்புகள்

- **மறைநிலை:** ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு ஒரு அலகு தரவு செல்வதற்கு எடுக்கும் நேரத்தின் வெளிப்பாடாகும். இது பொதுவாக மில்லி விநாடிகளில் அளவிடப்படுகின்றது( milliseconds).
- **பட்டை அகலம்:** பட்டை அகலம் என்பது அதிர்வெண்களின் வீச்சாகும். இது Hertz இல் அளவிடப்படுகின்றது.
- **இரைச்சல்:** இது ஒரு சமிக்ஞையினைத் தந்தாலும் விளக்கத்தையும் வெளிப்படுத்தாது.
- **நொய்மை:** ஊடகத்திற்கூடாக செல்லும் பொழுது அதன் சமிக்ஞை சக்தியினை குறைக்கின்றது.
- **திரிபு:** தொடர்பாடல் ஊடகத்தின் கொள்ளளவு மற்றும் இயல்புகள், பரிமாற்றப்பட்ட சமிக்ஞையின் பண்புகளில் ஏற்படுத்தும் மாறுதல்கள்.

### எளிய இடத்தியல் :

**ஒன்றுடனொன்று இணைப்பு (point-to-point connection) -** ஒன்றுடனொன்று இணைப்பு இடத்தியலானது வலையமைப்புச் சாதனங்களுடன் (computers, switches, routers, or servers) நேரடியாக ஒரு வடத்தின் மூலம் இணைத்து மேற்கொள்ளப்படும்.

தேர்ச்சி மட்டம்: 6.3. சமிக்ஞைக் கூறுகளைப் பயன்படுத்தி இலக்கமுறைத் தரவுகள் எவ்வாறு குறியிடப்படுகின்றன என்பதை விபரிப்பார்

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :

- இரு வோல்ற்றளவு மட்டங்களைப் பயன்படுத்தி தரவுகளை இலக்கமுறை குறிமுறையாக்கலையும் மென்ஜெஸ்டர் (Manchester) குறிமுறையாக்கலையும் வரைவியல் மூலம் பிரதிநிதித்துவம் செய்வார்
- அதிர்வெண், அவத்தை என்பவற்றில் மாற்றங்களைச் செய்து சமிக்ஞைக் கூறுகளாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய சாத்தியப்பாடுகளை விளக்குவார்.
- மறைகுறியாக்கத்தின் தேவையை விளக்குவதுடன் ஊடுகடத்தி மற்றும் வாங்கி என்பன மறைகுறியாக்கம் செய்யப்படாதிருக்கும் போது எழும் பிரச்சினைகளையும் விபரிப்பார்
- எளிய இரு bit வாரியான வோல்ற்றளவு குறிமுறையாக்கல் மற்றும் Manchester குறிமுறையாக்கல் என்பவற்றில் சமிக்ஞைக் கூறுகள் எவ்வளவு வேகத்தில் மாற்றப்படுகின்றன என்பவற்றின் தொடர்பு முறையை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்
- சமநிலை பிட் ஆனது பிட் வழுவைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு இயலச்செய்யும் விதத்தை விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம் :

- தரவு பிரதிநிதித்துவப்படுத்தலில் சமிக்ஞை கூறுகளின் இணக்கப்பாடு நடப்பொழுங்கு ( a protocol)
  - இரு எளிய கூறுகள்-இரு வோல்ற்றளவு மட்டங்கள் (வீச்சங்கள்)
  - ஏனைய சாத்தியப்பாடுகள் (சுருக்கமாக)
    - அதிர்வெண்
    - அவத்தை
  - சமிக்ஞைக் கூறுகள் மாறக்கூடிய வேகம்
  - ஒத்திசைவின் அவசியம்
    - நேரம்/கடிகாரம்
    - Manchester குறியிடல்
  - வழக்களைக் கையாளுதல்

உதாரணம் : சமநிலை (Parity)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::

- இரு வோல்ற்றளவு மற்றும் மன்செஸ்டர் முறைகள் மூலம் இலக்கமுறைத் தரவு மறைகுறியாக்கம்
- சமிக்ஞைக் கூறுகளான அதிர்வெண், அவத்தை என்பவற்றில் மாற்றங்களைச் செய்தல்
- ஒருங்கு நிகழ்வின் அவசியம்
- அனுப்புபவருக்கும் பெறுபவருக்குமிடையில் ஒத்திசைவு இல்லாத போது ஏற்படும் சிக்கல்கள்
- மன்செஸ்டர் மறைகுறியாக்கம்
- எளிய இரு வோல்ற்றளவு மறைகுறியாக்கம்
- பிட் வேகம்
- சமிக்ஞைக் கூறுகள் மாறக்கூடிய வேகம்

### பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

கீழுள்ளவற்றைக் கலந்துரையாடவும்

- தரவு பிரதிநிதித்துவத்திற்குச் சமிக்ஞைக் கூறுகள் மீது ஏற்படுத்தப்பட்ட உடன்பாடு (protocol)
- சமிக்ஞைக் கூறுகள் மாறுபடும் வேகம்
- ஒத்திசைவின் அவசியம்
- வழக்களைக் கையாளல்

### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- கீழுள்ளவற்றை விளக்கக்கூடிய வகையில் முன்வைப்பொன்றிற்கு மானவர்களை வழிபடுத்தவும்
  - தரவு பிரதிநிதித்துவத்திற்குச் சமிக்ஞைக் கூறுகள் மீது ஏற்படுத்தப்பட்ட உடன்பாடு (protocol)
  - சமிக்ஞைக் கூறுகள் மாறுபடும் வேகம்
  - ஒத்திசைவின் அவசியம்

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைய வசதி, செயலட்டை

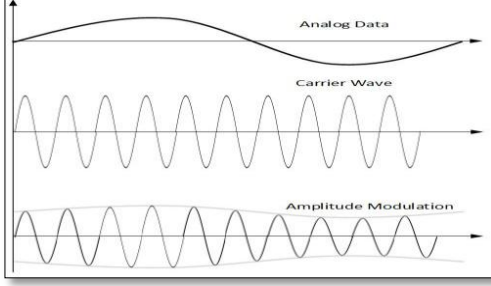


## வாசிப்புப் பத்திரம்

### பண்பேற்றம் (Modulations):

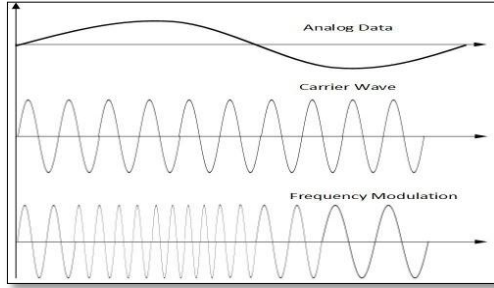
பண்பேற்றம் என்பது ஒரு தகவலை, அனுப்புவதற்காக அதன் அடிப்படை இயல்புகளான அதிர்வெண், வீச்சம், நிலை (modulating signal) என்பனவற்றால் ஒரு உயர் அதிர்வெண் சமிக்கை(carrier signal) உடன் இணைப்பதன் மூலம் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தித் (modulated signal) , தகவல்களை அனுப்புவதற்குப் பயன்படும் நுட்பமாகும். பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் முறையானது துடிப்பு குறியீட்டு பண்பேற்றம் (Pulse Code Modulation (PCM)) ஆகும்.

#### ▪ வீச்சு பண்பேற்றம் (Amplitude Modulation (AM))



காவி சமிக்கையின் வீச்சத்தினை மாற்றுவதன் ஊடாக பண்பேற்றப்பட்ட அலையினை உருவாக்கி மேற்கொள்ளப்படும் பண்பேற்றம் இது வாகும். இதன் போது வீச்சம், நிலை என்பன மாற்றமடையாமல் காணப்படும்.

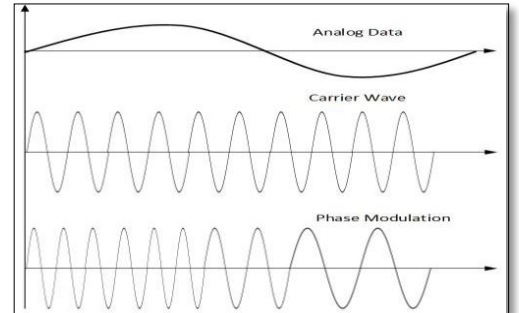
#### ▪ மீறன் பண்பேற்றம் (Frequency Modulation (FM))



காவிச் சமிக்கையின் மீறனை மாற்றுவதன் ஊடாக பண்பேற்றச் சமிக்கை மாற்றப்படும்.

#### ▪ அவத்தை பண்பேற்றம் (Phase Modulation (PM))

ஒரு அலைவரிசை தரவு சமிக்கையின் மின்னழுத்தத்தில் (வீச்சம்) மாற்றங்களைப் பிரதிபலிப்பதற்காக ஒரு காவி சமிக்கையின் நிலை பண்பேற்றப்படும்.



இலக்க முறைச் சமிக்கையினை ஒப்புமை சமிக்கையாக மாற்றிச் செய்தல்.

பண்பேற்றப்பட இருக்கும் சமிக்கை ஒப்புமை சமிக்கை எனின் மூன்று பண்பேற்றத் திட்டங்கள் பயன்படுத்தப்படலாம்.

#### • Amplitude Shift Keying (ASK)

இந்த நுட்பமுறையில் ஒப்புமை காவிச் சமிக்கையின் வீச்சம் துவித தரவாக பிரதிபலிக்கப்படுகின்றது. இலக்கமுறைத் தரவு இலக்க எண் 1 ஐ குறிக்கும் போது வீச்சு 1

ஆகவும் மற்றைய சந்தர்ப்பத்தில் வீச்சு 0 ஆகவும் பிரதியிடப்படும். காவி சமிக்கையின் வீச்சும் நிலையும் மாற்றமடையாமல் காணப்படும்.

- **Frequency Shift Keying (FSK)**

இந்த மாற்று நுட்பத்தில் ஒப்புமை காவிச் சமிக்கையின் மீடறன் துவித தரவாக பிரதிபலிக்கப்படுகின்றது.

- **Phase Shift Keying (PSK)**

இந்த மாற்று நுட்பத்தில் ஒப்புமை காவிச் சமிக்கையின் நிலை துவித தரவாக பிரதிபலிக்கப்படுகின்றது.

- **ஒத்திசைவு (Synchronization):** ஒத்திசைவு இரண்டு சாதனங்களுக்கிடையில் தரவுப்பாச்சல் சரியான முறையில், பெறப்படுதலையும் அனுப்பப்படுதலையும் உறுதிப்படுத்த உதவுகின்றது. பொதுவாக சரியான சமிக்கை நேரத்தினைப் பராமரிப்பதற்காக ஒரு கடிக்கார சமிக்கை தொடர்ச்சியாகத் தரவுத்தொகுதியுடன் அனுப்பப்படுகின்றது

Data	Syn	Data	Syn	Data	Syn
------	-----	------	-----	------	-----

- **சமிக்கைக் குறிப்பாக்கத் திட்டம் (Signal Encoding Schemes):**

- **Non-return to Zero Level (NRZ-L):** இக் குறியாக்கத்தில் தரவுகளை வகைக்குறிப்பதற்கு 0,1 இற்கான இரண்டு வேறுபட்ட மின்னழுத்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை ஒரு பிட் இடைவெளியில் மாறாமல் இருக்கும்
- **Non-return to Zero Inverted (NRZ-I):** இந்த குறியாக்கத்தில் “1” ஆனது பௌதீக மட்டத்தில் நிலைமாற்றம் நடைபெற்றதனையும், “0” என்பது நிலைமாற்றம் நடைபெறாததையும் குறிக்கின்றது
- **Manchester encoding:** இந்தக் குறியாக்கத்தில் மின்னழுத்தம் குறைந்ததிலிருந்து கூடியதாக அல்லது கூடியதிலிருந்து குறைவாக சமிக்கையின் நடுப்பகுதியில் காணப்படும்.
- **வழுக்களைக் கையாளுதல்:** தரவு பரிமாற்றத்தின் போது சில சந்தர்ப்பங்களில் தரவு பிட்டுக்கள் பல்வேறு காரணங்களினால் இழக்கப்படலாம். இத்தகைய சூழ்நிலைகளில் தரவு பிட் பெறப்பட்டது தவறாகும். பிழைகண்டறிதல் என்பது தரவு பரிமாற்றத்தின் போது தரவு பிட்டு மாற்றத்திற்கு உள்ளானதைக் கண்டறியும் முறையாகும். பிழைதிருத்தம் மற்றும் மீட்டெடுப்பு வழிமுறைகள் பிழையாகப் பெறப்பட்ட தரவு பிட்களை அடையாளம் கண்டு அதனைச் சரிசெய்ய உதவும் ஒரு வழிமுறையாகும்.
- **சமநிலைச் சோதனை (Parity Check) :** இது ஒரு எளிய பிழைகண்டறிதல் நுட்பமாகும். அனுப்பப்படும் தரவின் பிட் எண்ணிக்கையுடன் கூடுதலாக ஒரு பிட் சேர்க்கப்பட்டு அனுப்பப்படும். தரவு பிட் இல் காணப்படும் 1 களின் எண்ணிக்கை கணிக்கப்பட்டு அது ஒற்றை எண் எனின் 1 இனையும் அல்லது 0 இனையும் கூட்டுவது இரட்டைச் சமநிலையாகும் (even parity). தரவு பிட் இல் காணப்படும் 1 களின் எண்ணிக்கை கணிக்கப்பட்டு அது ஒற்றை எண் எனின் 0 இனையும் அல்லது 1 இனையும் கூட்டுவது ஒற்றைச் சமநிலையாகும் (odd parity)

**தேர்ச்சி மட்டம்:** 6.4. இரண்டு தொலை சாதனங்களை இணைப்பதற்குப் பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பின் (Public Switched Telephone Network (PSTN)) பயன்பாட்டை ஆராய்வார்

**பாடவேளைகள்:** 04

**கற்றற் பேறுகள்:**

- ஒப்புமை குரல் காவி வடம் ஒன்றாகப் பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பை விபரிப்பார்
- இணக்கிகள் ஒப்புமை சமிக்ஞைகளை எவ்வாறு பண்பேற்றம் செய்து அதனைப் பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு ஊடாக அனுப்புகின்றன என்பதை விபரிப்பார்
- பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு ஊடாக இரு கணினிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதத்தைக் காட்டும் திட்ட வரைபடமொன்றை வரைவார்

**உள்ளடக்கம் :**

- பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு (PSTN)
- இரு நிலைகளுக்கிடையில் ஒப்புமை குரல் செல்வதற்கு சுற்றொன்றை வழங்குதல்
- பண்பேற்றம், பண்பிறக்கம் மற்றும் இணக்கி
- ஒப்புமை சமிக்ஞைக் கூறுகளைப் பயன்படுத்தித் தரவுக் குறியிடல்
- மோடெம் பயன்படுத்தி இரு சாதனங்களை இணைத்தல்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு
- பண்பேற்றம்
- பண்பிறக்கம்

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- கீழுள்ள விடயங்களை வெளிக்கொணரக் கூடிய வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
- பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு
- பண்பேற்றம்
- பண்பிறக்கம்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

கீழுள்ள விடயங்களை விளக்கக் கூடியவாறான ஒப்பையொன்றைக் குழுச் செயற்பாடாக வழங்கவும்

- பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு
- பண்பேற்றம்
- பண்பிறக்கம்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

- கணினிகள், இணைய வசதி, வலையமைப்பு பற்றிய விபரங்களடங்கிய (CD), (DVD)

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு (PSTN)

- PSTN – Dial Up இணைப்பு : மோடெம் மற்றும் தொலைபேசி இணைப்பு என்பவை சேவை வழங்குபவரிடம் இணைப்பினை ஏற்படுத்த அவசியமானதாகும்.

### பண்பேற்றம் (Modulation), பண்பிறக்கம் (Demodulation) மற்றும் மோடம் (Modems):

மோடம் ஆனது இலக்கமுறை சமிக்ஞையினை ஒப்புமை சமிக்ஞையாக மாற்றி (பண்பேற்றம்) , பண்பேற்றப்பட்ட சமிக்ஞையினைத் தொலைபேசி இணைப்பினுடாகச் செலுத்தும். பின் பெறும் இடத்தில் ஒப்புமை சமிக்ஞையினை இலக்கமுறை சமிக்ஞையாக மாற்றம் செய்யும் (பண்பிறக்கம்). ஆகவே, பெறும் சாதனமானது தரவினைச் சரியாகப் பெற்றுக்கொள்ளும்.

தரவுகளைப் பண்பேற்றம் செய்வதற்குப் பல்வேறு திட்டங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. துடிப்பு குறியீடு பண்பேற்றம் (Pulse Code Modulation (PCM)) என்பது ஒரு ஒப்புமை சமிக்ஞையின் மாதிரிகள் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட ஒரு முறையாகும், பின்னர் இந்த மாதிரிகள் மூலம் மூல சமிக்ஞையினைப் பெற முடியும்.

தேர்ச்சி மட்டம்: 6.5. பல சாதனங்களை வலையமைப்பொன்றில் இணைப்பதில் உள்ள பிரச்சினைகளை எவ்வாறு கையாள்வது என்பதை விசாரிப்பார்

பாடவேளைகள்: 03

கற்றற் பேறுகள்:

- அதிகளவான எல்லாச் சாதனங்களையும் சகல இடத்தியல் அமைவுகளுடனும் ஒன்றோடொன்று இணைப்பது நடைமுறைச் சாத்தியமற்றது என்பதைச் செய்து காட்டுவார்
- பாட்டையொன்றின் எளிமையைச் செய்து காட்டுவார்
- பல்வேறு இடத்தியல் அமைவுகளை வரைபடமிடுவார்
- வலையமைப்பொன்றின் வடமிடலை இலகுவாக்குவதற்குக் குவியன்கள் மற்றும் ஆளிகள் என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவதுடன் அவற்றின் தொழிற்பாட்டை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்

**உள்ளடக்கம்:**

- அனைத்துச் சாதனங்களையும் ஒன்றோடொன்று இணைப்பது நடைமுறைச் சாத்தியமற்றது
- தீர்வு : பாட்டை இடத்தியல்
  - எளிமை
  - பிரச்சினை : பாட்டை அணுகலைக் கட்டுப்படுத்தல் (ஊடகம்)
- ஏனைய இடத்தியல்கள்
  - வின்மீன் (Star)
  - வளையம் (Ring)
  - கண்ணி (Mesh)
- வடமிடலை எளிதாக்குதல்
  - இணைப்பி குவியன் (Hubs)
  - ஆளிகள் (Switches)

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- வின்மீன்
- வளையம்
- கண்ணி
- குவியன்கள், ஆளிகள்

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

கீழுள்ள விடயங்களை வெளிக்கொணரக் கூடிய வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்

- வின்மீன், வளையம், கண்ணி
- குவியன்கள், ஆளிகள்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து கீழுள்ள தலைப்புகளை ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் வழங்கி அத்தலைப்பிற்கான பட விளக்கத்துடன் கூடிய இலத்திரனியல் முன்வைப்பொன்றை வகுப்பிற்கு வழங்குவதற்கு வழிகாட்டவும்

- வின்மீன், வளையம், கண்ணி, குவியன்கள், ஆளிகள்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

- கணினிகள், இணைய வசதி, வலையமைப்பு பற்றிய விபரங்களடங்கிய (CD), (DVD)

## வாசிப்புப் பத்திரம்

- **பாட்டை இடத்தியல் :** பாட்டை இடத்தியலின் பிரதான வடத்தின் இரண்டு முடிவிடங்களிலும் முடிப்பிகள் (terminators) காணப்படும். அனைத்து முனையங்களும் (கோப்பு சேவையகம், பணிநிலையங்கள், சாதனங்கள்) பிரதான வடத்துடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். பகிரப்பட்ட பொது தொடர்பு ஊடகத்தினை முனையங்கள் அணுகும், பல முனைகள் ஒரேநேரத்தில் அணுக முயற்சிக்கும் பொழுது முனையங்கள் பிரச்சினையினைச் சந்திக்கும்.
- **விண்மீன் இடத்தியல் :** விண்மீன் இடத்தியலானது அதில் காணப்படும் ஒவ்வொரு முனையமும் (கோப்பு சேவையகம், பணிநிலையங்கள், சாதனங்கள்) நேரடியாக ஒரு மைய வலையமைப்பு குவியலுடன் அல்லது ஆளியுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கக்கூடியதாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- **வளையம் - இடத்தியல் :** வளைய இடத்தியலில் காணப்படும் ஒவ்வொரு நிலையமும் நேரடியாக அருகில் காணப்படும் இரு நிலையங்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தரவானது பரிமாற்றப்படும் பொழுது இரண்டு நிலையங்களும் இடையில் இருக்கும் அனைத்து நிலையங்களினூடாகவும் பரிமாற்றப்படும் (மணிக்கூட்டு திசையாக அல்லது எதிர்மணிக்கூட்டு திசையாக)
- **கண்ணி இடத்தியல்:** இந்த இடத்தியலில் ஒரு விருந்தோம்பிக் கணினி ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விருந்தோம்பிக் கணினிகளுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இவ் இடத்தியலில் காணப்படும் விருந்தோம்பிக் கணினிகள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். அதேபோன்று சில விருந்தோம்பிக் கணினிகள் சில விருந்தோம்பிக் கணினிகளுடன் மாத்திரம் ஒன்றுடனொன்று அடிப்படையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- **ஆளிகள், குவியன்கள்:** குவியன்கள் மற்றும் ஆளிகள் ஒரு பொது வலையமைப்புச் சாதனங்கள். இவற்றின் பிரதான செயற்பாடாக வலையமைப்புச் சாதனங்களினை ஒரு பொதுவான இடத்தில் இணைத்து ஒரு வலையமைப்பினை ஏற்படுத்தப் பயன்படுகின்றன.
  - ஆளியானது உள்வரும் இணைப்பில் காணப்படும் சாதனத்தின் தரவினைப் பெற்று அதனை வெளிச்செல்லும் இணைப்பில் காணப்படும் சாதனத்திற்கு மாத்திரம் அனுப்பும்.
  - குவியன் ஆனது உள்வரும் இணைப்பில் காணப்படும் சாதனத்தின் தரவுகளைப் பெற்று தனது வெளிச்செல்லும் இணைப்பில் காணப்படும் அனைத்துச் சாதனங்களுக்கும் தரவைப் பரப்பும். இதனுடாக ஆளியானது குவியனினைக் காட்டிலும் ஒரு திறமையான சாதனமாகப் பயன்படுகின்றது.

தேர்ச்சி மட்டம்: 6.6. ஊடக அணுகல் கட்டுப்பாடு (MAC) நடப்பொழுங்கின் வகிபங்கினை ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- அனுப்புநரையும் பெறுநரையும் அடையாளங்காணக் கூடியவகையில் சாதனங்களைத் தனித்துவமாக (முகவரியிடல்) பெயரிடலின் தேவையை விபரிப்பார்.
- ஊடுகடத்தல் அலகொன்றாக சட்டகங்களின் வகிபங்கினை விளக்குவார்.
- பாட்டையுடன் தொடர்புபட்டு ஊடகங்களை ஒழுங்கமைப்பில் அணுகுவதற்கு MAC நடப்பொழுங்கொன்றின் தேவையை விளக்குவார்.
- ALOHA முதல் Ethernet வரையான MAC நடப்பொழுங்குகளின் பரிணாமத்தை சுருக்கமாக விளக்குவார்.

**உள்ளடக்கம் :**

- இடத்துரி வலையமைப்பு (LAN)
- சாதனங்களை இனங்காணல்
  - முகவரிகள் :MAC முகவரிகள்
- சட்டகங்கள்
- ஊடகங்களை வரிசைப்படி அணுகல்
  - மிக எளிய நடப்பொழுங்கு
  - உதாரணம்: ALOHA**
    - ALOHA விலிருந்து Ethernet ற்கான முன்னேற்றங்கள்
- தொலைபரப்பல் மற்றும் தனிபரப்பல் (Broadcasting and unicasting) செய்திகள்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::**

- அனுப்புநரையும் பெறுநரையும் அடையாளங்காணல்
- சாதனங்களைத் தனித்துவமாக (முகவரியிடல்) பெயரிடலின் தேவை
- ஊடுகடத்தல் அலகொன்றாகச் சட்டகங்களின் வகிபங்கு
- பாட்டை இடத்தியல்
- நடப்பொழுங்குகளின் தேவை

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- இடத்துரி வலையமைப்புகள்
- சாதனங்களை அடையாளங்காணல்
  - கோப்பு முகவரிகள்
  - MAC முகவரிகள்
- சட்டகங்கள்
- ஊடகங்களை வரிசைப்படி அணுகல்
  - மிக எளிய நடப்பொழுங்கு -ALOHA
  - ALOHA விலிருந்து Ethernet ற்கான முன்னேற்றங்கள்
- தொலைபரப்பல் மற்றும் தனிபரப்பல் (Broadcasting and unicasting) செய்திகள்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

- பாடத்திற்குப் பொருத்தமான இடத்துரி வலையமைப்புகள், வலையமைப்புச் சாதனங்களை அறிந்து கொள்ளல், சட்டகங்கள், ஊடகங்களை வரிசைப்படி அணுகல் மற்றும் செய்திகள் பரப்பல் போன்ற விடயங்கள் உள்ளடங்கிய முன்வைப்புகளை அல்லது சுவர் அட்டைகளைத் தயாரிப்பதற்கான குழுச் செயற்பாடுகளுக்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

- இணைய வசதி, முன்வைப்புகள், செயலட்டை

## வாசிப்புப் பத்திரம்

**இடத்துரி வலையமைப்பு (LAN) :** இடத்துரி வலையமைப்பு என்பது ஒரு கணினி வலையமைப்பாகும். இது ஒரு குறிப்பிட்ட வரையறுத்த இடத்திற்குள் (இருப்பிடங்கள், பாடசாலை, ஆய்வுகூடம், பல்கலைக்கழகம்) காணப்படும் கணினிகளை ஒன்றுடனொன்று இணைக்கின்றது.

**சாதனங்களைக் கண்டறிதல் :** MAC முகவரிகள் என்பது, ஒரு வலையமைப்பு இடைமுகத்தில் காணப்படும் ஒவ்வொரு சாதனத்திற்கும் ஒதுக்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு தனிச்சிறப்பான முகவரியாகும். MAC முகவரிகள் 48 பிட்கள் நீளமானதும், இரட்டைமுற்றுப்புள்ளி மூலம் பிரிக்கப்பட்ட 6 தொகுதிகளைக் கொண்டவை. ஒவ்வொரு தொகுதியும் 8 பிட் நீளமானது. அவை மீண்டும் 4 பிட் கொண்ட இரு தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும். ஒவ்வொரு 4 பிட்டும் பதினாறு எண்முறைமையில் குறித்துக்காட்டப்படும். ஒரு MAC முகவரி 4A:8F:3C:4F:9E:3D எனும் அமைப்பில் காணப்படும். வலையமைப்பில் காணப்படும் சாதனங்கள் தரவுகளை வலையமைப்பினில் பெறும்போதும் அனுப்பும்போதும்; MAC முகவரியானது சாதனங்களின் இடைமுகத்தினைத் தனிச்சிறப்பாக அடையாளங்கண்டு தரவுகளைச் சேர்க்க உதவுகின்றது.

**சட்டகங்கள் (Frames) :** தரவு மூலத்திலிருந்து தரவு உருவாக்கப்பட்டுத் தொடர்பாடல் இணைப்பின் ஊடாக Data link layer இல் அனுப்பப்படும் பொழுது, தரவு சட்டகங்களில் இணைக்கப்படும் இடத்தில் அனுப்பப்படும் சாதனத்தின் MAC முகவரியும் அருகில் காணப்படும். சாதனத்தின் MAC முகவரியும் சட்டகத்தின் தலைப்பில் உள்ளடக்கப்படும். ஒரு சோடி சாதனங்களினை இணைக்கும் தரத்தைப் பொறுத்து ஒவ்வொரு சட்டமும் உருவாக்கப்படுகின்றன.

**நடப்பொழுங்கு (Protocol) :** இரண்டு சாதனங்களுக்கிடையில் தரவு பரிமாற்றப்படும் போது தரவுகளின் ஒழுங்கு வடிவம் என்பனவற்றை வரையறுக்கின்றது. வலையமைப்பில் பல நடப்பொழுங்குகள் காணப்படுகின்றன. அத்துடன் ஊடக செயற்படுத்தி கட்டுப்பாட்டு நடப்பொழுங்கானது (media access control protocol) அடிப்படைச் செயற்பாட்டிற்கான பொது பரிமாற்ற ஊடக தொடர்பாடலுக்காகச் செயற்படுகின்றது. பாட்டை இடத்தியலில் பொதுவானதொரு ஊடகமானது பல சாதனங்களினூடாகப் பரிமாறப்படுகின்றது. இதனால் ஏற்படும் தரவு மோதுகையினைத் தவிர்ப்பதற்காக medium access control protocol ஆனது ஊடகம் சரியான ஒழுங்கில் வழிப்படுத்தப்படுவதனை உறுதி செய்கின்றது.

ALOHA இன் அறிமுகமும் slotted ALOHA அதன் பரிணாமமும்

Ethernet ஆனது CSMA/CD யின் மூலம் பல்செயற்பாட்டு பொது பரிமாற்ற ஊடகத்தினை அனுமதிக்கின்றது

**தகவல் ஒன்றின் தொலைபரப்பலும் (Broadcast) தனிப்பரப்பலும் (Unicast):**

தகவலைத் தொலைபரப்பும் பொழுது ஒரு தகவலானது பல எண்ணிக்கையான பெறுநருக்கு அனுப்பப்படும். தனிப்பரப்பலின் பொழுது ஒரு தகவலானது குறித்த ஒரு கணினியில் இருந்து அதில் உள்ளடக்கப்பட்ட தனிச்சிறப்பான ஒரு பெறுநர் கணினியின் முகவரிக்கு மட்டும் அனுப்பப்படும்.



தேர்ச்சிமட்டம்: 6.7. இணையத்தை அமைப்பதற்குப் பல்வலையமைப்புகள் எவ்வாறு ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்படுகின்றன என்பதை ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

- இரு இடத்துரி வலையமைப்புகளை ஒன்றிணைக்கும் போது நுழைவாயிலின் (gateway) வகிபங்கினை விளக்குவார்
- தனித்துவமான MAC நடப்பொழுங்கொன்றின் சுயாதீன முகவரியிடல் திட்டத்தின் தேவையையும் அதற்காக IP முகவரி ஆற்றும் வகிபங்கினையும் விளக்குவார்
- உபவலை மறைமுகமமைத்தலின் வகிபங்கினை விளக்குவார்
- வழங்கப்பட்ட IP முகவரி தொகுதிகள் மற்றும் வலையமைப்பு அளவு என்பவற்றின் உபவலை மறைமுகங்கள் மற்றும் முகவரி வீச்சம் என்பவற்றைக் கணிப்பார்
- இயக்கநிலை IP முகவரிகளை ஒதுக்குவதற்கு DHCP எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை விளக்குவார்
- அனுப்புநரிடமிருந்து பெறுநர் வரையான வழியைக் கண்டுபிடித்தலில் வழிப்படுத்தியின் (Routers) வகிபங்கினை விளக்குவார்
- IP வலையமைப்புகளில் பொதி மடைமாற்றல் மற்றும் சிறந்த விநியோக முயற்சி என்பவற்றை விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம் :

- சாதனமொன்றை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வலையமைப்புகளுடன் இணைத்தல் – நுழைவாயில் (gateway)
- MAC முகவரியிடல் மற்றும் LAN தொழினுட்பம் என்பவற்றிலிருந்து சுயாதீனமான உலகளாவிய தனித்துவ சீரான முகவரியிடலின் அவசியம்
  - IPv4 முகவரியிடல்
  - IP களை வலையமைப்பிற்கு ஒதுக்குதல்
    - உபவலையமைப்பு
    - உபவலை மறைமுகம்
    - CIDR குறியீடு
    - தனிமுறை ( Private)IP முகவரிகள்
    - DHCP
  - IPv4 முகவரிகளின் பற்றாக்குறையும் அதற்கு தீர்வாக IPv6 உடம்
- சேரிட வழியைக் கண்டறிதல்
  - வழிச்செலுத்தலும் வழிப்படுத்தியும் (Routing and routers)
  - பொதி மடைமாற்றல் (Packet switching)
- சிறந்த சேர்ப்பிப்பு முயற்சி

### எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::

- நுழைவாயில்
- MAC முகவரி
- IPv4 முகவரி
- வாக IPv6
- வழிச்செலுத்தலும் வழிப்படுத்தியும்
- பொதி மடைமாற்றல்

### பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- பொருத்தமான சாதனங்களைக் காட்சிப்படுத்தி
- IPv4, IPv6 முகவரிகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளைத் தெளிவுபடுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடல்
- பொதி மடைமாற்றல் என்பதை விளக்கல்

### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- வழங்கப்படுகின்ற நுழைவாயிலொன்றைப் பெயரிட்டு அதன்செயற்பாட்டை விளக்கச் செய்யவும்
- IPv4, IPv6 முகவரிகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளைத் தெளிவுபடுத்தும் அட்டவணையொன்றைத் தயாரிக்க வழிகாட்டவும்
- பொதி மடைமாற்றல் நடைபெறும் விதத்தைச் சரியாக விளக்குவதுடன் அச்செயல்களை வரைபடம் மூலம் குறித்துக்காட்டக் கூடிய வகையிலான குழுச் செயற்பாடொன்றை வழங்கவும்

### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

- கணினிகள், வலையமைப்புச் சாதனங்கள்

### வாசிப்புப் பத்திரம்

**நுழைவாயில் (Gateway)** - ஒரு நுழைவாயில் என்பது அனைத்துத் தகவல்களுடனும் பொருத்தப்பட்ட ஒரு வழிப்படுத்தி ஆகும். இது வழிச்செலுத்திப் பொதிகளை இலக்கு விருந்தோம்பிக் கணினிக்கு அனுப்புகின்றது.

**IP முகவரி** - IP முகவரியானது கணினி வலையமைப்பில் காணப்படும் ஒவ்வொரு சாதனத்திற்கும் வழங்கப்பட்டிருக்கும் ஒரு தனிச்சிறப்பான முகவரியாகும். இது IP பதிப்பு 4 (IPv4) ஆனது 32 பிட் நீளமானது. இம் முறையினைப் பயன்படுத்தி 4 பில்லியன் வலையமைப்புச் சாதனங்களுக்கு IP முகவரிகளை வழங்கமுடியும். IP Version 6 (IPv6) ஆனது 128 பிட் நீளமானது. இதனைப் பயன்படுத்தி மிகப்பெரிய எண்ணிக்கையிலான வலையமைப்பு சாதனங்களுக்கு IP முகவரி வழங்கமுடியும்.

### புள்ளியிட்ட தசம குறிமுறை (Dotted decimal notation) :

- பயன்படுத்துபவர்களின் வசதிக்காக IP முகவரியானது புள்ளியிடப்பட்ட தசம குறியீட்டில் எழுதப்படுகின்றது.
- 32 பிட்ட முகவரியானது 8 (an octet or a byte) பிட் கொண்ட நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஒவ்வொரு பகுதியும் 0 தொடக்கம் 255 வரையான வீச்சில் காணப்படும் தசம எண்களினால் வகைக்குறிக்கப்படுகின்றது.

- தசம எண்கள் ஒவ்வொன்றும் (.) நிறுத்தல் புள்ளியினால் வேறுபடுத்தப்படுகின்றன.

உதாரணம் : 11000000.10100000.00100000.0000101

192.160.32.5

#### A வகுப்பு வலையமைப்பு (Class A networks) :

- முதல் தொகுதியானது 0 இல் ஆரம்பிக்கும்.
- முதல் தொகுதியின் பெறுமதி வீச்சு 1 தொடக்கம் 126 வரையானதாகும்.
- உபவலை மறைமுகம் ( network mask) ஆனது 8 பிட்டுகள், /8 அல்லது 255.0.0.0 என எழுதப்படும்.
- Class A இல், 1.0.0.0 தொடக்கம் 126.0.0.0 வரையான வலையமைப்புகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 16777214 ( $2^{24}-2$ ) எண்ணிக்கையான விருந்தோம்பிகள் (hosts) காணப்படும்.

#### B வகுப்பு வலையமைப்பு (Class B networks) :

- முதல் தொகுதியானது 10 இல் ஆரம்பிக்கும்.
- முதல் தொகுதியின் பெறுமதி வீச்சு 128 தொடக்கம் 191 வரையானதாகும்.
- உபவலை மறைமுகம் ( network mask) ஆனது 16 பிட்டுகள், /16 அல்லது 255.255.0.0 என எழுதப்படும்.
- Class B இல், 128.0.0.0 தொடக்கம் 191.255.0.0 வரையான வலையமைப்புகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 65534 ( $2^{16}-2$ ) எண்ணிக்கையான விருந்தோம்பிகள் (hosts) காணப்படும்.

#### C வகுப்பு வலையமைப்பு (Class C networks)

- முதல் தொகுதியானது 110 இல் ஆரம்பிக்கும்.
- முதல் தொகுதியின் பெறுமதி வீச்சு 192 தொடக்கம் 223 வரையானதாகும்.
- உபவலை மறைமுகம் ( network mask) ஆனது 24 பிட்டுகள், /24 அல்லது 255.255.255.0 என எழுதப்படும்.
- Class C இல், 192.0.0.0 தொடக்கம் 223.255.255.0 வரையான வலையமைப்புகளில் ஒவ்வொன்றிலும் 254 ( $2^8-2$ ) எண்ணிக்கையான விருந்தோம்பிகள் (hosts) காணப்படும்.

- மேலதிகமான இரண்டு வகுப்புக்களாக Class D and Class E என்பன காணப்படுகின்றன.
- Assignment of IP Addresses : ஒரு வலையமைப்பில் காணப்படும் அனைத்து விருந்தோம்பிகளினதும் முகவரிகளின் முற்சேர்க்கை ஒரே பெறுமதியினைக் கொண்டிருக்கும். முகவரிகளினது முற்சேர்க்கையானது ISPs இனால் பெறப்பட்டு முகவரி முற்சேர்க்கைகள் மைய அதிகாரத்தால் ஒதுக்கப்படுகின்றது. வலையமைப்பில் காணப்படும் ஒவ்வொரு கணினிக்கும் எனத் தனிச்சிறப்பான ஒரு பிற்சேர்க்கை, வலையமைப்பு முகாமையாளரினால் வழங்கப்பட்டு இருக்கும்.
- உபவலையமைப்பு (Sub-netting): 32 பிட் முகவரித் திட்டமிடலில் காணப்படும் மேலதிக வலையமைப்பு முகவரிகளின் எண்ணிக்கையினைக் குறைக்கும் ஒரு நுட்பமாக உபவலையமைப்பு உள்ளது. உபவலையமைப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு பௌதீக வலையமைப்பு முகவரிகளும் 32 பிட் உபவலை மறைமுகத்தினைக் கொண்டிருக்கும். இது வலையமைப்புக்களில் இருந்து குறித்த வலையமைப்பினை அடையாளம் காணப் பயன்படும். ஒரே உபவலையமைப்பில் காணப்படும் எல்லா சாதனங்களும் ஒரே உபவலை மறைமுகத்தினைக் கொண்டிருக்கும்.
- வகுப்பற்ற உள்ளார்ந்த ஆள்கள வழிச்செலுத்தல் (Classless Inter Domain Routing) (CDIR) : வகுப்புக்களான A, B or C வலையமைப்பிற்குப் பதிலாக, இதனைப் பயன்படுத்தும்போது இதில் எந்த எண்முகவரிகளையும் ஒதுக்க முடியும். இந்தத் திட்டம் பெரிய வழிச்செலுத்தல் அட்டணைகளைக் குறைக்க உதவும்.

- **The vanishing IP address space:** IPv4 ஆனது  $2^{32}$  முகவரிகளை மட்டுமே கொண்டுள்ளன. இணைய அணுகலுக்கான பொது IP முகவரிகளின் தேவைப்பாடுகள் தற்போது அதிகரித்து வருகின்றன. இணையமானது பொருத்தமான வெளியில் காணப்படும் IP முகவரிகளைக் கொண்டு இயங்குகின்றது. IPv4 இல் காணப்படும் குறித்த வீச்சில் காணப்படும் முகவரிகளுக்குப் பதிலாக தற்பொழுது IPv6 ஆனது முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது.

- **தனியாள் IPs (Private):** மூன்று விதமான முகவரி எல்லைகள் தனியார் பயன்பாட்டிற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

10.0.0.0 – 10.255.255.255 (10.0.0.0/8) – 16M முகவரிகள்

172.16.0.0 – 172.31.255.255 (172.16.0.0/12) - 1M முகவரிகள்

192.168.0.0 – 192.168.255.255 (192.168.0.0/16) – 64k முகவரிகள்.

- **மாறும் விருந்தோம்பி உள்ளமைவு நெறிமுறை சேவையகக் கணினிகள் (DHCP) :** வலையமைப்பில் காணப்படும் விருந்தோம்பிகளுக்கு IP முகவரிகளை வரையறைசெய்யும் ஒரு நெறிமுறையாகக் DHCP காணப்படுகின்றது. ஆனாலும் வலையமைப்பு முகாமையாளர் வலையமைப்பில் காணப்படும் விருந்தோம்பிகளுக்கு IP முகவரிகளை வழங்கலாம். DHCPயால் IP முகவரிகள் தானாகவே விருந்தோம்பிகளுக்கு ஒதுக்கப்படுகின்றன.

- **இலக்குப் பாதையினைக் கண்டறிதல் (Finding path to the Destination) :**

தரவானது ஆரம்ப இடத்திலிருந்து இலக்கினை நோக்கி வெளியேறும் போது ஒன்றோடொன்று தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும் பல சாதனங்களினூடாகச் செல்லவேண்டும். தரவுகள் ஆரம்ப இடத்திலிருந்து இலக்குநோக்கிச் செல்வதற்கு வேண்டிய வழிச்செலுத்தல்களை வழிப்படுத்தி மேற்கொள்கின்றது. வழிச்செலுத்தல் என்பது ஆரம்ப இடத்திலிருந்து இலக்கு நோக்கி வலையமைப்பில் தரவு செல்வதற்கான வினைத்திறனான பாதையினைத் தெரிவு செய்தலாகும். வழிப்படுத்தியானது வலையமைப்பில் காணப்படும் ஒத்த சாதனங்களுடன் தொடர்புகொள்வதற்கான திறன் கொண்ட ஒரு வலையமைப்புச் சாதனமாகும். அதனுடன் இணைந்து தொழிற்படும் சாதனங்களை இனங்கண்டு தரவு வந்த பாதையினைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும் இது உதவும். வழிப்படுத்தியானது தனக்கான இலக்குகளின் பாதைகளை அட்டவணைப்படுத்தி வைத்திருக்கும். இது வழிச்செலுத்தல் அட்டவணை என அழைக்கப்படும். வழிப்படுத்தியானது தனது வழிச்செலுத்தல் அட்டவணையினை ஏனைய வழிப்படுத்திகளுக்கு இடையில் பரிமாறிக்கொள்ளும். இதனால் நேரத்திற்கு நேரம் விழிச்செலுத்தல் அட்டவணை மாற்றம் பெற்றுக்கொண்டிருக்கும்.

- **பொதி மடைமாற்றல் (Packet Switching) :** ஒரு தரவு மூலத்திலிருந்து தரவானது உற்பத்தியாகும் போது, அது பொட்டலங்கள் எனப்படும் சிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும். ஒவ்வொரு பொட்டலங்களுக்குமேன தனிச்சிறப்பாக அடையாளப்படுத்தப்பட கூடிய தலைப்புக் காணப்படும். அத்துடன் ஒவ்வொரு பொட்டலமும் தன்னிச்சையாக அனுப்பப்படும்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 6.8. இணையத்தில் போக்குவரத்து நடப்பொழுங்குகளின் வகிபாகத்தை ஆராய்வார்  
பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள் :

- ஒரு IP முகவரியிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு செய்தி பரிமாறுவது போதுமானதல்ல என்பதை ஒரு செயலிலிருந்து மற்றச் செயலுக்கே தொடர்பாடல் நடைபெறுகின்றது என்பதைச் செய்து காட்டி விளக்குவார்
- பல்சேர்ப்பு செய்திகளின் தேவையையும் துறை இலக்கங்கள் எவ்வாறு முடிவிடங்களை அடையாளம் காண்கின்றன என்பதையும் விளக்குவார்
- UDP யின் செயற்பாடுகளையும் அதனைப் பயன்படுத்தும் பிரயோகங்களையும் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விளக்குவார்
- TCP யின் செயற்பாடுகளையும் அதனைப் பயன்படுத்தும் பிரயோகங்களையும் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விளக்குவார்

உள்ளடக்கம் :

- ஒரு பிரயோகச் செயலிலிருந்து மற்றொரு பிரயோகச் செயலிக்கு தரவைச் சேர்ப்பித்தல்
  - IP யினால் இனங்காணப்பட்ட ஒரு விருந்தோம்புனரின் பல் பிரயோகங்கள்
- பல்சேர்ப்பு (Multiplexing) – அதே IP யில் பல்முடிவிடங்கள்
  - துறைகளும் வாயில் இலக்கங்களும்
  - UDP
    - இயல்புகள்
    - பிரயோகங்கள்
  - TCP
    - இயல்புகள்
    - பிரயோகங்கள்

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- துறைகளும் வாயில் இலக்கங்களும்
- பல்சேர்ப்பு
- பயனர் தரவுப் பரிமாற்று நடப்பொழுங்குகள்
- பரிமாற்றுக் கட்டுப்பாட்டு நடப்பொழுங்குகள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- கீழுள்ளவற்றை வெளிப்படுத்தக்கூடிய வகையிலா கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
  - பல்சேர்ப்பு
  - பயனர் தரவுப் பரிமாற்று நடப்பொழுங்குகளின் செயற்பாடுகள்
  - பரிமாற்றுக் கட்டுப்பாட்டு நடப்பொழுங்குகளின் செயற்பாடுகள்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- மாணவர்கள் அனுபவத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளுவதற்குப் போதியப் பயிற்சிகளை வழங்குதல்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

- கணினிகள், இணைய வசதி, வலையமைப்பு பற்றிய விபரங்களடங்கிய (CD), (DVD) போன்றன
-

## வாசிப்புப் பத்திரம்

பல வலையமைப்புப் பிரயோகங்கள் ஒரு சாதனத்தில் இயங்கும் என்பதால், ஆரம்ப இடத்திலிருந்து இலக்கு நோக்கிச் செல்லும் தரவுப் பொட்டலங்களின் வாயிலாகச் செல்லும் பிரயோக மென்பொருட்கள் சரியாகச் செல்கின்றனவா என்பதனை உறுதிசெய்யக் கணினிகளுக்கு ஏதாவதொன்று தேவைப்படும். இயங்கும் பிரயோக தொடர்பாடலில் காணப்படும் ஒவ்வொரு செயல்முறையும் ஒதுக்கப்பட்ட வலையமைப்பு இடைமுகத்தினூடாகத் தொடர்பாடலினை மேற்கொள்கின்றது. இது குதை என அழைக்கப்படுகின்றது. வலையமைப்பில் காணப்படும் ஒவ்வொரு குதைக்குமெனத் தனிச்சிறப்பான எண் உண்டு. இதனைக் குதை எண் என்பர், மற்றும் இது சாதனங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட IP முகவரிகளுடன் இணைந்து ஒவ்வொரு முறைவழிக்குமாகத் தனிச்சிறப்பாகக் காணப்படும். இது குறித்த விருந்தோம்பலில் நடைபெறுகின்றது. வெவ்வேறு கணினிகளில் இயங்கும் செயல்முறைகள் ஒரே இலக்கிற்குத் தரவினை அனுப்பும் போது, வெவ்வேறு முறைவழியாக்கத்தில் காணப்படும் குதை எண்ணும் IP முகவரியும் குறித்த முறைவழியாக்கத்தினைத் தனிச்சிறப்பாக அடையாளப்படுத்தப் பயன்படும். குதை முகவரியினதும் IP முகவரியினது சேர்க்கைக்காக மேற்கொள்ளப்படும் முறைவழியாக்கமும் மற்றும் சரியான முறைவழியாக்கத்தினை தீர்மானிப்பதற்காகவும் மேற்கொள்ளப்படும் சரியான முறைவழியாக்கம் பல்சேர்ப்பு (multiplexing) என அழைக்கப்படும்.

### பயனர் தரவுச்செய்தி நடப்பொழுங்கு (User Datagram Protocol):

UDP ஆனது ஒரு போக்குவரத்து நடப்பொழுங்காகும் மற்றும் DNS, SNMP போன்ற பல நன்கு அறியப்பட்ட பயன்பாட்டு அடுக்கு நடப்பொழுங்குக்கானது. UDP ஆனது எளிய மற்றும் கேள்வி அடிப்படையிலான தகவல் தொடர்புக்குப் பொருத்தமானது, மேலும் இது இணைப்புச் சார்ந்ததல்ல. UDP நெரிசல் கட்டுப்பாட்டு நுட்பத்தினை வழங்கவில்லை. UDP ஆனது தரவின் உத்தரவை வழங்க உத்தரவாதம் கொண்டிருக்கவில்லை.

### பரிமாற்றக் கட்டுப்பாட்டு நடப்பொழுங்கு (Transmission Control Protocol) :

TCP ஆனது தரவரிசைக்கு நம்பகமான தகவலை வழங்குகிறது. இது ஒரு இணைப்புச் சார்ந்த நடப்பொழுங்காகும். மற்றும் தொடர்ச்சியான ஒப்புக்கொள்வதை (acknowledgment) பெறுதல் ஊடாக தரவுப்பொட்டலங்களை அனுப்பும். இணையம் மற்றும் மின்னஞ்சல் போன்ற பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தேர்ச்சிமட்டம்: 6.9 . இணையத்தின் சில பிரயோகங்களை ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- IP முகவரிகளுக்குப் பதிலாக மானிட நட்புடைப் பெயர்களின் தேவையை விபரிப்பார்
- பெயர்களை IP முகவரிகளுக்கு மொழிப்பெயர்ப்பதில் ஆள்களப் பெயர் முறைமையின் வகிபங்கினை விளக்குவார்
- DNS இன் படிநிலை மற்றும் பரம்பிய கட்டமைப்பு என்பவற்றை வரையியலில் பிரதிநிதித்துவம் செய்வார்
- HTTP யில் எளிய GET கோரிக்கை மற்றும் பதிலளிப்பு என்பவற்றை விபரிப்பார்
- DNS மற்றும் HTTP என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி சேவைப்பயனர், சேவையக மாதிரியினை விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம் :

- ஆள்களப் பெயர் முறைமை (DNS)
  - IP முகவரிகளை ஞாபகம் வைத்துக்கொள்வது கடினம்
  - மானிட நட்புடைப் பெயர்கள்
  - படிநிலைப் பெயர் வெளி
  - ஒவ்வொரு ஆள்களமும் அதன் கீழுள்ள பெயர்களை முகாமை செய்வதற்கு பொறுப்பாய் இருத்தல்
  - உயர் மட்ட ஆள்களங்கள்
  - மீவாசக பரிமாற்று நடப்பொழுங்குகள் HTTP
  - சேவைப் பயனர் மாதிரி

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- ஆள்களப் பெயர் முறைமை
- மீவாசக பரிமாற்று நடப்பொழுங்குகள் HTTP
- சேவைப் பயனர் மாதிரி

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- கீழுள்ள விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
  - ஆள்களப் பெயர் பல பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளமை
  - சேவைப்பயனர் சேவையகமொன்றில் விடயப்பெயர்கள் பல மட்டங்களில் காணப்படுகின்றமை
  - சேவைப்பயனர் சேவையகமொன்றில் பயனர் தரவு நெறிமுக்கமைவானது என

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி ஒவ்வொரு குழுவையும் ஆள்கலம் தொடர்பான முன்வைப்பொன்றைத் தயார் செய்து முழுவகுப்பிற்கும் அதனை முன்வைக்குமாறு கேட்கவும்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

- கணினிகள், இணைய வசதி, வலையமைப்பு பற்றிய விபரங்களடங்கிய இலத்திரனியல் முன்வைப்புகள் ((CD), (DVD))

## வாசிப்புப் பத்திரம்

ஆள்களப் பெயர் முறைமை (Domain Name System (DNS)) :

கொடுக்கப்பட்ட URL மற்றும் வலைமுகவரிகளுக்குக் கோப்பக சேவையினை வழங்குகிறது. HTTP நடப்பொழுங்கானது கொடுக்கப்பட்ட URL களின் பொருத்தமான வலை முகவரிகளை அடையாளம் காண DNS இன் சேவைகளைப் பயன்படுத்துகிறது.



## மீவாசக பரிமாற்று நடப்பொழுங்கு The Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

HTTP ஆனது பகிர்வு, கூட்டுப்பண்பு மற்றும் மீ ஊடகம் போன்ற தகவல் அமைப்புக்களைப் பயன்படுத்தப் பயன்படும் ஒரு பிரயோக அடுக்கு நெறிமுறையாகும். HTTP என்பது உலகளாவிய வலயத்திற்கான தரவுத் தகவல் தொடர்புக்கான அடித்தளம் ஆகும்.

சேவைப்பயனர்- சேவை மாதிரி (Client - Server model) :

சேவைப்பயனர் - சேவையக மாதிரியானது, பகிர்ந்தளிக்கப்பட்ட பிரயோக அமைப்புக்கள், பிரிக்கப்பட்ட பணிகள் அல்லது பிரயோக அமைப்புக்கள் பிரிக்கப்பட்ட அமைப்புக்கள் போன்ற சேவையினை வழங்குவது சேவையகம் எனவும் இதற்கான கோரிக்கையினை மேற்கொள்வது சேவைப்பயனர் எனவும் அழைக்கப்படும்



தேர்ச்சிமட்டம் : 6.10. வலையமைப்பின் கட்டமைப்பை விபரிப்பதற்குக் குறிப்பு மாதிரிகளின் (Reference models) வகிபாகத்தைக் கண்டறிவார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- TCP/IP மற்றும் OSI மாதிரிகளின் அடுக்குகளை செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்.
- பல்வேறு அடுக்குகளின் தரவு அலகுகளை விபரிப்பார் (packet, frame and bit).
- TCP/IP மற்றும் OSI மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி வலையமைப்பொன்றின் தரவு பாய்ச்சலை விபரிப்பார்.

உள்ளடக்கம் :

- TCP/IP மாதிரி
  - பிரயோகம்
  - போக்குவரத்து
  - இணையம்
  - வலையமைப்பிற்கான ஓம்புனர்
- OSI மாதிரி
  - பிரயோக அடுக்கு (Application Layer)
  - முன்வைப்பு அடுக்கு (Presentation Layer)
  - அமர்வு அடுக்கு (Session Layer)
  - போக்குவரத்து அடுக்கு (Transport Layer)
  - வலையமைப்பு அடுக்கு (Network Layer)
  - தரவு இணைப்பு அடுக்கு (Data Link Layer)
  - பௌதீக அடுக்கு (physical Layer)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- TCP/IP மாதிரி
- OSI மாதிரி
- TCP/IP , OSI மாதிரி அடுக்குகளின் செயல்கள்
- OSI , TCP/IP ஆகிய மாதிரிகளின் மாற்றங்கள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- TCP/IP மாதிரி
  - பிரயோகம்
  - போக்குவரத்து
  - இணையம்
  - ஓம்புனிலிருந்து வலையமைப்பிற்கு
- OSI மாதிரி
  - பிரயோக அடுக்கு
  - முன்வைப்பு அடுக்கு
  - அமர்வு அடுக்கு
  - போக்குவரத்து அடுக்கு
  - வலையமைப்பு அடுக்கு
  - தரவு இணைப்பு அடுக்கு
  - பௌதீக அடுக்கு

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு இடத்தியல்களினதும் செயற்பாடுகளைப் பெயரிடுவதற்கு வழிப்படுத்தல். இரு சந்தரப்பங்களில் மேற்கொள்ளலாம்.

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

- கணினிகள், இணைய வசதி, வலையமைப்புப் பற்றிய விபரங்களடங்கிய (CD), (DVD) போன்றன

## வாசிப்புப் பத்திரம்

TCP/IP நெறிமுறை கட்டமைப்பு :

4	பிரயோக அடுக்கு- வலையமைப்பினைப் பயன்படுத்தும் பிரயோகங்களும் செயல்களும் காணப்படும்
3	போக்குவரத்து அடுக்கு - தரவு விநியோக சேவைகளை இரண்டு முடிவிடங்களுக்கும் இடையில் வழங்குதல்
2	இணைய அடுக்கு - தரவளவு (Datagram) இனை வரையறை செய்து தரவின் வழிச்செலுத்தலை மேற்கொள்கின்றது
1	வலையமைப்பு அணுகல் அடுக்கு - பௌதீக வலையமைப்பினை அணுகுவதற்கான வழிச்செலுத்தல்கள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன

- **வலையமைப்பு அணுகல் அடுக்கு**

- TCP/IP படிமுறைகளில் கீழ்மட்டத்திலுள்ள அடுக்கு
- வலையமைப்பிலுள்ள ஏனையச் சாதனங்களுக்குத் தரவை வழங்குவதற்கான வழிகளை வழங்குகிறது.
- IP தரவளவு (datagram) பரிமாற்றுவதற்கு வலையமைப்பை எவ்வாறு பயன்படுத்தல் என்பதை வரையறுக்கின்றது.
- IP தரவளவு (datagram) ஆனது சட்டகங்களுக்கு உட்புகுத்தப்படுகின்றது.
- Ethernet இல் IP முகவரியானது பௌதீக முகவரிக்கு மாற்றப்படுகின்றது.

- **இணைய அடுக்கு**

- மேல் அடுக்கு நெறிமுறைகளுக்கும் வலையமைப்பிற்கும் இடையிலான தொடர்பினை முகாமிக்கின்றது.
- முகவரியிடலையும் தரவு விநியோகத்தையும் கையாளுகின்றது.
- Internet Protocol (IP) மேற்குறித்த அனைத்து செயற்பாடுகளையும் மேற்கொள்ளுகின்றது.

- **போக்கு வரத்து அடுக்கு**

- போக்குவரத்து கட்டுப்படுத்தி நடப்பொழுங்கு (TCP)
- பயனர் தரவளவு (Datagram) நடப்பொழுங்கு (UDP)

- **பிரயோக அடுக்கு**

- பிரயோகங்கள் இவ் அடுக்கில் செயற்படுகின்றன.
- கோப்பு பரிமாற்று நடப்பொழுங்கு (FTP), தொலை அணுகல் (Telnet), மின்னஞ்சல் (SMTP)

வலையமைப்பு வடிவமைப்பின் அடுக்குகள் (OSI – Open System Interconnection Model)

7	பிரயோக அடுக்கு		விருந்தோம்பல் அடுக்குகள்
6	அமர்வு அடுக்கு		
5	முன்வைப்பு அடுக்கு		
4	போக்குவரத்து அடுக்கு		ஊடக அடுக்குகள்
3	வலையமைப்பு அடுக்கு		
2	தரவு இணைப்பு அடுக்கு		
1	பௌதீக அடுக்கு		

OSI அடுக்கின் செயற்பாடுகள்

பிரயோகம்	→	பிரயோகங்களுக்கான வலையமைப்பு சேவை
அமர்வு	→	தரவு பிரதிநிதித்துவம்
முன்வைப்பு	→	விருந்தோம்புனர்களின் இடைத் தொடர்பாடல்
போக்குவரத்து	→	இரு அந்தங்களுக்கிடையில் தொடர்பு நம்பகத்தன்மை
வலையமைப்பு	→	முகவரிகளும் சிறந்த வழிகளும்
தரவு இணைப்பு	→	ஊடக அணுகல்
பௌதீக	→	துவித முறைப் பறிமாற்றம் (வமங்கள், இணைப்பிகள், வேற்றளவு தரவு வீதம் போன்றன)
பிரயோகம்	→	பயனர் இடைமுகம்
அமர்வு	→	மறை முறியாக்கல், குறிநீக்கல்
முன்வைப்பு	→	மேற்பார்வை செயல்
போக்குவரத்து	→	தரவு விநியோகம்
வலையமைப்பு	→	பொதிகள்
தரவு இணைப்பு	→	சட்டகங்கள்
பௌதீக	→	பைட்டுகள்

OSI வடிவமைப்பு மற்றும் TCP/IP வடிவமைப்பிற்கும் இடையிலான ஒப்பீடு

OSI	TCP/IP
பிரயோக அடுக்கு (Layer7)	பிரயோக அடுக்கு
முன்வைப்பு அடுக்கு (Layer6)	
அமர்வு அடுக்கு (Layer5)	
போக்குவரத்து அடுக்கு (Layer4)	போக்கு வரத்து அடுக்கு
வலையமைப்பு அடுக்கு (Layer3)	இணைய அடுக்கு
தரவு இணைப்பு அடுக்கு (Layer2)	வலையமைப்பிற்கான ஓம்புனர் அடுக்கு
பௌதீக அடுக்கு (Layer1)	

**தேர்ச்சிமட்டம்:** 6.11. இணையத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள சாதனங்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் தொடர்பாடல் என்பவற்றின் பாதுகாப்புக் காரணிகளை ஆராய்வார்.

**பாடவேளைகள்:** 04

**கற்றற் பேறுகள்:**

- இணையம் வழங்காத காரணிகளான, செய்திகளின் இரகசியத்தன்மை மற்றும் சான்றளிப்பு (confidentiality and authentication) என்பவற்றின் தேவையைக் கண்டறிவார்
- செய்திகளை மறைகுறியிடுவதற்கும் ஒப்பமிடலுக்கும் பொதுச் சாவி மற்றும் தனிமுறைச் சாவி என்பவற்றின் பயன்பாட்டைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- வலையமைப்பாக்கப்பட்ட முறைமைகள் எதிர்கொள்ளும் பல்வேறு அச்சுறுத்தல்களையும் அதற்கான காப்பு முறைகளையும் விபரிப்பார்

**உள்ளடக்கம்:**

- மறைகுறியாக்கமும் இலக்க ஒப்பமும் - அறிமுகம்
  - பொதுச் சாவி
  - தனிமுறைச் சாவி
  - ஒப்பமிடல்
- அச்சுறுத்தல்கள்
  - நச்சுநிரல்கள்
  - Trojans
  - வன்ம மென்பொருள் (Malware)
  - விவரத் திருட்டு (Phishing)
- காப்பு
  - தீச்சுவர்கள் (Firewalls)
  - எதிர்நச்சுநிரல் மென்பொருள்
- கல்வி/ சிறந்த அறிவு /நல்ல பழக்கங்கள்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- பொதுச் சாவி
- தனிமுறைச் சாவி
- ஒப்பமிடல்
- நச்சுநிரல்கள்
- Trojans
- வன்ம மென்பொருள் (Malware)
- விவரத் திருட்டு (Phishing)
- தீச்சுவர்கள் (Firewalls)
- எதிர்நச்சுநிரல் மென்பொருள்

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

கீழுள்ள விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்

- செய்திகளை மறைகுறியிடுவதற்கும் ஒப்பமிடலுக்கும் பொதுச் சாவி மற்றும் தனிமுறைச் சாவி என்பவற்றின் அவசியம்
- மறைகுறியாக்கம் பொதுச் சாவியைக் கொண்டும் குறிநீக்கல் தனிமுறைச் சாவி சாவியைக் கொண்டும் நடைபெறுகிறது
- தனிமுறைச் சாவி, பொதுச் சாவி ஆகிய பொறிமுறைகளினால் தனிநபர் அடையாளம் பாதுகாக்கப்படுவதில்லை என்பது
- அடையாளம் பாதுகாப்பதற்கு இலக்கமுறை ஒப்பமிடலைப் பயன்படுத்தல்

#### கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் கீழ்காணும் பைத்தன் குறிமுறைகளை வழங்கி அதனை பைத்தன் குறிகள் மூலம் நிரலிட்டு செயற்படுத்துவதன் மூலம் தரவைப் பெற்று அதற்கு குறியிடலையும் குறிநீக்கலையும் மேற்கொள்ளக் கூடிய செயற்பாடொன்றை வழங்கியும்.

```

resultE = ''
message = ''
resultD = ''

message = input("\nEnter the message to encrypt: ")
for i in range(0, len(message)):
    resultE = resultE + chr(ord(message[i]) - 2)
print ("Encrypted Message:",resultE)

for j in range(0, len(resultE)):
    resultD = resultD + chr(ord(resultE[j]) + 2)
print ("Decrypted Message:",resultD)

```

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்துக் கீழுள்ள விடயங்களுக்குத் தேவையான தகவல்களை இணையத்தின் மூலம் தேடி அறிக்கை தயாரிக்க வழிப்படுத்தவும்

தரமான எதிர்நச்சுநிரல் பட்டியலொன்று

#### தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

வலையமைப்புள்ள பைத்தன் மென்பொருள் உள்ள கணினிகள், பாடத்துடன் தொடர்பான இலத்திரனியல் சமர்ப்பனம், இணைய வசதி

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### மறைகுறியாக்கமும் இலக்க ஒப்பமும் (Encryption and digital signature) :

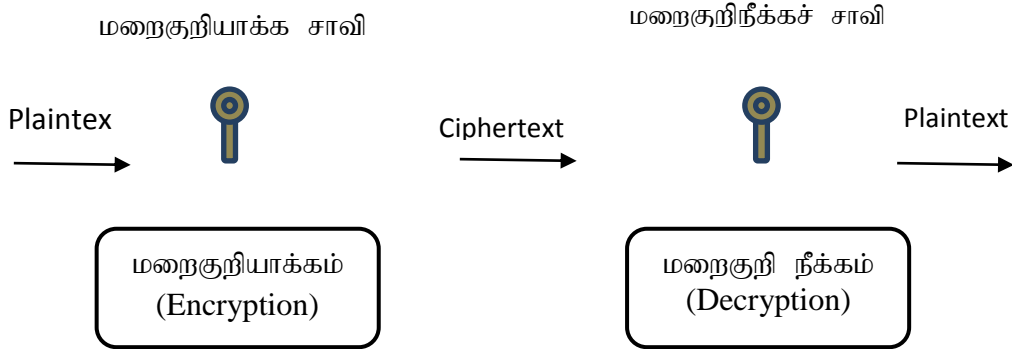
மறைகுறியாக்கம் என்பது தரவுகளைப் பாதுகாப்பாகவும் இரகசியமாகவும் அனுப்புதற்குப் பயன்படும் ஒரு குறியாக்கவியலில் நுட்பமாகும். இரண்டு வகையான மறைகுறியாக்கங்கள் காணப்படுகின்றன:

#### I. சமச்சீர் சாவி மறைகுறியாக்கம் (Symmetric Key Encryption)

சமச்சீர் சாவி மறைகுறியாக்கத்தில், மறைகுறியாக்கத்திற்கும் (encrypting) மறைகுறியாக்கத்தினை நீக்கலுக்கும் (decrypting) ஒரே சாவியே பயன்படுத்தப்படும். சமச்சீர் சாவி மறைகுறியாக்கத்தினைப் பயன்படுத்தும் போது பயனர் முதலில் பொதுச்சாவி (common key) ஒன்றினைப் பரிமாறிக்கொள்ள வேண்டும்.

#### II. சமச்சீர்ற்ற சாவி மறைகுறியாக்கம் (Asymmetric Key Encryption)

சமச்சீர்ற்ற சாவி மறைகுறியாக்கத்தில், தரவுகளை மறைகுறியாக்கம் செய்வதற்கும் மீள்குறியாக்கம் செய்வதற்குமேன வெவ்வேறு விதமான இரண்டு சாவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு ஒவ்வொரு பயன்பாட்டாளரும் தனிப்பட்ட சாவி (private key) மற்றும் பொதுச் சாவி (public key) என்ற இரண்டு விதமான சாவிகளையும் கொண்டிருக்க வேண்டும். இந்தச் சாவிகள் கணித அடிப்படையிலான தொடர்புடையவை. ஒரு சாவியை மறைகுறியாக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தும் போது, மற்றைய சாவி மறைகுறியாக்கப்பட்ட வாசகத்தை மீண்டும் மூல வாசகமாக மாற்றும்.



#### கையெழுத்திடல் (Signing)

வழக்கமாக ஒரு செல்லுபடியாகும் ஆவணம் கீழ் கையொப்பமிடப்பட்டிருக்கும். இதன் காரணமாக குறித்த ஆவணத்தில் காணப்படும் தகவல்கள் பெறுநரினால் நம்பிக்கைக்கு உள்ளாக்கப்படுகின்றது. வழக்கமான ஆவணங்கள் போலவே இலக்கமுறை ஆவணங்களிலும் கட்டாயமாகக் கையெழுத்துக் காணப்படவேண்டும். இதன் காரணமாக இலக்கமுறைக் கையெழுத்திடலானது செய்திகளின் அங்கீகாரத்திற்கு உதவுகின்றது. இலக்கமுறைக் கையெழுத்திடலானது செய்தி ஒன்றினை உருவாக்கியவர், உருவாக்கிய திகதி மற்றும் நேரம் என்பனவற்றினை உறுதிப்படுத்த உதவும்.

## தீங்குபயக்கும் மென்பொருள்கள் (Malware)

தீங்குபயக்கும் நோக்கத்திற்காக எழுதப்படும் மென்பொருட்கள்.

- **கணினி நச்சுநிரல் (Viruses)** – கணினியில் உள்நுழைந்து, கணினி அறியாமலே, கணினிக்கு சேதம் விளைவிக்கும் ஒரு செயல்நிரலாகும்.
- **ஹோஜன் குதிரை(Trojans Hourse)** – தீங்கற்றது போன்று தோன்றுகின்ற போதிலும் தீங்குபயக்கும் மென்பொருளாகிய இது பயனர் அறியாமலேயே கணினியுடன் தொடர்புபடுகின்றது.
- **Phishing** – ஒரு நம்பகமான நபராக நடிப்பதன் மூலம் உணர்திறன்மிக்க பயனர் பெயர்கள், கடவுச்சொற்கள், கடன்அட்டை இலக்கம் போன்ற விபரங்களைப் பெறுதல்.

### ➤ ஆங்கீகரிக்கப்படாத தீங்கிழைக்கும் அணுகல்களுக்கு எதிரான பாதுகாப்பு

- **தீச்சுவர் (Firewalls):** தரவுகளை அங்கீகரிக்கப்படாத அணுகலுக்கு எதிராக , பாதுகாப்பதற்காக செயற்படும் அமைப்பு.
- **எதிர்நச்சுநிரல் மென்பொருள் (Antivirus software):** கணினிக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் மென்பொருட்களைக் கண்டறிந்து அவற்றை அகற்றுதல் அல்லது கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பயன்படும் மென்பொருள்.
- **கணினி பயன்படுத்துனர் (Computer users)** தீங்கிழைக்கும் தாக்குதல்களுக்கும் மற்றும் அங்கீகரிக்கப்படாத அணுகல்களுக்கும் எதிராக வலையமைப்புச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தக் கணினி பயனர்கள் அறிந்திருக்க வேண்டும். தாக்குதல்களிலிருந்து முறைமையைப் பாதுகாப்பதற்கு வலுமிக்க கடவுச் சொற்களைப் பயன்படுத்துவதுடன் எதிர்நச்சுநிரல் அடிக்கடி தற்காலப்படுத்தலையும் மேற்கொள்ளல் வேண்டும்.

**தேர்ச்சி மட்டம்: 6.12. அக வலையமைப்புகளை (Home Networks) இணையத்துடன் இணைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற இணையச் சேவை வழங்குனர்கள் (ISPs) மற்றும் தொழினுட்பம் என்பவற்றின் வகிபாகத்தை ஆராய்வார்**

**பாடவேளைகள்: 04**

**கற்றற் பேறுகள் :**

- இணையச் சேவை வழங்குனரின் வகிபங்கினை விபரிப்பார்
- வீட்டுக் கணினியை இணையச் சேவை வழங்குனர் வலையமைப்புடன் இணைப்பதற்கு இணக்கி மற்றும் சுழற்றல் இணைப்பு (dialup lines) என்பவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்
- DSL/ADSL என்பவற்றின் அனுகூலங்களை விளக்குவார்
- இடத்தூரி வலையமைப்பில் தனியார் IP முகவரிகளைப் பயன்படுத்தும் வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்பு (NAT) மற்றும் பதிலாட்கள் என்பவற்றின் வகிபங்கினை விளக்குவார்.

**உள்ளடக்கம் :**

- இணையச் சேவை வழங்குனர்கள் (ISPs)
- இணையச் சேவை வழங்குனர்களுடன் இணைத்தல்
- மோடெம் (Modems)
- DSL/ADSL
- தனிமுறை IP களை பயன்படுத்தும் அக இடத்தூரி வலையமைப்பு
- வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்பு / பதிலாட்கள் (Proxies)

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- இணையச் சேவை வழங்குனர்கள் (ISPs)
- வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்புச் (NAT) செயல்கள்
- தனிமுறை IP முகவரிகளும் பொது IP முகவரிகளும்
- வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்பு / பதிலாட்கள் (Proxies)

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- இணையச் சேவை வழங்குனர்களுக்கான உதாரணங்களைக் கலந்துரையாடவும்
- கணினி வலையமைப்பொன்றில் காணப்படும் IP முகவரி பற்றி கலந்துரையாடவும்
- தனிமுறை IP முகவரிகளையும் பொது IP முகவரிகளையும் அடையாளங்காணல்
- பதிலாட்கள் பற்றியும் அதன் செயற்பாடு பற்றியும் விளக்கவும்
- வலையமைப்பு முகவரி பெயர்ப்பு பற்றி விளக்கவும்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

- இணைய வசதியைப் பெற்றுக்கொள்ளும் விதத்தையும் வீட்டிலுள்ள இரு கணினிகளை இணையத்துடன் தொடர்பு படுத்தும் விதத்தையும் வரைபடமூலம் விளக்குவதற்கான சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

வலையமைப்புள்ள உள்ள கணினிகள், பாடத்துடன் தொடர்பான இலத்திரனியல் சமர்ப்பனம், இணைய வசதி, ஒளிஎறிகருவி



## வாசிப்புப் பத்திரம்

### இணையச் சேவை வழங்குனர்கள் (ISPs):

இணைய சேவைகளை அணுகுவதற்கும் பயன்படுத்துவதற்குமான சேவையினை ISP வழங்கும் நிறுவனங்களாகும். இணையச் சேவை வழங்குனர்கள் பல்வேறு இடங்களில் அல்லது வடிவங்களில் ஒழுங்கமைக்கப்படலாம்.

### மொடத்தின் (MODEM) பயன்பாடுகள்

**DSL:** எல்லா வகையான DSL(*digital subscriber lines*) மற்றும் ADSL(*asymmetric digital subscriber line*) இன் கூட்டாக குறிப்பிடப்படுகிறது. ADSL என்பது, இணையத்துடன் இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் DSL அகலப்பட்டை தகவல்தொடர்பு தொழில்நுட்பத்தின் ஒரு வகையாகும். பாரம்பரிய மொடத்துடன் ஒப்பிடும் பொழுது, ADSL ஆனது அதிக தரவுகளை, தொலைபேசி செப்பு கம்பி வழியூடாக அனுப்புகிறது.

### DSL இன் நன்மைகள்.

**சுதந்திரமான சேவைகள் :** அதிவேக தரவு இழப்பு என்பது, தொலைபேசி சேவையை இழக்கப்பட்டது என்று பொருள்படாது. ஒரு நிறுவனத்தின் amplifier/repeater செயலிழக்கும் போது தொலைபேசி, தொலைக்காட்சி மற்றும் இணைய அணுகல் என்பன செயலிழக்கின்றன.

**பாதுகாப்பு :** வடத்துடன் காணப்படும் இணைக்கி போன்றல்லாது ஒவ்வொரு பயன்படுத்துனராலும் (subscriber) கட்டமைக்க முடியும், ஆகவே இது ஒரே வலையமைப்பில் இருக்கமுடியாது. வடத்துடன் காணப்படும் சில இணைக்கி வலையமைப்புகளில், அதே வலையமைப்பில் உள்ள ஏனைய கணினிகள் பாதிப்பிற்கு உள்ளாகக்கூடிய வகையிலும் தரவு அழிவை ஏற்படுத்தக் கூடியவாறும் காணப்படுகின்றன.

**ஒருங்கிணைப்பு (Integration) :** ATM, Nx64, மற்றும் WAN தொழினுட்பங்களின் இலகுவாகப் பொருந்துகின்ற தன்மை DSL லுக்குள்ளது. இதனூடாக தொலைத்தொடர்பு மேலும் இலகுவாக்கப்படுகின்றது.

### ADSL இன் நன்மைகள்

**மலிவான விலைகள் (Cheaper rates) :** இணையச் சேவை வழங்குனர்கள், இணைய இணைப்பிற்காக, வழக்கமான ஒரு நிலையான IP முகவரியினைப் பயன்படுத்தி எளிய ADSL இணைப்புக்களை வழங்குகின்றன.

**முழுமையான அகவமைப்பியலுமை (Fully configurable) :** WAN பொறியியலாளர்களால் தளங்களுக்கு இடையில் உருவாக்கப்பட்ட VPN உருவாக்கத்தின் மீது மொத்தக் கட்டுப்பாட்டினைக் கொண்டுள்ளனர். எந்தவொரு வலையமைப்புச் சிக்கல்களுக்கும் ஈடுகொடுக்கவோ அல்லது எழும் எந்தவொரு பிரச்சினையையும் சரிசெய்யவோ

உதவுவதற்காகவும் அவை இயங்குவதில் உள்ள மாற்றங்களைச் சீர்செய்வதற்கும் இயலுமைப் பெற்றவர்களாயுள்ளனர்.

**இலகுவான வலை உலாவல் மற்றும் வேகமான உள்ளடக்க அணுகல் (High-speed access) :**

ADSL என்பது ஒரு அகன்றபட்டைச் (broadband) சேவையாகும். இதனுடைய தரவு ஊடுகடத்தும் வேகம் ஒடுங்கியபட்டை (narrowband) சேவையினை (ISDN and dial-up analog modems விட மிக அதிகமாகும். ADSL ஆனது உயர்-கொள்ளளவு (high-volume) தரவு கோப்புகளைச் சிரமமின்றி பதிவிறக்க உதவுகின்றது.

**தனியான Private IP இணைப் பயன்படும், வீட்டு இடத்தூரி வலையமைப்பு:**

பொது IP முகவரியானது இணையத்தில் அணுகக்கூடிய ஒரு IP முகவரியாகும். உங்கள் வீட்டிற்கு ஒரு தபால் அஞ்சலை அனுப்பப் பயன்படும் அஞ்சல் முகவரி போல, ஒரு பொது முகவரி என்பது வலையமைப்பில் சாதனங்களுக்கு ஒதுக்கப்படும் ஒரு தனிச்சிறப்பான IP முகவரியாகும்.

தனியான IP முகவரியானது, குறித்த தனியான இடத்தில் காணப்படும் வலையமைப்புச் சாதனங்களுக்கும் ஒதுக்கும். இது இணையத்திற்கு நேரடியாக வெளிக்காட்டாத IP முகவரியாகும்.

**உதாரணம் :** உங்கள் வீட்டிலுள்ள ஒவ்வொரு கணினியும் தனிப்பட்ட IP முகவரிகளைப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேற்குறித்த சந்தர்ப்பத்தில் உங்களது வழிப்படுத்தியானது பொது முகவரியினைக் கொண்டிருக்கும் அதேவேளை உங்கள் வலையமைப்பில் காணப்படும் வலையமைப்புச் சாதனங்களான கணினி, தொலைபேசி என்பனவற்றிற்கு வழிப்படுத்தியானது DHCP நடப்பொழுங்கினைப் பயன்படுத்தித் தனியான IP முகவரியினை வழங்கும்.

- **வலையமைப்பு முகவரி மொழிபெயர்ப்பிகள் (Network Address Translation /Proxies)**

NAT என்பது வலையமைப்புச் சாதனங்களை வழிப்படுத்துவதற்காக, Internet Protocol (IP) datagram packet headers இன் வலையமைப்பு தகவல்களைப் பயன்படுத்துவதன் ஊடாக ஒரு IP முகவரியை இன்னுமொரு IP முகவரியாக ஒப்பீடு செய்யும் ஒரு முறையாகும். மேற்குறித்த முறையானது ஒவ்வொரு மீள் வழிப்படுத்தும் நெருக்கடி வலையமைப்புக்களில் எல்லா குவியன்களின் முகவரிகளையும் மீண்டும் இடாமல் இருப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

- **இடத்தூரி வலையமைப்பில் உள்ள தனிப்பட்ட இணைய முகவரிகளைப் பயன்படுத்தும் பதிலாட்கள் IP (Proxies in a LAN that uses private IPs)**

ஒரு பதிலாள் சேவையகம் (proxy server) என்பது பயனாளருக்கும் இணையத்திற்கும் இடையிலான நேரடித்தொடர்பில் காணப்படும் ஒரு கணினியாகும். இது வாடிக்கையாளர் கணினிகள் நேரடியாக ஏனைய வலையமைப்புச் சேவைகளில் இணைவதை அனுமதிப்பதில்லை. ஒரு பெரிய நிறுவனத்தை இணையத்துடன் இணைக்கும் போது ஏற்படும் முகவரிகளின் சிக்கலினை பதிலாள் சேவையகம் நிவர்த்தி செய்கின்றது.

**தேர்ச்சி 7:** தகவல் முறைமை விருத்தியில் முறைமை எண்ணக்கருவை ஆராய்வதுடன் கட்டமைப்பு முறைமைப் பகுப்பாய்வு வடிவமைப்பு முறையியலைப் பாவிப்பார்

**தேர்ச்சி மட்டம்:** 7.1 முறைமைகளின் சிறப்பியல்புகளை ஆராய்வார்

**பாடவேளைகள்:** 04

**கற்றற் பேறுகள்:**

- முறைமைக்கான வரையறையை நினைவுகூருவார்
- முறைமையொன்றின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியற்படுத்தி விபரிப்பார்
- முறைமைகளை வகைப்படுத்தி உதாரணங்களுடன் விபரிப்பார்

**உள்ளடக்கம் :**

- முறைமை எண்ணக்கரு
- முறைமைகளை வகைப்படுத்துதல்
  - திறந்த மற்றும் மூடிய முறைமைகள்
  - இயற்கை மற்றும் செயற்கை முறைமைகள்
  - உயிர்வாழும் மற்றும் பௌதீக முறைமைகள்

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்::**

- முறைமை எண்ணக்கரு மீது கவனம் செலுத்தவும்
- திறந்த மற்றும் மூடிய முறைமைகளுக்கிடையான வேறுபாடுகளின் மீது கவனம் செலுத்தவும்
- இயற்கையான மற்றும் மனித உருவாக்க முறைமைகள் மீது கவனம் செலுத்தவும்
- வாழும் முறைமைகள் மற்றும் பௌதீக முறைமைகள் மீது கவனம் செலுத்தவும்

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- முறைமை வரையறை
- திறந்த முறைமைகளையும் மூடிய முறைமைகளையும் பட்டியலிடவும்
- இயற்கையான மற்றும் மனித உருவாக்க முறைமைகளைப் பட்டியலிடவும்
- வாழும் மற்றும் பௌதீக முறைமைகளைப் பட்டியலிடவும்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் முறைமை வகைப்படுத்தல் ஒன்றை வழங்கி அதற்குரிய உதாரணங்களைப் பட்டியலிடச் செய்யவும்

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

- முன்வைப்புகள், இணைய வசதி

## வாசிப்புப் பத்திரம்

முறைமை என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட குறிக்கோளை அடைய ஒரு திட்டத்தின் படி ஒன்றிணைக்கப்பட்ட மற்றும் ஒன்றோடொன்று சார்ந்த கூறுகளின் ஒரு ஒழுங்கமைப்பாகும்.

- ஒரு திறந்த முறைமை அதன் சுற்றுச்சூழலுடன் பல இடைமுகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இது முறைமையின் இடைத்தொடர்புகளை, முறைமை எல்லையின் ஊடாக அனுமதிக்கின்றது. முறைமையானது வழங்குபர்களிடம் இருந்து உள்ளீட்டினைப் பெற்று வெளியீட்டினைச் சூழலுக்கு அனுப்புகின்றது.
- மூடிய முறைமையானது சூழலின் தாக்கங்களிலிருந்து தனிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.  
உதாரணம் : மனித சுவாசத் தொகுதி - திறந்த முறைமை  
மனித குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி - மூடிய முறைமை
- மனிதனால் தனது தேவையினை நிவர்த்தி செய்ய, உருவாக்கப்பட்ட முறைமை மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட முறைமை (manmade systems) என அழைக்கப்படும்.
- இயற்கையாக உருவாக்கம்பெற்ற முறைமை இயற்கை முறைமை (natural systems) எனப்படும்.  
உதாரணம் : ஒருநாட்டின் போக்கு வரத்து அமைப்பு - மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட முறைமை.  
மனித குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி - இயற்கையான முறைமை
- **வாழும் முறைமை (Living systems)** என்பது தாங்கள் சுற்றுச்சூழலுடன் தொடர்புகொள்வதைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதற்கான தன்னியக்க அமைப்பாகும். உயிரினங்கள் இல்லாத அமைப்புகள், உயிரில்லா முறைமைகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.  
உதாரணம் : சூரிய குடும்பம் - உயிரில்லா முறைமை  
மனித சுவாச அமைப்பு - வாழ்க்கை முறைமை

தேர்ச்சி மட்டம்: 7.2 பல்வேறுவகை செயற்கை முறைமைகளை அவற்றின் குறிக்கோள்களினதும் செயற்பாடுகளினதும் அடிப்படையில் ஒப்பிட்டு வேறாக்குவார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட வெவ்வேறு முறைமைகளின் நோக்கங்களையும் தொழிற்பாடுகளையும் ஒப்பிடுவார்
- மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட வெவ்வேறு முறைமைகளின் நோக்கங்களையும் தொழிற்பாடுகளையும் வேறுபடுத்திக்காட்டுவார்

உள்ளடக்கம்:

- தகவல் முறைமைகள்
  - அலுவலகத் தன்னியக்க முறைமைகள் (OAS)
  - பரிமாற்ற முறைவழியாக்க முறைமைகள் (TPS)
  - முகாமைத்துவ தகவல் முறைமைகள் (MIS)
  - தீர்மான உதவு முறைமைகள் (DSS)
  - நிறைவேற்று உதவு முறைமைகள் (ESS)
  - புவியியல் தகவல் முறைமைகள் (GIS)
  - அறிவு முகாமைத்துவ முறைமைகள் (KMS)
  - உள்ளடக்க முகாமைத்துவ முறைமைகள் (CMS)
  - நிறுவன மூலவள திட்டமிடல் முறைமைகள் (ERPS)
  - சூட்டிகை முறைமைகள் (Smart systems)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- தகவல் முறைமைகள்
- பல்வேறு தகவல் முறைமைகளின் செயற்பாடுகள் மீது கவனஞ் செலுத்தவும்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- தகவல் முறைமை என்பதை வரையறுக்கவும்
- ஒவ்வொரு தகவல் முறைமை மீதும் கவனஞ் செலுத்தவும்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் முறைமை வகைப்படுத்தல் ஒன்றை வழங்கி அதற்குரிய முன்வைப்பொன்றை வழங்கச் செய்யவும்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

சமர்ப்பன மென்பொருள், இணைய வசதி

## வாசிப்புப் பத்திரம்

**அலுவலகத் தன்னியக்க முறைமைகள் (OAS)** என்பது சொல்முறை வழிப்படுத்தல் மென்பொருள் போன்ற ஒரு கணினி முறைமையாகும். மின்அஞ்சல் மற்றும் பணி திட்டமிடல் அமைப்புகள் ஆகியவை அலுவலகத்தில் ஊழியர்களின் உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்க வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

**பரிமாற்ற முறைவழியாக்கல் முறைமைகள் (TPS)** என்பது ஒரு வணிகத்தினை நடத்தத் தேவையான, அன்றாட வழக்கமான பரிவர்த்தனைகளைச் செய்வதற்கும் மற்றும் பதிவு என்பனவற்றை மேற்கொள்ளவும் உதவுவதோடு ஒரு நிறுவனத்தின் செயற்பாட்டு மட்ட பயனர்களுக்குச் சேவை செய்யும் ஒரு தகவல் முறைமையாகும்.

**முகாமைத்துவ தகவல் முறைமைகள் (MIS)** என்பது திட்டமிடல், கட்டுப்படுத்தல் மற்றும் முடிவெடுத்தல், செயல்பாடுகளைச் செயற்படுத்தும் தகவல் அமைப்புகள், ஒரு நிறுவனத்தின் நிர்வாகத் தரப் பயனாளர்களுக்கு வழக்கமான சுருக்கம் மற்றும் புறநடை தெரிவிப்பு அறிக்கைகள் வழங்குதல் போன்றவற்றினை மேற்கொள்ளும் ஒரு தகவல் முறைமையாகும்.

**தீர்மான உதவு முறைமைகள் (DSS)** என்பது தரவு மற்றும் நுட்பமான பகுப்பாய்வு மாதிரிகளை ஒருங்கிணைக்கும் அல்லது நிர்வாக மட்டப் பயனர்களுக்குத் தரவு பகுப்பாய்வு கருவிகளை ஒரு அமைப்பின், குறை கட்டமைக்கப்பட்ட(semi-structured) மற்றும் கட்டமைக்கப்படாத தீர்மானம் எடுக்கும் ஒரு முகாமைத்துவ மட்ட பயனர்களின் ஒரு தகவல் முறைமையாகும்.

**நிறைவேற்று உதவு முறைமைகள் (ESS)** ஒரு நிறுவனத்தின் மூலோபாய மட்டபயனர்களுக்கு மேம்பட்ட வரைவியல் மற்றும் தொடர்பு மூலம் கட்டமைப்பற்ற முடிவெடுக்கும் தகவல் முறைமையாகும்.

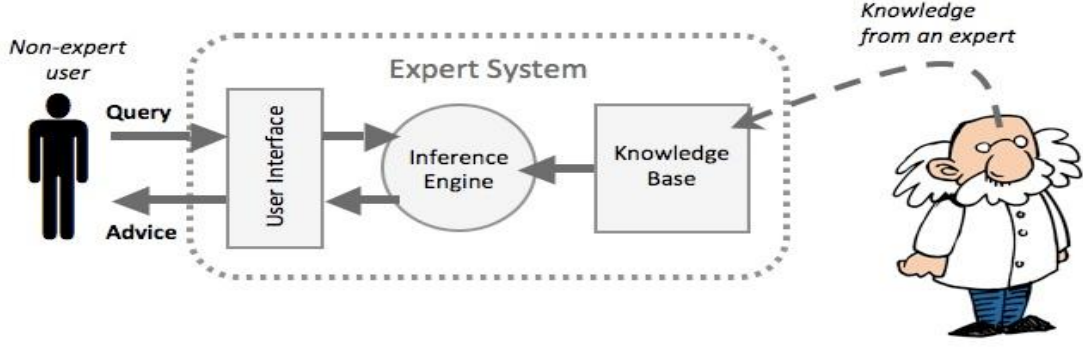
**புவியியல் தகவல் முறைமைகள் (GIS)** என்பது வரைபடம், மாதிரிகள், வினவல் மற்றும் அவற்றின் இருப்பிடத்தின்படி ஒரு தரவுத்தளத்தில் தரவுகளை அதிக அளவில் ஆய்வு செய்ய அனுமதிக்கும் முறைமைகள். காட்சிகளைக் கற்பனை செய்து, சக்தி வாய்ந்த கருத்துக்களை வழங்குவதற்கும் பயனுள்ள தீர்வுகளை மேம்படுத்துவதற்கும் GIS உதவுகின்றன.

**அறிவு முகாமைத்துவ முறைமைகள் (KMS)** என்பது அடையாளம் காணுதல் மற்றும் உருவாக்குதல், பிரதிநிதித்துவம் செய்தல், விநியோகித்தல், நுண்ணறிவு மற்றும் அனுபவங்களைத் தரும் நிறுவனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பரந்த நடைமுறைகளை உள்ளடக்கிய தகவல் முறைமை. இத்தகைய நுண்ணறிவு மற்றும் அனுபவங்கள், அறிவு சார்ந்தவையாகும், தனிநபர்களுடனான உள்ளடக்கம் அல்லது நிறுவன செயல்முறைகள் மற்றும் நடைமுறைகளில் உட்பொதிக்கப்பட்டவை ஆகும்.

**உள்ளடக்க முகாமைத்துவ முறைமைகள் (CMS)** என்பது இலக்கமுறை உள்ளடக்கங்களை உருவாக்குவதற்கும் திருத்துவதற்குமான கணினி பிரயோகமாகும். இது பலபயனர்கள் ஒன்றாக பயன்படுத்துவதற்கான ஒரு சூழ்நிலையின் உருவாக்கத்திற்கு உறுதுணையாகின்றது. CMS இற்கான உதாரணங்களாக இணைய அடிப்படையிலான வெளியீடுகள், வடிவமைப்பு முகாமைத்துவம், வரலாற்று வடிவமைப்பு, பார்வை கட்டுப்பாடு, இலக்கமிடல், தேடலும் மீட்டெடுத்தலும், உள்ளடக்கம் மற்றும் முன்வைத்தல் என்பனவற்றிற்கு உதவுகின்றன.

**நிறுவன மூலவள திட்டமிடல் முறைமைகள் (ERP)** என்பது வணிக செயல்முறை முகாமை முறைமையாகும். இது ஒருங்கிணைந்த பயன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வணிகத்தினை முகாமை செய்ய உதவுகின்றன. ERP முறைமையானது தொழில்நுட்பத்துடன் தொடர்புடைய பல அலுவலக செயற்பாடுகளைத் தானியங்கு சேவைகளை வழங்குவதுடன், மனித வளமாகவும் காணப்படுகின்றது. ERP மென்பொருள் முறைமையானது உற்பத்தித் திட்டமிடலையும் அபிவிருத்தியையும், உற்பத்தியையும், விற்பனையையும், சந்தைப்படுத்தலையும் மேற்கொள்ளும்.

**வல்லுனர் முறைமை (Expert Systems)** செயற்கை நுண்ணறிவினைப் பயன்படுத்தும் மென்பொருள்களாகும். வல்லுனர் முறைமையினை வடிவமைக்கும் ஒருவர், மனித வல்லுநர்கள் எவ்வாறு தீர்மானங்களை எடுக்கின்றனர் என்பதையும் அவ்விதிமுறைகளை எவ்வாறு கணினி புரிந்து கொள்கின்ற வகையில் மொழிபெயர்க்கின்றனர் என்பதையும் ஆராயும் அறிவியல் பொறியியலை கற்று அறிந்திருத்தல் வேண்டும்



Source: [http://www.igcseict.info/theory/7\\_2/expert/](http://www.igcseict.info/theory/7_2/expert/)

சூட்டிகை முறைமை ஆனது கணக்கியல், செயற்றிறன் மற்றும் கட்டுப்படுத்தல் மூலம் கணிக்கப்பட்ட அல்லது தகவல் தொடர்பு முறையில் கிடைக்கக்கூடிய தரவின் அடிப்படையில் முடிவுகளை எடுக்கிறது. ஒரு சூழலை விபரிக்கும் மற்றும் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கான வழிகளைச் சூட்டிகை நடவடிக்கை உள்ளடக்கியுள்ளது. சூட்டிகை அமைப்புகள் முடிய சூழற்சி கட்டுப்பாடு, ஆற்றல் திறன், மற்றும் வலைப்பின்னல் திறன்களை அடிப்படையாக கொண்ட தன்னியக்க நடவடிக்கைகளுக்குக் காரணமாக இருக்கின்றன.

தேர்ச்சி மட்டம்:

7.3 பல்வேறுபட்ட தகவல் முறைமை விருத்தி மாதிரிகளையும் முறைமை விருத்தி முறையியல்களையும் ஆராய்வார்

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- முறைமைகளின் மாதிரிகளைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- ஒவ்வொரு மாதிரிகளினதும் பிரயோகத் தன்மையை அறிந்துகொள்வார்
- நீர்வீழ்ச்சி மாதிரியின் முறைமை விருத்தி வாழ்க்கைவட்ட கட்டங்களைப் பட்டியலிட்டு சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- சுருளி மாதிரியின் வாழ்க்கைவட்ட விருத்திக் கட்டங்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்
- முறைமை விருத்தி முறையியல்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம் :

- முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்ட மாதிரிகள்
  - நீர் வீழ்ச்சி (Waterfall)
  - சுருளி (Spiral)
  - Agile
  - முன்வடிவம் Prototyping
    - துரித பிரயோக விருத்தி (Rapid Applications Development)
- முறைமை அபிவிருத்தி முறையியல்கள்
  - கட்டமைப்பு (Structrued)
  - பொருள் நோக்கு (Object Oriented)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டம்
- முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்ட மாதிரியங்கள்
- முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்ட முறையியல்கள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- வீடொன்றைக் கட்டுவதற்கான செயல்முறைகளையும் அதன் படிமுறைகளையும் அறிமுகப்படுத்தவும்
- தகவல் முறைமை ஒன்றின் விருத்தியை, வீடொன்றைக் கட்டுவதுடன் ஒப்பிட்டுக் கலந்துரையாடவும்
- முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்ட மாதிரியங்களையும் அவற்றின் கட்டங்களையும் விளக்கவும்
- முறைமை விருத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் முறையியல்களைப் பற்றி கலந்துரையாடவும்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் கீழ் காணப்படும் முறைமை விருத்தி மாதிரியங்களில் ஒன்றை வழங்கி, அம்மாதிரியத்தை வரைந்து வகுப்பிற்கு விளக்குவதற்கு வழிபடுத்தவும்.

- நீர் வீழ்ச்சி (Waterfall)
- சுருளி (Spiral)
- Agile
- முன்வடிவம் (Prototyping)

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

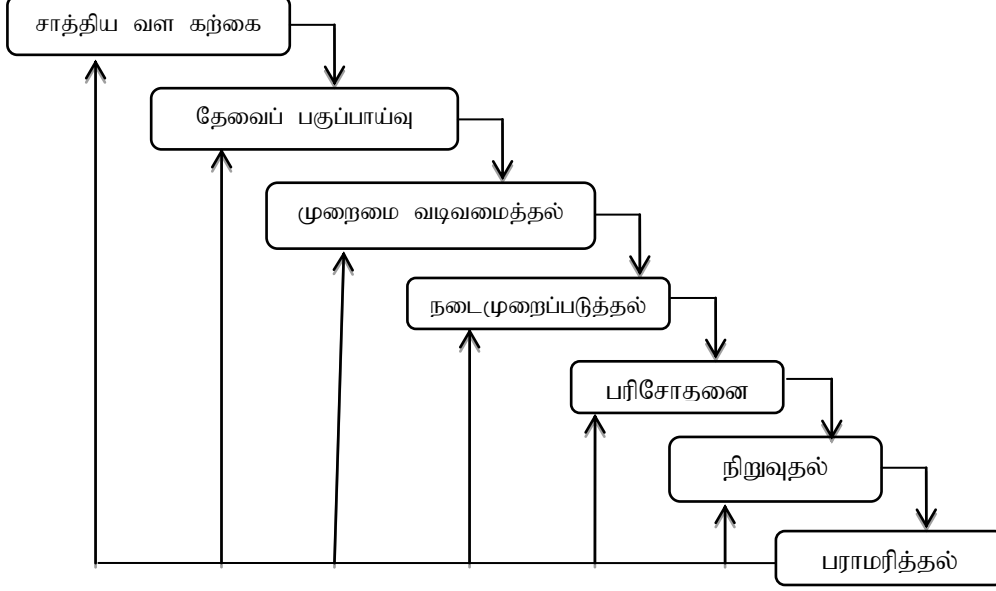
- முன்வைப்புகள், இணைய வசதி



## வாசிப்புப் பத்திரம்

### நீர்வீழ்ச்சி மாதிரியம் (Waterfall model)

நீர்வீழ்ச்சி மாதிரியம் என்பது தொடர்ச்சியான செயற்பாடு ஊடான ஒரு மென்பொருள் உற்பத்தி மாதிரியம் ஆகும். ஒவ்வொரு படியின் வெளியீடும் அடுத்த படிக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



இந்த மாதிரிகள் தேவைகள் நன்கு இனங்காணப்பட்ட மற்றும் நிலையானதாக இருக்கும் முறைமைகளுக்கு மட்டும் மிகப்பொருத்தமானதாகும்.

### சுருளியுரு மாதிரியம் (Spiral model)

சுருளியுரு மாதிரியம் என்பது மீள்சுழற்சி விருத்தி மாதிரியம் (iterative development process) மற்றும் தொடர்ச்சியான நேர்கோட்டு வளர்ச்சி செயல்முறை (linear development process) என்பனவற்றின் சேர்மானமாகும். செயற்றிட்ட ஆபத்து நடுத்தரத்திலிருந்து உயர்வடையும், சிக்கலான தேவைகள் காணப்படும் மற்றும் அபிவிருத்தியின் போது குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் ஏதிர்பார்க்கப்படுகின்ற அமைப்புகளுக்கு இது பொருத்தமாகும்.

### Agile மாதிரியம்

Agile மாதிரியம் நடைமுறையிலுள்ள முறைகளைப் பயன்படுத்துவதுடன் திட்டத்தின் தேவைகளுக்கு ஏற்றவாறு அவற்றை மாற்றியமைக்கின்றது. பணிகள் ஒரு வெளியீட்டிற்காக குறிப்பிட்ட அம்சங்களை வழங்கக்கூடியவாறு நேரத்துடன் துண்டுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு மீள்சுழற்சி அணுகுமுறையாக அமைவதுடன் மென்பொருள் விநியோகம் ஒவ்வொரு மீள்சுழற்சிக்குப் பின்பும் நடைபெறுகிறது. ஒவ்வொரு உருவாக்கமும் ஒரு வளர்ச்சிப்படியில் இருக்கும். அத்துடன் இறுதி உள்ளடக்கம் பயனர் கோரிய அனைத்துச் செயற்பாடுகளையும் கொண்டிருக்கும். இம்மாதிரியமானது நிலையானது அல்லது மாறும் தேவைகள் கொண்ட முறைமைகளுக்கு ஏற்றது.

### முன்வடிவ மாதிரியம் (Prototyping)

முன்வடிவ மாதிரியம் ஆனது உற்பத்தி செய்யவுள்ள செயற்பாட்டின் மாதிரியினை முன்கூட்டியே காட்சிப்படுத்தும் ஆனால் முழுச் செயற்பாட்டினையும் அல்ல. இம்முறையினைப் பயன்படுத்திப் பயனர்களின் பின்னூட்டலினைப் பெற்று, பயனர்களின் தேவைப்பாடுகளை ஆரம்பகட்டத்திலேயே விளங்கி மென்பொருளை உருவாக்கக்கூடியதாக இருக்கும். சரியான பயனர் தேவைகளை விளங்கிக்கொள்ள இது உற்பத்தியாளருக்கு உதவுகின்றது.

### தூரித பீரயோக விருத்தி (RAD)

இம் மாதிரியத்தில் செயற்பாட்டுத் தொகுதிகள் முன்வடிவ மாதிரியத்திற்கு இணையாக உருவாக்கப்படுகின்றன. அத்துடன் இறுதித் தயாரிப்பு ஒரு விரைவான உற்பத்திக்கு அவற்றை ஒருங்கிணைப்பதன் மூலம் செயற்படுகிறது.

### முறைமை விருத்தி வரைவியல்கள்

#### ▪ கட்டமைக்கப்பட்ட முறைகள்

பணிகளின் படிகள் மூலம் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட வழிகாட்டு நெறிகளின் ஒரு கட்டமைப்பை வழங்குகிறது.

#### ▪ பொருள் நோக்குடைய முறைகள் (Object Oriented methodology)

ஒருங்கிணைந்து செயற்படும் பொருள்களின் தொகுதியாகக் காணப்படும் மாதிரி அமைப்பு.

தேர்ச்சி மட்டம்: 7.4 கட்டமைப்பு முறைமைப் பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியலைப் பரிசோதிப்பார் (SSADM)

பாடவேளைகள்: 02

கற்றற் பேறுகள்:

- கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியல் என்பதை வரையறுப்பார்
- கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியல் மூலம் உள்வாங்கப்படும் முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டத்தின் கட்டங்களைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம்:

- கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியல் அறிமுகம்
- முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டத்தின் கட்டங்கள்

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- கட்டமைக்கப்பட்ட முறைமைப் பகுப்பாய்வும் வடிவமைப்பு முறையியல்களும் (SSADM)
- SSADM மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற SDLC யின் கட்டங்கள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- முறைமை விருத்தியின் ஒரு பகுதியான, முறைமைப் பகுப்பாய்வும் வடிவமைப்பும் என்பதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடவும்
- SSADM இன் கட்டங்களை விபரிக்கவும்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- SSADM இன் கட்டங்களை உள்ளடக்கும் வகையில் ஒப்படைகளைத் தயாரித்து வழங்க மாணவர்களை வழிபடுத்தவும்

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைய வசதி, செயலட்டைகள், ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்ட முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்ட கட்டங்களை விளக்கும் கையேடுகள்

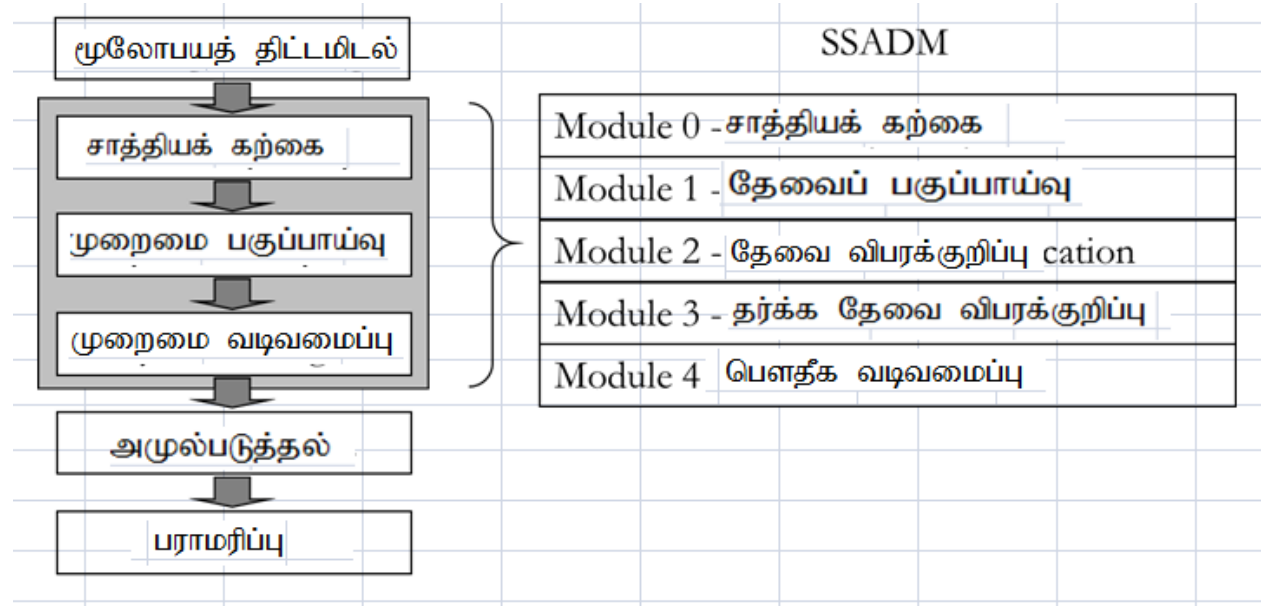
### வாசிப்புப் பத்திரம்

கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியலின் (SSADM) அறிமுகம்.

- தற்போதைய அமைப்பை அறிவதோடு ஒரு புதிய அமைப்பை உருவாக்க அல்லது தற்போதுள்ள அமைப்பை மாற்றுவதற்கு ஒரு வரைபடத்தை வரைக.
- 1980 களின் ஆரம்பத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.
- முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பிற்கான ஒரு கட்டமைக்கப்பட்ட முறைமைகளில் ஒன்று.
- Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA), UK இன் ஒரு தரமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.
- முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டத்தின் கட்டங்களில், சாத்தியவள கற்கையில் இருந்து முறைமை வடிவமைப்பு வரையான பொருட்பான்மையினைக் கொண்டுள்ளது.
- முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பில் மேலும் விபரிக்கின்றது.

முறைமை விருத்தி வாழ்க்கை வட்டத்தின் கட்டங்கள் (SDLC) ஆனது கட்டமைப்பு முறைமை பகுப்பாய்வு மற்றும் வடிவமைப்பு முறையியல் (SSADM) ஆக மாற்றப்படல்.

SSADM மேற்கொள்ளப்படும் கட்டங்கள்



#### சாத்திய வளக் கற்கை

முறைமை வளர்ச்சிச் சாத்தியத்தினைத் தீர்மானிக்க வணிகப் பகுதி பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகிறது.

#### தேவைகளின் பகுப்பாய்வு

அபிவிருத்தி செய்யப்பட வேண்டிய அமைப்புகளின் தேவைகள் அடையாளம் காணப்பட்டு, நடப்பு வணிகச் சூழல் மேற்கொள்ளப்பட்ட செயல் முறைகளின் அடிப்படையிலும், தரவு சேமிக்கப்பட்டதின் அடிப்படையிலும் மேற்கொள்ளப்படும்.

#### தேவைகளின் விபரக்குறிப்பு

விரிவான செயல் சார்ந்த தேவைகள் மற்றும் செயல்சாராத தேவைகள் வரையறுக்கப்படுகின்றன. மற்றும் புதிய முறைமையின் தேவையான செயலாக்கத்தையும் தரவுச் சேமிப்பையும் வரையறுக்க புதிய செயல் முறைகள் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன.

#### தர்க்க முறைமை விபரக்குறிப்பு

தொழில்நுட்பச் சிக்கல்களைக் கருத்தில் கொள்ளாமல் தர்க்கரீதியாகக் குறிப்பிடப்பட்ட முறைமையை உருவாக்கி கொள்ள வேண்டும்.

#### பௌதீக வடிவமைப்பு

தர்க்கரீதியான வடிவமைப்பானது தொழில்நுட்பச் சிக்கல்களைக் கருத்தில் கொண்டு பௌதீக வடிவமைப்பிற்காக மாற்றியமைக்கப்படுகின்றது.

**தேர்ச்சிமட்டம்:** 7.5 புதிய தகவல் முறைமையொன்றிற்கான தேவையையும் அதன் சாத்தியப்பாட்டையும் விசாரிப்பார்.

**பாடவேளைகள்:** 04

**கற்றற் பேறுகள்:**

- ஆரம்பகட்ட கண்டாய்வின்போது மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய பணிகளை விபரிப்பார்
- நிறுவகமொன்றின் தகவல் பிரச்சினைகளை விபரிப்பார்
- தீர்க்கப்பட வேண்டிய பிரச்சினைகளை முன்னுரிமை அடிப்படையில் விளக்குவார்
- சாத்தியவளக் கற்கையின் தேவையை விபரிப்பார்
- சாத்தியவள வகைகளைப் பட்டியலிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்

**உள்ளடக்கம்:**

- பூர்வாங்க ஆய்வு
  - நடைமுறையிலுள்ள முறைமையின் பிரச்சினைகளை இனங்காணல்
  - தகவல் முறைமைகளின் தேவைகளை முன்னுரிமைப்படுத்தல்
- சாத்தியவளக் கற்கை
  - தொழினுட்பச் சாத்தியப்பாடு
  - பொருளாதாரச் சாத்தியப்பாடு
  - செயற்பாட்டுச் சாத்தியப்பாடு
  - தாபனச் சாத்தியப்பாடு

**எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:**

- இருக்கும் முறைமையிலுள்ள பிரச்சினைகளை அறிந்து கொள்ளல்
- மாற்றுத் தீர்வுகளை முன்மொழிதல்
- தகவல் முறைமைகளின் அவசியத்திற்கு முன்னுரிமை

**பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:**

- இருக்கும் முறைமையிலுள்ள பிரச்சினைகளை அறிந்து கொள்ளல் மற்றும் அவற்றிற்கான தீர்வுகளைக் கலந்துரையாடல்
- இனங்கண்ட பிரச்சினைகளுக்கான முன்மொழியக் கூடிய மாற்றுத் தீர்வுகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடல்
- இச்செயல்முறைகளின் போது தகவல் முறைமைகளின் அவசியத்திற்கு முன்னுரிமை வழங்குவதன் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றிக் கலந்துரையாடல்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

- பாடசாலையில் இருக்கும் முறைமையொன்றை (நூலகம், சிற்றூண்டிச் சாலை, விஞ்ஞான ஆய்வு கூடம் போன்ற) இனங்கண்டு, இருக்கும் முறைமையின் பிரச்சினைகளை அறிதல், மாற்றுத் தீர்வுகளை முன்வைத்தல் போன்றவை உள்ளடங்கிய ஒப்படையொன்றை வழங்கி முடிவுகளை முன்வைப்பொன்றின் மூலம் வழங்குவதற்கு மாணவர்களை வழிபடுத்தவும்.

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

இணைய வசதி, செயலட்டை, சமர்ப்பன மென்பொருளுடன் கூடிய கணினி

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### பூர்வாங்க ஆய்வு (Preliminary Investigation)

இது முறைமை அபிவிருத்தி வாழ்க்கை வட்டத்தின் முதற்கட்டமாகும். இது உண்மையில் பௌதீக முறைமையானது எவ்வாறு இருக்கும் என்பது தொடர்பான தெளிவான விளக்கத்தினை வழங்கும். பூர்வாங்க ஆய்வானது பிரச்சினை வரையறை மற்றும் சாத்திய வள கற்கை என்ற இரண்டு கட்டங்களாக நடைபெறுகின்றது. பிரச்சினை வரையறை கட்டத்தில் முறைமையின் நோக்கம் அடையாளம் காணப்படுகின்றது. சாத்திய வள கற்கையில் முன்மொழியப்பட்ட முறைமையின் சாத்தியக்கூற்று மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது. ஒரு அமைப்பின் சாத்தியம் என்பது ஒரு புதிய அல்லது மேம்படுத்தப்பட்ட அமைப்பின் உருவாக்கம் நடைமுறையில் பயனுள்ளதாக என்பது தொடர்பானது.

சாத்திய வள கற்கையானது உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் பயன்படுத்துனர் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளில் இருந்து மதிப்பிடப்படுகின்றது. உற்பத்தியாளர்கள், புதிய முறைமையை உருவாக்கத் தேவையான தொழில்நுட்பத்தையும் மனிதவளத்தையும் கொண்டிருக்கிறாரா என்பதை மதிப்பிடுகின்றனர். புதிய முறைமையானது பயனர்களுக்கு நன்மை பயப்பதாக இருக்குமா? பயனர் புதிய முறைமையினை உருவாக்க வேண்டிய பொருளாதார நிலையினைக் கொண்டுள்ளாரா? மற்றும் முறைமையின் சாத்தியவள கற்கை ஆனது தொழில்நுட்பம், பொருளாதாரம், செயற்பாடு மற்றும் தாபனம் போன்ற நான்கு முக்கிய அம்சங்களில் மதிப்பீடு செய்யப்பட்டுள்ளது.

- தொழினுட்பச் சாத்தியப்பாடு
- பொருளாதாரச் சாத்தியப்பாடு
- செயற்பாட்டுச் சாத்தியப்பாடு
- தாபன சாத்தியப்பாடு

**தொழினுட்பச் சாத்தியப்பாடு:** இது உற்பத்தியாளர்கள் முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பை நிர்வகிப்பதற்கான திறனைக் கொண்டுள்ளாரா என்பதை மதிப்பீடு செய்கின்றது. புதிய முறைமைக்குத் தேவையான தொழினுட்பம் சார்ந்த தேவைகளையும் மற்றும் சிக்கலான முறைமை எவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன மற்றும் உற்பத்தியாளர்கள் குறித்த தொழில்நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தலில் அனுபவத்தினைக் கொண்டுள்ளாரா என்பது தொடர்பான மதிப்பீடு முறைமைக்கு இது பதிலளிக்கின்றது.

**பொருளாதாரச் சாத்தியப்பாடு:** இது முறைமையினை வடிவமைப்பதற்கான செலவுகள் மற்றும் முதலீடுகள் என்பனவற்றினை மதிப்பீடு செய்கின்றது. வடிவமைப்பாளர்களின் செலவும் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. இதன் ஒரு முக்கிய விடயம், செலவுப் பயன்பாட்டுப் பகுப்பாய்வு ஆகும்.

**செயற்பாட்டுச் சாத்தியப்பாடு:** இது முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பை ஆதரிக்கவும் பயன்படுத்தவும் பயனர்களின் விருப்பத்தையும் திறமையையும் மதிப்பீடு செய்கின்றது. உருவாக்கப்பட இருக்கும் முறைமை நிறுவப்படும் போது பயன்படுத்தப்படும் சாத்தியம் மதிப்பிடப்படுகின்றது. முறைமை வடிவமைப்பிற்குப் பயனர்களிடம் இருந்து எதிர்ப்புப் பற்றிய சாத்தியமும் மதிப்பிடப்படுகின்றது.

**தூபனச் சாத்தியப்பாடு:** இது முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பு நிறுவனத்தின் மூலோபாயத்தின் நோக்கங்களை ஆதரிக்கும் அளவிற்குத் தீர்மானிக்கிறது. இங்கு இந்த அமைப்பானது முழு அமைப்பின் துணைக்குமுவாக எடுக்கப்படும்.

சாத்திய வள ஆய்வு முடிவு என்பது ஒரு சாதாரண ஆவணமாகும் முன்மொழியப்பட்ட தீர்வின் தன்மை மற்றும் நோக்கம் பற்றிய ஒரு அறிக்கையாகும். சாத்தியக்கூறு ஆய்வு முடிந்ததும், இந்த ஆய்வுகளின் படி ஒப்புதல் அல்லது ஒப்புதல்மறுப்பு என்பன ஏற்படுத்தப்படுகின்றன. திட்டம் சாத்தியமான மற்றும் விரும்பத்தக்கதாகக் காணப்படுகின்றது என்றால், செயற்றிட்டத்திற்கு ஒப்புதல் கிடைக்கப்பெறுகின்றது. விரும்பத்திற்கு மாறாகக் காணப்படின் மேலதிக செயற்பாடுகள் செயற்படுத்தப்படும்.

தேர்ச்சிமட்டம்: 7.6 நடைமுறை முறைமையைப் பகுப்பாய்வதற்குப் பல்வேறு முறைகளைப் பாவிப்பார்

பாடவேளைகள்: 18

கற்றற் பேறுகள்:

- தேவைப் பகுப்பாய்வின் அவசியத்தை விளக்குவார்
- தரப்பட்ட முறைமைக்கான தேவை வகைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்
- தேவைகளை IEEE தரநியமத்திற்கேற்ப வரையறை செய்வார்
- பகுப்பாய்வுக் கருவிகளை பட்டியலிட்டு அவற்றின் அவசியத்தை விளக்குவார்
- தரப்பட்ட முறைமைக்கான வியாபார செயற்பாட்டு மாதிரி, சந்தர்ப்ப வரைபடம், ஆவணப் பாய்ச்சல் வரைபடம், தரவுப் பாய்ச்சல் மற்றும் தர்க்கதரவுக் கட்டமைப்பு என்பவற்றை வரைவார்
- ஆரம்ப கட்ட செயல் விபரங்களை எழுதுவார்
- வணிக முறைமை விருப்புகளின் தேவையை விளக்குவார்
- வணிக முறைமை விருப்புகளை முன்மொழிவார்
- மிகப்பொருத்தமான வணிக முறைமை விருப்பைத் தெரிவு செய்வார்

உள்ளடக்கம்:

- தேவைப் பகுப்பாய்வு
  - செயல்பாட்டுத் தேவைகள்
  - செயல்சாராத் தேவைகள்
- பகுப்பாய்வுக் கருவிகள்
  - செயற்பாட்டு விளக்க வரைபடங்கள்
  - வணிக செயற்பாட்டு மாதிரியுருவாக்கல்
    - வணிக செயற்பாட்டு மாதிரி
  - தரவு பாய்ச்சல் மாதிரியுருவாக்கல் (DFM)
    - தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம் (DFD)
  - அடிப்படை செய்முறைகளும் அடிப்படை செய்முறை விபரிப்புகளும் (EPD)
    - தர்க்கத் தரவு மாதிரியுருவாக்கல் (LDM)
    - தர்க்கத் தரவுக் கட்டமைப்பு(LDS)
- வணிக முறைமை விருப்புகள் (BSO)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- தேவைப் பகுப்பாய்வின் அவசியம்
- முறைமையொன்றின் தேவை வகைகள்
- IEEE நியமம்
- பகுப்பாய்வுக் கருவிகளும் அவற்றின் செயல்களும்
- செயல் விபரப்படம், ஆவண பாய்ச்சல் வரைபடம், தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம் மற்றும் தர்க்கத் தரவுக் கட்டமைப்பு
- அடிப்படைச் செயன்முறை விளக்கம்
- வணிக முறைமைத் தெரிவுகளின் அவசியமும் சந்தர்ப்பங்களும்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- செயல்சார் தேவைகள் மற்றும் செயல்சாராத் தேவைகள் பற்றி மாணவர்கள் விளங்கிக் கொள்ளக்கூடிய வகையிலான செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்தவும்
- மாணவர்களைச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துவதுடன் கீழ் காண்பவற்றை விளக்குவதற்குப் பொருத்தமான முறைமை உருவாக்கம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்ட செயலட்டையொன்றை மாணவர்களுக்கு வழங்கவும்
  - வணிக செயற்பாடுகளின் மாதிரியிடல்
  - தரவு பாய்ச்சல் மாதிரியிடல்

- வணிக முறைமைத் தெரிவுகள்

**கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:**

- தரவுத் தளமொன்றை உருவாக்குவதற்குத் தேவையான அடிப்படைத் தரவுகளையும் அறிவுருத்தல்களையும் வழங்கி, இவ்வலகு பூராவும் பெற்றுக் கொண்ட அறிவை உபயோகித்து, தரவுத்தள முறைமையொன்றைக் கட்டியெலும்பும் வகையிலான ஒப்படையொன்றை வழங்கவும்.

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

இணைய வசதி, செயலட்டை



## வாசிப்புப் பத்திரம்

### தேவைப் பகுப்பாய்வு

தேவைப் பகுப்பாய்வு என்பது முறைமைத்தேவைகளின் வரையறைக்குள் காணப்படும் பயனர்களின் தேவைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதும் அது பற்றிக் கற்றலுமான செயற்பாடாகும். இதன் முக்கிய நோக்கம் புதிய முறைமையின் எல்லைகளைக் கண்டறிவதும், புதிய முறைமையானது பிரச்சினை அமைப்பிற்கு எவ்வாறு தீர்வாக அமைகின்றது என்பதை அறிவதுமாகும். பகுப்பாய்வு ஆனது பயனர் தேவைகளுக்கிடையிலான முரண்பாடுகளைக் கண்டறிய மற்றும் தீர்க்க உதவுகிறது.

- **செயல் சார்ந்த தேவைகள் :** குறித்த முறைமையினால் என்ன நடவடிக்கைகள் முன்னெடுக்க வேண்டிய தேவைகளின் செயற்பாடுகளை விபரித்தல் அல்லது முறைமையின் நடத்தை.
- **செயல்சாராத தேவைகள் :** எந்த அளவிற்கு அல்லது எந்த எல்லைக்குள் தேவை திருப்தியாக இருக்க வேண்டும்.
- தேவையின் வரையறைக்கு IEEE தரநிலை அவசியமாகும்.
- முக்கியமான தேவைகளை வகைக்குறிக்க “Shall” என்னும் பதமும் முக்கியம் குறைந்த தேவைகளை வகைக்குறிக்க “Should” என்னும் பதமும் பயன்படுகின்றது.

### செயற்பாட்டு விளக்க வரைபடங்கள்

#### ➤ வணிகச் செயற்பாட்டு மாதிரி

முறைமையின் ஆராய்தலில் முறைமையில் என்ன நடக்கின்றது என்பதைப் புரிந்து கொள்வதற்கான தொடக்கத் தொழில்நுட்பமாகும். முறைமையில் காணப்படும் நபர்கள் (actors) மற்றும் அவர்களது சூழல்கள் என்பனவற்றில் வணிக நடவடிக்கைகளைக் காண்பிக்க இது பயன்படுகின்றது.

#### ➤ தரவுப் பாய்ச்சல் மாதிரி (DFM)

DFM ஆனது முறைமையில் காணப்படும் தரவுப் பாய்ச்சலினைக் காண்பிக்கப் பயன்படுகின்றது. இது முறைமையினை உபமுறைமைகளாகப் பிரிப்பதற்குப் பயன்படுகின்றது. DFM ஆனது தரவுப் பாய்ச்சல் வரைபடம் (Data Flow Diagrams/ DFD) மற்றும் இது சார்ந்த எழுத்துருவான விளக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. DFD ஆனது முறைமையைச் சுற்றித் தரவு அனுப்பப்படுகின்ற விதத்தை விபரிக்கின்றது. மற்றும் முறைமையில் தரவு செயலாக்கப்படுவது எவ்வாறு மற்றும் தரவு சேமிக்கப்படுவது எவ்வாறு என்பன தொடர்பாக விளக்குகிறது.

DFD இன் கூறுகள்

- **வெளிப்புற நிலைபொருள் (External Entity)**
  - ❖ குறித்த முறைமையில் பயன்படும், வெளிப்புறமாக உள்ள மக்கள், அமைப்புகள் அல்லது பிற முறைமைகள் என்பவை ஆகும்.
  - ❖ ஒரு மூலமாக அல்லது தரவு பெறுநராக செயல்படுகிறது.
  - ❖ பெயர் பொதுவான வகையை (generic type) கொண்டதாகக் காணப்பட வேண்டும். அத்துடன் அந்த வகையில் ஒரு உதாரணமாக அமையக்கூடாது.
- **தரவுப் பாய்ச்சல் (Data Flows)**
  - ❖ முறைமையின் உள்ளேயும் வெளியேயும் தரவுப் பாய்ச்சலினைக் காட்டுகிறது.
  - ❖ DFD இன் ஏனைய கூறுகளை இணைத்தல்.
  - ❖ ஒரு வழி அல்லது இரண்டு வழிகள் இருக்க முடியும்.
  - ❖ திட அம்புகள் மூலம் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படும். அத்தோடு இரண்டு வெளிப்புறக் கூறுகள் இடையே ஆன தொடர்பிற்கு இடைவிட்ட கோட்டு அம்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகளை வரையும் பொழுது இடைவெட்டுக்கள் மற்றும் சந்திப்புகள் தவிர்க்கப்படவேண்டும்.
- **செயன்முறை (Processes)**
  - ❖ முறைமையில் மேற்கொள்ளப்படும் வணிக நடவடிக்கைகளைப் பிரதிநிதித்துவம் செய்கின்றது.

❖ ஒவ்வொரு செயல்முறைக்கும் மூன்று பண்புகள் உண்டு.

Id

Name

Location

❖ மேலும் பிரிக்க முடியாத செயல்முறைகள் அடிப்படைச் செயல்முறைகள் என அழைக்கப்படும்.

▪ **தரவுக் களஞ்சியம் (Data Stores)**

❖ முறைமையில் உள்ள தரவுகளைச் சேமிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

❖ தரவுக் களஞ்சியம் நான்கு வகைப்படும்.

கைமுறை (Manual) (M)

கணினி மயப்படுத்தப்பட்ட (Computerized) (D)

தற்காலிக (Temporary) (T)

கைமுறை தற்காலிக (Manual Temporary) T(M)

❖ தரவுக் களஞ்சியத்தின் இயல்புகள் மூன்று உள்ளன.

Id

Type

Name

➤ **சூழமைவு வரிப்படம் (Context Diagram)**

▪ உயர்மட்ட திறந்த தன்மை கொண்ட தரவுப் பாய்ச்சல் வரிப்படமாகும்.

▪ முழுமையான தொகுதியும் தனியான செயலாக எடுத்துக்காட்டப்படும்.

▪ புறநிலைப்பொருளுடன் இடைவினைச்செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளும் விதத்தினைக் காட்டும்.

➤ **ஆவணப் பாய்ச்சல் வரிப்படம் (Document Flow Diagram)**

▪ சூழநிலை வரிப்படம், மற்றும் தரவுப் பாய்ச்சல் வரிப்படத்தின் முதலாம் கட்டம், ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான இணைப்பாகத் தொழிற்படும்.

▪ முறைமையினைச் சோதிப்புக்கு உட்படுத்தும் துறைசார்ந்ததாகப் பெளதிக வரைவியற்படுத்தும் ஆவணங்களாகப் பின்வருவன பயன்படுத்தப்படும். (கடதாசித் தாள்கள், தொலைபேசி உரையாடல், மின்னஞ்சல், கணினிகளுக்கிடையில் பரிமாறப்படும் தரவுகள்)

**மட்டம் 1 தரவுப் பாய்ச்சல் வரிப்படம் (Level 1 DFD)**

▪ முறைமையின் செயல் பற்றிய உச்சமட்ட காட்சியை அளிக்கும்.

▪ முறைமையின் பிரதான கூறுகளுக்கிடையில் தரவுப் பாய்ச்சலை வரைபாக்குகின்றது.

▪ சூழநிலை வரிப்படத்துடன் இசையக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.

**தாழ்மட்டத் தரவுப் பாய்ச்சல் வரிப்படம் (Lower level DFDs)**

▪ விபரமான புதிய விபரங்களை தேடிச்செல்ல வழியமைக்கும்.

▪ மேலிருந்து கீழான அணுகுமுறைக்குச் சந்தர்ப்பமளித்தல்.

▪ மேல்மட்ட தரவுப் பாய்ச்சல் வரிப்படத்திற்கு இசைவாகக்கூடியதாக இருத்தல்.

**அடிப்படை முறவழி (Elementary Process Descriptions) (EPD)**

▪ செயல்நிரல் வரையறைக்குத் தேவையான போதிய தகவல்களைக் கொண்டிருக்கும்.

▪ எளியமுறையில் அல்லது போலிக் குறிமுறையில் எழுதப்பட்டதாக இருக்கும்.

➤ **தர்க்கத் தரவு மாதிரியம் (Logical Data Modeling/ LDM)**

DFM இல் அடையாளம் காணப்பட்டு செயல் முறைகளால் செயல்படுத்தப்பட்ட அமைப்புகள் LDM மாதிரியங்கள் ஆகும். இது பெளதிக தரவு கட்டமைப்புடன் தொடர்புடைய உரை விளக்கங்களையும் கொண்டுள்ளது. தரவு ஒவ்வொருவருக்கிடையில் எவ்வாறு தொடர்புபடுகின்றது என்பதையும் மற்றும் எவ்வாறு தரவு முறைகளில், வணிக விதிமுறைகள் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது என்பதையும் LDM விளக்குகின்றது.

LDS இன் கூறுகள்

▪ **உள்பொருள் (Entity)**

- ❖ தர்க்கரீதியாக தொடர்புபடுத்தக்கூடிய தரவுகளாகக் கருதக்கூடிய பொருட்கள் மற்றும் எண்ணக்கருக்களின் தொகுப்பு.
- ❖ DFM இற்கென உள்ள புற உள்பொருட்கள் என தவறாக விளங்கிக் கொள்ளக்கூடாது.
- ❖ உள்பொருட்களின் இயல்புகள் பண்புகள் (attribute) என அழைக்கப்படும்.
- ❖ பெயரானது நிலைபொருளின் வகையினை பிரதிபலிக்க வேண்டும்.

▪ **தொடர்புகள் (Relationships)**

- ❖ நிலைபொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புறும் விதம்.
- ❖ பௌதிக தொடர்புகள் (தரவுக் கட்டமைப்பில் உள்ள பௌதிக இணைப்புகள்)
- ❖ தருக்கத் தொடர்புகள் (வர்த்தக கூட்டுத்தாபன் அல்லது சட்டங்கள்)

▪ **தொடர்பின் அளவு (degree of a relationship)**

- ❖ தொடர்பின் எண் அளவு Cardinality என அழைக்கப்படும்.
  - ❖ கொடுக்கப்பட்ட தொடர்பில் பங்கேற்கும் ஒவ்வொரு நிலைபொருளினதும் எண்ணிக்கையினால் வகைக்குறிக்கப்படும்.
  - ❖ ஒன்று ஒன்றுக்கு, ஒன்றுக்கு பல, பலவிற்கு பல எனத் தொடர்புடமை மூன்று வகைப்படும்.
- விருப்பத்திற்கு உரிய தொடர்புடமை (optionality of a relationship)
- ❖ பங்கேற்கும் சந்தர்ப்பங்கள் அனைத்திற்கும் தொடர்புடமை இருப்பதைக் காட்டுகின்றது.

**உள்பொருள் தாயம் (Entity Matrix)**

- நிலைபொருள்களுக்கு இடையில் உள்ள தொடர்புகளை இனங்காண உதவும்.
- குறித்த முறைமையின் உள்ள நிலைபொருள்களுக்கு இடையிலான தொடர்புடமையின் அனைத்துச் சாத்தியமான சந்தர்ப்பங்களையும் வழங்குகிறது.
- எல்லா நிலைபொருள் சோடிகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பை ஒரு தடவை செவ்வை பார்க்கும்.
- தொடர்புடமை தொடர்பான பூரணமான விபரத்தினை வழங்காது.

➤ **வணிக முறைமை மாற்றீடுகள் (Business System Options/ BSO)**

BSO ஆனது முறைமை என்ன செய்வது என்பதை விவரிக்கின்றது. ஒவ்வொரு BSO உம் குறைந்த பட்சம் முறைமை தேவைகளைத் திருப்தி செய்வதோடு செயல்பாட்டு விளக்கம், உயர்மட்ட தொழில்நுட்ப விளக்கம், வணிகத்தின் பிரதான நன்மை, மதிப்பிடப்பட்ட அண்ணளவான செலவு, வடிவமைக்கத் தேவையான காலப்பகுதி, குறித்த முறைமையின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் வெளி முறைமைகள் என்பனவற்றினைக் கருத்திற் கொள்கின்றது.

தேர்ச்சி மட்டம்: 7.7 முன்மொழியப்பட்ட முறைமையை வடிவமைப்பார்

பாடவேளைகள்: 14

கற்றற் பேறுகள்:

- தர்க்க வடிவமைப்பை விபரிப்பார்
- தர்க்க வடிவமைப்புடன் தொடர்புடைய செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்
- முன்மொழியப்பட்ட முறைமைக்கான தர்க்க வடிவமைப்பை அடிப்படை செயன்முறையிலிருந்து சந்தர்ப்ப வரைபடம் வரை மீள்நிரமானிப்பார்
- அடிப்படைச் செயன்முறை விபரக்கூற்றைப் போலிக்குறியில் எழுதுவார்
- அட்டவணை மற்றும் பதிவு விபரக்கூற்றுகளைக் குறித்துக் காட்டுவார்

உள்ளடக்கம்:

- தர்க்க வடிவமைப்புக் கருவிகள்
  - தர்க்க தரவு மாதிரியுருவாக்கல்
- முன்மொழியப்பட்ட முறைமைக்கான தர்க்க தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம்
- அடிப்படைச் செயன்முறைகளும் அடிப்படைச் செயன்முறை விபரிப்பும்
- பயனர் இடைமுக வடிவமைப்பு
  - ❖ தர்க்க தரவு மாதிரியுருவாக்கல்
- முன்மொழியப்பட்ட முறைமைக்கான தர்க்கத் தரவுக் கட்டமைப்பு
  - ❖ தரவுத்தள பௌதீக வடிவமைப்பு
- அட்டவணை மற்றும் பதிவு விபரக்கூற்றுகள்
- தரவு அகராதி
- தரவுத்தள வடிவமைப்பு

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- தர்க்க உருவாக்கம்
- தர்க்க உருவாக்கக் கட்டத்துடன் தொடர்புடைய செயற்பாடுகள்
- உத்தேச முறைமையின் தர்க்க வடிவமைப்பு
- அடிப்படைச் செயன்முறைகள்
- சந்தர்ப்ப வரைபடம்
- அடிப்படைச் செயன்முறை விளக்கத்தைப் போலிக்குறி மூலம் எழுதல்
- அட்டவணைகள் மற்றும் புளங்கள் பற்றிய விபரம்
- தரவு அகராதியின் முக்கியத்துவம்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- தர்க்க வடிவமைப்புக் கருவிகளை விபரிக்கவும்
- தர்க்கத் தரவு பாய்ச்சல் மாதிரியிடல் அதன் உள்ளடக்கமான (தர்க்கத் தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம், அடிப்படைச் செயன்முறைகள் மற்றும் செயன்முறை விபரம், இடைமுக உருவாக்கம்) செயல்களைக் கொண்டு விளக்கவும்.
- தர்க்கத் தரவு மாதிரியிடல் மற்றும் அதன் அவசியம் என்பவற்றைச் செயற்பாடொன்றின் மூலம் விளக்கவும்.
- தரவுத்தளத்தின் பௌதீக உருவாக்கத்தைச் செயற்பாடொன்றின் மூலம் பழக்கப்படுத்தவும்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- தரவுத்தள மொன்றை உருவாக்குவதற்குத் தேவையான அடிப்படைத் தரவு மற்றும் அறிவுறுத்தல் என்பவற்றை வழங்கி இவ்வலகு முழுவதும் கற்றவற்றை உபயோகித்து தரவுத்தள மொன்றை உருவாக்குவதற்கான ஓப்படையொன்றை வழங்கவும்.

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

இணைய வசதி, செயலட்டை

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம் (Logical Data Flow Modeling/ Logical DFM)

- **பௌதீக DFM**
  - உண்மையில் எவ்வாறு தரவு செயலாக்கப்படுகின்றது என்பதனைக் குறித்துக்காட்டுகின்றது.
  - பயன்படுத்தப்படும் முறைமையில் தரவானது உண்மையில் எங்கே சேமிக்கப்படுகின்றது தொடர்பான விடயம் குறித்துக்காட்டப்படுகின்றது.
- **தர்க்க DFM**
  - கட்டாயமாக எவ்வாறு தரவு செயலாக்கப்படுகின்றது.
  - முன்மொழியப்பட்ட முறைமையில் தரவு கட்டாயமாக இங்கே சேமிக்கப்பட வேண்டும்.
  - தர்க்க DFM ஆனது DFD களின் தொகுப்பு மற்றும் தொடர்புடைய உரை விளக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

### முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பின் LDM

- LDM இற்கு முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பின் எந்த ஒரு புதிய செயல்பாட்டையும் ஆதரிக்கத் தேவையான புதிய கூறுகளை சேர்க்கின்றது.
- தர்க்கரீதியான DFM இற்காக, LDM இன் அடையாளம் காணப்பட்ட தர்க்க தரவு சேமிப்பகங்களை (நிலைபொருளை) வழங்குகிறது.
- எந்த ஒரு தற்காலிகமாக தரவு சேமிப்பகத்தினையும் நீக்குகிறது. இது தற்காலிகமாகத் தரவை நிறுத்தி வைக்கின்றது.

### முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பின் தர்க்கரீதியான DFM

- ஆரம்ப செயல் முறைகளிலிருந்து இது தொடங்குகின்றது.
- ஒரு செயல்முறையின் இடம் பெளதீக கட்டுப்பாடு மூலம் மட்டுமே குறித்துக்காட்டப்படுகின்றது மற்றும் அனைத்துச் செயற்பாடுகளிலிருந்தும் நீக்கப்படுகின்றது.
- பெளதீக DFM இல் செயல்முறைப்படுத்திய நபர் இப்பொழுது தர்க்க DFM இற்கு உள்ளீட்டினை முதல் ஒத்த செயல்முறைகளுக்கு வழங்கலாம். பரிமாற்றத்தின் இடம் புற உள்பொருளாகும்.
- எந்த ஒரு மனித நடவடிக்கைகளையும் நீக்கிவிட்டு ஒரு வெளிப்புற உள்பொருளுக்கு அதனை மாற்றும்.
- முன்மொழியப்பட்ட முறைமையின் எந்த புதிய செயல்பாட்டிற்கும் ஆதரவு தேவைப்படும் புதிய செயல்முறைகளைச் சேர்க்கின்றது.
- அதுனுடைய செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் தர்க்க நடைமுறைகளை மீளமைப்பதன் மூலம் வரிசைமுறைகளைப் புனரமைக்கின்றது.
- அடிப்படைச் செயல்களின் செயற்பாடுகளைப் போலிக்குறியீட்டு முறையிலும் EPD முறையிலும் விபரிக்கின்றது.

### தரவுத்தளத்தின் பெளதீக வடிவமைப்பு (Physical Design of Database)

தர்க்கத் திட்டத்தினைத் தொடர்புடமை திட்டத்திற்கு ஒருங்கு சேர்த்தல்.

தர்க்க திட்டம் (Logical Schema)	தொடர்புடமை திட்டம் (Relational Schema)
நிலைபொருள் (Entity )	அட்டவணை (Table)
பண்புகள் (Attribute)	புலம் (Field)
Instance of an entity	அட்டவணையின் பதிவு (Record of a table)
தனிச்சிறப்பான பண்பு (Unique attribute)	முதன்மைச்சாவி (Primary key)

- தொடர்புடமைத் திட்டத்தில் காணப்படும் எல்லாத் தொடர்புடமைமையினையும் 3NF இற்கு இயல்பாக்கல்.
- அட்டவணை குறிப்பீட்டின் படி அட்டவணைப்படுத்தல் மற்றும் இயல்பாக்கப்பட்ட தொடர்புடமை திட்டத்தில் காணப்படும் பதிவுகளின் விபரக்குறிப்பும்.
- தரவுத்தளத்தினை வடிவமைப்பதற்கான பெளதீக வடிவமைப்பினை வழங்குகிறது.

### தரவு அகராதி (Data Dictionary)

- இது தரவுத்தளத்தின் ஒரு உள்ளார்ந்த பகுதியாகும்.
- தரவுத்தளம் தொடர்பான தகவல்களைச் சேமித்து வைத்திருக்கும். அத்துடன் சேமித்து வைத்திருக்கும் தரவுகள் பற்றிய தரவுகளையும் கொண்டிருக்கும்.
- தரவுத்தளத்தில் காணப்படும் விபரங்கள் யாவும் Database Management System (DBMS) தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமையினால் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தேர்ச்சி மட்டம் : 7.8 முன்மொழியப்பட்ட முறைமையை விருத்தி செய்து பரீட்சிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- புதிதாக வடிவமைக்கப்பட்ட முறைமைக்கான பரீட்சித்தல் முறைகளைப் பட்டியலிடுவார்
- புதிதாக வடிவமைக்கப்பட்ட முறைமைக்கான பரீட்சித்தல் முறைகளை விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம் :

- செய்நிரல் விருத்தி
- தரவுத்தள விருத்தி
- பரீட்சித்தல்
- பரீட்சை தருவாய்கள் (Test cases)
  - வெண்பெட்டிச் சோதனை (White Box Testing)
  - கறுப்புப்பெட்டிச் சோதனை (Black Box Testing)
  - அலகுச் சோதனை (Unit Testing)
  - ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட சோதனை (Integrated Testing)
  - முறைமைச் சோதனை (System Testing)
  - ஏற்புடமைச் சோதனை (Acceptance Testing)

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- வெண்பெட்டிச் சோதனை, கறுப்புப்பெட்டிச் சோதனை, அலகுச் சோதனை, ஒருங்கிணைக்கப்பட்டச் சோதனை, முறைமைச் சோதனை, ஏற்புடமைச் சோதனை

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- கீழ்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக் கொணரும் வகையிலான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
  - வெண்பெட்டிச் சோதனை
  - கறுப்புப்பெட்டிச் சோதனை
  - அலகுச் சோதனை
  - ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட சோதனை
  - முறைமைச் சோதனை
  - ஏற்புடமைச் சோதனை

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் பைதன செய்நிரலொன்றை வழங்கவும். பைதன் மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி அச் செய்நிரல்களைக் குறிமுறையிடச் செய்யவும். வழங்கப்பட்ட பைதன செய்நிரலை நன்கு ஆராய்ந்து, கீழுள்ள பரீட்சித்தல்களை மேற்கொள்ளுமாறு வழிபடுத்தவும்.
  - வெண்பெட்டிச் சோதிப்பைச் செயற்படுத்தவும்
  - TEST CASE மாதியொன்றை உருவாக்கிக் கறுப்புப்பெட்டிச் சோதிப்பை செயற்படுத்தவும் உமது குழுக் கண்டுபிடிப்புகளைச் செயற்றிறனுள்ளவாறும் ஆக்கத்திறனுடனும் வகுப்பிற்கு முன்வைக்கவும்.

```
num1=14
num2=10
num3=13

if (num1 >= num2) and (num1 >= num3):
    largest = num1
if (num2 >= num1) and (num2 >= num3):
    largest = num2
else:
    largest = num3

print("The largest number between", num1, ",", num2, "and", num3, "is", largest)
```

2.

```
height = int(input("Please enter height in (M):"))
weight = int(input("Please enter weightin (Kg):"))
BMI= weight/ (height*height)
print("Your BMI is:", BMI)
```

**தர விருத்தி உள்ளீடுகள்**

பைதன் மென்பொருள் அடங்கிய கணினி, பாடத்திற்குத் தேவையான சமர்ப்பனங்கள், இணைய வசதி



## வாசிப்புப் பத்திரம்

### பரீட்சித்தல் (Testing)

பிரயோக மென்பொருள் ஒன்றின் செயற்பாடுகளையும் குறித்த நோக்கத்தினையும் சரிபார்க்கப் பயன்படும் ஒரு செயற்பாடாகும். பரீட்சை நிகழ்வானது மென்பொருள் அபிவிருத்தியின் பொழுது Quality Assurance team இனால் கோவைப்படுத்தப்படுகின்றது.

### மென்பொருள் சோதனை நுட்பங்கள்

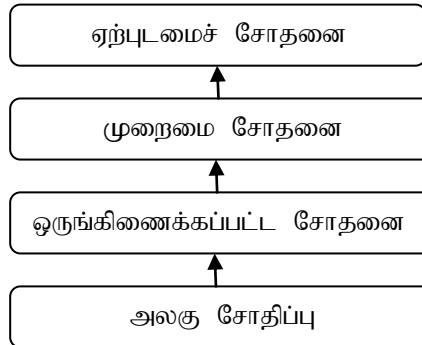
#### ➤ வெண்பெட்டிச் சோதனை (White box testing)

- மென்பொருளைப் பரிசோதிப்பதற்கு, ஒரு மென்பொருளின் உட்செயற்பாட்டை எடுக்கும் பரீட்சைத் தருவாய்கள்.
- சோதனைச் செயல்முறையின் ஆரம்ப கட்டங்களில் நிகழ்த்தப்படுகிறது.
- ஒப்பீட்டளவில் சிறிய செயல்நிரல் அலகுகளைச் சோதிக்கப் பிரயோகிக்கப்படுகிறது.
- செயல்நிரல்களை பகுப்பாய்வு செய்து, மென்பொருளின் (statements, branches, paths) உள்ளார்ந்த விடயங்களைப் பரிசோதிக்க எத்தனை பரீட்சை தருவாய்கள் போதும் என்பதினைத் தீர்மானிக்கும்.

#### ➤ கறுப்புப்பெட்டிச் சோதனை (Black box Testing)

- சோதனையிடப்படும் மென்பொருள் ஒரு கறுப்புப் பெட்டி போல் செயற்படுகின்றது. உள்ளீடுகளை வழங்குவதன் மூலம் பெறப்படும் வெளியீடுகளை அவதானிப்பதன் மூலம் மேற்குறித்த சோதனை மேற்கொள்ளப்படுகிறது.
- ஒரு மென்பொருளின் நோக்கம் சார்ந்த செயற்பாடுகளை அறிந்து கொள்வதால் மென்பொருள் அவற்றை வழங்க முடியுமா என்பதைப் பார்ப்பதற்குச் சோதனை நடத்தப்படுகிறது.
- சோதனை மென்பொருளின் தேவையின் அடிப்படையிலான பரீட்சைத் தருவாய்கள் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

### மென்பொருள் சோதனை வகைகள் (Software testing types)



மென்பொருள் வடிவமைப்பில்இ

#### ▪ அலகுச் சோதனை

- மென்பொருள் முறைமையானது உபமுறைமையாக உருவாக்கப்படுகின்றது.
- உபமுறைமைகள் ஒவ்வொரு தனித்துவமான செயல்நிரல்களின் அலகில் (functions or classes) இருந்தும் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- எனவே மென்பொருள் சோதனை இந்த தனிப்பட்ட திட்ட அலகிற்குள் சோதனை தொடங்குகிறது.
- பொதுவாக கணினி செயல்நிரலாளர்களால் மேற்கொள்ளப்படும் சோதனை.
- வெள்ளைப் பெட்டி நுட்பங்கள் பயன்படுகின்றன.

- **ஒருங்கிணைந்த சோதனை**
  - இச் சோதனைகள் தொடர்ச்சியான அலகுகளில் மேற்கொள்ளப்படும்.
  - ஒருங்கிணைந்த சோதனைகள் பொதுவாக ஒருங்கிணைப்பு சோதனையாளர்கள் அல்லது சோதனை அணிகள் மூலம் நடத்தப்படும்.
  - வெள்ளைப் பெட்டி அல்லது கறுப்புப் பெட்டிச் சோதனையாக இருக்கலாம்.
- **முறைமைச் சோதனை**
  - முழுமையான முறைமையின் சோதனை.
  - வழக்கமாக முறைமையினை உருவாக்கிய செயல்நிரலாளர்களின் சுயாதீன அணியினரால் இது மேற்கொள்ளப்படுகிறது.
  - கறுப்புப் பெட்டி நுட்பங்கள் இதற்குப் பயன்படுகின்றன.
- **ஏற்புடமைச் சோதனை**
  - இறுதியாக முறைமை பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்றதாக முறைமை காணப்படுகின்றதா என்பதை அறிய இது மேற்கொள்ளப்படுகிறது.
  - இச் சோதனை, பொதுவாக மென்பொருள் மற்றும் நிரலாளர்களிடமிருந்து சுயாதீனமான அணிகளினால் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.
  - கறுப்புப் பெட்டி நுட்பங்கள் இதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தேர்ச்சி மட்டம் : 7.9 விருத்தியாக்கப்பட்ட முறைமையை நடைமுறைப்படுத்துவார்

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள்:

- விருத்தி செய்யப்பட்ட முறைமையை நடைமுறைப்படுத்தும் முறைகளை விபரிப்பார்
- முறைமை அமுலாக்கலின் பின்னர் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்

உள்ளடக்கம் :

- நடைமுறைப்படுத்தும் முறைகள் (Deployment)
  - சமாந்தரம் (Parallel)
  - நேரடி (Direct)
  - முன்னோடி (Pilot)
  - கட்டம் (Phase)
- வன்பொருள், மென்பொருள் நிறுவுகை, தரவு பெயர்ச்சியும் பயனர் பயிற்றுவிப்பும்
- மீளாய்வு (Review), உதவி (support) மற்றும் பராமரிப்பு.

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- சமாந்தர நிறுவல், நேரடி நிறுவல், முன்னோடி நிறுவல் , கட்ட நிறுவல்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- கீழுள்ள விடயங்களை வெளிக்காட்டும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
  - சமாந்தரம்
  - நேரடி
  - முன்னோடி
  - கட்டம்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- கீழுள்ள விடயங்களை உள்ளடக்கிய வினாப்பத்திரம் ஒன்றை வழங்கி விடையளிக்கச் செய்யவும்.
  - நிறுவல் வகைகள், உறிய மென்பொருள் நிறுவலின் நண்மை தீமைகள், மென்பொருள் நிறுவலின் அவசியம்

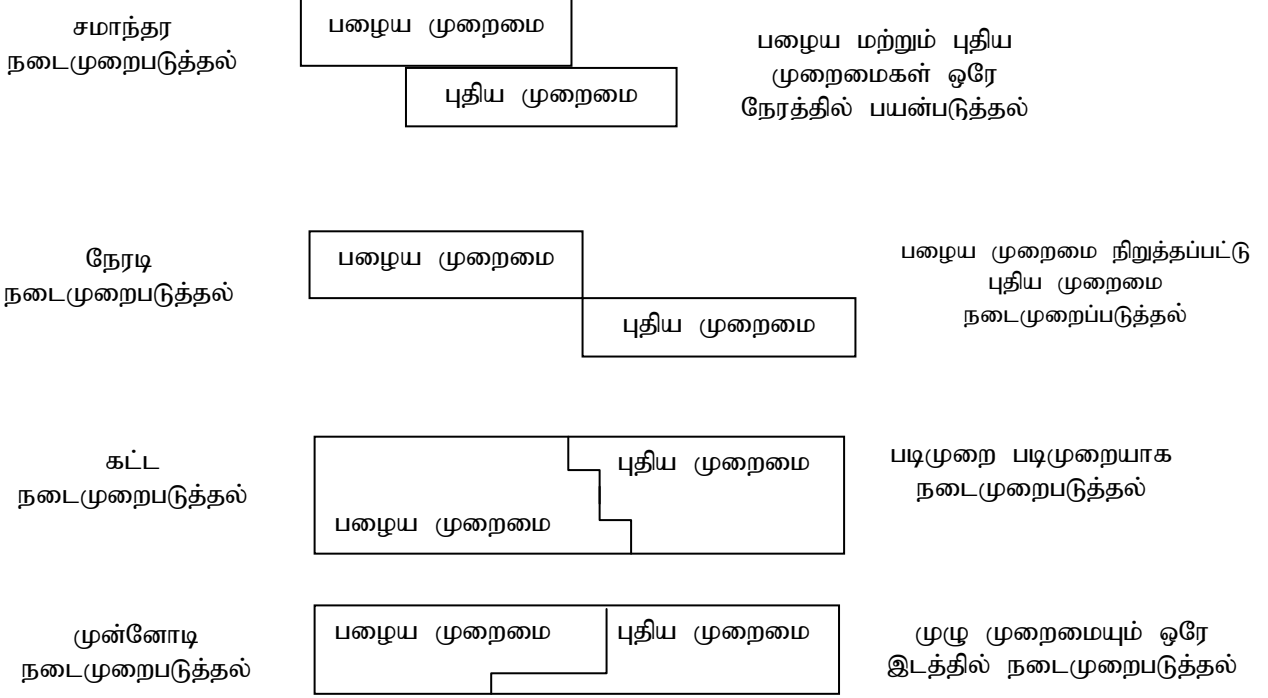
தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

கணினி, பாடத்திற்குத் தேவையான சமர்ப்பனங்கள், இணைய வசதி

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### மென்பொருள் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் முறைகள் (Software deployment)

மென்பொருள் நடைமுறைப்படுத்தல் என்பது ஒரு மென்பொருள் அமைப்பைப் பயன்படுத்துவதற்கான அனைத்து நடவடிக்கைகளையும் உள்ளடக்கியது. பொதுவான விரிவுறுத்தும் செயற்பாடானது பல ஒன்றோடொன்று ஒன்றிணைந்த செயற்பாடுகளையும் சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்றவாறு அவற்றுக்கிடையில் பயன்படுத்துகின்றன. இந்தச் செயற்பாடுகள் உற்பத்தியாளரின் அல்லது பயன்படுத்துனரின் அல்லது இருவரின் சார்பாகவும் நிகழலாம்.



#### ■ சாமாந்தர நடைமுறைப்படுத்தல் (Parallel Deployment)

- பயன்படுத்தும் பழைய முறைமையையும் புதிய முறைமையையும் ஒரே நேரத்தில் நடைமுறைப்படுத்தல்.
- புதிய முறைமை முழுமையாகச் செயற்படுத்தும் வரை சமாந்தரமான செயற்படுத்தப்படுத்தல் சமாந்தர நடைமுறைப்படுத்தலாகும்.
- இது வன்பொருளாக அல்லது மென்பொருளாக இருக்கலாம்.
- நடைமுறைப்படுத்தல் நடந்துகொண்டிருக்கும் பொழுது, புதிய முறைமையினைப் பூரணமாக விளங்கிக்கொள்ளும் வரை, பயன்படுத்துனர் இரண்டு முறைமைகளையும் பயன்படுத்திக் கொண்டிருப்பார்.
- இவ்வகையான செயற்பாடு சில தரவு மேற்பொருந்தல்களை ஏற்படுத்தும். உதாரணமாக தரவு இரண்டு முறைமைகளுக்கும் உள்ளிட வேண்டும். மேற்பொருந்துகையானது தரவுகளின் தரத்தினைப் பாதிக்கும். இது ஒரு பலவீனமான முறையாகும். இது நேரத்தினை இழக்கும் முறையாகவும், விலை உயர்ந்த முறையாகவும் காணப்படுகின்றது.

#### ➤ நேரடி நடைமுறைப்படுத்தல் (Direct Deployment)

- இந்த விரிவுறுத்தலானது ஒரு எளிய வழிமுறையாகும்.
- பயன்படுத்திய முறைமையினை நிறுத்தி புதிய முறைமையினை உடனடியாக நடைமுறைப்படுத்தல் நேரடி நடைமுறைப்படுத்தல் ஆகும். இது வன்பொருளாக அல்லது மென்பொருளாக இருக்கலாம்.
- இந் நடைமுறைப்படுத்தல் முறையினைப் பயன்படுத்தி ஏனைய முறையினை விடவும் விரைவாகப் புதிய முறைமையினை அமுல்படுத்தலாம். ஏற்கனவே பயன்படுத்திய முறைமை நீண்டகாலத்திற்கு கிடைக்காமையினால் பயன்படுத்துனர் புதிய முறைமையினை விளங்கிக்கொள்ளாமல் இருக்க முடியாது.

- மேலும் ஒரே நேரத்தில் இரண்டு முறைமைகளில் வேலை செய்யும் போது ஏற்படும் சிக்கல்களைப் பயன்படுத்துனர் தவிப்பர். இது விலைகுறைந்த ஒரு அமுல்படுத்தல் முறையாகும் மற்றும் இதில் பெரிய சிக்கல்கள் இல்லை. ஆனாலும் புதிய முறைமையினை உடனடியாக விளங்கிக்கொள்ளாத பயன்படுத்துனருக்கு இவ்வகையான முறைமை கடினமாகக் காணப்படும்.
- தொடர்ச்சியாக அமுல்படுத்தப்படும் அல்லது நிறைவடையாது காணப்படும் சில முறைமைகளை இம்முறையினைப் பயன்படுத்திச் செயற்படுத்தல் கடினமானதாகும். பயன்படுத்திக்கொண்டிருக்கும் முறைமைக்கும் புதிய முறைமைக்கும் இடையில் தொடர்புகள் ஏதுமில்லையெனின் நேரடி நடைமுறைப்படுத்தல் முறையே பொருத்தமானதாகும்.

#### ➤ முன்னோடி நடைமுறைப்படுத்தல் (Pilot Deployment)

- புதிய முறைமையானது (வன்பொருள் அல்லது மென்பொருள்) பயன்படுத்துனர்களின் சில குழுக்களுக்கு, பரீட்சிப்பதற்கும் மதிப்பீடு செய்வதற்குமாகச் செயற்படுத்தல் முறை முன்னோடி நடைமுறைப்படுத்தல் முறையாகும்.
- இச்செயற்படுத்தலின் போது தெரிவுசெய்யப்பட்ட குறித்த சோதனைக்குழுவின் பின்னூட்டல்கள் பெறப்பட்டு ஏனைய பயன்பாட்டாளர்கள் இலகுவாக பயன்படுத்த உதவும். குறித்த சோதனைக் குழு அமைப்புமுறைக்கு ஒப்புதல் அளித்தவுடன் இது குறித்த நிறுவனத்திற்குச் செயற்படுத்தப்படுகிறது.
- சோதனையாளர்கள் குறித்த முறைமையில் காணப்படும் ஏனைய பயன்படுத்துனருக்கு உதவிசெய்வர். மற்றும் சோதனைக்குழுவானது குறித்த முறைமையானது குறித்த நிறுவனத்திற்கு அவசியமானது என்பதனைத் தீர்மானிக்கும்.

#### ➤ கட்ட நடைமுறைப்படுத்தல் (Phased Deployment)

- புதிய முறைமையானது (வன்பொருள் அல்லது மென்பொருள்) படிமுறை படிமுறையாக செயற்படுத்தல் கட்ட நடைமுறைப்படுத்தல் ஆகும்.
- கட்ட நடைமுறைப்படுத்தல் செயற்படுத்தப்படும் போது புதிய முறைமையின் முழுவிடயமும் பயன்படுத்துனரின் ஒரு இடத்திற்கு அல்லது ஒரு பகுதியினருக்கு முறைமை முழுமையாகச் செயற்படுத்தும் வரை, தனித்தனியாகச் செயற்படுத்தப்படும்.
- ஒரே நேரத்தில் முழுமையாக முறைமைக்கும் செயற்படுத்தப்படாததால் ஒரே நேரத்தில் பல சிக்கல்கள் தோன்ற வாய்ப்பில்லை. மேலும் தொடக்க நடைமுறைகளில் இருந்து கற்றுக் கொள்ளப்பட்ட தகவல்கள் மீதமுள்ள செயல்முறையை வழிநடத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படலாம், இதனால் நடைமுறைப்படுத்தும் போது சில சிக்கல்களே தோன்றும்.
- படிப்படியாகப் பயன்படுத்திய முறைமையினை நீக்கிப் புதிய முறைமையினைப் படிப்படியாக செயற்படுத்துவதற்கு அனுமதிக்கிறது. ஒரு நிறுவனத்தில் வெவ்வேறு முறைமைகளை வெவ்வேறு குழுக்கள் பயன்படுத்தலானது அவர்களுக்கிடையில் கருத்துமுரண்பாடுகளைத் தோற்றுவிக்கும். இது தரவின் தரத்திற்குச் சிக்கல்களை வழிவகுக்கும்.

#### பராமரித்தல் (Maintenance)

SDLC இல் பராமரித்தல் நிலையானது மென்பொருளின் முழுச் செயற்பாட்டிற்குப் பிறகு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. பராமரித்தல் கட்டமானது வன்பொருள், மென்பொருள், மற்றும் ஆவணங்கள் ஆகியவற்றின் வினைத்திறனான செயற்பாட்டிற்கு ஏற்ப மாற்றங்களைச் செய்வதும் சரிசெய்வதுமாகும். இது ஒரு முறைமையின் செயல்திறனை மேம்படுத்துவதற்கான மாற்றங்களைச் செய்வது, பிழைகளைச் சரிசெய்வது, பாதுகாப்புச் சிக்கல்களைக் கையாளுதல், புதிய பயனர் தேவைகளை நிவர்த்தி செய்தல் போன்றவற்றிற்காக மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. பராமரிப்பின் போது ஏற்படும் மாற்றங்களானது முறைமையின் செயல்திறன், பாதுகாப்பு, அமைப்பு என்பனவற்றினைச் சீர்குலைக்காது காணப்படல் வேண்டும்.

தேர்ச்சி மட்டம்:

7.10 சந்தையில் கொள்வனவு செய்யக்கூடிய

முறைமையொன்றைக் கொண்டு முறைமை அமுலாக்கலை விபரிப்பார்

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- பொதிசெய்யப்பட்ட மென்பொருளின் கிரயம் மற்றும் அனுகூலங்களை முதலீடு, இயக்குதல் மற்றும் பராமரித்தல் கிரயம் என்பவற்றின் அடிப்படையில் ஆராய்வார்
- தீர்வாக அமைந்த பொதிசெய்த மென்பொருளின் தன்மைகளையும் இயலுமைகளையும் நியம வணிக பிரயோகங்கள் சார்பாக ஆராய்வார்
- தரப்பட்ட வணிக செயல்முறை மற்றும் சந்தையில் கொள்வனவு செய்யக்கூடிய மென்பொருள் பொதிகளின் தன்மைகள் என்பவற்றிற்கிடையான வேறுபாடுகளை இனங்கண்டு விபரிப்பார்
- பொதிசெய்யப்பட்ட மென்பொருள் தீர்வின் பணிப்பாய்ச்சலை வணிக செயல்முறை செயற்பாடுகளுடன் விரித்துரைப்பார்
- தற்போதைய வணிக செயல்முறையில் மேற்கொள்ள வேண்டிய மாற்றங்களை விபரிப்பார்
- பொதிசெய்யப்பட்ட மென்பொருள் தீர்வின் தனிப்பயனாக்கல் தேவைப்பாடுகளை விளக்குவார்

உள்ளடக்கம் :

- சந்தையில் கொள்வனவு செய்யக்கூடிய மென்பொருள் பொதிகள் பாவனையின் நன்மை தீமைகள்
- திறன்கள், பணிப்போக்கு என்பன
- வணிக செயல்முறை இடைவெளி பகுப்பாய்வு
- வணிக செயல்முறை படமாக்கல்
- வணிக செயல்முறை மீள்கட்டமைப்பு

எண்ணக்கருக்களும் முதன்மைப் பதங்களும்:

- மென்பொருள்கள் பொதிகள், நியம வணிகப் பிரயோகங்கள்

பாடத்திட்டமிடலுக்கான வழிகாட்டி:

- கீழ்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்
  - பொதியிட்ட மென்பொருள்களுக்கான செலவு ஒப்பீடு
  - பொதியிட்ட மென்பொருள்களின் நன்மை தீமைகள்
  - நியம வணிகப் பிரயோகங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் பொதியிட்ட மென்பொருள்களின் பண்புகள்
  - வணிக செயற்பாட்டு மாதிரியம்
  - வணிக செயற்பாட்டு மாதிரியத்தை மீள் கட்டமைத்தல்

கணிப்பீட்டிற்கும் மதிப்பீட்டிற்குமான வழிகாட்டி:

- வணிகப் பிரயோக மென்பொருள் மற்றும் பொதியிட்ட மென்பொருள் என்பவற்றை ஒப்பிட்டு அறிக்கையொன்றைச் சமர்ப்பிக்க வழிகாட்டவும்.

தர விருத்தி உள்ளீடுகள்

கணி, பாடத்திற்குத் தேவையான சமர்ப்பனங்கள், இணைய வசதி

## வாசிப்புப் பத்திரம்

### சந்தையில் கொள்வனவு செய்யக்கூடிய மென்பொருள் பொதிகள் (Commercial Off-The-Shelf (COTS) Packages) பாவனையினால் கிடைக்கும் நன்மைகள்

COTS மென்பொருள் அமைப்புகள் கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்துச் சந்தைகளுக்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. பலரின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காக விற்பனையாளர்கள், தங்கள் முறைமைகளுக்கு உலக வர்த்தக செயல்பாடுகளை இணைத்துக்கொள்ள மகத்தான நேரத்தினையும் முயற்சியையும் செலவிடுகின்றனர். இவ்வாறு காணப்படும் மென்பொருள் முறைமைகளுக்கு ஒத்த தனித்தனி மென்பொருள்களை தனிப்பயனர் உற்பத்தி செய்தலானது செலவீனங்களினைத் தோற்றுவிக்கின்றது. COTS மென்பொருள் முறைமையானது தனிப்பயனர் உற்பத்தியினைக் காட்டிலும் அதிக கட்டமைப்புகளுக்கு இட்டுச்செல்கின்றது. இது தனிப்பயனரால் உருவாக்கப்பட்ட மென்பொருள் முறைமையினைக் காட்டிலும் மாற்றத்திற்கு உள்ளாக்கல் கடினமாகும். மேலும் பொதி சூழல்களில் பயனர்கள் உடனடியாகப் பயன்படுத்தாவிட்டாலும் எதிர்காலத்தில் அவர்களின் தேவைக்கும் ஏற்றவாறு பயன்படுத்துவர். ஒரு COTS மென்பொருள் முறைமையானது தனிநபரினால் உருவாக்கப்படும் மென்பொருளைக்காட்டிலும் குறைந்த செலவிலும் குறைந்த நேரத்திலும் பயன்படுத்தப்படும்.

### (COTS) Packages பாவனையின் தீமைகள்

COTS மென்பொருள் முறைமைகள் மிகவும் சிக்கலானவையாகவும் ஒருபோதும் பயன்படுத்தாத பல விடயங்களை உள்ளடக்கியும் இருக்கும். மென்பொருளானது பெரிதாகவும் சிக்கலானதாகவும் இருப்பதால் இதனை விளங்கி கொள்ள நீண்ட காலம் எடுக்கும். முறைமை வடிவமைக்கப்பட்ட விதத்தில் பொருந்தும் பொருட்டு வேலை செய்யவேண்டும். நிறுவனத்தின் வணிக செயல் முறைகள் தனித்துவமானது என்றால், COTS மென்பொருள் அமைப்புகள் தனிப்பயனாக்கப்பட வேண்டும் அல்லது வணிக செயல்முறைகள் அவற்றை மாற்றிக்கொள்ள வேண்டியிருக்கலாம். நிறுவனத்தின் மற்றைய போட்டியாளர்கள் அதே COTS மென்பொருளை வாங்கவும் பயன்படுத்தவும் முடியும், இதைப் பயன்படுத்தி எந்த போட்டியாளரும் நன்மை பெறக்கூடும்.

### பொதிசெய்த மென்பொருள் முறைமையினைப் பயன்படுத்தலினால் ஏற்படும் நன்மைகள்.

தனிப்படுத்தப்பட்ட மென்பொருள் முறைமைகள் தனிச்சிறப்பாக வழங்கப்பட்ட தேவைப்படுகளுக்கும் மற்றும் சரியான செயற்பாட்டு தேவைகளுக்குமாக வடிவமைக்கப்படுகின்றன. மேலும் வணிகச் செயல் திறன்களை மேம்படுத்துவதற்கு அல்லது அவர்களின் செயல்திறனை அதிகரிப்பதற்காக மாற்றியமைக்கப்படலாம். தனிநபர் வடிவமைப்பு மென்பொருள்கள், ஏற்கனவே காணப்படும் முறைமைகள், மற்றும் மேலதிக தேவைகள் என்பனவற்றில் ஒன்றிணைக்கப்படலாம். இவை தேவையான செயற்பாடுகளை மட்டும் வழங்கலாம். இதனைப் பயன்படுத்துனர் இலகுவாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். இந்த மென்பொருளால், போட்டியாளர்களால் செய்ய முடியாத பணிகளைச் செய்ய முடிந்தால், நிறுவனத்தின் போட்டித்திறனில் நன்மைகளைப் பெறமுடியும். தனித்துவமாக மென்பொருள் ஒன்று ஒரு நிறுவனத்தின் சொத்து ஆகும் மற்றும் இது வணிகத்திற்கு மதிப்புச் சேர்க்கலாம்.

### பொதிசெய்த மென்பொருள் முறைமையினைப் பயன்படுத்தலினால் ஏற்படும் தீமைகள்.

தனிநபர் வடிவமைப்பு மென்பொருள்கள் முறைமையினை வடிவமைப்பதற்கு அதிகளவான ஆரம்ப முதலீடு தேவை மற்றும் வளர்ச்சி செயல் முறைகள் நீண்ட காலமாக மேற்கொள்ளப்படும்.

### வணிக செயல்முறை

ஒரு வணிக செயல்பாட்டினை மேற்கொள்வதற்காக செயல்படு நடவடிக்கைகள், பொறுப்புகள், வளங்கள் மற்றும் தரவுப்பாய்வுகளின் தொகுப்பு என்பன காணப்படுகின்றன.

### வணிக செயல்முறை மீள்கட்டமைப்பு (Business process modeling)

வணிக செயல்முறை மீள்கட்டமைப்பு ஆனது ஒரு ஆழமான பகுப்பாய்வாகும் அத்துடன் bottlenecks இனை நீக்கி வணிக செயல்பாட்டிற்கு உகந்ததாக்குகின்றது.

### வணிக செயல்முறை இடைவெளி பகுப்பாய்வு (Business process gap analysis)

COTS மென்பொருள் தீர்வானது குறிப்பாக எந்த அமைப்புக்குமெனத் தனிப்பட்ட தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வடிவமைக்கப்படவில்லை மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் முறைமையில் காணப்படும் வணிக செயல்முறைக்கும், COTS மென்பொருள் முறைமைக்கும் இடையில் ஓர் இடைவெளி காணப்படுகிறது.

நடைமுறைப்படுத்துவதற்கு முன்னர் இந்த இடைவெளியை நன்கு புரிந்து கொள்வதுடன் அதன் வணிக செயல் திறனை இழிவுபடுத்தாதவாறு நிறுவனத்தின் இந்த இடைவெளியினை விளங்கிக்கொள்வதும் கட்டாயமானதாகும்.

### **வணிக செயல்முறை படமாக்கல் (Business process mapping)**

வணிக செயல்முறை படமாக்கல் ஆனது ஒரு குறித்த விடயத்தில் தேர்ச்சிபெற்ற ஒரு குழுவின் குழுச் செயற்பாடாகும், இச்செயற்பாடானது எவ்வாறு வணிக செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படுகின்றது என்பதனை படிமுறை படிமுறையாக விளக்கும், விளக்கபடமூலம் கோவைப்படுத்துகிறது. இந்த விலைமதிப்பற்ற கருவி தற்போது காணப்படும் வணிக மேம்பாட்டு முயற்சிகளுக்கும் செயற்பாடுகளை அறிவதற்காக ஆலோசகர்கள் மற்றும் வணிக நிபுணர்களால் பெரும்பாலும் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வணிக செயல்முறை படமாக்கலானது பணியாளர்களிடையே உற்பத்தித்திறனை அதிகரிப்பதற்கும், நடைமுறைப்படுத்துவதற்கும் செயல் முறைமைகளைச் செயற்படுத்துவதற்கும், அறிவு மூலதனத்தைப் பாதுகாப்பதற்கும் உதவுகிறது.

பெரும்பாலான COTS மென்பொருள் முறைமைகளில், நிறுவனத்திற்குத் தேவையானதற்கும் முறைமை வழங்கியதற்கும் இடையில் இடைவெளி காணப்படும். இவ்வாறான ஒவ்வொரு இடைவெளியையும் எவ்வாறு தவிர்த்துக்கொள்ளலாம் என்பதனை நிறுவனம் முடிவெடுக்கும் (தேவைப்பாடுகளை நீக்கிவிட்டு கருவியின் செயற்பாட்டின்படி நடத்தல்), தீர்வுக்கு வெளியே எவ்வாறு மாற்றலாம் என்பதைக் கொண்டு மாற்றுதல் (வணிக செயல்முறையினை மாற்றுதல்) அல்லது குறித்த இடைவெளிக்குத் தகுந்த ஒன்றினை வடிவமைத்தல் (தேவைக்கு ஏற்றவிதமாக). COTS மென்பொருள் முறைமை நீக்கப்பட்டால் எந்தவொரு புதிய தயாரிப்பு வளர்ச்சிக்காகவும் செயற்படும் புதிய திறன்களுக்கான தேவைகளை முழுமையாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.



### 3.0 கலைத்திட்டக் குழு

வழிகாட்டலும் அனுமதியும்

கல்விசார் அலுவல்கள் சபை  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பாட இணைப்பாளர்

திரு எஸ். சண்முகலிங்கம்  
சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்  
தகவல் தொழினுட்பத் துறை  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

**வளவாளர்கள்**

திரு டி.அனூர ஜயலால்

பணிப்பாளர்  
தகவல் தொழினுட்பத் துறை  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு எஸ். சண்முகலிங்கம்

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்  
தகவல் தொழினுட்பத் துறை  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலாநிதி தமிழ் கருணாரட்ன

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர் (UCSC)  
கொழும்புப் பல்கலைக் கழகம்

கலாநிதி காமிணி விஜேரத்ன

பீடாதிபதி  
கணினி மற்றும் தொழினுட்பப் பீடம்  
களனிப் பல்கலைக் கழகம்

கலாநிதி எச்.கே.ரி.கே. விஜேசிரிவர்தன

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்  
விஞ்ஞான பீடம்  
களனிப் பல்கலைக் கழகம்

கலாநிதி கே. தபோதரன்

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்  
விஞ்ஞான பீடம்  
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக் கழகம்

கலாநிதி பி.எம்.ரி.பி. சந்திரிகம

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்  
பொறியியல் பீடம்  
பேராதனைப் பல்கலைக் கழகம்

கலாநிதி எச்.எல். பிரேமரத்ன

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர் (UCSC)  
கொழும்புப் பல்கலைக் கழகம்

திருமதி.எச்.பி. ருக்மலீ

உதவி கல்விப் பணிப்பாளர்  
தகவல் தொழினுட்பப் பிரிவு  
கல்வி அமைச்சு

செல்வி என். டி. இஸானி நிர்மலி

ஆசிரியர், அனுலா வித்தியாலயம்  
கொழும்பு

திரு ஜே. ஏ. ஏ. சி. ஜயகொடி

ஆசிரியர், பராக்கிரம ம. வி  
றம்புக்கனை

செல்வி. ஏ. பி. என். டி. சில்வா

ஆசிரியர், அல்மேதா ம. வி  
அக்குரஸ்ஸை

திருமதி பி. ஏ. என். டி. சமரசிங்க

ஆசிரியர், றோயல் கல்லூரி  
கொழும்பு 7

திரு எஸ். மயூரதசன்

ஆசிரியர், யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி  
யாழ்ப்பாணம்

திரு எஸ்.தனேந்திரன்

ஆசிரியர், வட்டக்கச்சி மத்திய கல்லூரி  
வட்டக்கச்சி

**மொழிச் செவ்விதாக்கம்**

திரு.எஸ்.சர்வேஸ்வரன்

உப அதிபர்  
வ/சைவப்பிரகாச ம.வி.  
வவுனியா

திரு ஏ.எம். வஸீர்

நிலைய முகாமையாளர்  
கணினி வள நிலையம்,  
கஹ்கொல்ல ம.ம.வி  
தியத்தலாவ

திரு து.முகுந்தன்

ஆசிரிய ஆலோசகர்  
ஹட்டன் கல்வி வலயம்  
ஹட்டன்

திருமதி பி. பிரமிளா

ஆசிரியர், றோயல் கல்லூரி  
கொழும்பு 7

கலாநிதி பஸீர் ரிஸ்கான்

விரிவுரையாளர்  
மகாவலி தேசிய கல்விக் கல்லூரி  
பொல்கொல்லை

## English-Sinhala-Tamil Glossary

No	English	Sinhala	Tamil
1.	abstract model	විදුක්ත ආකෘතිය	கருத்தியல் மாதிரி
2.	acceptance testing	ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව	ஏற்புச் சோதனை
3.	access privilege	ප්‍රවේශවීමේ වරප්‍රසාදය	அணுகல் உரிமை
4.	agile model	සුවලය ආකෘතිය	சுறுசுறுப்பு மாதிரி
5.	alternate key	විකල්ප යතුර	மாற்றுச் சாவி
6.	American Standard Code for Information Interchange (ASCII)	තොරතුරු හුවමාරුව සඳහා වූ ඇමරිකානු සම්මත කේතය	தகவல் இடைமாற்றுக்கான அமெரிக்க நியம விதிக்கோவை
7.	amplitude	විස්තාරය	வீச்சம்
8.	amplitude modulation	විස්තාර මූර්ජනාව	வீச்சப் பண்பேற்றம்
9.	analog	ප්‍රතිසම	ஒப்புமை
10.	anchor	රැඳවුම	நிலை நிறுத்தி
11.	application layer	අනුප්‍රයෝග ස්ථරය	பிரயோக அடுக்கு
12.	architecture	නිර්මිතය	கட்டமைப்பு
13.	arithmetic and logical unit (ALU)	අංක ගණිත හා තාර්කික ඒකකය	எண்கணித மற்றும் தர்க்க அலகு
14.	array	අරාව	அணி
15.	artificial intelligence	කෘතීම බුද්ධිය	செயற்கை நுண்ணறிவு
16.	Affective computing	බුද්ධිමත් සහ චිත්තවේගී පරිගණනය	நுண்ணறிவு உணர்திறன்மிக்க கணித்தல்
17.	associative law	සංඝටන න්‍යාය	கூட்டு விதி
18.	attenuation	වැනැරීම/හායනය	நொய்மை
19.	attribute	උපලක්ෂ්‍ය / ගුණය / උපලක්ෂණය	பண்புகள்
20.	authoring tool	සම්පාදන මෙවලම	படைப்பாக்கக் கருவி
21.	Automated Teller Machine (ATM)	ස්වයංකෘත මුදල් ගනුදෙනු යන්ත්‍රය	தானியங்கிப் பணம் கையாள் இயந்திரம்
22.	autonomous	ස්වයංපාලක / ස්වතන්ත්‍ර / ස්වායත්ත	சுயாதீன
23.	axiom	ස්වසිද්ධිය/ප්‍රත්‍යක්ෂය	வெளிப்படை உண்மை
24.	backups	උපස්ථ	காப்பெடுத்தல்
25.	bandwidth	කලාප පළල/බඳස් පළල	பட்டை அகலம்
26.	batch processing	කාණ්ඩ සැකසුම	தொகுதி முறைவழியாக்கம்
27.	big data	මහා දත්ත	பெரிய தரவு
28.	binary	ද්වීමය	துவிதம், இருமம்
29.	binary coded decimal (BCD)	ද්වීමය කේතීක දශමය	இருமக் குறிமுறை தசமம்
30.	bio-inspired computing	ජෛව ප්‍රේරිත පරිගණනය / ජෛව අනුප්‍රේරිත පරිගණනය	உயிரியல் உள்ளீர்ப்புக் கணிப்பு
31.	bit coin	බිටු කාසි	நுண்கடன் பணம் செலுத்தல்
32.	bitwise	බිටු අනුසාරිත	பிட் வாரி
33.	bitwise logical operation	බිටු අනුසාරිත තාර්කික මෙහෙයුම්	பிட் வாரி தர்க்கச் செயற்பாடு

34.	black box testing	கார மூச்சு பரீட்சை	கறுப்புப்பெட்டிச் சோதிப்பு
35.	blogging	வேலை செய்தல்	வலைப்பதிவிடல்
36.	boot-up	புதுப்பித்தல்	தொடங்குதல்
37.	broadcasting	பிழைத்தல்	தொலைபரப்பல்
38.	browsing	பார்வை	மேலோடல்
39.	bubble sort	புழை வகை / வகை-வகை வகை	குமிழி வகைப்படுத்தல்
40.	built-in	உட்பொதிந்த	உட்பொதிந்த
41.	business process re-engineering (BPR)	பொருள் செயல்முறை மீளமைப்பு	வணிக செயல்முறை மீளமைப்பு
42.	candidate key	பரிந்துரை இயல்பு	பிரதிநிதித்துவச் சாவி
43.	cardinality	எண்ணிக்கை	எண்ணளவை
44.	cathode ray tube (CRT)	கதோதி கதிர் குழாய்	கதோட்டுக் கதிர் குழாய்
45.	central processing unit (CPU)	மைய செயலகம்	மத்திய செயற்பாட்டு அலகு
46.	characteristics	பண்புகள் / பண்புகள்	சிறப்பியல்புகள்
47.	check box	சரிபார்ப்பு பெட்டி	சரிபார்ப்புப் பெட்டி
48.	client-server model	கிளையர்-சேவா மாதிரி	சேவைப் பயனர் மாதிரி
49.	clock	கடிகாரம்	கடிகாரம்
50.	cloud computing	கிளையர் கணினி	மேகக் கணினி
51.	coaxial cable	கிளையர் கம்பி	ஓர்ச்சு வடம்
52.	code editor	கொடுப்பு	குறிமுறை தொகுப்பி
53.	comment	விளக்கம்	விளக்கக் குறிப்பு
54.	commutative law	பரிமாற்று விதி	பரிமாற்று விதி
55.	compact disc	ஒளியியல் வட்டு	ஒளியியல் வட்டு
56.	compatibility	பொருந்துகை	பொருந்துகை
57.	compiler	தொகுப்பான்	தொகுப்பான்
58.	component	கூறு	கூறு
59.	composite key	கூட்டுச் சாவி	கூட்டுச் சாவி
60.	constant	மாறிலி	மாறிலி
61.	content management system (CMS)	உள்ளடக்க முகாமைத்துவ முறைமை	உள்ளடக்க முகாமைத்துவ முறைமை
62.	context switching	சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றல்	சந்தர்ப்ப நிலைமாற்றல்
63.	contiguous allocation	அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு	அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு
64.	control structure	கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்பு	கட்டுப்பாட்டுக் கட்டமைப்பு
65.	control unit (CU)	கட்டுப்பாட்டலகு	கட்டுப்பாட்டலகு
66.	credit card	கடன்ட்டை	கடன்ட்டை
67.	customization	தனிப்பயனாக்கல்	தனிப்பயனாக்கல்
68.	data	தரவு	தரவு
69.	data and control bus	தரவும் கட்டுப்பாட்டுப் பாட்டையும்	தரவும் கட்டுப்பாட்டுப் பாட்டையும்
70.	database management system (DBMS)	தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமை	தரவுத்தள முகாமைத்துவ முறைமை
71.	data definition	தரவு வரையறை மொழி	தரவு வரையறை மொழி

	language ( DDL)		
72.	data dictionary	உண்மை அட்டவணை	தரவு அகராதி
73.	data flow diagram	உண்மை ஓட்டக் கிண்பு	தரவு பாய்ச்சல் வரைபடம்
74.	data flow model (DFM)	உண்மை ஓட்டக் கிண்பு	தரவு பாய்ச்சல் மாதிரி
75.	data link layer	உண்மை கிண்பு கட்டிடம்	தரவு இணைப்பு அடுக்கு
76.	data manipulating language ( DML)	உண்மை கிண்பு மொழி	தரவு கையாளல் மொழி
77.	data migration	உண்மை மாற்றம்	தரவு பெயர்ச்சி
78.	debugging	தவறு கிண்பு	வழு நீக்கல்
79.	decision support system (DSS)	தீர்மானம் கிண்பு	தீர்மானம் உதவு முறைமை
80.	declarative	உண்மை	அறிவிப்பு
81.	default values	உண்மை மதிப்புகள்	இயல்புநிலை மதிப்பு
82.	defragmentation	உண்மை	துணிக்கை நீக்கல்
83.	demodulation	உண்மை	பண்பிறக்கம்
84.	device	உண்மை / உண்மை	சாதனம்
85.	device driver	உண்மை மூலக்கூறு	சாதனம் செலுத்தி
86.	digital	உண்மை	இலக்க முறை
87.	digital camera	உண்மை கிண்பு	இலக்கமுறைப் படக்கருவி
88.	digital economy	உண்மை மாதிரி	இலக்கமுறைப் பொருளாதாரம்
89.	digitizer	உண்மை	இலக்கமாக்கி
90.	direct implementation	உண்மை	நேரடி அமுலாக்கம்
91.	disk formatting	உண்மை/கிண்பு கிண்பு மொழி	வட்டு வடிவமைப்பு
92.	distortion	உண்மை	திரிபு
93.	distributive law	உண்மை மதிப்புகள்	பங்கீட்டு விதி
94.	document flow diagram	உண்மை ஓட்டக் கிண்பு	ஆவணம் பாய்ச்சல் வரைபடம்
95.	domain	உண்மை	ஆள்களம்
96.	domain name server (DNS)	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	ஆள்களம் பெயர் சேவையகம்
97.	domain name system (DNS)	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	ஆள்களம் பெயர் முறைமை
98.	dynamic host configuration protocol (DHCP)	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	மாறும் விருந்தோம்பி உள்ளமைவு நெறிமுறை
99.	dynamic web page	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	இயக்குநிலை வலைப்பக்கம்
100.	e-commerce	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	மின் வர்த்தகம்
101.	economical feasibility	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	பொருளாதாரம் சாத்தியப்பாடு
102.	elementary process description (EPD)	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	அடிப்படைச் செய்முறை விபரிப்பு
103.	e-market place	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	இலத்திரனியல் சந்தை இடம்
104.	encryption	உண்மை மதிப்புகள் கிண்பு	மறைகுறியாக்கம்

105.	enterprise resource planning system (ERPS)	வ்ஸவகாட கஸீகநீ கரகசுஸீ கடி஢ீக	நீறுவன ஡ுலவள தீட்ட஢ீடல் ஡ுற஡ை
106.	entity	஡ுதார்ப்ப/஡கீ஡ுதநீவ/கநீதாவ	நீலை஡ுருள்
107.	entity identifier	஡ுதார்ப்ப/஡கீ஡ுதநீவ கடிதீவக	நீலை஡ுருள் அடையாளங்காட்டி
108.	entity relationship(ER) diagram	஡ுதார்ப்ப கஸீ஢ீ஢ீதா ரகக஡க	நீலை஡ுருள் ஁றவு஡ுற஡ை அட்டவணை
109.	executable	஡ுதார்ப்ப கடிதீவக	஡ுயக்கத்தகு
110.	executive support system (ESS)	஡ீ஢ீ஡க கதாட கடி஢ீக	நீற஡ேற஡ு ஁தவு ஡ுற஡ை
111.	expert system	஡ீ஡ே஡டி கடி஢ீக	நீ஡ுணத்தவ ஡ுற஡ை
112.	extended binary coded decimal interchange cod (EBCDIC)	஡ீ஡ே஡ ஡ீ஡ீ஡ கீதக ஡ு஡	நீடித்த துவீத குறீ஡ுற஡ை தக஡ ஡ுட஡ாற்றக் குறீ
113.	extended entity relationship (ER) diagram	஡ீ஡ே஡ ஡ுதார்ப்ப கஸீ஢ீ஢ீதா ரகக ஡ு஡க	வீரீவாக்க஡ட்ட நீலை஡ுருள் ஁றவு஡ுற஡ை அட்டவணை
114.	feasibility study	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	காத்தீய஡ு஡ு கறகை
115.	feedback loop	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	஡ீ஡ு஡ுட்டல் வளைய஡ு
116.	fetch-execute cycle	஡ுதார்ப்ப-஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	தருவீ஡ு நீற஡ேற஡ு஡ு க஡ு஡ு
117.	fiber optic	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	஡ுற஡ை ஡ுளீயீயல்
118.	file	஡ுதார்ப்ப	கோ஡ு
119.	file hierarchy	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	கோ஡ு ஡ு஡ுற஡ை
120.	firewall	஡ுதார்ப்ப	தீகவர
121.	normal form	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	஡ுயல்஡ாக்கல் வடிவ஡ு
122.	fixed internal hard disk	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	நீலையான ஁ள்ளக வன்தட்டு
123.	flash memory	஡ுதார்ப்ப/஡ீ஡ு஡க ஡ு஡க	஡ுளீ஡ீட்டு நீனைவக஡ு
124.	flash memory card	஡ுதார்ப்ப/஡ீ஡ு஡க ஡ு஡க	஡ுளீ஡ீட்டு நீனைவக அட்டை
125.	flat file system	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	க஡ுதளக் கோ஡ு ஡ுற஡ை
126.	flip-flop	஡ுதார்ப்ப	஡ுற஡ை
127.	float	஡ுதார்ப்ப/஡ு஡ு஡ு	஡ுதார்ப்ப
128.	floppy disk	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	஡ுதார்ப்ப வட்டு
129.	flow chart	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	஡ுதார்ப்ப஡ு கோட்டு஡ு஡ு
130.	folder	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	கோ஡ு஡ுற஡ை
131.	foreign key	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	அந்நீயககாவீ
132.	formatting	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	வடிவ஡ைத்தல்
133.	frame	஡ுதார்ப்ப	கட்டக஡ு
134.	frequency modulation	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	அதீரவெண் ஡ுண஡ேற஡ு
135.	full adder	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	஡ுற஡ை஡ு கட்டி
136.	function	஡ுதார்ப்ப / ஡ு஡க	கார்பு
137.	functional	஡ுதார்ப்ப ஡ு஡க	கெயல் கார்புநீலை

	<b>dependency</b>		
138.	<b>functional requirement</b>	கார்ட் ஓட்டி அலகுகள்	செயல்படு தேவை
139.	<b>quantum computing</b>	கீலாக்கி பரிசீலனை	சொட்டு கணிப்பு அடிப்படை
140.	<b>gateway</b>	தொடர்பு மையம் / வாகன டீலர் / வாகன டீலர்	நுழைவாயில்
141.	<b>genetic algorithm</b>	செயல் அலகுகள்	மரபணு வழிமுறை
142.	<b>geographical information system(GIS)</b>	புவியியல் தகவல் / தகவல் தகவல் தகவல்	புவியியல் தகவல் முறைமை
143.	<b>graph plotter</b>	புள்ளி வரைபடம்	படவரையி
144.	<b>graphic tablet</b>	பிளாட்டிங்	வரைவியல் விவரமாக்கி
145.	<b>grid computing</b>	சமூக பரிசீலனை	கோட்டுச்சட்டகக் கணிமை
146.	<b>guided media</b>	நிழல் மூலம்	வழிபடுத்தப்பட்ட ஊடகம்
147.	<b>half adder</b>	அரைகலகம்	அரை கூட்டி
148.	<b>hand trace</b>	கைவழி	கைச் சுவடுகள்
149.	<b>hard disk</b>	கடின தகவல் / கடின தகவல்	வன்தட்டு
150.	<b>hardware</b>	கடினம்	வன்பொருள்
151.	<b>hexadecimal</b>	ஆறு பதின்மம்	பதினாறுமம்
152.	<b>hierarchical model</b>	புள்ளி வரைபடம்	படிநிலை மாதிரி
153.	<b>host</b>	புள்ளி வரைபடம்	விருந்தோம்பி
154.	<b>hub</b>	கூடு	குவியன்
155.	<b>human operator</b>	மனித இயக்குபவர்	மனித இயக்குபவர்
156.	<b>hybrid approach</b>	கலப்பு அணுகல்	கலப்பு அணுகல்
157.	<b>hyperlink</b>	கிளிக் இணைப்பு	மீ இணைப்பு
158.	<b>Integrated circuits ( IC)</b>	ஒருங்கிணைந்த சிபி	ஒருங்கிணைந்த சுற்று
159.	<b>icon</b>	சின்னம்	சிறு படம்
160.	<b>identity</b>	பெயர்	அடையாளம்
161.	<b>image</b>	படிமம்	படிமம்
162.	<b>imperative</b>	பின்புலம்	கட்டளை
163.	<b>incremental</b>	புள்ளி வரைபடம்	ஏறுமான், அதிகரிப்பு
164.	<b>indexed allocation</b>	அங்குலம்	கட்டி ஒதுக்கீடு
165.	<b>information</b>	தகவல்	தகவல்
166.	<b>inkjet printer</b>	கிண்டி பிளாட்டிங்	மைத்-தாரை அச்சப்பொறி
167.	<b>instant messaging</b>	கிண்டி பிளாட்டிங்	உடனடிச் செய்தியிடல்
168.	<b>integrated development environment(IDE)</b>	கிண்டி பிளாட்டிங்	ஒருங்கிணைந்த விருத்தி சூழல்
169.	<b>integration test</b>	ஒருங்கிணைந்த சோதிப்பு	ஒருங்கிணைந்த சோதிப்பு
170.	<b>intelligent and emotional computing</b>	புள்ளி வரைபடம்	நுண்ணறிவும் உணர்திறனுமிக்க கணித்தல்
171.	<b>interface</b>	அங்குலம்	இடைமுகம்
172.	<b>internet service provider( ISP)</b>	இணையச் சேவை வழங்குனர்	இணையச் சேவை வழங்குனர்
173.	<b>interpreter</b>	அங்குலம்	மொழிமாற்றி

174.	interrupt	අතුරු බිඳුම	இடையூறு
175.	intranet	අන්ත:ජාලය/ අන්තෝජාල	அகவிணையம்
176.	internet of things (IoT)	සාර්ව ද්‍රව්‍ය අන්තර්ජාලය/ සබැඳි ද්‍රව්‍ය අන්තර්ජාලය	பொருட்களின் இணையம்
177.	iteration	පුනර්කරණය	மீள் செயல்
178.	karnaugh map	කානෝ සිතියම	கானோ வரைபடம்
179.	knowledge management system( KMS)	දැනුම් කළමනාකරණ පද්ධතිය	அறிவு முகாமைத்துவ முறைமை
180.	large scale integration (LSI)	විශාල පරිමාණයේ අණුකලනය	பாரிய அளவு ஒருங்கிணைப்பு
181.	latency	පමාව/ලාභ්‍යතාව	மறைநிலை
182.	least significant	අඩුමවෙසෙසි	சிறும மதிப்பு
183.	legend	විස්තර පාඨය	குறி விளக்கம்
184.	life cycle of data	දත්ත ජීවන චක්‍රය	தரவு வாழ்க்கை வட்டம்
185.	light emitting diode(LED) display	ආලෝක විමෝචක දියෝඩ සන්දර්ශකය	ஒளிகாலும் இருவாயித் திரை / ஒளி உமிழும் இரு முனையம்
186.	linked allocation	සබැඳි විභාජනය	இணைப்பு ஒதுக்கீடு
187.	linker	සන්ධාරකය	இணைப்பி
188.	liquid crystal display( LCD)	ද්‍රවස්ඵටික සන්දර්ශකය	திரவப்பளிங்குக் கணிணித் திரை
189.	list	ලැයිස්තුව	பட்டியல்
190.	liveware	ජීවාංග	உயிர் பொருள்
191.	local publishing	ස්ථානීය ප්‍රසිද්ධි කිරීම	உள்ளக வெளியீடு
192.	local area network (LAN)	ස්ථානීය ප්‍රදේශ ජාලය	இடத்தூரி வலையமைப்பு
193.	logic gate	තාර්කික ද්වාරය	தர்க்கப் படலை
194.	Logical Data Modeling( LDM)	තාර්කික දත්ත ආකෘතිකරණය	தர்க்கத் தரவு மாதிரியுருவாக்கல்
195.	logical data structure	තාර්කික දත්ත ව්‍යුහය	தர்க்கத் தரவுக் கட்டமைப்பு
196.	logical design tools	තාර්කික සැලසුම් මෙවලම්	தர்க்க வடிவமைப்புக் கருவி
197.	looping	ලූපනය	வளைய வரல்
198.	machine code	යන්ත්‍ර කේතය	இயந்திரக் குறியீடு
199.	machine-machine coexistence	යන්ත්‍ර-යන්ත්‍ර සහපැවැත්ම	இயந்திர- இயந்திர ஒருங்கிருத்தல்
200.	magnetic ink character reader( MICR)	චුම්බකිත තීන්ත අනු ලකුණු කියවනය	காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான்
201.	magnetic stripe reader	චුම්බක තීරු කියවනය	காந்தப்பட்டி வாசிப்பான்
202.	magnetic tape	චුම්බක පටිය	காந்த நாடா
203.	malware	අනිශ්ඨ මාදුකාංග	தீம்பொருள்
204.	management information system (MIS)	කළමනාකරණ තොරතුරු පද්ධතිය	முகாமைத்துவ தகவல் முறைமை
205.	man-machine	මිනිස්-යන්ත්‍ර සහපැවැත්ම	மனிதன் - இயந்திரம் ஒருங்கிருத்தல்



	<b>coexistence</b>		
206.	<b>media access control (MAC)</b>	மீடய சூவீஔ சாலஔ	ஊடக அணுகல் கட்டுப்பாடு
207.	<b>memory management unit (MMU)</b>	஡தஔ ஔசூ஡தாஔரஊ சீஔஔஔ	நீஔஔஔஔ ஡ூகாஔஔஔஔஔஔஔ அலகு
208.	<b>mesh topology</b>	஡ஔஔ சீஔஔஔஔ	கஔஔஔஔ ஔடஔஔஔஔஔ
209.	<b>microprocessor</b>	ஔஔஔஔ ஔஔஔஔஔ	நூஔஔஔஔஔ
210.	<b>microwave</b>	ஔஔஔஔ ஔஔஔ	நூஔஔஔஔஔ
211.	<b>mini disk</b>	ஔஔஔ ஔஔஔ	சீறு ஔஔஔ
212.	<b>mobile computing</b>	ஔஔஔஔ ஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
213.	<b>mobile marketing</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
214.	<b>modularization</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
215.	<b>modulation</b>	ஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
216.	<b>most significant</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
217.	<b>mother board</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
218.	<b>multi agent systems</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
219.	<b>multi user-multi task</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
220.	<b>multi-core processors</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
221.	<b>multimedia objects</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
222.	<b>multiplexer</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
223.	<b>multiplexing</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
224.	<b>multiprocessing</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
225.	<b>multitasking</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
226.	<b>multi-threading</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
227.	<b>nature inspired computing</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
228.	<b>nested loop</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
229.	<b>network addresses translating (NAT)</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
230.	<b>network architecture</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
231.	<b>network layer</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
232.	<b>network model</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
233.	<b>neural network</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
234.	<b>non-functional requirement</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
235.	<b>normalization</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
236.	<b>null</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
237.	<b>object code</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
238.	<b>object oriented</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
239.	<b>object- relational model</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
240.	<b>octal</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ
241.	<b>office automation system (OAS)</b>	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ	ஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔஔ

242.	offline	மார்பு அபகன/ மார்பகன காலக	தொடரறு நிலை
243.	one's compliment	லகைநி அஙுதூர்கக	ஓன்றின் நிரப்பி
244.	online	மார்பகன	தொடரறா நிலை
245.	open source	லிலகன லூலக	திறந்த மூலம்
246.	operational feasibility	கெகெதுலி ககககக	செயற்பாட்டுச் சாத்தியப்பாடு
247.	operator category	காரக தூல்கக	செயலி வகக
248.	operator precedence	காரக தூல்கக	செயலி முன்னுரிமை
249.	optical character reader (OCR)	தூகக அஙு லகஙு கிசலகக	ஓளியியல் எழுத்துரு வாசிப்பான்
250.	optical mark reader (OMR)	தூகக லகஙு கிசலகக	காந்த மை எழுத்துரு வாசிப்பான்
251.	output	தூல்கக	வெளியீடு
252.	packet switching	தூல்க ஙுலமாரல	தூலி மடைமாற்றல்
253.	paging	தூல்கக	தூல்கக
254.	paradigm	தூல்கக/ தூல்கக/ தூல்கக	கோட்பாட்டுச் சட்டகம்
255.	parallel implementation	தூல்கக தூல்கக	சமாந்தர அமுலாக்கம்
256.	parameter passing	தூல்கக ககக	தூல்கக ககக
257.	parity	தூல்கக	சமநிலை
258.	password	தூல்கக	ககககக
259.	payment gateway	தூல்கக லகக	தூல்கக ககக
260.	periodic refreshing	தூல்கக தூல்கக	காலமுறை தூல்கக
261.	peripheral device	தூல்கக தூல்கக	தூல்க சாதனம்
262.	phablet	தூல்கக	தூல்கக
263.	phased implementation	தூல்கக தூல்கக	ககக அமுலாக்கல்
264.	phase modulation	தூல்கக தூல்கக	நிலை தூல்கக
265.	phishing	தூல்கக	தூல்கக
266.	physical layer	தூல்கக தூல்கக	தூல்கக அகக
267.	physical memory	தூல்கக தூல்கக	தூல்கக நிலைவகம்
268.	pilot implementation	தூல்கக தூல்கக	தூல்கக அமுலாக்கல்
269.	piracy	தூல்கக/ தூல்கக	தூல்கக
270.	pirated software	தூல்கக/ தூல்கக	தூல்கக தூல்கக
271.	plagiarism	தூல்கக/ தூல்கக	தூல்கக தூல்கக
272.	point to point connection	தூல்கக தூல்கக	தூல்கக தூல்கக
273.	pointing device	தூல்கக தூல்கக	தூல்கக சாதனம்
274.	port	தூல்கக	தூல்கக, தூல்கக
275.	portable external hard disk	தூல்கக/ தூல்கக	தூல்கக தூல்கக
276.	portal	தூல்கக/ தூல்கக	தூல்கக
277.	Point of sale (POS) machine	தூல்கக தூல்கக	தூல்கக இட இயந்திரம்
278.	postulate	தூல்கக	தூல்கக

279.	power supply	விடூட்ரி ஈபடிம/சல ஈபடிம	மின் வழங்கி
280.	presence check	தப்சதா சரிஷீலால	இருத்தல் சரிபார்த்தல்
281.	presentation layer	ஈமரிசத/ஔடிரிசத் திரிமி ஈபரிச	முன்வைப்பு அடுக்கு
282.	primary key	புாபிதிக/இல்ட் ஈதூர்	முதன்மைச் சாவி
283.	primitive data type	புாபிதிக துதீத லரிச	பூர்வீகத் தரவு வகை
284.	privacy	சேடிஔலிகத்லிச	அந்தரங்கம்
285.	private key	சேடிஔலிக ஈதூர்	பிரத்தியேகச் சாவி
286.	process	தூரிாலிச/தூரிாசதச/ ஈககஈம	செயல்/ முறைவழியாக்கல்
287.	process control block(PCB)	தூரிாசத சாலத ஡ிஷீலிச	செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி
288.	process management	தூரிாசத கஔமலாகரணச	செயல் முகாமைத்துவம்
289.	process states	தூரிாசத தத்லி	செயல் நிலை
290.	process transition	தூரிாசத ஈஔலுமலச	செயல் நிலைமாறல்
291.	product commercialization	திஷீசாது லாஷீசகரணச	தயாரிப்பு வர்த்தகமயமாக்கல்
292.	product of sum (POS)	லேகசதலீஔ ஔஷீதச	ஈட்டுத்தொகையின் பெருக்கம்
293.	program translator	தூமலேஔ சரிலரிதக	செய்நிரல் மொழிபெயர்ப்பான்
294.	proprietary	திமிதமி ஈதித	தனியுரிமை
295.	protocol	திசமாலரிச	நடப்பொழுங்கு
296.	prototyping	இலாகாதிதகரணச	மூலவகை மாதிரி
297.	proxy server	திசேசீத ஈலீலாதுசகச	பதிலாள் சேவையகம்
298.	pseudo code	லசாச ஔீதச	போலிக்குறி
299.	public switch telephone network (PSTN)	சேடி ஈலீல தூர்கபித சாலச	பொது ஆளியிடப்பட்ட தொலைபேசி வலையமைப்பு
300.	public key	சேடி ஈதூர்	பொதுச் சாவி
301.	pulse code modulation	ஈசத்து ஔீத இரிசதச	துடிப்புக்குறி பண்பேற்றம்
302.	pulse width modulation	ஈசத்து லிதர இரிசதச	துடிப்பு அகலப் பண்பேற்றம்
303.	radio button	லிகலீச ஔீரிம	ரேடியோ பொத்தான்
304.	random access memory (RAM)	ஈஈமிதாலி சூலீஔ மதகச	தற்போக்கு அணுகல் நினைவகம்
305.	range check	சரஈச சரிஷீலால	வீச்சு சரிபார்த்தல்
306.	rapid application development (RAD)	ஔீஔ ஈதேலுமி ஈஔலரி஡ிதச	தூரித பிரயோக விருத்தி
307.	read only memory (ROM)	ச஡ித மாலு மதகச	வாசிப்பு மட்டும் நினைவகம்
308.	real time	தப்ச காலிக	நிகழ்நேரம்
309.	record	ஔசலகீயாச	பதிவு
310.	redo	தலித திரிம	மீளச் செய்
311.	redundancy	ஈமதிரிஷீதலால	மிகைமை
312.	reference model	ஔேமூ ஔகாஈிச	வலையமைப்பின் கட்டமைப்பு
313.	refreshing	சூடிது திரிம	புத்துயிர்ப்பித்தல்

314.	register memory	ரேசீஸீதர் மிதகட	பதிவகம்
315.	relational	சமீஇனீஇக	தொடர்பு, உறவுநிலை
316.	relational model	சமீஇனீஇக ஈகாகரீக	உறவுநிலை மாதிரி
317.	relational database	சமீஇனீஇக டீனீ சமூடாக	உறவுநிலை தரவுத்தளம்
318.	relational instance	சமீஇனீஇகா கிடீரீககை	தொடர்பு முறை எடுத்துக்காட்டு
319.	relational schema	சமீஇனீஇகா சரீசாபீக கபகை	தொடர்பு முறைத் திட்டம்
320.	relationship	சமீஇனீஇகாலக	தொடர்புமுறை
321.	remote	டூர்ஸீபீ	தொலை, தூர
322.	render	பீடீகக	வழங்கு
323.	repeater	சூகரீகபீகக	மீளி, மீட்டி
324.	repetition	சூகரீகீகீக	மீள் செயல்
325.	reset button	சூகரீகரீக இகைீக	மீளமைப்புப் பொத்தான்
326.	retrieve	சமூடீடீரீக	மீளப்பெறு
327.	return value	சூகரீககமீக அகக	திரும்பல் பெறுமானம்
328.	reverse auction	சூகரீகைீகீகீக	எதிரீமர்ந்து ஏலம்
329.	ring topology	மூடூ கீபீரகக	வளைய இடத்தியல்
330.	router	மீ ககசூரீக	வழிப்படுத்தி, வழிச்செலுத்தி
331.	routing	மீ கககீரீக	வழிச்செலுத்தல்
332.	scanner	கூபீரீகீககக	நுணுகு நகாக்கி
333.	scheduler	கீகமீகரீகீக	ஓழுங்குபடுத்தி
334.	scope of variable	பீகரீக சராகக	மாறி செயற்பரப்பு
335.	query	பீககூக	வினவல்
336.	selection	கைீரீக	தெரிவு
337.	selector	பீரகக	தேர்வி, தேர்ந்தெடுப்பி
338.	sensor	கமீபீகக	உணரி
339.	sequence	அகூகூக	தொடர்
340.	sequential circuit	அகூகூக சரீசபீக	தொடர்ச் சுற்று
341.	sequential search	அகூகூக கெபூக	வரிசைமுறைத் தேடல்
342.	server	கைீலாகக / அகூகூகக	சேவையகம்
343.	session layer	ககீ கீபீரக	அமர்வு அடுக்கு
344.	sharable pool	கூபீலாரீ சூசக	பகீரககு பொது இடம்
345.	sign-magnitude	ரகூகூகபீ சூகாகக / கமீரகீகீக சரீகாகக / அகீக சரீகாகக	கூறியுடைய வீச்சளவு
346.	single user-multi task	பீக சரீகீரக-இகூ காரீக	தனிப்பயனர்-பற்பணி
347.	single user-single task	பீக சரீகீரக-பீக காரீக	தனிப்பயனர்-தனிப்பணி
348.	smart card	கூகூரீ காகீசக	கூட்டிகை அட்டை
349.	smart phone	கூகூரீ டூரகபீக	கூட்டிகைத் தொலைபேசி
350.	smart system	கூகூரீ சடீஇகீக	கூட்டிகை முறைமை
351.	social networking	கமீச சூரகரீக	சமூக வலையமைப்பாக்கல்
352.	software	மீகூகாக	மென்பொருள்
353.	software agent	மீகூகாக காரக	மென்பொருள் முகவர்
354.	sort	கைீரீக	வரிசைப்படுத்து
355.	source	சூகபீ	மூலம்

356.	spiral model	சுரீசிர அகாநீய	சுருளி ஡ாநீரி
357.	spooling	லீகீல	சுற்றுதல்
358.	Star topology	நாரகா ஸீலகய	வின்஡ீன் இடத்தீயல்
359.	stepwise refinement	சீயலராகார சீரீசகதூல	படி஡ுறை நீக்கல்
360.	storage	அலயகய	சே஡ிப்பு
361.	storage allocation	அலயக லீகாசகய	சே஡ிப்பு ஓதுக்கல்
362.	stored program concept	அலயக ஡ுலுலேடி கங்கலீசய	சே஡ிக்கப்பட்ட சேய்நீரல் எண்ணக்கரு
363.	structure	லதுகய	கட்ட஡ைப்பு
364.	structure chart	லதுக கலகக	கட்ட஡ைப்பு வரைபு
365.	structured	லதுககத	கட்ட஡ைப்புடைய
366.	structured query language( SQL)	லதுககத லீலகூ஡ீ ஡க	கட்ட஡ைப்பு வின்வல் ஡ுாழி
367.	submit button	யுலூ ஡ுலீலக	ச஡ர்ப்பித்தல் ஡ுாத்தான்
368.	subnet mask	஁ச சால அலரலய	உபவலை ஡றை஡ுக஡
369.	sub-netting	஁ச-சாலகய	உபவலைய஡ைப்பு
370.	sub-program	஁ச-஡ுலுலேடிய	துணைச சேய்நீரல்
371.	sum of products (SOP)	஁லீகயகயலீ லீககய	஡ருக்கங்கலீன் கூட்டுத்துாகை
372.	supply chain management	கசயகூ஡ீ ஁ல கலலுலகாகரலய	வின்லீயுாக சங்கிலித்துாடர் ஡ுகா஡ைத்துவ஡
373.	swapping	சூலீகரலய	இட஡ாற்றல்
374.	switch	கீலீலய	ஆளி
375.	syntax	காரக ரீலீ	துாடரீயல்
376.	system development life cycle(SDLC)	சடீ஡ீ கலலரீ஡க சீலக லகூக	஡ுறை஡ை விருத்தீ வாழ்க்கை வட்ட஡
377.	table	ல஁ல	அட்டவணை
378.	table check constraint	ல஁ சரீகீல கங்கலீலகய	அட்டவணை சரீபார்த்தல் கட்டுப்பாடு
379.	tag	஁கூலகய	ஓட்டு
380.	Technical feasibility	நாகீலகீல ககயலல	துாழீனுட்பச சாத்தீயக் கறகை
381.	telecommuting	஁ரகீல கலலா஁ய / ஁ர கலீலீலீ஁ய	துாலைசேயல்
382.	testing strategy	சரீகீலக ஁ச஡ுலய	஡ரீட்சித்தல் உபாய஡
383.	text and font	சா஡ கக அகீலர	வாசக஡ு஡் எ஡ுத்துருவ஡
384.	text formatting	சா஡ ககலீ ஁கீலீல	வாசக வடிவ஡ைப்பு
385.	text input	சா஡ அ஁லக	வாசக உள்ளீடு
386.	normal form	சூலக அலகீலல	இயல்பாக்கல் வடிவ஡
387.	thumbnail	ககலீல ரக	கூறு஡பட஡
388.	time division modulation (TDM)	கால ஡ெ஁஡ீ லூரீசகய	நேரப் ஡ிரீவுப் ஡ண்பாக்க஡
389.	time sharing	கால லீககய	நேரப்஡கீர்வு
390.	timing	கால கலகய	நேரக்கணிப்பு
391.	top down design	ஓ஁லீ ஡ீ஡ீ கலலகூல	஡ேலிருந்து கீழான வடிவ஡ைப்பு
392.	touch pad	கீசரீக ஁ச஡லகய / சா஁கய	துாடு அட்டை
393.	touch screen	கீசரீக கீரக	துாடுதீரை

394.	transaction processing system( TPS)	தனுடெது ஈகெது பீடீடீய	பரிமாற்றச் செயலாக்க முறைமை
395.	transitive dependency	ஈஈுதீ பரூயதீதவல	மாறும் சார்பு நிலை
396.	transport layer	புலாதை ஈீரூ	போக்குவரத்து அடுக்கு
397.	transport protocol	புலாதை தீயலூலீய	போக்குவரத்து நடப்பொழுங்கு
398.	tuple	புலூகீயாத/பீலீய	பதிவு/நிரை
399.	twisted pair	ஈஈீர் டுதல	முறுக்கிய சோடி
400.	two's compliment	டேகேதீ ஈதுபுரகய	இரண்டின் நிரப்பி
401.	type check	புரூப பரீதீதவல	வகை சரிபார்த்தல்
402.	constraint	ஈரூடீதய	கட்டுப்பாடு வகை
403.	ubiquitous computing	ஈரூலூரீ தாததய	எங்கும் வியாபித்த கணிமை
404.	undo	ஈதூஈ கீரூ	செயல்தவிர்
405.	unguided media	தீயலூ தூலாத லூடய	வழிபடுத்தப்படாத ஊடகம்
406.	uni-casting	ஈதூ ஈதீபீததய	தனிப்பரப்பல்
407.	unicode	துதீகூஈ/ ஈீககீத	ஓற்றைக்குறி முறை
408.	unique constraint	ஈதய ஈரூடீதய	தனித்துவக் கட்டுப்பாடு
409.	unit testing	ஈீகக பரீதீததய	அலகுச் சோதனை
410.	universal	ஈரூலு	பொது
411.	updating	யாலதீகூலீத கீரூ	தற்காலப்படுத்தல்
412.	user	பரீலூக	பயனர்
413.	user defined	பரீலூக தீரூலீத	பயனர் வரையறை
414.	validation	லூலூ கீரூ	செல்லுபடியாக்கல்
415.	variable	லீலூய	மாறி
416.	very large scale integration (VLSI)	ஓதூ லீலூ பரீலூதூ ஈதுகலீத	மிகப் பெரியளவிலான ஓருங்கிணைப்பு
417.	video graphic adapter (VGA)	பூய லீலூ ஈதுதூகூரூ	காணொளி வரையி பொருத்தி
418.	virtual community	ஈதூய புதூல	மெய்நிகர் சமூகம்
419.	virtual memory	ஈதூய லூதய	மெய்நிகர் நினைவகம்
420.	virtual storefront	ஈதூய லேலூ புலூதூதூரூ	மெய்நிகர் கடைமுகப்பு
421.	waterfall model	டீயஈலூ தூகூதீய	நீர் வீழ்ச்சி மாதிரி
422.	wave length	தூரூ தூயலூய	அலை நீளம்
423.	web portal	லேலூ டீலூரூ	வலை வாசல்
424.	web server	லேலூ ஈலூலூதய	இணைய சேவையகம்
425.	web service provider	லேலூ ஈலூ ஈபதுதீதூ	இணைய சேவை வழங்குனர்
426.	white box testing	ஈலீத லூபூ பரீதீதவல	வெண்பெட்டிச் சோதிப்பு
427.	world wide web(WWW)	லூீக லீஈர் லீயலாத	உலகளாவிய வலை
428.	uniform resource locator (URL)	லீககூரூ ஈதீபதீ தீலூயதய	சீர்மை வள இருப்பிடங்காட்டி
429.	uniform resource identifier(URI)	லீககூரூ ஈதீபதீ தடூதீதய	சீர்மை வள அடையாளங்காட்டி