மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு - கணினி அறிவியல்
பாடம் 1 . கணினி அறிமுகம்

கணிப்பொறி:

- கணிப்பொறி என்பது, கொடுக்கப்பட்ட கட்டளைகளை உள்ளீடாகப் பெற்று, அதிவேகமாகச் செயல்பட்டு, விரும்பிய வெளியீட்டை வழங்கும் ஒரு மின்னணு சாதனம் ஆகும். உள்ளீடு → செயலாக்கம் → வெளியீடு.

கணிப்பொறியின் தன்மைகள்:

- கணிப்பொறி நமது செயல்பாடுகளை குறைந்த நேரத்தில் வேகமாகவும், துல்லியமாகவும் முடிக்கவல்லது.
- நொடிப்பொழுதில் பல்லாயிரக்கணக்கான செயல்பாடுகளை செய்யக்கூடியது.
- தகவல்களை சேமித்து வைத்து தேவைப்படும் போது மீண்டும் பெறமுடியும்.
- அதிக நம்பகத்தன்மை உடையது.

கணிப்பொறியின் பயன்பாடுகள்:

- கணிப்பொறிகள் தரவுகளைச் சேமிக்கவும்,
- கல்வி, ஆராய்ச்சி, சுற்றுலா, சமூக வலைதளம், மின் வணிகம் போன்ற பல்வேறு துறைகளிலும்,
- வானிலை முன்னறிவிப்பு, விமானம், ரயில் போக்குவரத்து பயணச்சீட்டு முன்பதிவு, திரையரங்கு நுழைவுச்சீட்டு முன்பதிவு போன்ற பல பணிகளையும்,
- விளையாட்டு மற்றும் இதர பொழுதுபோக்கு அம்சங்களையும் செய்யும் பல்திறன் பெற்றவையாக உள்ளது.

கணிப்பொறியின் பல்வேறு தலைமுறைகள்:

கணிப்பொறியின் வளர்ச்சியைப் பல்வேறு நிலைகளின் அடிப்படையில் ஆறு தலைமுறைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. **முதலாம் தலைமுறை (1940-1956) - வெற்றிடக் குழல்கள் (Vaccum tubes)**
   - அளவில் பெரியது. அதிக அளவு மின்சாரத்தை எடுத்துக்கொண்டது.
   - இயந்திர மொழி பயன்படுத்தப்பட்டது.
   - முதல் தலைமுறை கணிப்பொறிகள் - ENIAC , EDVAC , UNIVAC 1,
2. **இரண்டாம் தலைமுறை (1956-1964) - திரிதடையங்கள் (Transistors)**
   - முதல் தலைமுறையுடன் ஒப்பிடும் போது அளவில் சிறியது.
   - குறைந்த மின்சாரத்தை எடுத்துக்கொண்டது.
   - துளையிட்ட அட்டை, உள்ளீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்பட்டது.
   - முதல் இயக்கஅமைப்பு (Operating System) உருவாக்கப்பட்டது.
   - இயந்திர மொழி மற்றும் அசெம்பளி மொழி பயன்படுத்தப்பட்ட து.
   - இரண்டாம் தலைமுறை கணிப்பொறிகள் - **IBM 1401, IBM 1620, UNIVAC 1108**
3. **மூன்றாம் தலைமுறை (1964-1971) - ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (Integrated circuits-IC)**
   - கணிப்பொறிகள் அளவில் சிறியதாகவும், விரைவாகவும் செயல்படும் மற்றும் அதிக நம்பகத் தன்மையுடையது.
   - குறைந்த மின்சாரத்தை எடுத்துக்கொண்டது. உயர்நிலை மொழி பயன்படுத்தப்பட்டது
   - மூன்றாம் தலைமுறை கணிப்பொறிகள் - IBM 360 series, Honeywell 6000 series
4. **நான்காம் தலைமுறை (1971-1980) - நுண் செயலி (மிகப் பெரிய அளவிலான ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள்) (Very Large Scale Integrated Circuits -VLSI)**
   - சிறியது மற்றும் வேகமானது.
   - IBM மற்றும் APPLE போன்ற நுண் கணிப்பொறிகள் உருவாக்கப்பட்டது.
   - கையடக்க கணிப்பொறிகள் அறிமுகபடுத்தப்பட்ட து .

5. **ஐந்தாம் தலைமுறை (1980 - இன்றுவரை) - மீப்பெரு அளவிலான ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (Ultra Large Scale Integration -ULSI)**
    - இணை செயலாக்கம்.
    - கணிப்பொறியின் அளவு மிகவும் கணிசமாகக் குறைக்கப்பட்டது.
    - நிழற்படங்கள் மற்றும் வரைபடங்களைப் புரிந்து கொள்ளும் திறன்.
    - செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் நிபுணர் அமைப்பு அறிமுகம்.
6. **ஆறாவது தலைமுறை - எதிர் காலத்தில்**
    - இணை மற்றும் பகிர்வு கணிப்பீடு.
    - கணிப்பொறிகள் திறமையாகவும், விரைவாகவும் மற்றும் சிறியதாகவும் இருக்கும்.
    - செயற்கை மனிதர்கள் (Robots) உருவாக்குதல்.

ஆறாவது தலைமுறையின் தன்மைகள்:

- செயற்கை நரம்பியல் வலையமைப்பின் அடிப்படையில் ஆறாவது தலைமுறை கணிப்பொறிகள், அறிவு சார்ந்த கணிப்பொறிகள் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- ஆறாவது தலைமுறை, கணிப்பொறிகளின் வியத்தகு மாற்றங்களில் ஒன்று பரந்த வலையமைப்பின் வளர்ச்சி ஆகும்.
- இயற்கை மொழி செயலாக்கம் என்பது செயற்கை நுண்ணறிவின் ஒரு அங்கமாகும். இது மனித மொழியைப் புரிந்து கொள்ளக் கூடிய ஒரு கணிப்பொறி நிரலை உருவாக்குவதற்கான திறனை வழங்குகிறது.

தரவு:

- பல்வேறு வகைகளிலும் திரட்டப்படும் செயற்படுத்தப்படாத அடிப்படை செய்தித் துணுக்கு தரவு எனப்படும் எ.கா: அருண், 16

தகவல்:

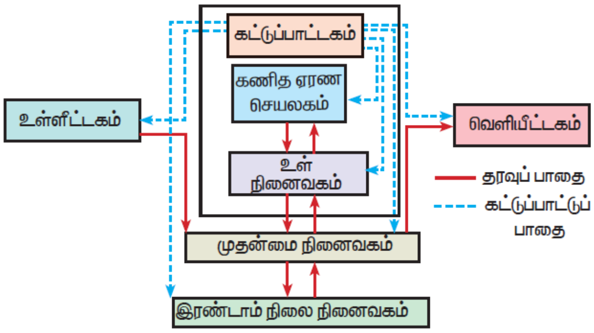
- தகவல் என்பது முடிவுகளை எடுக்கக்கூடிய உண்மைகளின் தொகுப்பாகும். எ.கா: அருணின் வயது 16

கணிப்பொறியின் பகுதிகள்:

- கணிப்பொறி என்பது வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளின் கலவையாகும்.
- கணிப்பொறியில் உள்ள பருப்பொருள்க ளான மதர்போர்ட (motherboard), நினைவகம் (memory), திரையகம் (monitor) மற்றும் விசை ப்பலகை (keyboard) போன்றவை வன்பொருள் (hardware) ஆகும்.
- மென்பொருள் (software) என்பது கணிப்பொறிக்கு வழ ங்கப்படும் க ட்டளை அல் லது கட்டளைகளின் தொகுப்பு ஆகும்.
- ஒரு கணிப்பொறியின் இயக்கத்திற்கு வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் ஆகிய இரண்டும் துணைபுரிகிறது.

கணிப்பொறியின் செயல் பகுதிகள்:

- கணிப்பொறியில், கொடுக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு பணியும், உள்ளீடு- செயலாக்கம்- வெளியீடு என்ற சுழற்சியை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயலாற்றுகிறது.



- **உள்ளீட்டகம்:** அனைத்து வகையான தரவுகளையும் கணிப்பொறிக்குள் உள்ளிடப் பயன்படுகிறது. உள்ளிடப்பட்ட தரவுகள் செயலாக்கத்திற்காக நினைவகத்தில் சேமிக்கப்படுகின்றன. **எ.கா: விசைப்பலகை, சுட்டி போன்றவை .**
- **மையச்செயலகம்:** மையச்செயலகம் என்பது, கணிப்பொறிக்கு வழங்கப்படும் கட்டளைகளைக், கணிப்பொறி புரிந்துகொள்ளும் வகையில் மாற்றி அதனை செயலாக்கம் செய்யும் முதன்மையான பகுதியாகும்.

  மையச்செயலகத்தில் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன, அவை
  - கட்டுப்பாட்டகம் (CU - ControlUnit): மையச்செயலகம் - நினைவகம் மற்றும் உள்ளீடு வெளியீடு சாதனங்களுக்கு இடையே பரிமாறப்படும் தரவைக் கட்டுப்பாட்டகம் கட்டுப்படுத்துகிறது. மேலும், கணிப்பொறியின் முழுச் செயல்பாடுகளையும் இது கட்டுப்படுத்துகிறது.
  - கணித ஏரணச் செயலகம் (ALU - Arithmetic and Logic Unit): மையச்செயலகத்தின் ஒரு பகுதியாக உள்ள கணித ஏரணச் செயலகம், கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் மற்றும் தருக்க செயல்கள் போன்ற கணிதச் செயல்பாடுகளைக் தரவின் மீது நிகழ்த்துகிறது.
  - நினைவகம் (MU - Memory Unit): நினைவகம், செயலாக்கத்தின் போது தரவு மற்றும் கட்டளைகளை தற்காலிகமாக சேமித்து வைக்கிறது.
- **நினைவகம்:** முதன்மை நினைவகம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை நினைவகம் என இருவகை நினைவகங்கள் உள்ளன.
  - கட்டளைகள் நிறைவேற்றத் தயாராக இருக்கும் போது தரவு மற்றும் நிரல்களைத் தற்காலிகமாகச் சேமிக்க முதன்மை நினைவகம் பயன்படுகிறது.
    எ.கா: நேரடி அணுகல் நினைவகம் (RAM - Random Access Memory)
  - தரவுகளை நிரந்தரமாகச் சேமித்து வைக்க இரண்டாம் நிலை நினைவகம் பயன்படுகிறது. எ.கா: வன்வட்டு (Hard disk), குறுவட்டு (CD-ROM) மற்றும் டிவிடி ரோம் (DVD ROM) போன்றவை.
- **வெளியீட்டகம்**: பயனர்கள் புரிந்து கொள்ளக்கூடிய வகையில் தகவலைத் தெரிவிக்கும் எந்தவொரு வன்பொருளும் வெளியீட்டகம் எனப்படும்.
  எ.கா: திரையகம், அச்சுப்பொறி போன்றவை.

உள்ளீட்டு சாதனங்கள்:

- அனைத்து வகையான தரவுகளையும் கணிப்பொறிக்குள் உள்ளிட பயன்படுத்தும் சாதனங்கள் உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள் எனப்படும்

விசைப்பலகை:

- கணிப்பொறிகளில் பயன்படுத்தப்படும் விசைப்பலகை, தட்டச்சுப் பொறிகளில் (typewriter) உள்ள விசைப்பொத்தான்களின் அடிப்படையில் தருவிக்கப்பட்டது.
- தரவுகளும், தகவல்களும் விசைப்பலகையின் மூலம் தடடச்சு செய்து கணிப்பொறியில் உள்ளிடப்படுகின்றது.
- எழுத்து மற்றும் எண் வகை பொத்தான்களைத் தவிர பிற செயல்பாட்டு பொத்தான்களும் (function keys) உள்ளன.

சுட்டி:

- சுட்டி என்பது திரையில் இடசுட்டின் (cursor) இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒரு சுட்டுச் சாதனமாகும்.
- கணிப்பொறியில் உள்ள பணிக் குறிகள் (icons), பட்டிகள் (menus), கட்டளை பொத்தான்கள் (command buttons) போன்றவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்துச் செயல்படுத்துவதற்கு இது பயன்படுகிறது.
- கிளிக், இரட்டைக் கிளிக், வலது கிளிக், இழுத்து விடுதல் போன்றவை, சுட்டியின் சிலசெயல்பாடுகள் ஆகும்.

சுட்டியின் வகைகள்:

ஒளியியல் சுட்டி

- சுட்டி நகர்வதை தீர்மானிக்க ஒளி பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இதில் மூன்று பொத்தான்கள் உள்ளன
- குறைவான உணர்திறன் கொண்டது.

லேசர் சுட்டி

- அகச்சிவப்பு கதிர்களை பயன்படுத்துகிறது.
- அதிகளவாக 12 பொத்தான்கள் வரை இருக்கும்.
- மிகுந்த உணர்திறன் கொண்டது. எந்த கடினமான மேற்பரப்பிலும் செயல்படும்.

பட்டைக் குறியீடு / QR குறியீடு படிப்பான்:

- பட்டைக்குறியீடு என்பது வெவ்வேறு தடிமன் வரிசையில் அச்சிடப்படும் ஒரு வடிவம் ஆகும்.
- பட்டைக் குறியீட்டு படிப்பான், பட்டைக் குறியீட்டைப் படித்து அவற்றை மின் துடிப்புகளாக மாற்றி கணிப்பொறி செயலகத்திற்கு அனுபபும் ஒரு கருவியாகும்.

வெளியீட்டு சாதனங்கள்:

திரையகம்:

- தகவலை திரையில் காட்ட பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் வெளியீட்டு சாதனம் திரையகம் ஆகும். இது தொலைக்காட்சி பெட்டியைப் போன்றது.
- திரையகத்தில் படங்கள் பிக்செல்ஸ் **(PIXELS)** எனப்படும் படக் கூறுகளுடன் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- ஒரே வண்ணமுடைய திரையகம் கருப்பு மற்றும் வெள்ளை நிறத்தில் காட்டுகிறது. வண்ணத் திரையகம் பல நிறங்களில் காட்டுகிறது.
- திரையகம் தகவலை விஜிஏ -VGA (Video Graphics Array) மூலம் திரையில் காட்டுகிறது.

பல்லூடக படவீழ்த்தி:

- கணிப்பொறி திரையக வெளியீட்டைப் பெரிய திரையில் திரையிடப் பயன்படுகின்றது.
- இவைகள் வகுப்பறைகளில் அல்லது கூட்ட அரங்குகளில் விளக்கக் காட்சிகளைக் காட்சிப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அச்சுப்பொறிகள்(Printers):

- தாள்களில் தகவல்களை அச்சிட அச்சுப்பொறிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அச்சுப்பொறிகள் இரண்டு முக்கியப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.
  - தட்டல் அச்சுப்பொறிகள் • தட்டா அச்சுப்பொறிகள்

தட்டல் அச்சுப்பொறிகள்:

- தட்டல்வகை அச்சுப்பொறியில் ஒரு சிறு கம்பி, மை நாடா (ribbon) மீது தட்டி ஒரு புள்ளியை ஏற்படுத்தும் அல்லது ஒரு முழு எழுத்தை தட்டி அந்த எழுத்தை ஏற்படுத்தும்.
- இந்த அச்சுப்பொறிகள் இயந்திர அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரே சமயத்தில் பல படிகள் எடுக்க வகை செய்கிறது. எ.கா: வரி அச்சுப்பொறி மற்றும் வரிபுள்ளி அச்சுப்பொறி

தட்டா அச்சுப்பொறிகள்:

- இந்த வகை அச்சுப்பொறிகள் அச்சிடுவதற்டு தட்டும் (s t r i k i n g) பாகங்களப் பயன்படுத்துவதில்லை .
- இது லேசர் மற்றும் நிலை மின்னோட தொழில்நுட்ப த்தைப் பயன்படுத்துகிறது.
- இந்த அச்சுப்பொறிகள் தட்டல் அச்சுப்பொறிகளை விட வேகம் மற்றும் தரத்தில் சிறந்தது. எ.கா: மைப் பீச்சு (Inkjet) அச்சுப்பொறி மற்றும் லேசர் (Laser) அச்சுப்பொறி.

மைபீச்சு அச்சுப்பொறி:

- மைபீச்சு அச்சுப்பொறிகள் கருஞ்சிவப்பு, மஞ்சள் மற்றும் சியான் உள்ளடக்கிய மைகுப்பியைப் பயன்படுத்தி வண்ண சாயலை உருவாக்குகிறது. ஒரு நிற வண்ணத்தில் அச்சிடுவதற்கு கருப்பு மைகுப்பியை பயன்படுத்துகிறது.
- மைப்பீச்சு அச்சுப்பொறிகள் ஒரு காகிதத் தாளில் மின்னூட்டம் பெற்றமையைத் தெளிப்பதன் மூலம் செயல்படுகிறது.
- இதன் அச்சிடும் வேகம் பொதுவாக ஒரு நிமிடத்திற்கு 1 முதல் 20 பக்கங்களை அச்சிடும்.

கணிப்பொறியை தொடங்குதல் (Booting):

- ஒரு கணிப்பொறியை இயக்கும் அடிப்படை மென்பொருள் "இயக்க அமைப்பு" (**OS - Operating System)** ஆகும்.
- ஒரு கணிப்பொறி **தொட**ங்கும் **போது** அதன் முதன்மை நினைவகத்தில் (**RAM)** எந்தத் தகவல்களும் இருக்காது.
- அதேநேரத்தில், அதன் "படிக்கமட்டும் நினைவகத்தில்" (**ROM - Read Only Memory)** ஏற்கனவே எழுதப்பட்ட "மின்இணைப்பில் சுய ஆய்வு" (**POST - Power On Self Test)** என்ற நிரல் முதலில் இயங்கத் **தொட**ங்கும்.
- இந்த நிரல் கணிப்பொறியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்துப் புறக்கருவிகளும் ((முதன்மை நினைவகம், விசைப்பலகை, திரையகம் **போ**ன்ற) இயங்கும் நிலையில் உள்ளதா என ஆய்வு செய்யும்.
- அனைத்தும் சரியான நிலையில் இருந்தால் மட்டுமே, **தொட**ர்ந்து "அடிப்படை உள்ளீட்டு-வெளியீட்டு முறைமை"- (**BIOS-Basic Input Output System)** யை இயக்கும். இந்தச் செயல்முறை "**தொட**ங்குதல்" **(Booting)** என அழைக்கப்படுகின்றது.

தொடங்குதல் முறைகள்:

- ஒரு கணிப்பொறியில் இரண்டு வகையான "**தொட**ங்குதல்" **(Booting)** முறைகள் உள்ளன. அவை
  (1) தண் **தொட**க்கம் **(Cold booting)**
  (2) உடன் **தொட**க்கம் **(Warm booting).**

தண் **தொட**க்கம் **(Cold booting) :**

- ஒரு கணிப்பொறியை முதன்முதலில் **தொட**ங்குவதைத் தண் **தொட**க்கம் அல்லது வன் **தொட**க்கம் **(Hard booting)** எனலாம்.

உடன் **தொட**க்கம் **(Warm booting) :**

- இயங்கிக் **கொ**ண்டிருக்கும் ஒரு கணிப்பொறியை ஏதேனும் ஒரு சூழலில் அதன் இயக்கத்தை நிறுத்தி மீண்டும் **தொட**ங்குதலை உடன் **தொட**க்கம் அல்லது மென் **தொட**க்கம் **(Soft booting)** எனலாம்.

பாடம் 2. எண் முறைகள்

தரவு:

- தரவு என்பதற்கான ஆங்கில வார்த்தையான Data என்ற சொல் Datum என்ற சொல்லிலிருந்து வந்தது,
- அதன் பொருள் "செயல்படுத்தப்படாத மூல தகவல்" (Raw facts) என்பதாகும்.
- தரவு என்பது மக்கள், இடங்கள் அல்லது பொருட்களின் பல தகவல்களை கொண்டது.

தரவு பிரதியீடு:

- கணிப்பொறிகள் தரவுகளை '0' மற்றும் '1' என்ற எண்களில் கையாளுகின்றது. எண், எழுத்து, சிறப்புக்குறியீடு என எந்த தரவு வகையாக இருந்தாலும் அவை கணிப்பொறியால் புரிந்துகொள்ளக் கூடிய '0' அல்ல து '1' என்ற எண் வடிவில் மாற்றப்பட வேண்டும். கணிப்பொறிகள் புரிந்துகொள்ளக் கூடிய 0 மற்றும் 1 ஆகியவை **இயந்திரமொழி** (Machine Language) எனஅழைக்கப்படுகின்றது.
- 0 அல்லது 1 ஆகிய இரண்டு எண்கள் ஆங்கிலத்தில், Binary Digits (Bit) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தமிழில் இவை "இருநிலை எண்கள்" அல்லது "இரும எண்கள்" (Binary) என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- **பிட் (Bit):** இருநிலை எண்களான 0 அல்ல து 1 பிட் என அழைக்கப்படும். இது கணிப்பொறி தரவின் அடிப்படை அலகு ஆகும்.
- **நிபில் (Nibble):** நிபில் என்ப து 4 பிட்டுகளின் தொகுதி.
- **பைட் (Byte):** பைட் என்ப து 8 பிட்டுகளின் தொகுதி. கணிப்பொறியில் நினைவகத்தை அளவிடுவதற்கான அடிப்படை அலகு **பைட்** ஆகும்.
- **வேர்டு நீளம்** (Word length): **வேர்டு நீளம்** என்பது ஒரு கணிப்பொறியின் மைய செயலகத்தில் எத்தனை பிட்டுகள் செயல்படுத்தப்படும் என்பதை குறிக்கும். எ.கா: வேர்டு நீளம் – 8 பிட்டுகள், 16 பிட்டுகள்,, 32 பிட்டுகள் மற்றும் 64 பிட்டுகளின் அளவில் அமைக்கப்படும்.

ASCII - American Standard Code for Information Interchange):

- எழுத்துருக்கள் மற்றும் எண்களைக் குறிக்க பல்வேறு குறியீட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதில், "தகவல் பரிமாற்றத்திற்கான அமெரிக்க தரநிலை குறியீடு முறை" (ASCII - American Standard Code for Information Interchange) பொதுவாக பயன்பாட்டில் உள்ள ஒரு குறிமுறையாகும்.
- இந்த குறிமுறையில், 0 லிருந்து 127 வரையான இருநிலை மதிப்புகள் ஒவ்வொரு ஆங்கில எழுத்துருவையும் குறிக்க பயன்படுகின்றது.
  - இடைவெளிக்கான ASCII குறியீடு 32.
  - சுழியத்தின் (0) குறியீடு 48
  - ஆங்கில சிறிய எழுத்துக்களுக்கான குறியீட்டு மதிப்புகள் 97 முதல் 122 வரை .
  - ஆங்கில பெ ரிய எழுத்துக்களின் மதிப்புகள் 65 முதல் 90 ஆகும்.

பல்வேறு எண் முறைகள்:

- எண் முறைகள்- எண்களைக் குறிக்கும் ஒரு வழிமுறையாகும். நடைமுறையில் நாம் பயன்படுத்தும் மிகவும் பொதுவான எண்முறை பதின்ம எண்முறையாகும். இவை தவிர இருநிலை, எண்ணிலை மற்றும் பதினாறு நிலை எண்முறைகளும் பயன்பாட்டில் உள்ளது.
- ஒவ்வொரு எண் முறையும், அதன் அடிமான மதிப்பை கொண்டு அடையாளம் காணப்படும்.
- அடிமானம் என்பது ஒவ்வொரு எண்முறையிலும் உள்ள மொத்த எண் உருக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

பதின்ம நிலை எண்முறை:

- இந்த எண் முறை 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ஆகிய பத்து எண் உருக்களைக் கொண்டது. இதன் அடிமானம் 10ஆகும். இது பழமையான, பொதுவாக பயன்பாட்டில் உள்ள முறையாகும். இது **"நிலை மதிப்பு"** (Positional Value) முறையாகும். இதன் ஒவ்வொரு இலக்கமும், 10-ன் அடுக்களில் மதிப்பைப் பெறுகிறது.

இருநிலை எண் முறை:

- இருநிலை எண் முறையில் 0 மற்றும் 1 என்ற இரண்டு எண் உருக்கள் மட்டுமே உள்ளது. இந்த முறை, 2 யை அடிமானமாகக் கொண்டுள்ளது.
- ஒரு இருநிலை எண் தொடரின் இடது ஓர பிட், அதிக நிலை நிறை மதிப்பை கொண்டுள்ளதால், அது "மிகு மதிப்பு பிட்" (Most Significant Bit - MSB) எனவும், வலது ஓர பிட் குறைந்த மதிப்பைப் பெறுவதால், அது "குறை மதிப்பு பிட்" (Least Significant Bit - LSB) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.

எண்ணிலை எண் முறை:

- எண்ணிலை எண் முறையில் 0 முதல் 7 வரை மொத்தம் எட்டு எண் உருக்கள் உள்ளது. இதன் அடிமானம் 8 ஆகும். இந்த எண் முறையும் "நிலை நிறை " முறையாகும். இதன் ஒவ்வொரு இலக்கமும், 8-ன் அடுக்களில் மதிப்பைப் பெ றுகிறது.

பதினா று நிலை எண்முறை:

- இந்த முறையில் 0 முதல் 9 வரை எண் உருக்களும், A, B, C, D, E, F ஆகிய எழுத்துக்களுடன் 16 இலக்கங்களைக் கொண்டுள்ள து. இதில், A, B, C, D, E, F உருக்கள் முறையே 10, 11, 12, 13, 14 மற்றும் 15 க்கு நிகரானவையாகும்.
- பதினா றுநிலை எண்முறையின் மதிப்புகள் 16-ன் அடிமானத்தில் குறிப்பிடப்படும்.
- பதினாறு நிலை எண்கள், இருநிலை எண்களுக்கு குறுக்கு வழி வடிவங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

எண் முறை மாற்றங்கள்:

பதின்ம எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

- பதின்ம எண்களை, இருநிலை எண்களாக மாற்ற இரண்டு முறைகள் உள்ளன.

முறை 1. 2–ன் தொடர் வகுத்தல் முறை:

- ஒரு பதின்ம எண்ணை 2-ல் வகுக்கும் போது அதன் மீதி 0 அல்லது 1 என மட்டுமே இருக்கும். 2-ன் தொடர் வகுத்தல் முறையில் கிடைக்கும் "0" மற்றும் "1" ன் தொடர்ச்சி கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணிற்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாகும்.

எ.கா: $(46)_{10}$க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுதல்:

```
2 | 46
2 | 23 — 0
2 | 11 — 1
2 |  5 — 1
2 |  2 — 1
     1 — 0
```

$(46)_{10} = 101110_2$

முறை 2: இரண்டின் அடுக்குமுறை:

- பதின்ம எண்ணை இருமநிலை எண்ணாக மாற்ற 2-ன் அடுக்கங்களை கூட்டிக் கொண்டே வர வேண்டும். பின்னர் அந்த எண்ணின் மொத்த மதிப்பை கணக்கிட தேவைப்படும் பிட்டுகளை ஒன்றாக சேர்க்க வேண்டும்.

இரண்டின் அடுக்கம்	32	16	8	4	2	1
இருநிலை எண்	1	0	1	1	1	0

மிதப்புப் புள்ளி பதின்ம எண்ணை, இருநிலை எண்ணாக மாற்றுதல்:

2 ன் தொடர்பெருக்கல் முறையைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப்புள்ளி பதின்மஎண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றலாம்.

- மிதப்புப்புள்ளி பதின்ம எண்ணை 2 ஆல் பெருக்கி வரும் விடை மதிப்பின் முழு எண் பகுதியைத் தனியாக குறித்து வைக்க வேண்டும்.
- மீதமுள்ள மிதப்புப்புள்ளி மதிப்புகளை மீண்டும் 2 ஆல் பெருக்கி, அதன் விடைமதிப்பின் முழு எண் பகுதியைத் தனியாக குறித்து வைக்க வேண்டும்.
- இறுதி மதிப்பு 0 என வரும் வரையோ அல்லது தொடர்ந்து சில இலக்கங்கள் வரையோ மீண்டும், மீண்டும் மேற்கண்ட முறையை பின்பற்ற வேண்டும்.
- தனியே எழுதி வைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து 0 மற்றும் 1-களை மேலிருந்து கீழாக எழுதவேண்டும். இதுவே, கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப்புள்ளி எண்ணுக்கு நிகரான இருநிலைஎண் ஆகும்.

எ.கா: மிதப்புப் புள்ளி பகுதியை மாற்றுதல்: $(0.46)_{10}$

	முழுஎண் பகுதி
0.46 x 2 = 0.92	0
0.92 x 2 = 1.84	1
0.84 x 2 = 1.68	1
0.68 x 2 = 1.36	1
0.36 x 2 = 0.72	0 ↓

$(0.46)_{10}$ **க்கு நிகரான இருநிலை எண்: $(0.01110\ .\ .\ .)_2$**

பதின்ம எண்ணை எண்நிலை எண்ணாக மாற்றுதல்:

- ஒரு பதின்ம எண்ணை எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுவதற்கு "8 ன் தொடர் வகுத்தல்" முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது, கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணை 8-ல் தொடர்ச்சியாக வகுக்க வேண்டும்.

  எ.கா: $(65)_{10}$ என்ற எண்ணை எண்ம நிலை எண்ணாக மாற்றுதல்.

```
8 | 65
8 | 8 ___ 1   ↑
2 | 1 ___ 0   |
```

$(65)_{10} = 101_8$

பதின்ம எண்ணை பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்றுதல்:

- ஒரு பதின்ம நிலை எண்ணை பதினாறுநிலை எண்ணாக மாற்ற "16-ன் தொடர் வகுத்தல்" முறையை பயன்படுத்தலாம். அதாவது, கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணை 16-ல் தொடர்ச்சியாக வகுக்க வேண்டும்.

  எ.கா: $(31)_{10}$ என்ற எண்ணை எண்ம நிலை எண்ணாக மாற்றுதல்.

```
16 | 31
      1 ___ 15 (F) ↑
```

$(31)_{10} = 1F_8$

இருநிலை எண்களை, பதின்ம எண்களாக மாற்றுதல்:

இருநிலை எண்களை, பதின்ம எண்களாக மாற்றுவதற்கு, 2 ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறையைப் பயன்படுத்தலாம்.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்படும் இருநிலை எண்களை எழுதி, வலமிருந்து இடமாக ஒவ்வொரு எண்ணின் நிலை மதிப்புக்கும் நிகரான 2ன் அடுக்கு நிலை மதிப்பை எழுத வேண்டும்.

படிநிலை 2: ஒவ்வொரு 2ன் அடுக்கு நிலை மதிப்பிற்கும், அதன் நிறை மதிப்பை எழுத வேண்டும்.

படிநிலை 3: ஒவ்வொரு இருநிலை இலக்கத்தையும், அதற்கு நிகரான நிறை மதிப்புடன் பெருக்க வேண்டும்.

படிநிலை 4: விடை மதிப்புகள் அனைத்தையும் கூட்டி வரும் இறுதி மதிப்பு, கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண் ஆகும்.

எ.கா: $(111011)_2$ க்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்	1	1	1	0	1	1
2ன் அடுக்கு நிலை மதிப்பு	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
நிறை மதிப்பு	32	16	8	4	2	1

$32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = (59)_{10}$

$(111011)_2 = (59)_{10}$

இருநிலை எண்களை, எண்ணிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

- கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்களை வலமிருந்து இடமாக மூன்று பிட்டுகளாக குழுவாக்கவும்.
- இடது ஓர குழு மூன்று பிட்டுகளாக அமையவில்லை எனில் அதனை மூன்று பிட்டாக மாற்ற 0 – வை முன்னொட்டாக சேர்க்க வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு குழுவிலும் உள்ள இருநிலை மதிப்புக்களுக்கு நிகரான எண்ணிலை எண்களை கணக்கிட வேண்டும்.

எ.கா: **10010110_2 க்கு நிகரான எண்ணிலை எண்:**

010	010	110
2	2	6

$10010110_2 = 226_8$

இருநிலை எண்களை, பதினாறுநிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

- கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்களை வலமிருந்து இடமாக நான்கு பிட்டுகளாக குழுவாக்கவும்.
- இடது ஓர குழு நான்கு பிட்டுகளாக அமையவில்லை எனில் அதனை நான்கு பிட்டாக மாற்ற 0 – வை முன்னொட்டாக சேர்க்க வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு குழுவிலும் உள்ள இருநிலை மதிப்புக்களுக்கு நிகரான பதினாறுநிலை எண்களை கணக்கிட வேண்டும்.

எ.கா: **1111010110_2 க்கு நிகரான பதினாறுநிலை எண்:**

0011	1101	0110
3	D	6

$1111010110_2 = 3D6_8$

எண்ணிலை எண்களை, பதின்ம எண்களாக மாற்றுதல்:

8 - ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறையைப் பயன்படுத்தி, ஒரு எண்ணிலை எண்ணை அதற்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றலாம்.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்படும் எண்ணிலை எண்களை எழுதி, ஒவ்வொரு எண்ணின் நிலை மதிப்புக்கும் நிகரான 8 ன் அடுக்கு நிறை மதிப்பை வலமிருந்து இடமாக எழுத வேண்டும்.

படிநிலை 2: ஒவ்வொரு எண்ணிலை எண்ணையும், அதன் 8 - ன் அடுக்கு நிலை நிறை மதிப்புடன் பெருக்க வேண்டும்.

படிநிலை 3: விடை மதிப்புகள் அனைத்தையும் கூட்டி வரும் இறுதி மதிப்பு, கொடுக்கப்பட்ட எண்ணிலை எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண் ஆகும்.

எ.கா: $(1265)_8$ க்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

கொடுக்கப்பட்ட எண்ணிலை எண்	1	2	6	5
8ன் அடுக்கு நிலை மதிப்பு	8^3	8^2	8^1	8^0
நிறை மதிப்பு	512	64	8	1

$(1265)_8$ = 512 X 1 + 64 X 2 + 6 X 8 + 5 X 1
= 512 + 128 + 48 + 5
$(1265)_8$ = 693_{10}

எண்ணிலை எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

- ஒவ்வொரு எண்ணிலை எண்ணிற்கும் நிகரான 3 இலக்கு இருநிலை எண்களைக் கணக்கிட்டு எழுத வேண்டும்.

எ.கா: $(6213)_8$ க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுதல்.

6 → 110, 2 → 010, 1 → 001, 3 → 011

$(6213)_8$ = 110010001011_2

பதினாறு நிலை எண்களை, பதின்ம எண்களாக மாற்றுதல்:

16 - ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறையைப் பயன்படுத்தி, ஒரு பதினாறு நிலை எண்ணை அதற்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றலாம்.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்படும் பதினாறு நிலை எண்களை எழுதி, வலமிருந்து இடமாக ஒவ்வொரு எண்ணின் நிலை மதிப்புக்கும் நிகரான 16 ன் அடுக்கு நிறை மதிப்பை எழுத வேண்டும்.

படிநிலை 2: ஒவ்வொரு பதினாறு நிலை எண்ணையும், அதன் 16 - ன் அடுக்கு நிலை நிறை மதிப்புடன் பெருக்க வேண்டும்.

படிநிலை 3: விடை மதிப்புகள் அனைத்தையும் கூட்டி வரும் இறுதி மதிப்பு, கொடுக்கப்பட்ட பதினாறு நிலை எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண் ஆகும்.

எ.கா: $(25F)_{16}$ க்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

கொடுக்கப்பட்ட பதினாறு நிலை எண்	2	5	F
16 ன் அடுக்கு நிலை மதிப்பு	16^2	16^1	16^0
நிறை மதிப்பு	256	16	1

$(25F)_{16}$ = 256 X 2 + 16 X 5 + 1 X 15
= 512 + 80 + 15
$(25F)_{16}$ = 607_{10}

பதினாறு நிலை எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

- ஒவ்வொரு பதினாறு நிலை எண்ணிற்கும் நிகரான 4 இலக்கு இருநிலை எண்களைக் கணக்கிட்டு எழுத வேண்டும்.

எ.கா: $(8BC)_{16}$ க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுதல்.

8 → 1000, B(11) → 1011, C(12) → 1100

$(8BC)_{16}$ = 100010111100_2

குறியுரு எண்களின் இருநிலை பிரதியீடு:

- கணிப்பொறிகள் நேர்மறை (குறியுறா) மற்றும் எதிர்மறை (குறியுரு) எண்களைக் கையாளும் திறன் பெற்றவை.
- எதிர்மறை இருநிலை எண்களை எளிதாக குறிக்க பயன்படும் முறை **“குறியுரு அளவு”** (**Signed Magnitude)** முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- “குறியுரு அளவு” முறையில், இடது ஓர பிட்டான, மிகு மதிப்பு பிட் (MSB) “குறி பிட்” அல்லது “சமநிலைபிட்” எனஅழைக்கப்படுகிறது.
- கணிப்பொறியில் எண்கள் பல்வேறு வழிகளில் பிரதியிடப்படுகின்றன. அவை,
  - குறியுரு அளவு பிரதியிடுதல் (Signed Magnitude Representation)
  - 1-ன் நிரப்பி (1’ s compliment)
  - 2-ன் நிரப்பி (2’ s compliment)

1-ன் நிரப்பி:

- குறியுரு எண்களைக் குறிப்பிடுவதற்கு இந்த முறை மிகவும் எளிதான ஒன்றா கும்.
- இந்த முறை எதிர்மறை எண்களுக்கு அதாவது மிகு மதிப்பு பிட் 1 என தொடங்கும் மதிப்புகளுக்கு மட்டுமே பொருந்தும்.

1-ன் நிரப்பி முறைக்கான வழிமுறைகள்:

- கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணுக்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்ற வேண்டும்.
- மாற்றப்பட்ட இருநிலை எண் 8 பிட்டுகளாக உள்ளதா என்பதைச் சரிபார்த்து, 8 பிட்டுக்கும் குறைவாக இருப்பின், முன்னொட்டாக 0-க்களைச் சேர்த்து 8 பிட்டுகளாக மாற்ற வேண்டும்.
- பின்னர், அனைத்து பிட்டுகளையும், தலைகீழாக மாற்ற வேண்டும். அதாவது 1 என்பதை 0 எனவும், 0 என்பதை 1 எனவும் மாற்ற வேண்டும்.

எ.கா: $(-24)_{10}$ க்கான 1-ன் நிரப்பியைக் காண்க.

கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்	$(-24)_{10}$
இருநிலை எண்	00011000
1-ன் நிரப்பி	11100111

2-ன் நிரப்பி:

- கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணுக்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்ற வேண்டும்.
- மாற்றப்பட்ட இருநிலை எண் 8 பிட்டுகளாக உள்ளதா என்பதைச் சரிபார்த்து, 8 பிட்டுக்கும் குறைவாக இருப்பின், முன்னொட்டாக 0-க்களைச் சேர்த்து 8 பிட்டுகளாக மாற்ற வேண்டும்.
- அனைத்து பிட்டுகளையும், தலைகீழாக மாற்ற வேண்டும். அதாவது 1 என்பதை 0 எனவும், 0 என்பதை 1 எனவும் மாற்ற வேண்டும்.
- பின்னர், 1 ஐ கூட்ட வேண்டும்.

எ.கா: $(-24)_{10}$ க்கான 2-ன் நிரப்பி காண்க.

கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்	$(-24)_{10}$
இருநிலை எண்	00011000
1-ன் நிரப்பி	11100111
2 – ன் நிரப்பி (+1)	11101000

இருநிலை எண்களின் கணக்கீடுகள்:

- பதின்ம எண்களைப் போலவே, இருநிலை எண்களிலும் அடிப்படை கணக்கீடுகளான, கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் ஆகியவைகளைச் செய்யமுடியும்.

இருநிலை கூட்டல் **(Binary Addition):**

```
   1  1
 1101010
  101101
10010111
```

இருநிலை கழித்தல் **(Binary Subtraction):**

```
1101011
 111010
 110001
```

நினைவகத்தில் எழுத்துருக்களின் பிரதியீடுகள்:

- கணிப்பொறிக்கு தரப்படும் தரவுகள் அனைத்தும், கணிப்பொறி புரிந்து கொள்ளும் எண் வடிவில் (Numerical form) இருக்க வேண்டும்.
- பொதுவாக கணிப்பொறியில், 26 ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்கள் (Uppercase), 26 சிறிய எழுத்துக்கள் (Lowercase), 10 எண் குறிகள் (0 முதல் 9 வரை), 7 நிறுத்தற்குறிகள் மேலும் 20 முதல் 40 இதர குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை அனைத்தையும் “குறியுரு தொகுதி” (Character Set) என்கிறோம்.
- குறியுரு தொகுதியில் உள்ள அனைத்து குறிகளுக்கும் ஒரு பொதுவான குறியீட்டு முறை (Encoding System) தேவைப்படுகிறது. எனவே பல்வேறு குறியீட்டு முறைகள் உருவாக்கப்பட்டன. அவை,
    - BCD – Binary Coded Decimal
    - EBCDIC – Extended Binary Coded
    - Decimal Interchange Code
    - ASCII – American Standard Code for Information Interchange
    - Unicode
    - ISCII - Indian Standard Code for Information Interchange

ISCII - Indian Standard Code for Information Interchange:

- இந்திய மொழிகளின் பல்வேறு எழுத்துருக்களை மட்டும் கையாளும் நோக்கில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஓர் முறை ISCII ஆகும்.
- இது 8 பிட் குறியீட்டு முறையாகும். எனவே, இந்த முறையில் 256 எழுத்துருக்களைக் கையாள முடியும்.
- இந்திய அரசின் மின்னணு துறையால் 1986-88 ஆண்டுவாக்கில் இந்த முறை உருவாக்கப்பட்டு, இந்திய தரநிர்ணயக் குழுமத்தால், (Bureau of Indian Standards - BIS) ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.
- தற்போது இந்த குறியீட்டு முறை யுனிகோட் குறியீட்டு முறையில் இணைந்துவிட்டது.

பாடம் 3. கணினி அமைப்பு

கணிப்பொறி அமைப்பு

- கணிப்பொறி அமைப்பு என்பது கணினியின் வன்பொருள் கூறுகளை உள்ளடக்கியது. இதில் உள்ளீட்டு / வெளியீட்டு சாதனங்கள், மையச் செயலகம் (CPU), சேமிப்பு சாதனங்கள் மற்றும் முதன்மை நினைவகம் ஆகியவை அடங்கும்.
- கணினியின் அனைத்து வன்சாதனங்களும் எவ்வாறு வேலைசெய்கிறது என்பது பற்றியும், மேலும் பல்வேறு பாகங்களின் இணைப்பு பற்றியும் விளக்குகிறது
- இது நிரலருக்கு வன்பொருள் கூறுகளை வெளிப்படையாக விளக்குகிறது.

கணிப்பொறி கட்டமைப்பு

- கணிப்பொறி கட்டமைப்பு என்பது கணிப்பொறியை வடிவமைப்பதில் ஈடுபட்டிருக்கும் பொறியியல் கருதுகோளை உள்ளடக்கியது.

நுண்செயலிகளின் அடிப்படைகள்:

- நுண்செயலியானது ஒரு நிரலாக்கம் செய்யக்கூடிய, பற்பல உப யோத்திற்கான ஒரு சிலிகான் சிப்பாகும். இது கடிகார துடிப்புகளால் இயங்குகிறது.
- நுண்செயலி இரும எண்களை உள்ளீடாகப் பெற்று எண் கட்டளைக்கேற்ப, செயலாக்கம் செய்து பின்பு வெளியீடுகளை நினைவகத்தில் தேக்கி வைக்கிறது.
- நுண்செயலி மூன்று முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை,
    - கணிதஏரணச் செயலகம் * கட்டுப்பாட்டகம் * பதிவேடுகள் ஆகும்.

நுண்செயலியின் பண்பியல்புகள்:

ஒரு நுண்செயலியின் செயல்பாடு, கீழ்காணும் பண்பியல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

- கடிகார வேகம் (Clock Speed)
- கட்டளை தொகுப்பு (Instruction Set)
- வேர்டு அளவு (Word Size)

கடிகார வேகம்:

- ஒவ்வொரு நுண்செயலியிலும் உள்ளே ஒரு கடிகாரம் உள்ளது.
- கணிப்பொறியின் ஒவ்வொரு கட்டளையும் நிறைவேற்றுதலின் வேகத்தை இந்தக் கடிகாரம் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதுவே கடிகாரத்தின் வேகம் எனப்படும்.
- கணிப்பொறியின் வேகம் மெகாஹெர்ட்ஸ் (Mega Hertz) மற்றும் ஜிகாஹெர்ட்ஸ் (Giga Hertz) அளவில் அளக்கப்படுகிறது.

கட்டளை தொகுப்பு :

- கணிப்பொறியில் தரவை செயற்படுத்த கொடுக்கப்படும் கட்டளைகளின் தொகுப்பு அறிவுறுத்தல் எனப்படும்.
- ஒரு நுண்செயலியை நிர்வகிக்க வடிவமைக்கப்பட்ட இயந்திர மொழி வழிமுறைகளின் அடிப்படைத் தொகுதி கட்டளைத்தொகுதி எனப்படும்.
- இந்த கட்டளைகளின் தொகுதி பின்வரும் செயல்களை செயல்படுத்துகிறது.
    - தரவு மாற்றம்
    - எண்கணித செயல்முறைகள்
    - தருக்கசெயல்முறைகள்
    - கட்டுப்பாட்டு நகர்வு
    - உள்ளீடு / வெளியீடு

வேர்டு அளவு :

- ஒரு வேர்டு அளவு என்பது கணிப்பொறியின் முதன்மை நினைவகம் (RAM) செயற்படுத்தும் கட்டளையின் அளவையும், நுண்செயலியில் உள்ள ஊசிகளின் (Pins) எண்ணிக்கையையும் பொறுத்ததாகும்.
- உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு ஊசிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை நுண்செயலியின் கட்டமைப்பை தீர்மானிக்கிறது.

மையச் செயலகம் மற்றும் நினைவகத்திற்கு இடையேயான தரவு பரிமாற்றம்:

- மையச் செயலகம் (CPU), நினைவக தரவு பதிவேடுகளையும் (MDR), நினைவக முகவரி பதிவேடுகளையும் (MAR) கொண்டுள்ளது.
- நினைவகத்திற்கும், மையச் செயலகத்திற்கும் இடையே தேவையான தரவை நினைவக தரவு பதிவேடுகள் தேக்கி வைக்கும்.
- நிரலின் அடுத்து செயற்படுத்த வேண்டிய கட்டளையின் முகவரியை மையச் செயலகத்திலுள்ள கணித ஏரணச்செயலகம் நினைவக முகவரியின் சிறப்பு பதிவேடான நிரல் பதிவேட்டில் (Program Counter) சேமித்து வைக்கும்.
- பாட்டை என்பது கணினியின் கூறுகளுக்கிடையே தொடர்பு கொள்ள பயன்படும் கம்பிகளின் தொகுப்பு ஆகும்.
- READ செயல்பாடு தரவுகளை வேர்டில் இருந்து நினைவக தரவு பதிவேடுகளுக்கு அனுப்பும்.
- WRITE செயல்பாடு தரவுகளை நினைவக தரவு பதிவேடுகளில் இருந்து வேர்டிற்கு அனுப்பும்.

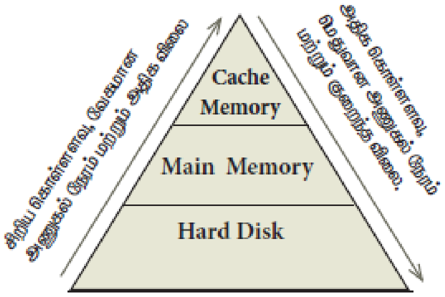
நுண்செயலியின் வகைகள்

- நுண்செயலிகளைப் பின்வரும் நிபந்தனைகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம்.
  - செயலாக்கப்படும் தரவின் அகலம்
  - கட்டளைத் தொகுப்பு
- **செயலாக்கப்படும் தரவின் அகலத்தை பொறுத்து நுண்செயலியை வகைப்படுத்தலாம்**.
  - 8 - பிட் நுண்செயலி
  - 16 - பிட் நுண்செயலி
  - 32 - பிட் நுண்செயலி
  - 64 - பிட் நுண்செயலி
- **கட்டளைகளின் தொகுதி அடிப்படையில் நுண்செயலியை இரு வகைப்படுத்தலாம்.**
  - குறைக்கப்பட்ட கட்டளை தொகுதி கணினிகள் **(RISC) :** இவை மிகவும் சிறிய கட்டளை வழிமுறைகளைக் கொண்டது. எ.கா : Pentium IV , Intel P6, AMD K6 மற்றும் K7.
  - சிக்கலான கட்டளை அமைக்கப்பட்ட கணினிகள் **(CISC):** இந்த வகை கணிப்பொறிகள் நூற்றுக்கணக்கான கட்டளைகளை ஆதரிக்கும். எ.கா: Intel 386 & 486, Pentium, Pentium II, III

நினைவகச் சாதனங்கள்

- கணிப்பொறி நினைவகம் என்பது மனித மூளையைப் போன்றதாகும்.
- இது தரவுகளையும் கட்டளைகளையும் சேமித்து வைக்கப் பயன்படுகிறது.
- நினைவகத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட தரவு மற்றும் கட்டளைகள் இரண்டு வகையில் கையாளப்படுகின்றது. அவை, தொடர்ச்சியான மற்றும் நேரடி அணுகல்முறையாகும்.
- தொடர்ச்சியான அணுகல் முறையில் நினைவகம் முதலிலிருந்து கடைசி வரை ஒவ்வொன்றையும் வரிசையாக அணுகும்.
- ஆனால் நேரடி அணுகல் முறையில் நினைவகம் ஒவ்வொன்றாக அணுகுவதற்கு பதிலாக நேரடியாக அணுகும்.

பல வகையாக நினைவகச் சாதனங்கள், அதன் கொள்ளளவு, வேகம் மற்றும் விலையின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.



நேரடி அணுகல் நினைவகம் **(RAM - Randon Access Memory):**

- கணிப்பொறியின் முதன்மை நினைவகம் நேரடி அணுகல் நினைவகம் (Random Access Memory) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- RAM ஒரு தற்காலிக நினைவகம் ஆகும். அதாவது இதில் சேமிக்கப்படும் தகவல்கள் நிரந்தரமில்லை. கணிப்பொறிக்கு செலுத்தும் மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டவுடன் அதில் உள்ள அனைத்து தரவுகளும் அழிந்து விடும்.

RAM - ன் இரண்டு அடிப்படை வகைகள்:

- மாறும் முதன்மை நினைவகம் [Dynamic RAM -DRAM]
- நிலையான முதன்மை நினைவகம் [Static RAM -SRAM]

படிக்கமட்டும் நினைவகம் (ROM - Read-Only Memory):

- கணிப்பொறியின் சிறப்பு நினைவகம் ஆகும்.
- ROM - ல் கணினியைத் துவங்குவதற்கான மிக முக்கிய நிரல்கள் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. இதில் ஒரு முறை தரவுகளை எழுதி விட்டால் அதை மாற்றவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது. ஆனால் படிக்க மட்டும் முடியும்.
- ROM - ன் உள்ளடக்கம் மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டாலும் அழிவதில்லை, இதனால் ROM அழியா நினைவகம் என அழைக்கப்படுகிறது.

நிரலாக்கு படிக்கமட்டும் நினைவகம் (PROM):

- நிரலாக்கு படிக்கமட்டும் நினைவகம் ஒரு அழியா நினைவகம் ஆகும்.
- இதில் தரவுகள் ஒரு முறை மட்டுமே எழுத முடியும். PROM - ல் ஒரு முறை நிரல்கள் எழுதிவிட்டால் எப்பொழுதும் அழியாமலிருக்கும்.

அழிக்கக்கூடிய நிரலாக்கு படிக்கமட்டும் நினைவகம் (EPROM):

- இது ஒரு PROM வகையான சிறப்பு நினைவகம் ஆகும்.
- EPROM - ல் புறஊதா ஒளியை செலுத்தி PROM-ன் உள்ளடக்கத்தை அழித்து, மீண்டும் வேறு நிரல்களை எழுதலாம்.
- EPROM பொதுவாக தனியாள் கணிப்பொறியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்சாரத்தால் அழிக்கும் மற்றும் நிரலாக்கு படிக்கமட்டும் நினைவகம் (EEPROM):

- ஒரு சிறப்பு PROM வகையை சார்ந்த நினைவகம் ஆகும்.
- இதில் உள்ள தரவுகளை மின்சாரத்தைச் செலுத்தியே அழிக்கலாம்
- EEPROM மெதுவாக இயங்கும் நினைவகம் ஆகும்.

கேச் நினை வகம்

- கேச் நினைவகம் அதிவேகமான, விலை உயர்ந்த நினைவகம் ஆகும்.
- நினைவகத்தில் உள்ள தரவை திரும்ப எடுத்தலைத் துரிதப்படுத்துவதற்கு பயன்படும் நினைவகம் ஆகும்.

இரண்டாம் நிலை சேமிப்பு சாதனங்கள்:

- இரண்டாம் நிலை சேமிப்பு சாதனங்களில் தரவு மறறும் நிர ல்கள் நிரந்தர மாக சேமித்து வைக்கப்படும்.
- இரண்டாம் நி லை சேமிப்பு சாதனங்கள் இயல்பாக அழி யா நிலையில் இருப் பதால் இவை முதன்மை நினைவகத்திறகு ஒரு இணை சேமிப்பு சாதனமாக பணியாற்றுகிறது.
- இதனால் இர ண்டாம் நி லை சேமிப்பு " காப்பு சேமிப்பு" (Backup Storage) என்றழைக்கப்டுகிறது.

வன்வட்டுகள் (Hard Disks):

- **வன்வட்டு ஒரு** காந்தவட்டாகும். **இதில் தரவுகளைச்** சேமிக்கலாம்.
- **வன்வட்டு ஒவ்வொரு வட்டிற்கும் ஒரு ஜோடி த**லை**கள்** கொண்டு அணுகும் வண்ணம் பல வட்டுகளை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடகக்ப்ட்டுள்ள ஏற்பாட்டில அமைந்திருக்கும்.

குறுவட்டு (CD):

- CD எனப்டும் CD-ROM 1.2 மில்லிமீட்டர் பருமன் அளவில் பாலிகார்பனேட் பிளாஸ்டிக் பொருளால் ஆனதாகும்.
- மெல்லிய அளவிலான அலுமினியம் அலலது தங்க முலாம் அதன் மேல்பகுதியில் பூசப்பட்டிருக்கும்.
- CD - ன் கொள்ளளவு 700 MB ஆகும்.

டிஜிட்டல் வெர்சடைல் வட்டு (DVD):

- இது கண்ணாடியிழை வட்டு ஆகும்.
- இவ்வகை வட்டு ஒன்று அலலது இரண்டு பக்கங்களைக் கொண்டு, மேலும் ஒரு பக்கத்திற்கு ஒன்று அலலது இரணடு அடுக்குகளில் இருக்கும். இரு அடுக்கு DVD தங்க நிறத்திலும் ஒரு அடுக்கு DVD வெள்ளி நிறத்திலும் கிடைக்கும்.
- இது 4.7 GB வரை தரவுளை சேமிக்கும்.

ஃபிளாஷ் நினைவகம்

- இது ஒரு மின்னனு அழிவுறாத சேமிக்கும் சாதனமாகும்.
- மேலும் மின்சாரத்தின் மூலம் நிரல்களை அழித்து, மறுபடியும் நிரலாக்க முடியும்.
- வேகமான அணுகல் நேரத்தை வழங்குகிறது.

தொடர்பு முகம் **(Ports) மற்றும் இடைமுகம் (Interface)**

- ஒரு கணிப் பொறியின் "மத ர்போர்டு" - ன் (Mother Board) பின்புறத்தில் தொடர்பு முகம் மறறும் இடைமுகங்களை இணைப்பதற்கு I/O துளைகள் உள்ளன.
- கணிப்பொறியுடன் வெளிக்கருவிகளை இ ணைப்பதற்கு தனித்தனி தொடர்பு முகமும், இடைமுகங்களும் உள்ளன. அவை,
  - **தொடர் தொடர்பு முகம் (Serial Port)** - பழைய கணினிகளி ல் வெளிக்கருவிகளைஇணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது.
  - **இணையான தொடர்பு முகம் (Parallel Port)** - பழைய கணினிகளி ல் அச்சுப்பொறியை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது.
  - **USB தொடர்பு முகம்** - கேமராக்கள், ஸ் கேனர்கள், மொபைல்கள், வெளிப்புற வன்தட்டு மற்றும் அச்சுப்பொறி போன்ற வெளிப்புற கருவிகளை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
  - **VGA இணைப்பான்** - LCD புரொஜெக்டர் அலலது காட்சி திரையைக் கணினியுடன் இணைப்பதற்கு பயன்படும்.
  - **ஆடியோ பிளக்ஸ் (Audio Plugs)** - கணினியுடன் ஒலிபெருக்கி, மொக்ரோ ஃபோன் மற்றும் ஹெட் போன்கள் (Head phones) இணைப்பதற்கு பயன்படுகிறது.
  - **PS/2 Port** - சுட்டி ம ற்றும் வி சைப்பலகையை கணினியுடன் இ ணைப்பதற்கு பயன்படுகிறது.
  - **SCSI Port** - வன்வட்டு, பி ணைய இ ணைப்பிகள் கணினியுடன் இ ணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
  - **உயர் வரையறை பல்லூடக இடைமுகம் (HDMI)** - ஒளிக்காட்சி கட்டுப்படுத்தியிலிருந்து வரும் சுருக்கப்படாத ஒலி / ஒளி தரவுகளை கணிப்பொறி திரையகம், LCD புரொஜக்டர், டிஜிட்டல் தொலைக்காட்சிக்கு கொடுக்கப் பயன்படும் ஒரு ஒலி / ஒளி இடைமுகம் ஆகும்.

பாடம் 4. இயக்க அமைப்பின் கோட்பாட்டுக் கருத்துக்கள்

மென்பொருள்:

- மென்பொருள் என்பது கணிப்பொறியில் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்வதற்கான கட்டளைகளின் தொகுப்பாகும்.
- இது அடிப்படை வன்பொருள்களுடன் செயல்பட்டு தேவையான வெளியீடுகளைத் தருகின்றது.

மென்பொருள் வகைகள்:

- மென்பொருள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது:

  1) **பயன்பாட்டு மென்பொருள் (Application Software)**

  2) **அமைப்பு மென்பொருள் (System Software)**

பயன்பாட்டு மென்பொருள்:

- ஒரு குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்வதற்கு தேவையான நிரல்களின் தொகுப்பாகும். எ.கா: **MS-word, VLC பிளேயர் போன்றவை.**

அமைப்பு மென்பொருள்:

- வன்பொருள்கள் மற்றும் பயன்பாட்டு மென்பொருள்களை இயக்குவதற்கு வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு கணிப்பொறி நிரலாகும். எ.கா: இயக்க அமைப்பு (Operating System) மற்றும் நிரல் பெயர்ப்பி (Language Processor) போன்றவை.

இயக்க அமைப்பு:

- இயக்க அமைப்பு என்பது கணிப்பொறிக்கும், பயனருக்கும் இடைமுகமாக செயல்படும் ஒரு அமைப்பு மென்பொருள் ஆகும்.
- இது உள்ளீடு, வெளியீடு மற்றும் கணிப்பொறி வெளிப்புற சாதனங்களாகிய வட்டு இயக்கி (Disk Drive), அச்சுப்பொறி (Printer) மற்றும் பிற மின்னணு சாதனங்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- இயக்க அமைப்பு இல்லாமல் ஒரு கணிப்பொறி அதன் வளங்களைத் திறம்பட நிர்வகிக்க இயலாது. ஒரு கணிப்பொறி இயங்க துவங்கும்போது, அதன் இயக்க அமைப்பு தானாகவே நினைவகத்திற்கு ஏற்றப்படும். இயக்க அமைப்பு ஏற்றப்படாமல் ஒரு பயனர் நேரடியாக, கணிப்பொறியின் வன்பொருட்களுடன் தொடர்பு கொள்ள இயலாது.

இயக்க அமைப்பின் பயன்கள்:

- கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தி பயனர் செய்ய விரும்புவதை உறுதிப்படுத்துதல்.
- பயனர் மற்றும் கணிப்பொறி இடையிலான எளிய ஊடாடுதல்.
- கணிப்பொறியில் மின் இ ணைப்பு கொடுக்கப்பட்டவுடன் கணிப் பொறி தானாகவே செயல்பாட்டைத் தொடங்குதல்.
- உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்களைக் கட்டுப்படுத்துதல்.
- முதன்மை நினைவகத்தின் பயன்பாட்டை நிர்வகித்தல்.
- பயனர் நிரல்களுக்கு பாதுகாப்பு வழங்குதல்.

இயக்க அமைப்பின் வகைகள்:

செயலாக்க திறன்க ளைப் பொறுத்து இயக்க அமைப்புகள் பின்வரும் வ கைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

ஒற்றைப் பயனர் இயக்க அமைப்பு:

- **இந்த வ கை இயக்க அமைப்பு**, **ஒரு** நேரத்தில், **ஒரு** பயனரை, **ஒ**ரே **ஒரு** **பணி**யை மட்டுமே செய்ய **அனு**ம**திக்கிறது. என**வே, **இது " ஒ**ற்றைப் **பயனர் இயக்க அமைப்பு " என அழைக்கப்படுகிறது.** எ.கா: MS-DOS

பல பயனர் இயக்க அமைப்பு:

- ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பயனர்கள், தரவுகளையும், பயன்பாடுகளையும் கணிப்பொறியல் பயன்படுத்த அனுமதிக்கும் இயக்க அமைப்பு பலபயனர் இயக்க அமைப்பு எனப்படும். எ.கா: Windows, Unix, Linux

இயக்க அமைப்பின் முக்கிய சிறப்பியல்புகள்:

- பயனர் இடைமுகம் * கோப்பு மேலாண்மை * நினைவக மேலாண்மை
- பிழை பொறுப்பு * செயல் மேலாண்மை * பாதுகாப்பு மேலாண்மை

பயனர் இடைமுகம்:

- இயக்க அமைப்பில் குறிப்பிடத்தக்க சிறப்பியல்புகளில் ஒன்றாகும்.
- பயனர் கணிப்பொறியுடன் ஊடாட இதுவே சிறந்த வழிமுறையாகும்.
- வரைகலை பயனர் இடைமுகம்(GUI) சன்னல் திரை அடிப்படையிலான, நேரடியாக உள்ளீட்டு / வெளியீடுகளை கையாள்வதற்கும், பட்டிகளிலிருந்து தேர்வு செய்வதற்கும், தேர்ந்தெடுப்பதற்கு தேவையான சுட்டும் கருவிகளைக் (Pointing devices) கொண்டது.
- வரைகலை பயனர் இடைமுகத்தின் கவரும் வண்ணங்கள், பயனரை எளிதாக ஈர்க்கின்றது.

ஒரு இயக்க முறைமைக்கான பயனர் இடைமுகத்தை உருவாக்கும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய கருத்துக்கள்:

- பயனர் இடைமுகமானது, நீண்டகாலத்திற்கு பயன்பாட்டில் இருக்க வேண்டும்.
- இடைமுகம் பயனரின் தேவைகளைத் திருப்தி செய்யவேண்டும்.
- பயனர் இடைமுகமானது, பயனரின் விலைமதிப்பற்ற நேரத்தைசேமிக்கிறது. வரைகலைகூறுகளான பட்டிகள், சன்னல் திரைகள், தத்தல், பணிக்குறிகள் மற்றும் தட்டச்சு செய்யும் வேலையைக் குறைத்தல் போன்றவை இயக்க அமைப்பின் கூடுதல் பயனாகும்.
- எந்த ஒரு தயாரிப்பின் உயரிய நோக்கமும், வாடிக்கையாளரைத் திருப்திப்படுத்த வேண்டும் என்பதாகும். அதேபோல், பயனர் இடைமுகமும் வாடிக்கையாளரைத் திருப்திப்படுத்துமாறு வடிவமைக்கப்படவேண்டும்
- பயனர் செய்யும் தவறுகளை இடைமுகம் குறைக்க வேண்டும். அதேபோல் பயனர் குறைந்தபயிற்சியிலும், தவறுகளைத் தவிர்க்கும் வண்ணம் இருத்தல் வேண்டும்.

நினைவக மேலாண்மையின் நன்மைகள்:

- மைய செயலகத்தின் பயன்பாட்டை மேம்படுத்துதல்,
- முதன்மை நினைவகத்தின் வழியாக கணிப்பொறியின் வேகத்தை அதிகப்படுத்துதல்

செயல் மேலாண்மை:

- ஒரு செயல்முறையை உருவாக்குதல், நீக்குதல் மற்றும் அவை ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டு ஒத்திசைவாக செயல்பட தேவையான வழிமுறைகளை வகுத்தல் ஆகிய செயல்களை உள்ளடக்கியது "செயல் மேலாண்மை" எனப்படும்.

இயக்க அமைப்பின் செயல் மேலாண்மை நெறிமுறைகள்:

முதலில் வந்தது முதலில் செல்லும் (FIFO - First In First Out):

- முதலில் வந்தது முதலில் செல்லும் நெறிமுறை, வரிசை நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

சிறியது முதலில் (Shortest Job First):

- இந்த நெறிமுறை, மையச் செயலகத்தால் இயக்கப்படும் ஒரு வேலையின் அளவை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

வட்ட வரிசை திட்டமிடல் (Round Robin):

- வட்ட வரிசை திட்டமிடல் "நேரப் பகிர்வு அமைப்பு"-களுக்கு (Time Sharing System) சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட நெறிமுறை ஆகும். சுழற்சி முறையில், ஒவ்வொரு பணிக்கும், ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் ஒதுக்கப்படும்.

முன்னுரிமைக்கு ஏற்ப (Based on Priority)

- கொடுக்கப்பட்ட வேலை முன்னுரிமை அடிப்படையில் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. மற்ற வேலைகளை விட அதிக முன்னுரிமை கொண்டிருக்கும் வேலை மிகவும் முக்கியமானது.

பாதுகாப்பு மேலாண்மையின் நன்மைகள்:

- பயனரின் முறையான தரவுகளை மின்னணு தரவு திருடர்களிடமிருந்து பாதுகாப்பது முக்கிய சவாலாக உள்ளது. இயக்க அமைப்பு பயனருக்கு மூன்று நிலைப் பாதுகாப்பை வழங்குகிறது.
    1. கோப்பு நிலை 2. அமைப்பு நிலை 3. வலைநிலை

பிழை **பொறுத்தல்:**

- இயக்க அமைப்பு வலுவான பிழை பொறுத்தல் தன்மையுடன் இருக்க வேண்டும். ஏதாவது ஒர் தவறு நேரும் போது, இயக்க அமைப்பு செயல் இழக்கக்கூடாது . மாறாக இயக்க அமைப்பு பிழை பொறுப்புத்திறன் கொண்டு இயல்பு நிலைக்கு மாறவேண்டும்.

கோப்பு மேலாண்மை:

- கோப்பு மேலாண்மை என்பது தரவுகளைச் சேமிக்கும் தொழில்நுட்பங்களைக் கையாளும் ஒரு முக்கிய செயல்பாடாகும்.
- இயக்க அமைப்பு ஒரு கணினியில் கோப்புகள், கோப்புறைகள் மற்றும் அடைவு அமைப்புகள் ஆகியவற்றை நிர்வகிக்கிறது.

பல செயலாக்க இயக்க அமைப்பு :

- பல செயலாக்க செயல்முறை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செயலிகளைக் கொண்டுள்ளது. செயலாக்கம் இணையாக செயல்படுவதால் இது இணையாக்க செயலி ஆகும்.
- ஒவ்வொரு செயலாக்கமும் ஒரே வேலையில் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அல்லது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு பணிகளை செய்கிறது.
- பல செயல்கள் இணையாக நிறைவேற்றப்படுவதால், இந்த அம்சமானது அதிகபட்ச இயக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது கணினிப்பணியின் திறனை மேம்படுத்துகிறது.

நேரம் பகிர்தல் இயக்க அமைப்பு:

நன்மைகள்:

- ஒரே நேரத்தில் பல பணிகளை அல்லது செயல்களை செயல்படுத்துகிறது.
- ஒவ்வொரு பணிக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் ஒதுக்கீடு செய்யப்படுவதால் எந்த பணிக்கும் தடை ஏற்படுவதில்லை.

தீமைகள்:

- நேரப்பகிர்வுக்கு அதிக வளங்கள் தேவைப்படுவதால், உயர்திறன் மிக்க வன்பொருள் சாதனங்கள் தேவை.
- அதிப்படியான பணிகளை அல்லது பயன்பாடுகளை இயக்கும் போது, சில நேரங்களில் கணினி செயல் இழக்க நேரிடும்.

பரவல் இயக்க அமைப்பு:

- டிஜிட்டல் இணையம் வழியாக உலகெங்கிலும் பல இடங்களில் சேமிக்கப்பட்டு செயலாக்கப்பட்ட தரவுகள் மற்றும் பயன்பாட்டுகளை இந்த அம்சம் கவனித்து கொள்கிறது.

பரவல் இயக்க அமைப்பின் நன்மைகள்:

- ஒரே இடத்தில் உள்ள ஒரு பயனர், வலையமைப்பின் மூலம் மற்றொரு இடத்திலுள்ள எல்லா வளங்களையும் பயன்படுத்தலாம்.
- பல கணினி வளங்களை வலையமைப்பில் எளிதாக இணைக்க முடியும்
- வாடிக்கையாளர்களுடன் உள்ள தொடர்புகளை மேம்படுத்துகிறது.
- புரவலர் (Host) கணினியில் உள்ள சுமையைக் குறைக்கிறது

கணிப்பொறி**கள் பயன்படுத்தப்படும் இயக்க அமைப்புகள்:**

- MS – DOS * MS – WINDOWS * LINUX * UNIX * BOSS * Mac OS

மொபைல் சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் இயக்க அமைப்புகள்:

- iOS * ANDROID

பாடம் 5 . விண்டோஸ்-ல் வேலை செய்தல்

இயக்க அமைப்பு:

- இயக்க அமைப்பு என்பது (Operating System) ஒரு அமைப்பு மென்பொருள் (System Software) ஆகும்.
- இது வன்பொருட்களை, மற்ற மென்பொருட்களுடன் தொடர்பு கொள்ளவும், இயக்கவும் வகைசெய்கிறது.
- மேலும், பயனரையும், வன்பொருட்களையும் இணைக்கும் இடைமுகமாகவும், கணிப்பொறியின் அனைத்து இயக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுகிறது.

விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பு:

- ஒவ்வொரு கணிப்பொறியும் இயங்குவதற்கு ஏதேனும் ஒரு இயக்க அமைப்பு தேவைப்படுகிறது.
- அந்த வகையில் மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் மிகவும் பிரபலமான ஒரு வரைகலை பயனர் இடைமுகம் (GUI) ஆகும்.

பல்பணியாக்கம் (Multitasking):

- விண்டோஸ் - ல் ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பயன்பாடுகளை இயகக முடியும் இதற்கு “பல்பணியாக்கம்” (Multitasking) என்று பெயர்.

விண்டோஸ் இயக்கஅமைப்பின் செயல்பாடுகள்:

- சொற்செயலிகள், அட்டவணைச்செயலிகள், கணிப்பான், விளையாட்டுகள் போன்ற பயன்பாடுளை இயக்குகிறது.
- கணிப்பொறியில் புதிய பயன்பாடுளை நிறுவுவதற்கு பயன்படுகிறது.
- அச்சுப்பொறி, வருடி, சுட்டி, இலக்கவகை கேமரா போன்ற வன்பொருள்களை மேலாண்மை செய்கிறது.
- கோப்பு மறறும் கோப்புறைகள் உருவாக்குதல், பதிப்பாய்வு செய்தல், சேமித்தல், அழித்தல் போன்ற கோப்பு மேலாண்மை செயல்பாடுகளை செய்கிறது.
- கணிப்பொறியின் அமைப்புகளான வண்ணத்திட்டங்கள், திரைக்காப்பு போன்றவற்றை திரையில் மாற்றியமைக்க பயன்படுகிறது.

வின் டோஸின் பல்வேறு பதிப்புகள்:

விண்டோஸ் 1.x (1985):

- 16 பிட்டுகளில் வரைகலை பயனர் இடைமுகம் அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.
- சுட்டி, உள்ளீட்டுச் சாதனமாக அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.

விண்டோஸ் 2.x (1987):

- சன்னல் திரையை சிறிதாக்குதல், அல்லது பெரிதாக்குதல் வசதி. தனிப்பயனாக்குதல் விருப்பத் தேர்வுகள் மற்றும் கணிப்பொறி அமைப்பு மாற்றுதல் போன்ற சிறப்பம்சங்களுடன் ”கட்டுப்பாட்டுப் பலகம்” (Control Panel) அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.

விண்டோஸ் 3.x (1992):

- விண்டோஸ்-ல் “பல்பணி கருத்துரு” அறிமுகம்.
- 256 வண்ணங்களை ஆதரிப்பதால், அதிநவீன வண்ணமயமான தோற்றத்தை இடைமுகத்திற்கு அளிக்கிறது.

விண்டோஸ் 95 (1995):

- தொடக்க பொத்தான், பணிப்பட்டை, விண்டோஸ் எக்ஸ்ப்ளோரர் மற்றும் தொடக்கப்பட்டி அறிமுகம்.
- 32 பிட் செயலி அறிமுகம் மற்றும் பல்ப ணியாக்கம் மீது அதிக கவனம் செலுத்தப்பட்டது .

விண்டோஸ் 98 (1998):

- இண்டர்நெட் எக்ஸ்ப்ளோரர் - Internet Explorer) அறிமுகம்.
- விண்டோஸ் அடிப்படையிலான விளையாட்டுகள் மேம்படுத்தப்பட்டது .

விண்டோஸ் 2000 (2000):

- விண்டோஸ் 2000 - ல் நான்கு பதிப்புகள் வெளியிடப்பட்டன. அவை,
- Professional (வணிக மேசைக் கனிணி மற்றும் மடிக்கணினிகள்),
- Server (இணைய சேவையகம் மற்றும் அலுவலக சேவையகம்),
- Advanced Server (தொழில்துறை பயன்பாட்டிற்காக),
- Data Centre Server (உயர் போக்குவரத்து கணிப்பொறி சேவையகம்) ஆகும்.

விண்டோஸ் XP (2001):

- 64-பிட் செயலிகள் அறிமகம்.
- வின் டோஸ் தோற்றம் மற்றும் நிலையான பணித்தளம் மேம்படுத்தப்பட்டது.

விண்டோஸ் Vista (2006):

- விண்டோஸ் தோற்றம் மேம்படுத்தப்பட்டது.

விண்டோஸ் 7 (2009):

- கணிப் பொறியின் தொடங்குதல் நேரம் மேம்படுத்தப்பட்டது.
- ஏரோபீக் (Aero Peek), பணிப்பட்டையில் பயன்பாடுகளை இணைத்தல், கையெழுத்து உணர்தல், இன்டர்நெட் எக்ஸ்புளோரர் 8 (Internet Explorer 8) போன்ற புதிய பயனர் இடைமுக வசதிகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

விண்டோஸ் 8 (2012):

- விண்டோஸ்-ன் முந்தைய பதிப்புகளை விட விண்டோஸ் 8 மிகவும் வேகமாக செயல்படக்கூடியது .
- தொடக்க பொத்தான் நீக்கப்பட்டது.
- விண்டோஸ் 8 - யில் "பல் அடுக்கு செயலி" , திட நிலை இயக்கிகள், தொடுதிரை மற்றும் மாற்று உள்ளீட்டு முறைகள் போன்ற சிறந்த நன்மைகள் உள்ளன .
- கைப்பேசி மற்றும் கணிப் பொறிகளுக்கான பொதுவான பணிமேடையாக செயல்பட்டது.

விண்டோஸ் 10 (2015):

- தொடக்க பொத்தா ன் மீண்டும் சேர்க்கப்பட்டது .
- ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட திரை முகப்பு.
- "செயலி அறிவிப்பு" மற்றும் "விரைவு நடவடிக்கை செயலிக்கான மத்திய அறிவிப்பு மையம்" அறிமுகம்.

சுட்டியின் செயல்பாடுகள்:

செயல்	விளைவு
ஒரு உருப்படியை சுட்ட	சுட்டியை ஒரு உருப்படியின் மீது நகர்த்துதல்
கிளிக்	ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து, இடது பொத்தானை அழுத்தி உடனே விட்டுவிடுதல்
வலது கிளிக்	ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து, வலது பொத்தானை அழுத்த, ஒரு மேல்மீட்புப்பெட்டி பல விருப்பத் தேர்வுகளுடன் தோன்றும்
இரு கிளிக் செய்தல்	ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து இடது பொத்தானை இருமுறை வேகமாக அழுத்தி விடுதல்
இழுத்து விடுதல்	ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து இடது பொத்தானை அழுத்தி பிடித்தவாறு சுட்டியை தேவையான இடம் வரை இழுத்து விடுதல்

விண்டோஸின் திரைமுகப்பு:

- விண்டோஸின் தொடக்கத் திரை திரைமுகப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.
- திரைமுகப்பில், தொடக்க பொத்தான், பணிப்பட்டை, அறிவுப்புப் பகுதி, தேதி மற்றும் நேரம் ஆகியவற்றைத் திரைமுகப்பில் காணலாம் .

பணிக்குறிகள் (Icon):

- விண்டோஸ்-ன் கூறுகளான கோப்பு, கோப்புறை , குறுக்குவழிகள் போன்றவற்றைக் குறிக்கும் படக்குறியீடு "பணிக்குறி" எனப்படும்.
- வரைகலைப் பயனர் இடைமுக (GUI) பயன்பாடுகளில் பணிக்குறிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது .

செந்தரபணிக்குறி:

- விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பு நிறுவப்படும் போது உருவாக்கப்படும் கொடாநிலை பணிக்குறிகள், செந்தரபணிக்குறிகள் என அழைக்கப்டுகிறது.

  எ.கா: MyComputer, Documents மற்றும் Recycle Bin போன்றவை.

குறுக்குவழி பணிக்குறிகள்:

- எந்தவொரு பயன்பாடு, கோப்பு அல்லது கோப்புறைகளுக்கு குறுக்கு வழி பணிக்குறிகளை திரைமுகப்பில் உருவாக்கலாம்.

வட்டு இயக்கி பணிக்குறிகள்:

- வன்வட்டு (Hard Disk)
- CD – ROM / DVD வட்டு
- பென்டிரைவ் (Pendrive)

சன்னல் திரை:

- ஒரு ஆவணம் அல்லது பயன்பாட்டின் பொதுவான செவ்வகப் பகுதி "சன்னல்" திரை எனப்படும்.
- குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டின் தகவல்களைத் திரையிடுவதற்கு பயன்படும் பகுதியாகும்.
- சன்னல் திரை இரண்டு வகைப்ப்டும். அவை,

  1. பயன்பாட்டு சன்னல் திரை, 2. ஆவண சன்னல் திரை

பயன்பாட்டு சன்னல் திரை:

- தகவல்களைத் திரையிடுவதற்கான, வரையறுக்கப்பட்ட எல்லைகளைக் கொண்ட கணிப்பொறி திரையின் பகுதி, "பயன்பாட்டு சன்னல்திரை" எனப்படும்.
- சன்னல் திரைகளை சிறிதாக்குதல் (Minimize), பெ ரிதாக்குதல் (Maximize), அருகருகே வைத்தல் (side by side), ஒன்றன் மீது ஒன்றாக வைத்தல் (Overlap) போன்ற செயல்களைச் செய்ய முடியும்.

ஆவண சன்னல் திரை:

- ஒரு ஆவணத்தின் உள்ளடக்கத்தைக் காட்டும் சன்னல் திரை "ஆவண சன்னல் திரை" எனப்படும்.

சன்னல் திரையின் கூறுகள்:

தலைப்புப்பட்டை: திறந்துள்ளஆவணத்தின் பெயர் அல்லது பயன்பாட்டின் பெயர் தலைப்புப் பட்டையில் தோன்றும். மேலும் சிறிதாக்கு, பெரியதாக்கு மற்றும் மூடு பொத்தான்களும் தலைப்பு பட்டையில் உள்ளன.

பட்டிப்பட்டை: தலைப்பு பட்டையின் கீழ் புறம் பட்டிப்பட்டை காணப்படும்.

பணித்தளம்: ஒரு ஆவணத்தில் உரையைத் தட்டச்சு செய்யும் ஆவண சன்னல் திரையின் பகுதி பணித்தளம் ஆகும்.

உருளல் பட்டை: உருளல் பட்டைகள் பணித்தளத்தைச் செங்குத்தாகவும், கிடைமட்டமாகவும் உருள செய்யப் பயன்படுகிறது

மூலைகள் மற்றும் எல்லைகள்: விண்டோஸில் அளவை மாற்றி அமைக்க மூலை மற்றும் எல்லை உதவி செய்கிறது.

தொ டக்கப்பெட்டி:

- திரைமுகப்பின் கீழ் இடது கை மூலையில் தொடக்க பொத்தான் உள்ளது. இதை பயன்படுத்தி எந்த ஒரு பயன்பாட்டையும் தொடங்கலாம் .

பணிப்பட்டை:

- திரைமுகப்பின் கீழே உள்ள கிடைமட்ட பட்டை "பணிப்பட்டை" (Taskbar) என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- இந்த பட்டை, (இடமிருந்து வலமாக) தொடக்கப் பொத்தான், பல்வேறு பயன்பாடுகளின் குறுக்குவழிகள், சிறிதாக்கப்பட்ட பயன்பாடுகளை கொண்டிருக்கும்.
- மே லும், அதன் வலது கோடியில், ஒலி கட்டுப்பாட்டகம், வலையமைப்பு, தேதி மற்றும் நேரம் போன்ற வசதிகளை உள்ளடக்கிய "கணினி அமைப்பு தட்டு" (System tray) உள்ளது.

கோப்பு:

- கணிப்பொறியில் அனைத்து தகவல்களும் கோப்புகளாக சேமிக்கப்படுகிறது.

கோப்புறை:

- கோப்புகளை ஒருங்கமைக்க கோப்புறைகள் பயன்படுகிறது

புதிய கோப்புறையை உருவாக்கும் வழிமுறைகள்:

புதிய கோப்புறையை உருவாக்க இரண்டு வழிமுறைகள் உள்ளன .

வழிமுறை 1:

- கம்ப்யூட்டர் குறும்படத்தை கிளிக் செய்து, புதிய கோப்புறையை உருவாக்க விரும்பும் இயக்கியை திறக்கவும்.
- File → New → Folder என்பதை கிளிக் செய்தால் புதிய கோப்புறை, தானமைவாக "New Folder" என உருவாகும்.

வழிமுறை 2:

- திரைமுகப்பில் மற்றும் தேவையான இடத்தில் சுட்டியின் வலது பொத்தானைக் கிளிக்செய்து, New → Folder என்ற கட்டளையைக் கிளிக் செய்தால் பெயரிடப்படாத New folder கோப்புறை தோன்றும்.

கோப்புகளை சேமிக்கும் வழுமுறைகள்:

பணித்தளத்தில் தட்டச்சு செய்யப்பட வேண்டிய உரையைத் தட்டச்சு செய்து,

- **File → Save** அல்லது **Ctrl + S கிளிக் செய்தால் Save As** உரையாடல் பெட்டி **தோ**ன்றும்.
- அந்த உரையாடல் பெட்டியில் ஆவணத்தை எங்கு சேமிக்க வேண்டு**மோ அ**தை **look - in** கீழிறக்குப் பெட்டியில் தேர்வு செய்யவேண்டும்.
- **File name** என்ற உரைப்பெட்டியில் **கோ**ப்பின் பெயரைத் தட்டச்சு செய் **து Save பொ**த்தானைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும்.

Save கட்டளை: ஒரு கோப்பை முதன்முதலில் கணிப்பொறியில் சேமிக்க Save கட்டளை பயன்படுகிறது.

SaveAs கட்டளை: ஏற்கனவே சேமிக்கப்பட்ட கோப்பை வேறொரு பெயரில் சேமிக்க Save As கட்டளை பயன்படுகிறது.

ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புறையை தேடிக்கண்டுபிடிக்கும் வழிமுறைகள்:

கணினியில் அல்லது குறிப்பிட்ட இயக்கிகளில் உள்ள கோப்பு அல்லது கோப்புறையை விரைவாக தேடுவதற்கு தொடக்கப் பொத்தானிலுள்ள Search பெட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கோப்பு அல்லது கோப்புறையைக் கண்டுபிடிக்க,

- Start பொத்தானை கிளிக் செய்தால், தொடக்கபெட்டியின் கடைசியில் Search பெட்டி காணப்படும்.
- அதில், தேடப்பட வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புறையின் பெயரை தட்டச்சு செய்ய வேண்டும்.
- குறிப்பிடப்பட்ட பெயரிலுள்ள கோப்பு அல்லது கோப்புறைகள் திரையில் தோன்றும். அதனை கிளிக்செய்தால், கோப்பு நேரடியாக திறக்கும்.
- Search பெட்டிக்கு மேலே "See more results" என்ற மற்றொரு தேர்வும் உள்ளது.
- இந்த தேர்வைக் கிளிக்செய்யும் போது, Search Results உரையாடல் பெட்டி தோன்றும். இதன் மூலமும், கோப்பு அல்லது கோப்புறைகளை தேடி திறக்கலாம்.

ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புறைக்கு மறுபெயரிடுதல்:

மறுபெயரிட வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புறையை தேர்வு செய்து,

- File -> Rename என்ற பட்டிப்பட்டை தேர்வின் மூலமும்,
- கோப்பு அல்லது கோப்புறையின் மீது வலது கிளிக் செய்து வரும் பட்டியலில் Rename என்ற தேர்வை கிளிக் செய்வதன் மூலமும்,
- விசைப்பலகையில் உள்ள F2 பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலமும் மறுபெயரிடலாம்.

கோப்பு மற்றும் கோப்புறையை நகர்த்துதல்:

வெட்டுதல் மற்றும் ஒட்டுதல்:

கோப்பு அல்லது கோப்புறைகளை மூல இடத்திலிருந்து புதிய இடத்திற்கு நகர்த்துதல் வெட்டுதல் எனப்படும்.

நகர்த்த வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புறையை தேர்ந்தெடுத்து.

- Edit → Cut அல்லது Ctrl + X என்ற சாவி சேர்மானம் அல்லது வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தினால் தோன்றும் மேல் மீட்புப் பட்டி யில் Cut என்பதை தேர்வு செய் ய வேண்டும்.
- புதிய இடத்திற்கு நகர்த்துவதற்கு Edit→ Paste அல்லது Ctrl + V என்ற சாவி சேர்மான ம் அல்லது வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தினால் தோன்றும் மேல் மீட்புப் பட்டி யில் Paste என்பதை தேர்வு செய்தால், கோப்பு புதிய இடத்திற்கு நகர்த்தப்படும்.

கோப்பு மற்றும் கோப்புறையை நகலெடுத்தல்:

கோப்பு அல்லது கோப்புறைகளின் பிரதியை புதிய இடத்திற்கு நகர்த்துதல் நகலெடுத்தல் எனப்படும்.

நகலெடுக்க வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புறையை தேர்வு செய்து,

- Edit → Copy அல்லது Ctrl + C என்ற சாவி சேர்மானம் அல்லது வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தினால் தோன்றும் மேல் மீட்பு பெட்டியில் Copy என்பதை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.
- புதிய இடத்தில் ஒட்டுவதற்கு Edit → Paste அல்லது Ctrl + V என்ற சாவி சேர்மானம் அல்லது வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தினால் தோன்றும் மேல் மீட்பு பெட்டியில் Paste என்பதை தேர்வு செய்தால், கோப்பு புதிய இடத்தில் நகலெடுக்கப்படும்.

கோப்பு மற்றும் கோப்புறைகளை நீக்குதல்:

- நீக்க வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புறையை தேர்வு செய்து, அதன் மீது சுட்டியை வைத்து வலது பொத்தானை கிளிக் செய்தால், மேல் மீட்பு பெட்டி தோன்றும்.
- அதிலிருந்து Delete என்ற விருப்பத்தை கிளிக் செய்ய வேண்டும் அல்லது விசைப்பலகையில் Delete என்ற பொத்தானை கிளிக் செய்தால் கோப்பானது நீக்கம் செய்யப்பட்டு Recycle bin - க்கு நகர்த்தப்படும்.
- ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புறையை நிரந்தரமாக கணிப்பொறியில் இருந்து Recycle bin-ல் தங்காமல் நீக்க விரும்பினால் SHIFT விசையுடன் Delete விசையையும் சேர்த்து அழுத்த வேண்டும்.

மறுசுழற்சி தொட்டி (Recycle Bin):

- மறுசுழற்சி தொட்டி என்பது, பயனரால் நீக்கப்பட்ட கோப்பு அல்லது கோப்புறைகளை, தற்காலிகமாக சேமித்து வைக்க பயன்படும் சிறப்பு கோப்புறையாகும்.
- அழிக்கப்பட்ட கோப்புகளை மீட்டெடுக்க இது மீண்டும் ஒரு வாய்ப்பை வழங்குகிறது.
- மறுசுழற்சித் தொட்டியிலுள்ள கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளை மீட்டெடுக்காமல் இயக்க முடியாது.

முகப்புத்திரையில் குறுக்கு வழி பணிக்குறிகளை உருவாக்குதல்:

நமது வேலையைத் தானியங்கியாக மாற்றுவதற்கு நமக்கு அடிக்கடி பயன்படும் கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகளின் குறுக்கு வழிகளை உருவாக்கி, அதை முகப்புத்திரையில் வைக்கலாம்.

- முதலில் கோப்பு அல்லது கோப்புறையை தேர்வு செய்து, அதன் மீது வலது கிளிக் செய்ய வேண்டும்.
- அப்பொழுது ஒரு மேல்மீட்புப் பட்டி தோன்றும். அதிலிருந்து Send to → Desktop (Create Shortcut) என்ற தேர்வை கிளிக்செய்தால் விண்டோஸ் திரைமுகப்பில், கோப்பு அல்லது கோப்புறையின் குறுக்குவழி பணிக்குறி தோன்றும்.

ஒரு கணிப்பொறியிலிருந்து முறையாக வெளியேறுதல்:

அனைத்து பயன்பாடுகளையும் மூடிவிட்ட பின்னர், கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை முறையாக நிறுத்தி விட்டு வெளியேற வேண்டும்.

- **Logoff/shutdown** செய்ய: Start → log off அல்லது Start → Shut down கிளிக் செய்ய வேண்டும். ஏதேனும் திறந்த நிரல்கள் இருக்குமாயின் அதைமூடச் சொல்லி விண்டோஸ் கேட்கும், அவ்வாறு மூடாமல் விட்டால் கட்டாயப்படுத்தி (Force Shut Down) மூடும், அதனால் சேமிக்காத தகவல்களை இழக்க நேரிடலாம்.
- **Switch User:** அடுத்த பயனர் கணக்கினுள் திறக்கப்பட்ட நிரல்கள் மற்றும் விண்டோஸின் செயல்களை மூடாமலே நுழைய விண்டோஸ் வழி வகுக்கும்.
- **Restart :** கணிப்பொறியை மறு தொடக்கம் செய்வது.
- **Sleep:** குறைந்த மின் சக்தியில் கணிப்பொறி இயக்க இந்த நிலை பயன்படும். சூப்பர்விரைவு மறு தொடக்கத்திற்கு விண்டோஸ்- யைக் கணினியின் நினைவகத்தில் இருந்து திறக்கும்.
- **Hibernate:** குறைந்த சக்தியில் கணிப்பொறி இருக்கும் போது எல்லா இயங்கும் நிரல்களும் விரைவு மறு தொடக்கத்திற்கு கணினியின் வன்வட்டில் விண்டோஸைத் திறக்கும்.

பாடம் 6. விவரக்குறிப்பு மற்றும் அருவமாக்கம்

நெறிமுறை:

- நெறிமுறை என்பது ஒரு பணியை நிறைவேற்றுவதற்கான அல்லது ஒரு சிக்கலை தீர்க்க படிப்படியான வழிமுறைகளின் வரிசை ஆகும்.

செயல்முறை:

- நெறிமுறையை (Algorithm) செயல்படுத்துவதன் மூலம் செயல்முறைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. செயல்முறைகள் குறிப்பிட்ட பணியை நிறைவேற்றுகிறது அல்லது கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலைத் தீர்க்கிறது.

நெறிமுறையின் செயல்பாடுகள்:

- ஒரு நெறிமுறையானது உள்ளீட்டுத் தரவோடு செயல்பட தொடங்கி, கூற்றுகளை செயல்படுத்தி, வெளியீட்டுத் தரவுடன் செயல்பாட்டை நிறைவு செய்கிறது.
- இது நிறைவேற்றப்படுகையில் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு தரவு ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான குறிப்பிட்ட உறவு நிறைவேற்றப்பட வேண்டும்.
- அதன் பின்னரே கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலை தீர்ப்பதற்கான சரியான நெறிமுறையாகக் கருதப்படும்.

நெறிமுறைசார் சிக்கல்கள் (Algorithmic Problems):

- **நெறிமுறைகளை கட்டமைப்பதற்கான சில** கொள்கைகளும் **உத்திகளும் உள்ளன.**
- **நாம்** பொது**வாக ஒரு சிக்கலை இயற்கை**யான **நெறிமுறை என்கி**றோம். ஏ**னெனில் அதன் தீர்வு ஒரு படிமுறை கட்டமைப்பாகும்.**
- **சிலவகை சிக்கல்கள் உடனடியாக நெறிமுறை என அங்கீகரிக்க முடியும்.**

நெறிமுறை கட்டுமானத் தொகுதிகள் (Building Blocks of Algorithms):

அடிப்படை கட்டுமான தொகுதிகளை பயன்படுத்தி நெறிமுறைகளை கட்டமைக்கிறோம்.

- தரவு * மாறிகள் * கட்டுப்பாட்டு பாய்வு * செயற்கூறுகள்

தரவு (Data):

- நெறிமுறைகள் தரவை உள்ளீட்டாக பெற்று அவற்றை செயல்படுத்தி வெளியீட்டை வழங்குகின்றது. எண்கள் மற்றும் உரை போன்ற பல்வேறு வகையான தரவுகள் உள்ளன.

மாறிகள் (Variables):

- தரவுகளை சேமிப்பதற்கு மாறிகள் பெயரிடப்பட்ட பெட்டிகளாகும்.
- தரவுகளை செயல்படுத்தும் போது கிடைக்கும் விடைகளை சேமிக்க மாறிகள் தேவைப்படுகிறது.

கட்டுப்பாட்டு பாய்வு (Control flow):

- ஒரு நெறிமுறை என்பது படிப்படியான கூற்றுகள் ஆகும். இருப்பினும், கூற்றுகள் நெறிமுறையில் எழுதப்பட்டுள்ள வரிசையில் நிறைவேற்றப்படாமல், வேறுவரிசையில் நிறைவேற்றப்படலாம். இந்த வகையான கூற்றுகள் கட்டுப்பாடு பாய்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- நிலைக்கு ஏற்ப கட்டுப்பாட்டு பாய்வை மாற்றுவதற்கு மூன்று முக்கிய கட்டுப்பாட்டு பாய்வுக் கூற்றுகள் உள்ளன.
  - **தொடர் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு** (sequential control flow) கூற்றுகள்: அவை எழுதப்பட்டிருக்கும் அதே வரிசையில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக நிறைவேற்றப்படும்.
  - **தேர்ந்தெடுப்பு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு** (alternative control flow): கூற்றின் நிலை சோதிக்கப்பட்டு, நிபந்தனை உண்மை என்றால் ஒரு கூற்றும், நிபந்தனை தவறானது என்றால், மாற்று கூற்றும் செயல்படுத்தப்படுகிறது.
  - **சுழற்சி கட்டுப்பாட்டு பாய்வு** (iterative control flow): நிபந்தனை சோதிப்பு மற்றும் கூற்றுகள் செயல்பாடு ஆகிய இரண்டு படிமுறைகளை நிபந்தனை தவறாகும் வரை மீண்டும், மீண்டும் செயல்படுத்துகிறது.

செயற்கூறுகள் (Functions):

- ஒரு நெறிமுறையின் ஒவ்வொரு பகுதிகளும் செயற்கூறு என அறியப்படுகின்றன.
- செயற்கூறு என்பது ஒரு துணை நெறிமுறையாகும். இது ஒரு உள்ளீட்டை பெற்று, செயல்படுத்தி வெளியீட்டை வெளியீடுகிறது.

நெறிமுறை வடிவமைப்பு நுட்பங்கள் (Algorithm Design Techniques):

நெறிமுறைகளை வடிவமைப்பதற்கான சில அடிப்படை கோட்பாடுகள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன.

விவரக்குறிப்புகள்(Specification):

- ஒரு சிக்கலானது கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டின் அடிப்படையில் குறிப்பிட வேண்டும். விவரக்குறிப்புகள் கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடுகளின் பண்புகளையும், உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டிற்கும் இடையேயான தொடர்பையும் குறிப்பிட வேண்டும்.

அருவமாக்கம் (Abstraction):

- ஒரு சிக்கலை தீர்க்க அதன் எல்லா விவரங்களும் தேவையில்லை. ஒரு சில விவரங்கள் மட்டுமே போதுமானது. தேவையற்ற விவரங்களைப் புறக்கணித்து அல்லது மறைத்து வைத்திருந்து அதன் முக்கிய பண்புகளை மட்டுமே பயன்படுத்துவது என்பது அருவமாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒருங்கிணைப்பு (Composition):

- ஒரு நெறிமுறை மதிப்பிருத்து மற்றும் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகளை உள்ளடக்கியது. ஒரு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்று ஒரு நிபந்தனையின் நிலையை சோதித்து அதன் மதிப்பு அடிப்படையில் அடுத்த கூற்று நிறைவேற்றப்பட வேண்டும் என்று முடிவு செய்கிறது.

பிரித்தல்(Decomposition):

- நாம் முக்கிய நெறிமுறைகளை செயல்கூறுகளாக பிரிக்கிறோம். முக்கிய நெறிமுறை மற்றும் பிற செயல்கூறுகளாக தனித்தனியாக ஒவ்வொரு செயலையும் கட்டமைக்கிறோம். இறுதியாக, நாம் செயல்கூறுகளை பயன்படுத்தி முக்கிய நெறிமுறையை கட்டமைக்கிறோம்.

ஒரு நெறிமுறை பற்றிய விவரக்குறிப்பின் வடிவமைப்பு:

ஒரு நெறிமுறையின் விவரக்குறிப்பு விரும்பிய உள்ளீடு - வெளியீடு உறவு ஆகும். பொதுவாக விவரக்குறிப்புகளை மூன்று வடிவத்தில் எழுதலாம்.

- நெறிமுறையின் பெயர் மற்றும் உள்ளீடுகள்
- உள்ளீடு: உள்ளீடுகளின் பண்புகள்
- வெளியீடு: உள்ளீடு - வெளியீடு உறவு

நெறிமுறையின் நிலை:

- ஒரு நெறிமுறையில் செயல்முறையின் நிலை மாறித் தொகுதியால் அருவமாக்கப்படும். ஒரு நெறிமுறையில் செயல்முறையின் நிலை என்பது அந்த குறிப்பிட்ட நேரத்தில் மாறிகளின் மதிப்பாகும்.
- மாறிகளின் மதிப்புகள் மாற்றப்பட்டால் மட்டுமே நிலை மாறும். இல்லையேல் நிலையில் எந்த மாற்றமும் இருக்காது.
- கணக்கீட்டு செயல்முறைகள் நிலைகளை கொண்டது. ஒரு கணக்கீட்டு செயல்முறை தொடக்க நிலையில் தொடங்கும். கணக்கீடு நிகழும் போது, அதன் நிலை மாறும். இறுதி நிலையில் ஒரு கணக்கீடு நிறைவு பெறுகிறது.

மதிப்பிருத்தல் கூற்று:

- மதிப்பிருத்து கூற்று ஒரு மாறிக்குள் ஒரு மதிப்பை சேமிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- := என்பது மதிப்பிருத்து செயற்குறி ஆகும். இது செயல்படுத்தப்படும் போது, வலது பக்கத்தின் மதிப்பு இடது பக்கத்தில் உள்ள மாறியில் சேமிக்கப்படுகிறது.

  எ.கா: a := 2, 2 என்ற மதிப்பு , மாறி a - இல் சேமிக்கப்படும்.

சமநிலை செயற்குறி:

- வலது பக்க மதிப்பும், இடதுபக்க மதிப்பும் சமமாக உள்ளதா என சோதிக்கும்.
- = = என்பது சமநிலை செயற்குறி ஆகும்.

  எ.கா: a == b

பாடம் 7. பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல்

நெறிமுறை:

- நெறிமுறை என்பது ஒரு சிக்கலைத் தீர்க்க படிப்படியான வழிமுறைகளின் வரிசை ஆகும்.
- நெறிமுறையை படிப்பவர் மட்டுமே புரிந்து கொள்ள முடியும். இதை கணிப்பொறியில் இயக்க முடியாது.

நிரல்:

- நிரலாக்க மொழியில் குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறை நிரல் எனப்படும்
- நிரல்களை நேரடியாக கணிப்பொறியில் இயக்க முடியும். ஆனால் புரிந்து கொள்வது கடினம்.

நெறிமுறை குறியீட்டு முறைகள்:

ஒரு நெறிமுறையை குறிப்பிட மூன்று முதன்மை குறியீட்டு முறைகள் உள்ளது. அவை,

நிரலாக்க மொழி:

- நிரலாக்க மொழி என்பது, ஒரு நெறிமுறையை கணிப்பொறியில் இயக்கி சிக்கலைத் தீர்க்கும் ஒரு குறியீட்டு முறையாகும்.
- நிரலாக்க மொழியில் குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறை "நிரல்" (Program) என்று அழைக்கப்படுகிறது. **எ.கா:** C, C++ மற்றும் பைத்தான் (Python) போன்றவை

போலிக்குறிமுறை:

- போலிக்குறிமுறை என்பது, கணிப்பொறியில் நிரலாக்க மொழியை போன்ற கட்டமைப்பும், எளிய ஆங்கிலமும் கலந்த ஒரு குறியீட்டு முறை ஆகும்.
- போலிக்குறிமுறையாக குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறைகளை நேரடியாக கணிப்பொறியில் இயக்க முடியாது, இவை படிப்பவர்கள் புரிந்து கொள்வதற்காக மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பாய்வுப்படங்கள்:

- பாய்வுப்படங்கள் என்பது நெறிமுறைகளை படவடிவில் குறிப்பிடப் பயன்படும் குறியீட்டு முறை ஆகும். இவை, நெறிமுறையின் கட்டுப்பாட்டு பாய்வுகளை, தெளிவான காட்சிப்படமாக காட்டுவதற்கு பயன்படுகிறது.
- பாய்வுப்படத்தில், செவ்வக வடிவ பெட்டி, எளிய கூற்றுகளையும், வைர வடிவ பெட்டி, கட்டுப்பாடுகளை குறிக்கவும் மற்றும் அம்புக்குறி நெறிமுறைகள் இயங்கும் போது, கட்டுப்பாடு எவ்வாறு பாய்கிறது என்பதை விவரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

ஒருங்கிணைப்பு **(Composition):**

- **கணிப்பொறி ஒரு பணியை செய்வதற்காக கொடுக்கப்படும் கட்டளைகள் அடங்கிய ஒரு சொற்றொடர் "கூற்று"** (Statements) **எனப்படும்.**
- மாறிகளில் உள்ள மதிப்புகளை மாற்றுவதற்கு பயன்படும் மதிப்பிருத்து கூற்று ஒரு எளிய கூற்று ஆகும்.
- நெறிமுறைகளின் படிநிலை அமைப்புக்கு ஏற்ப, ஒரு கூற்று, பல கூற்றுகளைக் கொண்டிருந்தால் அவை "கூட்டு கூற்றுகள்" (Compound Statements) எனப்படும். கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகள், கூட்டு கூற்றுகளாகும். **மூன்று முக்கிய கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகள் உள்ளது.**
- **அவை**, தொடர் **கூற்றுகள் (**Sequential), **தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் (**Alternative) மற்றும் **சுழற்சிக் கூற்றுகள்** (Iterative) ஆகும்.
- ஒரு நிலையை சோதிப்பதற்கான ஒரு சொற்றொடர் நிபந்தனை எனப்படும்
- நிபந்தனை கூற்றில் S கூற்றானது நிபந்தனை மெய் எனில் மட்டுமே ஒரு முறை செயல்படுத்தப்படும். ஆனால், சுழற்சிக் கூற்றில் S என்ற கூற்றானது நிபந்தனை மதிப்பு பொய் என வரும் வரை தொடர்ந்து மீண்டும் மீண்டும் இயக்கப்படும்.

Case பகுப்பாய்வு:

- இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட நிபந்தனைகளை சோதித்து, அதனடிப்படையில் செயலாக்கம் செய்ய Case பகுப்பாய்வு பயன்படுகிறது.
- Case பகுப்பாய்வு ஒரு சிக்கலை சிறு பகுதிகளாக பிரித்து, ஒவ்வொரு பகுதியும் தனியே தீர்க்கப்படும்.

பிரிப்பு **(Decomposition):**

- **ஒரு பெரிய சிக்கலை பல சிறிய, நிர்வகிக்கக் கூடிய சிக்கல்களாக பிரிக்கும் செயல், `பிரிப்பு' எனப்படும். பிரிக்கப்படும் சிறிய சிக்கல்கள் தீர்க்கப்பட்டு, மீண்டும் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு, முழுமையான தீர்வைக் காண முடியும்.**

மெருகேற்றம் (Refinement):

- **ஒரு பெரிய சிக்கல், பல சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்பட்ட பின்னர், ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல் கூறுகளும் மேலும், பல படிநிலைகளில் விரிவாக்கம் செய்யப்படும். இதுவே மெருகே**ற்றம் (Refinement) **எனப்படும்.**

செயற்கூறு அருவமாக்கம்:

- ஒரு செயற்கூறு என்பது அருவமாக்கப்பட்ட ஒரு துணைநிரல் ஆகும். இது உள்ளீட்டைப் பெற்று வெளியீட்டை காட்ட பயன்படுகிறது.
- ஒரு செயற்கூறை பயன்படுத்துபவர் அது என்ன செய்யும் என்பதை மட்டும் அறிந்திருந்தால் போதுமானது. அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதை அறிந்திருக்க வேண்டியதில்லை.

பாடம் 8. சுழற்சியும், தற்சுழற்சியும்

சுழற்சியும், தற்சுழற்சியும்:

- **ஒரே செய லை பல முறை மீண்டும் மீண்டும் செய்வதின் மூலம், பல சிக்கல்களைத் தீர்க்க முடியும்.**
- **சுழற்சியும், தற்சுழற்சியும் ஒரே செயலை மீண்டும் மீண்டும் செயல்படுத்துவதற்கான நெறிமுறை வடிவமைப்பு நுட்பங்களாகும்.**

மடக்கு மாற்றமிலி:

- சுழற்சியில் மடக்கின் நிபந்தனை மெய் என இருக்கும் வரை மடக்கின் உடற்பகுதி மீண்டும் மீண்டும் செயல்படுத்தப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு முறையும் மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தும் போது மாறிகளின் மதிப்பு மாறிக்கொண்டே இருக்கும்.
- இருப்பினும் மாறிகளுக்கிடையேயான பண்பு மாறாமல் இருக்கும். இந்த பண்பே மடக்கு மாற்றமிலி என அழைக்கப்படுகிறது.

மாற்றமிலி:

- மாறிகளாலான ஒரு கோவை, மதிப்பிருத்தலின் தொடக்கத்திலும், இறுதியிலும் ஒரே மதிப்புடையதாக இருந்தால், அந்த கோவை மதிப்பிருத்தலின் மாற்றமிலி எனப்படும்.

தற்சுழற்சி முறை:

- தற்சுழற்சியைப் பயன்படுத்தி, கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டின் பகுதிகளைக் கொண்டு ஒரு சிக்கலின் சான்றுருக்களை தீர்ப்பதின் மூலம், சிக்கலைக் கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டிற்காகத் தீர்க்க முடியும்.
- தற்சுழற்சி முறையில் ஒரு சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கு, தீர்ப்பான் சிக்கலை துணைச் சிக்கல்களாகப் பிரித்து, ஒவ்வொரு துணைச்சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கும், ஒரு துணைத்தீர்ப்பானை அழைக்க வேண்டும்.

பாடம் 9. C++ ஓர் அறிமுகம்

C++ மொழி:

- C++ மொழி **மிகவும் பிரபலமான நிரலாக்க** மொழி**களில் ஒன்றாகும்.**
- C ++ **ஆனது** 1979 **ஆம் ஆண்டில்** AT &T **பெல் ஆய்வகத்தில் ஜேர்ன் ஸ்ட்ரெளஸ்ட்ரப்(**Bjarne Stroustrup) - என்பவரால் **உருவாக்கப்பட்டது.**
- **ஜேர்ன் ஸ்ட்ரெளஸ்ட்ரப் தனது புதிய** மொழிக்கு " **இனக்குழுக்களுடன் சி" என்று பெயரிட்டார்.**
- C++ **என்னும் பெயரை ரிக் மாஸ்கிட்டி** (Rick Mascitti) **என்பவர் சூட்டினார்.**

C++ -ன் நன்மைகள்:

- C++ மிகவும் எளிமையான மொழியாகும்,.
- C++ **ஒரு** பொரு**ள்நோக்கு நிரலாக்க** மொழியாகும். இது இனக்குழுக்கள், மரபுரிமம், பல்லுருவாக்கம், தரவு அருவமாக்கம் மற்றும் உறைபொதியாக்கம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.
- C++ மொ**ழி** GUI பயன்பாடுகளிலிருந்து விளையாட்டுகளுக்கான 3D **வரை**கலை **நிகழ்நேர(**real-time) **கணித** உருவகப்படுத்துதல்களுக்கு ஒரு பரவலான பயன்பாடுகளைக் கண்டறிகிறது**.**

குறியுருத்**தொ**குதி:

- குறியுருத் தொகுதி என்பது ஒரு C++ நிரலை எழுதுவதற்கு அனுமதிக்கப்படும் எழுத்துகளின் தொகுப்பாகும்.
- ஒரு எழுத்துரு என்பது பெரும்பாலும் எல்லா விசைப்பலகையிலும் உள்ள எழுத்து, எண் அல்லது குறியீடு (சிறப்பு குறியீடுகள்) ஆகும்.

மொழித் தொகுதி (வில்லைகள்):

ஒரு நிரலில் உள்ள மீச்சிறு தனித்த அலகு வில்லைகள் அல்லது மொழித் தொகுதி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

C++ -ல் உள்ள வில்லைகள்:

- சிறப்புச்சொற்கள் * குறிப்பெயர்கள் * செயற்குறிகள் * நிலையுருக்கள்
- நிறுத்தற்குறிகள்

சிறப்புச்சொற்கள்:

- C++ - நிரல் பெயர்ப்பிக்கு மட்டுமே புரிகின்ற பொருள் கொண்ட காப்புச்சொற்கள் சிறப்புச்சொற்கள் எனப்படும். சிறப்புச்சொற்களை குறிப்பெயர்களாக பயன்படுத்த முடியாது.
- C++ ஒரு எழுத்து வடிவ உணர்த்தி (case sensitive) மொழியாகும். எனவே, சிறப்புச் சொற்கள் சிறிய எழுத்துக்களில் இருக்க வேண்டும்.
- Break, case, cha,r class, default, else, floa,t for, if, int, long, return, switch, void, while**,** போன்றவை சிறப்புச்சொற்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

குறிப்பெயர்கள்:

- C++ நிரலில் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கு கொடுக்கப்படும் பெயர்கள் குறிப்பெயர்கள் எனப்படும்.
- இவை பயனரால் வரையறுக்கப்பட்ட மாறிகள், செயற்கூறுகள், அணிகள், இனக்குழுக்கள் போன்றவை ஆகும். எ.கா: name, mark, num

செயற் குறிகள் (Operators):

- செயற்குறிகள் என்பது சில கணித மற்றும் ஏரண செயல்பாடுகளை செய்ய பயன்படும் குறியீடுகளாகும்.
- **செயலேற்பிகள் (Operands)** என்பது செயற்குறிகளால் செயல்படுத்தப்படும் தரவு கூறுகள் அல்லது மதிப்புகளை குறிக்கிறது.

C++ -ல், செயலேற்பிகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் செயற்குறிகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- **ஒரும செயற்குறிகள்** (Unary Operators) - ஒரே ஒரு செயலேற்பியை மட்டும் ஏற்கும்
- **இரும செயற்குறிகள்** (Binary Operators) - இரண்டு செயலேற்பிகளை ஏற்கும்
- **மும்ம செயற்குறிகள்** (Ternary Operators) - மூன்று செயலேற்பிகளை ஏற்கும்

C++ செயற்குறிகளின் வகைகள்:

கணக்கீட்டுச்செயற்குறிகள் (Arithmetic Operators):

- எளிய கணிதச் செயல்பாடுகளாகிய கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், மற்றும் வகுத்தல் போன்ற கணக்கீடுகளை செயல்படுத்துகிறது.

செயற்குறிகள்	செயல்பாடு	எடுத்துக்காட்டு
+	கூட்டல்	10 + 5 = 15
-	கழித்தல்	10 – 5 = 5
*	பெருக்கல்	10 * 5 = 50
/	வகுத்தல்	10 / 5 = 2 (வகுத்தலின் ஈவு)
%	முழு எண் வகுமீதி	10 % 3 = 1 (வகுத்தலின் மீதி)

ஒப்பீட்டுச்செயற்குறிகள் (Relational Operators):

- செயலேற்பிகளுக்கு இடையேயான உறவு முறையை கண்டுபிடிக்க பயன்படுகிறது. ஒப்பீட்டுச்செயற்குறிகள் இரண்டு செயலேற்பிகள் மீது செயல்படுத்தப்படும்போது, விடையானது பூலியன் மதிப்பாக இருக்கும்.

செயற்குறி	செயல்பாடு	எடுத்துக்காட்டு
>	விடப்பெரிது	a > b
<	விடச்சிறிது	a < b
>=	விடப்பெரிது அல்லது நிகர்	a >= b
<=	விடச்சிறிது அல்லது நிகர்	a <= b
==	நிகரானது	a == b
!=	நிகரில்லை	a != b

தருக்கச்செயற்குறிகள் (Logical Operators):

- தருக்க மற்றும் ஒப்பீட்டு கோவைகளை மதிப்பிட பயன்படுகிறது. C++ மூன்று தருக்கச் செயற்குறிகளை வழங்குகிறது.

செயற்குறி	செயல்பாடு	விளக்கம்
&&	AND	இரண்டு வேறுபட்ட ஒப்பீட்டு கோவைகளை ஒன்றாக இணைக்கிறது. இரண்டு கோவைகளும் சரியெனில் 1 என்ற மதிப்பையும், இல்லைஎனில் 0 என்ற மதிப்பையும் தரும்..
||	OR	இரண்டு வேறுபட்ட ஒப்பீட்டு கோவைகளை ஒன்றாக இணைக்கிறது. ஏதேனும் ஒரு கோவை சரியெனில் 1 என்ற மதிப்பையும், இரண்டு கோவைகளும் தவறு எனில் 0 என்ற மதிப்பையும் தரும்.
!	NOT	ஒரு கோவை அல்லது ஒரு செயலேற்பியின் மீது செயல்படுகிறது. இது மெய் மதிப்பை மாற்றி அல்லது தலைகீழாக கொடுக்கும்.

மதிப்பிருத்து செயற்குறிகள் (Assignment Operators):

- ' = ' என்பது சாதாரண மதிப்பிருத்து செயற்குறி ஆகும். ஒரு மதிப்பிருந்து கூற்றின் வலப்பக்கம் இருக்கும் மதிப்பை இடப்பக்கம் உள்ள மாறியில் இருத்தும். எ.கா: a = 5

நிபந்தனைச் செயற் குறி **(Conditional Operator):**

- C++இல் ஒரே ஒரு நிபந்தனைச் செயற்குறி (?:) உள்ள து. இது ஒரு மும்ம செயற் குறி ஆகும்.
- இந்த செயற்குறி if … else கட்டுப்பா ட்டு கூற்றுக்கு மாற்றாகப் பயன்படுகிறது.

நிலையுருக்கள்(மாறிலிகள்) Literals (Constants):

- ஒரு நிரல் இயங்கும் போது மதிப்புகள் மாறாத தரவுகள் நிலையுருக்கள் எனப்படும். நிலையுருக்கள் மாறிலிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- C++ -ல் பல வகையான நிலையுருக்கள் உள்ளன.

மாறிலிகளின் வகைகள்:

- எண் மாறிலிகள் **(Numeric Constants):** மாறிகளாகப் பயன்படுத்தப்படும் எண்கள் எண் மாறிலிகள் ஆகும் . எண் மாறிலிகளின் வகைகள்:
  - முழு எண் மாறிலிகள் / நிலையான புள்ளி மாறிலிகள்
  - மெய் எண் மாறிலிகள் / மிதப்புப்புள்ளி மாறிலிகள்
- பூலியன் நிலையுருக்கள் **(Boolean Literals):** பூலியன் மதிப்புகளில் ஒன்றான மெய் அல்லது பொய் என்பதை குறிப்பிடப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மெய் எனில் மதிப்பு 1-எனவும், பொய் எனில் மதிப்பு 0 –எனவும் எடுத்துக்கொள்ளும்.
- குறியுரு மாறிலி **(Character Constant):** ஒற்றை மேற்கோள் குறிகளக்குள் தரப்படும் ஒற்றை குறியுருவைக் கொண்டிருக்கும்.
- **விடுபடுவரிசை / வடிவற்ற-குறியுரு (Escape sequences / Non-graphic characters):**
  - C++ சில அச்சிட முடியாத எழுத்துக்களை குறியுரு மாறிலிகளாக ஏற்கிறது. அச்சிட முடியாத எழுத்துக்கள், வடிவற்ற-குறியுருக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
  - அச்சிட முடியாத எழுத்துக்கள் என்பது C ++ இல் ஒரு நிரலை செயல்படுத்தும் போது, விசைப்பலகையிலிருந்து நேரடியாக தட்டச்சு செய்ய முடியாத எழுத்துக்கள் ஆகும்:
  - உதாரணமாக back space, tabs போன்றவை.
  - இந்த அச்சிட முடியாத எழுத்துக்கள் விடுபடுவரிசைகளை பயன்படுத்தி குறிப்பிடப்ப டுகின்றன. ஒரு விடுபடுவரிசை ஒரு பின்சாய்வுக் குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது,
- சரநிலையுருக்கள் **(String literals):** சரநிலையுருக்கள் என்பது இரட்டை மேற்கோள் குறிகளுக்குள் தரப்படும் குறியுருக்களின் வரிசையைக் கொண்டிருக்கும். சரநிலையுருக்கள் தானமைவாக 'Null' என்னும் சிறப்புக் குறியுருவை ஈற்றில் இணைத்துக்கொள்ளும். அதாவது, ஈற்றில் '\0' வை சேர்த்துக் கொள்ளும்.

செயற்குறிகளின் முன்னுரிமை:

- செயற்குறிகள் முன்னுரிமையின் அடிப்படையில் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.
- செயலேற்பிகளும், செயற்குறிகளும் குறிப்பிட்ட தருக்க முறைப்படி குழுவாக்கப்பட்டு மதிப்பிடப்படுகின்றன. அத்தகைய குழுவாக்கம் தொடர்புறுத்தம் எனப்படுகிறது.

நிறுத்தற்குறிகள் (Punctuators):

- நிறுத்தற்குறிகள் என்பவை குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்யும் குறியுருக்களாகும். C++ நிரலில் நிறுத்தற்குறிகள் **வரம்புச்சுட்டி** (Separator) அல்லது வரம்புக்குறியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உள்ளீட்டுச்செயற்குறி (Input operator):

- >> என்பது C++ ன் உள்ளீட்டு செயற் குறியா கும். இது விசைப்ப லகையின் மூலம் மதிப்புகளைப் பெற்று வலப்பக்கம் உள்ள மாறியில் மதிப்பை இருத்துகிறது. எனவே , இது **தரவு ஈர்ப்பு** (extraction) அல்லது **தரவு பெறும்** (get from) செயற்குறி எனப்படும்.

வெ ளியீட்டு செயற்குறி (Output Operator):

- << என்ப து C++ல் உள்ள வெளியீட்டு செயற்குறியாகும். வலதுப்பக்கம் உள்ள மாறியின் மதிப்புகளைப் பெற்று இடதுப்பக்கம் உள்ள முன் வரையறுக்கப்பட்டுள்ள பொருளான cout-க்கு அனுப்புகிறது. இது **தரவு விடுப்பு** (insertion) அல்லது **தரவு தரும்** (put-to) செயற்குறியாகும்.

I/O செயற்குறிகள் தொடராக்கம் (Cascading of I/O operators):

- ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட உள்ளீட்டு மற்றும் வெளியிட்டு செயற்குறிகள் >> மற்றும் << ஒரே கூற்றில் பயன்படுத்தப்பட்டால் அதற்கு I/O செயற்குறிகளின் தொடராக்கம் என்று பெயர்.

C++ நிரல் - விளக்கம்:

 # include <iostream> :

- அனைத்து C++ நிரல்களும் include கூற்றுடன் # குறியுடன் தொடங்கும். # என்பது ஒரு முன்செயலி நெறியுறுத்தம். இந்த கூற்றுகள் நிரல் தொகுப்புக்கு முன்னதாகவே செயல்பட தொடங்கும்.
- #include <iostream> எனும் கூற்று, iostream என்னும் தலைப்புக் கோப்பினை நிரலில் சேர்த்துக் கொள்ளுமாறு நிரல் பெயர்ப்பிக்கு உணர்த்துகிறது.
- உள்ளீடு / வெளியீடு செயல்பாடுகளை பயன்படுத்தி கொள்ள வேண்டுமெனில் iostream என்னும் தலை ப்பு கோப்பை ஒவ்வொரு C++ நிரலிலும் இணைக்க வேண்டும்.

using namespace std; :

- using namespace std; என்னும் வரியானது, standard namespace -சை ப் பயன்படுத்துமாறு நிரல்பெயர்ப்பிக்கு கூறுகிறது.
- namespace என்பது இனக்குழு, பொருள் மற்றும் மாறிகளுக்குத் தேவையான குறிப்பெயர்களின் தொகுப்பாகும். ஒரு பெரிய செயல்திட்டத்தில் ஏற்படும் பெயர் முரண்பாடுகளைத் தவிர்க்கும் வழிமுறைகளை namespace கொடுக்கிறது. ANSI C++ தரக்குழுவினால் புதியதாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

int main ( ):

- C++ நிரலானது செயற்கூறுகளின் தொகுப்பாகும். ஒவ்வொரு C++ நிரலும் main( ) செயற்கூறினைக் கட்டாயமாகப் பெற்றிருக்க வேண்டும். செயல்படுத்தப்படும் கூற்றுகள் main( ) செயற் கூறினுள் இருக்க வேண்டும்.

C++ நிரலை இயக்குதல் (Execution of C++ program):

C++ நிரலை உருவாக்குவதற்கும், இயக்குவதற்கும் நான்கு முக்கிய படிநிலைகளை கட்டாயமாக பின்பற்ற வேண்டும்..

மூலக்குறிமுறையை உருவாக்குதல் (Creating Source code):

- C++ குறிமுறைகளை, C++ தொகுப்பானில் விதிமுறைகளை பின்பற்றி தட்டச்சு செய்து உருவாக்கப்படுவதாகும்.

.cpp நீட்டிப்பு பெயருடன் மூலக்குறிமுறையை சேமித்தல் (Saving source code with extension .cpp)

- மூலக்குறிமுறையை தட்டச்சு செய்து முடித்த பின் கண்டிப்பாக .cpp என்ற நீட்டிப்பு பெயருடன் சேமிக்க வேண்டும்.

தொகுத்தல் (Compilation):

- தொகுத்தல் முறையில் தொகுப்பான் நூலகக் கோப்புகளை மூல குறிமுறையுடன் தொடர்புபடுத்தி குறிமுறையின் ஒவ்வொரு வரியையும், சரிபார்க்கிறது.
- இதில் ஏதேனும் தவறோ அல்லது பிழையோ கண்டறியப்பட்டால் அதை திருத்துவதற்கு பயனுருக்கு தெரிவிக்கிறது.
- எந்த பிழையும் இல்லை எனில் மூலக்குறிமுறையை கணினிக்கு புரிகின்ற இலக்கு கோப்பாக .obj என்ற நீட்டிப்புடன் மாற்றம் செய்கின்றது.

இயக் குதல் (execution :)

- இது நிரலை உருவாக்குவதில் இறுதியான படிநிலை ஆகும்.
- இந்த நிலையில், இலக்க கோப்பு. exe என்ற இயக்க கோப்பாக மாறுகிறது.
- நிரல், இயக்க கோப்பானதும் தனிச்சையாக இயங்கும். அதாவது, தொகுப்பான் அல்லது IDE யின் உதவியின்றி பயன்பாட்டை இயக்க முடியும்.

பிழைகளின் வகைகள்:

இலக்கணப்பிழை அல்லது தொடரியல் பிழை (Syntax Error):

- C++ ன் இலக்கண விதிமுறைகள் மீறப்படும் போது தொடரியல் பிழைகள் ஏற்படுகின்றன.
  எ.கா: cout << "Welcome to C++"
- C++ ன் இலக்கண விதிமுறைகளின் படி அனைத்து இயக்க கூற்றுகளும் கண்டிப்பாக அரைப்புள்ளியுடன் (;) முற்றுப் பெற வேண்டும். ஆனால் இந்த கூற்று அரைப்புள்ளியுடன் (;) முடிக்கப்படவில்லை.

சொற்றெடர் பிழை (Semantic Error):

- ஒரு நிரலானது இலக்கண விதிமுறைபடி சரியாக இருந்தும், தேவையான விடையை வழங்காமல் இருக்கலாம்.
- ஏனெனில் மாறி / செயற்குறி / இயக்கப்படும் வரிசை போன்றவற்றில் ஏதேனும் தவறு இருப்பின், இந்த பிழையானது தோன்றும்.
- இதன்படி, நிரலானது இலக்கண விதிமுறைப்படி சரியாக இருந்து தருக்க (logic) முறைப்படி தவறாக உள்ளது. ஆகையால் சொற்றொடர் பிழை தருக்கபிழை, என்றும் அழைக்கப்படும்.

இயக்கநேர பிழை (Run-time error):

- ஒரு நிரலை இயக்கும் போது, இயக்க நேரப்பிழை தோன்றலாம். காரணம், முறையில்லாத செயல்முறைகளால் இந்த பிழை ஏற்படும்.
  எ.கா: இல்லாத ஒரு கோப்பை நிரலானது திறக்க முற்படும் போது இயக்க நேரப்பிழை ஏற்படுகிறது

C++ தரவு இனங்கள்:

C++ல் தரவு இனங்கள் மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை,

- அடிப்படை தரவு இனங்கள் (Fundamental data types)
- பயனர் வரையறுக்கும் தரவு இனங்கள் (User-defined data types and)
- தருவிக்கப்பட்ட தரவு இனங்கள் (Derived data types)

அடிப்படைத் தரவினங்கள்:

- C++ல், முன்னதாகவே வரையறுக்கப்பட்ட தரவினங்கள் அடிப்படைத் தரவினங்கள் ஆகும். C++ ல் ஐந்து அடிப்படை தரவினங்கள் உள்ளன. அவை, **char, int, float, double** மற்றும் **void ஆகும்.**

முழுஎண் தரவினம் (int):

- இது ஒரு தசமம் இல்லாத முழு எண்களாகும். முழு எண்கள் நேர்மறை அல்லது எதிர்மறை எண்களாக இருக்கலாம்.

குறியுரு தரவினம் (char data type):

- குருயுரு தரவினம் ஏற்றுக்கொள்ள கூடிய அனை த்து ASCII குறியுருக்களை பெற்று திருப்புகிறது. இது முழு எண் வகையாக கருதப்படுகிறது.

மதிப்புப்புள்ளி (float data type):

- ஒரு மாறி float என குறிக்கப்பட்டால் தசம புள்ளி, மிதப்பு புள்ளி மட்டும் மாறியில் சேமிக்கப்படும்.

இரட்டை தரவினம் (Double data type):

- இது துல்லியமான இரட்டை மிதப்புப் புள்ளி எண்களாகும். இரட்டை மிதப்புப்புள்ளி எண்கள் சாதரண மிதப்புப் புள்ளி எண்களையும் கையாளும். ஆனால், இது மிதப்புப் புள்ளி தரவினத்தை விட இரண்டு மடங்கு இடத்தை எடுத்துக் கொள்ளும்.

void data type:

- void என்பதன் பொருள் வெற்றிடம். C++ void தரவின மதிப்புகள் ஒரு வெற்று தொகுப்பை குறிக்கிறது. இது எந்த மதிப்பை யும் திருப்பி அனுப்பாது.

அடிப்படை தரவினங்களின் நினைவக ஒதுக்கீடு:

தரவினம்	நினைவகத்தின் இருப்பிடம்	
	பைட் –ல்	பிட்-ல்
char	1 byte	8 bits
int	2 bytes	16 bits
float	4 bytes	32 bits
double	8 bytes	64 bits

தரவினங்களின் பண்புணர்த்திகள் (Data type modifiers):

- மதிப்பிலி தரவினத்தை தவிர மற்ற அடிப்படை தரவினங்களின் சேமிக்கும் அளவை மாற்றி அமைக்க பண்புணர்த்திகள்(modifiers) பயன்படுகின்றன.
- C++ ல் நா ன்கு பண்புணர்த்திகள்பயன்படுத்தப்படுகிறது, அவை , signed, unsigned, long, short ஆகும். இந்த நான்கு பண்புணர்த்திகளையும் எல்லா அடிப்படை தரவினங்களுடன் பயன்படுத்தலாம்

மாறிகள்:

- மாறிகள் என்பவை குறிப்பிட்ட தரவு இனங்களின் மதிப்புகளை தாங்கியுள்ள , பயனரால் பெயரிடப்பட்ட நினைவக இடங்களை குறிக்கிறது. மாறிகள் என்பவை குறிப்பெயர்கள் ஆகும்.

மாறியின் தொடக்க மதிப்பிருத்தல்:

- மாறி அல்லது மாறிகள் அறிவிக்கப்படும் போதே அதற்கு தொடக்க மதிப்பு வழங்குதலை "தொடக்க மதிப்பிருத்தல்" என்கிறோம்.

இயங்கு நிலை தொடக்க மதிப்பிருத்தல்:

- நிரலின் இயக்கத்தின் போது ஒரு மாறிக்கு தொடக்க மதிப்பு இருத்த முடியும். இதுவே **"இயங்குநிலை தொடக்க மதிப்பிருத்தல்"** எனப்படும்.

அணுகுநிலை பண்புணர்த்தி (const):

- மாறிலியை அறிவிப்பதற்கான சிறப்பு சொல் **const** ஆகும். **const** சிறப்பு சொல் மாறியின் அணுகுநிலையை மாற்றுகிறது அல்லது முறைப்படுத்துகிறது. எனவே இது அணுகுநிலை பண்புணர்த்தி என அழைக்கப்படுகிறது.

வெளியீடு வடிவமைப்பு:

- எளிதாக படிப்பதற்கும் மற்றும் புரிந்து கொள்வதற்கும் தேவைப்படும் வெளியீட்டு திரையினை உருவாக்குவதற்கு வெளியீடு வடிவமைப்பு மிக முக்கியமானதாகும்.
- C++ நிரல் வெளியீடுகளை வடிவமைக்க கையாளுகைகள் என்பது (Manipulation) பயன்படுகிறது.
- கையாளுகைகள் என்பது, தரவு பெறும் (<<) மற்றும் தரவு ஈர்ப்பு (>>) செயற்குறிகளில் பயன்படுத்த சிறப்பாக வடிவமக்கப்பட்ட செயற்கூறுகள் ஆகும்.
- வெளியீட்டை வடிவமைக்க C++ பல்வேறு கையாளுகைகளை வழங்கியுள்ளது.
- endl, setw, setfill, setprecision மற்றும் setf போன்றவை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் கையாளுகை செயற்கூறுகளாகும். இச்செயற்கூறுகளை பயன்படுத்த பொருத்தமான தலைப்புக் கோப்புகளை நிரலுடன் இணைக்க வேண்டும்.
- endl கையாளுகை iostream தலைப்புக் கோப்பின் உறுப்பு ஆகும்.
- set w, set fill, set precision மற்றும் set f கையாளுகை கள் iomanip என்ற தலைப்புக் கோப்பின் உறுப்பு ஆகும்.

endl (வரியின் முடிவு):

- C++ -ல் endl என்பது வரி உள்ளீடாக பயன்படுகிறது. இது '\n'க்கு மாற்றாக பயன்படுகிறது.

setw ( ):

- setw() கையாளுகை செயற்கூறு வெளியீட்டிற்காக ஒதுக்கப்பட்ட புலத்தின் அகலத்தை வரையறுக்கிறது.

setprecision ( ):

- கொடுக்கப்பட்ட இலக்கங்களின் எண்ணிக்கைக்கு இணையான எண்களை தசம எண்களாக காண்பிக்க பயன்படுகிறது..

கோவை (Expression):

- கோவை என்ப து C++ விதிமுறைக்குட்பட்ட சீராக உள்ள செய்முறைகள், மாறிலிகள் மற்றும் மாறிகளின் கூட்டா கும்.
- இது திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பையுடைய செயற்கூறுகளையும் உள்ளடக்கியதாகும்.
- கோவை ஒரு மதிப்பை உருவாக்க ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட செயலேற்பிகள் மற்றும் சுழியம் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செயற்குறிகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.
- C++-ல் , ஏழு விதமான கோவைகள் உள்ளன. அவையாவன:
  - மாறிலிக் கோவை * முழு எண் கோவை * மிதப்புப் புள்ளி கோவை
  - ஒப்பீட்டுக் கோவை * தருக்கக் கோவை * பிட்நிலை கோவை
  - சுட்டுக் கோவை

இனமாற்றம் மற்றும் அதன் வகைகள்:

- ஒரு அடிப்படை இனத்திலிருந்து மற்றொரு இனத்திற்கு மாற்றப்படும் முறையே இனமாற்றம் எனப்படும்.
- C++ இரண்டு வகையான இனமாற்றத்தை வழங்குகிறது.

  (1) உள்ளுறை இனமாற்றம் (2) வெளியுறை இனமாற்றம்

உள்ளுறை இனமாற்றம்:

- உள்ளுறை இனமாற்றம் என்பது தொகுப்பான் தானாகவே மாற்றத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்வதாகும். இது தானியங்கி மாற்றம் என்றும் அழைக்கப்படும்.

வெளியுறை இனமாற்றம்:

- மாறிகள் அல்லது கோவைகளை ஒரு தரவினத்திலிருந்து மற்றொரு குறிப்பிட்ட தரவினத்திற்கு பயனரை மாற்றம் செய்ய அனுமதிப்பதே வெளியுறை இனமாற்றம் எனப்படும். இது இனவார்புரு “type casting” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

பாடம் 10. பாய்வுக்கட்டுப்பாடு

கூற்றுகள் (Statements):

- கணிப்பொறி நிரல் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை நிறைவேற்ற கொடுக்கப்படும் கூற்றுகள் அல்ல து கட்டளைகளின் தொகுப்பாகும்.
- C++ நிரலில் இரண்டு வகையான கூற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- **வெற்று கூற்று**: அரைப்புள்ளியை மட்டுமே கொண்டிருக்கும் கூற்று "வெற்று அல்லது வெறுமைக்கூற்று" எனப்படும்.
- **கலவை (தொகுதி) கூற்று**: C++ கூற்றுகளின் தொகுப்பினை நெளிவு அடைப்புக்குறிகளுக்குள் உள்ளடக்க அனுமதிக்கிறது. இந்த கூற்றுகளின் தொகுப்பினை கலவைகூற்று அல்லது தொகுதி என்கிறோம்.

கட்டுப்பாட்டு கூற்றுகள்:

- கட்டுப்பாட்டு கூற்றுகள், கட்டளைகளின் பாய்வு வரிசைமுறையை மாற்றி அமைக்கும்.
- ஒரு நிரலிலுள்ள கூற்றுகள், வரிசைமுறை, தேர்ந்தெடுப்பு மற்றும் மடக்கு போன்ற கட்டுப்பாட்டு கூற்றுகளாக இயக்கப்படுகிறது.

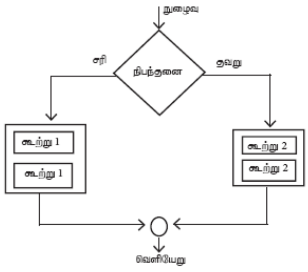
வரிசைமுறை கூற்றுகள்:

- வரிசைமுறைகூற்றுகள் என்பது மேலிருந்து கீழாக ஒன்றன் பின் ஒன்றாக நிறைவேற்றப்படும் கூற்றுகளாகும். இத்தகைய கூற்றுகள் பாய்வு ஓட்டத்தை மாற்றி அமைக்காது. இவை எப்பொழுதும் அரைப்புள்ளியுடன் (;) முற்றுப்பெறுகிறது.

எ.கா: கூற்று 1;
↓
கூற்று 2;
↓
கூற்று 3;

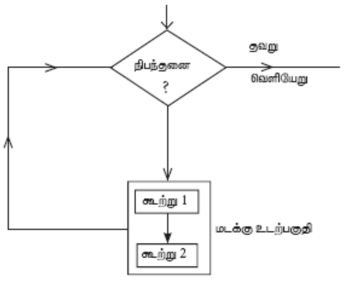
தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள்:

- நிபந்தனை அடிப்படையில் நிறைவேற்றப்படும் கூற்றுகள் தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் எனப்படும். கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை சரி எனில் சரி கட்டளைத் தொகுதி இயக்கப்படும், இல்லையெனில் தவறு கட்டளைத் தொகுதி இயக்கப்படும்.



மடக்குக்கூற்று:

- மடக்குக்கூற்று என்பது ஒரு கட்டளைத் தொகுதியை நிபந்தனை அடிப்படையில் மீண்டும் மீண்டும் செயல்படுத்தும்.
- கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை சரி என இருக்கும் வரை, கட்டளைத் தொகுதி மீண்டும் மீண்டும் நிறைவேற்றப்படும்.
- நிபந்தனை தவறாகும் போது தொடர்ந்து இயக்கப்படுவது நிறுத்தப்படுகிறது. இதனை மடக்குக்கூற்று அல்லது பன்முறைச் செயல் கூற்று என்கிறோம்.



தேர்ந்தெடுப்புக்கூற்றுகள்:

- நிபந்தனை அடிப்படையில் நிறைவேற்றப்படும் கூற்றுகள் தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் எனப்படும்.

வகைகள்:

if கூற்று:

- if கூற்று என்பது ஒரு தீர்மானிப்புக்கூற்றாகும்.
- if கூற்று நிபந்தனையை சோதித்து, நிபந்தனை சரி எனில் சரித்தொகுதி கூற்று அல்லது கட்டளைத்தொகுதி இயக்கப்படும்.

If கூற்றின் தொடரியல்:

```
if (நிபந்தனை கோவை )
        மெய் தொகுதி;
x-கூற்று
```

if-else கூற்று:

- if else கூற்று என்பதும் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றாகும். இது நிபந்தனையின் அடிப்படையில் ஒரு செயலை செய்யப் பயன்படுகிறது.
- If else கூற்றில், கிடைக்கப்பெற்ற விடை சரியெனில், சரித்தொகுதியுனுள் இடம் பெறும் கூற்றுகள் இயக்கப்படும். தவறு தொகுதி நிறைவேற்றப்படாது.
- கிடைக்கபெற்ற விடை தவறு எனில், else தொகுதியினுள் இடம் பெறும் கூற்றுகள் இயக்கப்படும், சரித்தொகுதி நிறைவேற்றப்படாது.

If else கூற்றின் தொடரியல்:

```
if (கோவை )
{
        மெய் தொகுதி;
}
else
{
        மெய்யற்ற தொகுதி;
}
x-கூற்று
```

பின்னலான if கூற்று:

- ஒரு if கூற்று, மற்றொரு if கூற்றை கொண்டிருந்தால் அது பின்னலான if கூற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- பின்னலான ifகூற்றுகள், மூன்று வடிவங்களில் அமைக்கப்படும். அவையாவன:
  - ஒரு if கூற்றுக்கு உள்ளே மற்றொரு if கூற்றை அமைத்தல்
  - ஒரு if கூற்றின் else கூற்றுக்குள் மற்றொ ரு if கூற்றை அமைத்தல்
  - ஒரு if கூற்றுக்கு உள்ளே ஒரு if கூற்றும், else கூற்றுக்கு உள்ளே மற்றொரு if கூற்றும் அமைத்தல்.

if -else-if அடுக்கு:

- if-else அடுக்கு என்பது பல வழி தீர்மானிப்பு கூற்றாகும். இந்த வகையான கூற்றில், if என்னும் சிறப்புச் சொல்லைத் தொடர்ந்து ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட else if கூற்றுகள் இடம் பெற்றிருக்கும். இறுதியா க else கூற்றுடன் முடிவு பெறும்.

if-else அடுக்கின் தொடரியல்:

```
if (கோவை -1)
        { கூற்று-1 }
else
        if(கோவை - 2)
                { கூற்று-2 }
        Else
```

if else க்கு மாற்றான நிபந்தனை செயற்குறி:

- நிபந்தனை செயற்குறி என்பது if else கூற்றின் மாற்று வழியாகும்.
- நிபந்தனை செயற்குறி ?: என்ற இரண்டு குறியீடுகளை கொண்டுள்ளது. இது மூன்று செயலுருப்புகளை ஏற்கும். இதனால் இது மும்ம செயற்குறி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

நிபந்தனை செயற்குறியின் தொடரியல்:

கோவை 1 ? கோவை 2 : கோவை 3 ;

switch கூற்று:

- switch கூற்று என்பது ஒரு பல வழி கிளைப்பிரிப்பு கூற்றாகும். இது கோவையின் மதிப்பின் அடிப்படையில் பல்வேறு நிரல் பகுதிகளுக்கு கட்டுப்பாட்டை எடுத்துச் செல்வதற்கு எளிதாக வகை செய்கிறது. switch கூற்று ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட if...else கூற்றுகளுக்கு மாற்றாக அமைந்துள்ளது.

switch கூற்றின் தொடரியல்:

```
switch(கோவை)
{
case constant 1:  கூற்று(s); break;
case constant 2:  கூற்று(s); break;
.
.
default:  கூற்று (s);
}
```

பன்முறைச் செயல் அல்லது மடக்கு:

- பன்முறைச் செயல் அல்லது மடக்கு என்பது ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கூற்றுகள், நிபந்தனை சரி என இருக்கும் வரை திரும்பத் திரும்ப இயக்கப்படுவதை குறிக்கும். C++ மூன்று வகையான மடக்கு கூற்றுகளை ஏற்கிறது. அவை,
  - for கூற்று * while கூற்று * do-while கூற்று

மடக்கின் பகுதிகள்:

ஒவ்வொரு மடக்கும் பல்வேறு பயன் பாடுகளுக்கான நான்கு கூறுகளை கொண்டுள்ளது.

- தொடக்க மதிப்பிருத்தும் கோவை
- சோதிப்பு நிபந்தனை கோவை
- புதுப்பித்தல் / மிகுத்தல் கோவை
- மடக்கின் உடற்பகுதி

தொடக்க மதிப்பிருத்தும் கோவை கள்:

- நிரலின் கட்டுப்பாடு மடக்கினுள் நுழையும் முன் கட்டுப்பாட்டு மாறிகள் தொடக்க மதிப்பிருத்தல் வேண்டும். ஒரு கட்டுப்பாட்டு மாறிக்கு தொடக்க மதிப்பிருத்தும் செயல்பாடு தொடக்க மதிப்பிருத்தும் கோவையின் கீழ் இடம் பெறும்.

பரிசோதிப்பு நிபந்தனை கோவை :

- பரிசோதிப்பு நிபந்தனை கோவை என்பது ஒரு மடக்கின் உள்ளே உடற்பகுதியிலிருக்கும் கட்டளைத் தொகுதி நிறைவேற்றப்பட வேண்டுமா இல்லையா என்பதை தீர்மானிக்கும் கோவை அல்லது நிபந்தனையாகும்.
- கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை சரி எனில், மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்படும். இல்லையேல், மடக்கை விட்டு வெளியேறும்.
- பரிசோதிப்பு நிபந்தனை கோவையின் சோதிப்பு நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு, மடக்குகளை நுழைவு சோதிப்பு மடக்கு மற்றும் வெளியேறல் சோதிப்பு மடக்கு என இரண்டு வகையாக பிரிக்கப்படுகிறது.
- நுழைவு சோதிப்பு மடக்கில், நிபந்தனை கோவை மடக்கினுள் நுழையும் முன் சோதிக்கப்படுகிறது.
- வெளியேறல் சோதிப்பு மடக்கில் நிபந்தனைக் கோவை மடக்கினை விட்டு வெளியேறும் முன்பாக சோதிக்கப்படுகிறது.

புதுபித்தல் / மிகுத்தல் கோவை :

- இது மடக்கு கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பை மாற்றம் செய்வதற்கு பயன்படுகிறது. இந்த கூற்று, மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்பட்டு முடிந்த பின், மடக்கின் இறுதியில் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

மடக்கின் உடற்பகுதி:

- மடக்கின் உடற்பகுதி என்பது மீண்டும் மீண்டும் நிறைவேற்றப்பட வேண்டிய கூற்று அல்ல து கட்டளைத் தொகுதியை குறிக்கும்.
- நுழைவு சோதிப்பு மடக்கில், முதலில் நிபந்தனை கோவை செயல்படுத்தப்பட்டு, சுழியம் அல்லாத எண்ணாக இருப்பின், மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்படும். இல்லையெனில் மடக்கு முடிவுபெறும்.
- வெளியேறல் சோதிப்பு மடக்கில், முதலில் மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்பட்டு, பின் நிபந்தனைக் கோவை சரிபார்க்கப்படுகிறது. சோதிப்புக் கோவை சரி எனில், மடக்கின் உடற்பகுதி திரும்ப நிறைவேற்றப்படும். இல்லையெனில் மடக்கு முடிவுபெறும்.

for மடக்கு:

- for மடக்கு ஓர் நுழைவு சோதிப்பு மடக்கு மற்றும் எளிய மடக்காகும். இது கூற்றுகளை மீண்டும் மீண்டும் இயக்கும்.
- for மடக்கு மூன்று கூற்றுகளை கொண்டிருக்கும்.

அவை

1. தொடக்கமதிப்பிருத்தல்,
2. சோதிப்பு நிபந்தனை அல்லது நிபந்தனை கோவை,
3. மிகுப்பு கோவைகள்

- இவை அரைப்புள்ளியால் பிரிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

தொடரியல் :

```
for (தொடக்கமதிப்பிருத்தல்; சோதிப்பு நிபந்தனை; மிகுப்பு கோவைகள்)
{
        நிரல் கூற்று 1;
        நிரல் கூற்று 2;
        ............
}
நிரல் கூற்று x;
```

while மடக்கு:

- while மடக்கும் ஒரு கட்டுப்பாடு பாய்வு கூற்றாகும்.
- இது ஒரு மடக்கினை கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை சரியாக இருக்கும் வரை , மீண்டும் மீண்டும் இயக்கும்.
- while மடக்கு ஒரு நுழைவு சோதனை மடக்காகும். இதில் சோதிப்பு கோவை முதலில் மதிப்பீடு செய்யப்பட்ட பின்னரே மடக்கினுள் உள்ளே நுழையும்.

while மடக்கின் தொடரியல்:

```
while ( நிபந்தனை சோதிப்புக் கோவை )
{
        மடக்கின் உடற்பகுதி;
}
கூற்று-x;
```

do-while மடக்கு:

- do-while மடக்கு வெளியேறல் சோதிப்பு மடக்காகும்.
- do while மடக்கினில் மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்பட்ட பின் மடக்கின் இறுதியில் நிபந்தனை சரிபார்க்கப்படும். ஆகையால், நிபந்தனை தவறு என மதிப்பிடப்படும் போதும் மடக்கின் உடற்பகுதி ஒரு முறையேனும் நிறைவேற்றப்படும்.

do-while மடக்கின் கட்டளை அமைப்பு:

```
do
{
        மடக்கின் உடற்பகுதி;
} while(நிபந்தனை சோதிப்பு கோவை );
```

தாவுதல் கூற்றுகள்

- தாவுதல் கூற்று நிரலின் ஓட்டத்தை குறுக்கிட உதவுகிறது.

தாவுதல் கூற்றின் வகைகள்:

- goto கூற்று * break கூற்று * continue கூற்று

goto கூற்று:

- goto கூற்று நிபந்தனையில்லா கட்டுப்பாட்டு கூற்றாகும். இது நிரலில் ஒரு கூற்றிலிருந்து மற்றொரு கூற்றிற்கு எந்த வித நிபந்தனையும் இன்றி தாவச் செய்யும்.

break கூற்று:

- break கூற்று மடக்கின் இயக்கத்தை நிறுத்தி கட்டுபாட்டை மடக்கின் உடற்பகுதிக்கு வெளியே எடுத்துச் சென்று மற்ற கூற்றுகளை இயக்குகிறது.

continue கூற்று:

- Continue கூற்று break கூற்றைப் போல் செயல்படுகிறது. ஆனால், மடக்கை முடித்து வைப்பதற்கு பதிலாக, மடக்கை அடுத்து சுழற்சிக்கு இட்டுச் செல்லும்.

பாடம் 11. C++ - ன் செயற்கூறுகள்

செயற்கூறுகள்:

- ஒரு பெரிய நிரலை சிறிய துணை நிரலாக பிரிக்க முடியும். அவ்வாறு பிரிக்கப்படும் துணை நிரல்கள் செயற்கூறு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

செயற்கூறுவின் பயன்கள்:

- நிரலின் நீளத்தையும் மற்றும் சிக்கற்பாட்டையும் குறைக்கிறது.
- நிரலை எளிதில் புரிந்து கொள்ளவும், பிழைகளைக் கண்டறிந்து திருத்தவும் செயற்கூறுகள் வழிவகுக்கிறது.
- செயற்கூறுகளை மறுபயனாக்கம் செய்யவும் முடியும்.

செயற்கூறுகளின் வகைகள்:

செயற்கூறுகளை இரு வகைகளாக பிரிக்கலாம்.

1. **முன் வரையறுக்கப்பட்ட (அல்லது) உள்ளமைந்த (அல்லது) நூலக செயற்கூறுகள்:**
   - பல்வேறு செயற்பாட்டிற்கு உடனே பயன்படுத்தும் வகையில் C++ மொழியில் உயரிய சேகரிப்புகளாக பல செயற்கூறுகள் உள்ளன.
   - நம் தேவைக்கு உடனே உபயோகிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் துணை நிரல்களை முன் **வரையறுக்கப்பட்ட செயற்கூறுகள்** அல்லது **உள்ளமைந்த செயற்கூறுகள்** என்கிறோம்.
2. **பயனர் வரையறுக்கப்பட்ட செயற்கூறுகள்:**
   - குறிப்பிட்ட பணிக்கான புதிய செயற்கூறுகளை பயனர் தேவைகேற்ப உருவாக்கும் வசதிகள் C++ மொழியில் உள்ளது.
   - அவ்வாறு உருவாக்கும் பணிக்கான பெயர் மற்றும் தரவுகளின் தேவை (செயலுருபுகள்) போன்றவற்றை பயனரே தீர்மானிப்பதால் இவ்வகை செயற்கூறுகளை **பயனர் வரையறுத்த** செயற்கூறுகள் என்கிறோம்.

C++ -ல் உள்ள தலைப்பு கோப்புகள் மற்றும் உள்ளமைந்த செயற்கூறுகள்:

- நூலக செயற்கூறுகளக்கு தேவையான செயற்கூறு முன்மாதிரி மற்றும் வரையறுப்புகளை தலைப்புக் கோப்புகள் கொண்டுள்ளது. தலைப்பு கோப்பின் விரிவாக்கம் .h என்று அறியப்படும்.

உள்ளீடு / வெளியீடு (stdio.h):

இந்த தலைப்பு கோப்பில் உள்ளீடு / வெளியீடு (I/O) செயற்கூறுகளான **getchar(), putchar(), gets()** மற்றும் **puts() போன்**றவற்றை முன்னரே வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.

getchar() மற்றும் putchar() செயற்கூறுகள்:

- முன்னரே வரையறுக்கப்பட்ட **getchar()** என்ற செயற்கூறினைப் பயன்படுத்தி விசைப்பலகையின் மூலம் ஒரு எழுத்தையும் உள்ளீடு செய்யலாம் மற்றும் **putchar()** என்ற செயற்கூறின் மூலம் அந்த எழுத்தை வெ ளியீடும் செய்யலாம்.

gets() மற்றும் **puts()** செயற்கூறுகள்:

- gets() செயற்கூறின் ஒரு சரத்தை உள்ளீடு செய்து அதை சரத்திற்கான மாறியில் சேமித்து வைக்கலாம். puts() செயற்கூறு, gets() செயற்கூறின் மூலம் உள்ளீடாக பெற்ற சரத்தை ஒரு புதிய வரியில் வெளியிடச் செய்யும்.

குறியுறு செயற்கூறுகள் **(ctype.h):**

இந்த தலைப்பு கோப்பில் குறியுறுக்கு தேவையான பல்வேறு செயல்பாடுகள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.

isalnum():

- **isalnum()** செயற்கூறு உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு ஆங்கில எழுத்தா அல்லது எண்ணா எனக் கண்டறியலாம்.
- உள்ளீடு, எண் அல்லது எழுத்தாக இருந்தால் சுழி அல்லாத மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும், அல்லது சுழியம் என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும்.

isalpha():

- isalpha() செயற்கூறு உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு ஆங்கில எழுத்தாக உள்ளதா, இல்லையா என்பதை சரிபார்க்கப் பயன்படுகிறது.
- உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு ஆங்கில எழுத்தாக இருந்தால் 1 என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும் அல்லது **0** என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும்.

isdigitt():

- உள்ளீடு செய்யப்பட்டுள்ள குறியுறு எண்ணாக உள்ளதா அல்லது இல்லையா என்பதைச் சரிபார்க்க இந்த செயற்கூறு பயன்படுகிறது.
- உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு எண்ணாக இருந்தால் 1 என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும் அல்லது 0 என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும்.

islower():

- இந்த செயற்கூறு உள்ளீடு செய்யப்ப ட்ட குறியுறு எழுத்து ஆங்கில சிறிய எழுத்தாக உள்ளதா அல்ல து இல்லையா என்று சரிபார்க்கும்.
- உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு எழுத்து ஆங்கில சிறிய எழுத்தாக இருந்தால் பூஜ்ஜியம் அல்லாத மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும், இல்லையேல் 0 (பூஜ்ஜியம்) என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும்.

isupper():

- உள்ளீடு செய்யப்பட்டுள்ள குறியுறு எழுத்து ஆங்கில பெரிய எழுத்தாக உள்ளதா என்று சரிபார்க்க இந்த செயற்கூறு பயன்படும்.
- உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு எழுத்து ஆங்கில பெரிய எழுத்தாக இருந்தால் 1 என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும் அல்லது 0 என்ற மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும்.

toupper():

- உள்ளீடு செய்யப்பட்டுள்ள குறியுறு எழுத்து ஆங்கில பெரிய எழுத்தாக மாற்ற இந்த செயற்கூறு பயன்படுகிறது.
- உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு எழுத்து ஆங்கில பெரிய எழுத்தாகவே இருந்தால், வெளியீடு அதே குறியுறுவாக இருக்கும்.

tolower():

- உள்ளீடு செய்யப்பட்டுள்ள குறியுறு எழுத்தை ஆங்கில சிறிய எழுத்தாக மாற்ற இந்த செயற்கூறு பயன்படுகிறது.
- உள்ளீடு செய்யப்பட்ட குறியுறு ஆங்கில சிறிய எழுத்தாகவே இருந்தால், வெளியீடு அதே குறியுறுவாக இருக்கும்.

சர ங்களை கையாளுதல் (string.h):

string.h (cstring) என்ற நூலக கோப்பில் குறியுறுகளின் அணியில் உள்ள சர ங்களைக் கையாளுவதற்கு என பல்வேறு செயற்கூறுகள் உள்ளன .

strcpy() :

- strcpy() என்ற செயற்கூறு இலக்கு (target) மற்றும் மூலம் (source) என்ற இரண்டு செயலுருபுகளை எடுத்துக் கொள்ளும்.
- இந்த செயற்கூறு மூலத்திலுள்ள சர ங்களை இலக்கு சரத்தின் நினைவகத்தில் நகல் எடுக்கும்.

strlen():

- strlen() என்ற செயற்கூறு மூல சரத்தை அதன் செயலுருபாக எடுத்துக் கொண்டு அதன் நீளத்தை திருப்பி அனுப்பும்.

strcmp():

- strcmp() என்ற செயற் கூறு string1 மற்றும் string2 என்ற இரண்டு அளபுருக்களை எடுத்துக் கொள்ளும்.
- இந்த செயற்கூறு string1 மற்றும் string2 உள்ளடக்கத்தை அகரவரிசையில் ஒப்பீடு செய்யும்.

strcat():

- strcat() என்ற செயற்கூறு இலக்கு மற்றும் மூலம் என்ற இரு செயலுருபுகளை எடுத்துக்கொள்ளும்.
- இந்த செயற்கூறு மூலசரத்தின் நகலை இலக்கு சரத்தின் இறுதியில் இணைக்கும்.

strupr():

- strupr() செயற்கூறு உள்ளீடாக கொடுக்கப்பட்டுள்ள சரத்தை ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்களாக மாற்றும்.

strlwr():

- strlwr() செயற்கூறு உள்ளீடாக கொடுக்கப்பட்டுள்ள சரத்தை ஆங்கில சிறிய எழுத்துக்களாக மாற்றும்.

கணித செயற்கூறுகள் **(math.h):**

math.h என்ற தலைப்பு கோப்பு பெரும்பாலான அடிப்படை கணித செயற்கூறுகளை உள்ளடக்கி உள்ளது.

cos() செயற்கூறு:

- cos() செயற்கூறு ஒரு செயலுருபுவின் மதிப்பு ரே டியன்ஸ் ஆக(Radians) எடுத்துக்கொள்ளும்.
- cos() செயற்கூறு திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பின் அளவு [-1, 1] என்ற பரப்பில் இருக்கும். திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பு double, float, அல்ல து long double என்ற தரவினமாக இருக்கும்.

sin() செயற்கூறு:

- sin() செயற்கூறு ஒரே செயலுருபுவின் மதிப்பை ரே டியன்ஸில் ஏற்கும்.
- sin() செயற் கூறு திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பின் பரப்பு [-1, 1]. இந்த செயற்கூறு திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பு double, float அல்லது long double என்ற தரவுவகை யிலிருக்கும் .

sqrt() function:

- sqrt() செயற்கூறு உள்ளீட்பட்ட செயலுருபின் மதிப்பிற்கான வர்க்க மூலத்தைத் திருப்பி அனுப்பும்.

pow() செயற்கூறு:

- pow() செயற்கூறு அடித்தள(base) செயலுருபின் மேல் அடுக்குக்குறி(exponent) மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும்.

செயற்கூறை வரையறுத்தல்:

- C++-ல், ஒரு செயற்கூறை நிரலில் ஏதேனும் ஒரு பகுதியில் அதைப் பயன்படுத்தும் முன் வரையறுக்கப்பட வேண் டும்.

செயற்கூறு வரையறுப்பதற்கான தொடரியல்:

```
திருப்பு அனுப்பும் தர வு வகை செயற்கூறின்_பெயர் (அளபுருக்களின் பட்டியல்)
{
        செயற் கூறின் உடற்பகுதி
}
```

செயற்கூறின் முன்வடிவு: long fact(int, double)

செயற்கூறின் முன்வடிவம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களை நிரல்பெயர்ப்பிக்கு கொடுக்கும்.

- செயற்கூறு திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பு **long**
- செயற்கூறின் பெயர் **fact** என்பதாகும்.
- இந்த செயற்கூறு இரண் டு செயலுருபுக்களை ஏற்கும்.

void கட்டளையின் பயன்:

void தரவினம் இரண் டு முக்கிய நோக்கங்களைக் கொ ண்டது:

- இந்த செயற்கூறு எந்த மதிப்பையும் திருப்பி அனுப்பாது என்பதைக் குறிக்க.
- பொது இனச் சுட்டியை **(generic pointer)** அறிவிக்க.

செயற்கூற்றை செயல்படுத்துதல்:

- பயனர் வரையறுத்த செயற்கூறை செயல்படுத்த அதன் பெயர் மற்றும் தேவையான செயலுருபுக்களை கொண்டு அழைக்க வேண்டும்.
- செயற்கூறை அழைக்கப்படும் போது நிரல்பெயர்ப்பி செயற்கூறின் முன்வடிவத்தை பயன்படுத்தி செயற்கூறு சரியாக அழைக்கப்பட்டுள்ளதா என்று சரிபார்க்கும்.
- முன்வடிவில் உள்ள செயலுருபின் தரவு வகையும் அழைப்புக் கூற்றில் உள்ள செயலுருபுக்களின் தரவு வகையும் பொருத்தமாக இல்லையெனில், தரவு வகை மாற்றம் தானாகவே செய்ய முடியும் என்றால் நிரல்பெயர்ப்பி அதை செய்யும், இல்லையெனில் நிரல்பெயர்ப்பி இதற்கு பிழை அறிக்கை அறிவிக்கும்.

முறையான அளபுருக்கள் மற்றும் மெய்யான அளபுருக்கள் அல்லது செயலுருபுக்கள்:

- செயலுருபுக்கள் அல்லது அளபுருக்கள் மூலமாக அழைக்கும் செயற்கூறிலிருந்து அழைக்கப்படும் செயற்கூறுக்கு மதிப்புகள் பரிமாற்றம் செய்யப்படும்.
- வரையறுக்கப்பட்ட செயற்கூறில் மாறிகளாக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள அளபுருக்கள் முறையான அளபுருக்கள் என்றழைக்கப்படும்.
- அழைப்பு செயற்கூறில் உள்ள மாறிலிகள் அல்லது மாறிகள் அல்லது கோவைகள் மெய்யான அளபுருக்கள் என்றழைக்கப்ப டும்.

முன்னியல்புச் செயலுருபுக்கள் (Default Argument):

- C++ மொழியில் ஒரு செயற்கூற்றின் முன்வடிவில் உள்ள முறையான அளபுருக்களில் முன்னியல்பு மதிப்புகளை இருத்தி வைக்க முடியும்.
- செயற்கூற்றை அழைக்கும் போது முன்னியல்பு செயலுருபு சில மதிப்புகளைத் தவிர்க்க வழிவகுக்கும்.
- செயற்கூற்றை அழைக்கும் போது ஏதேனும் செயலுருபுகளுக்கு மதிப்பு கொடுக்காவிடில் நிரல்பெயர்ப்பி முன்னியல்பு செயலுருபுக்களின் மதிப்பைகளை அழைக்கப்பட்ட செயற்கூற்றிக்கு ஏற்கும்.

செயற் கூற்றை அழைப்பதற்கான வழிமுறைகள்:

C++ மொழியில் செயலுருபுக்களை செயற்கூறுக்கு இரு வழிகளில் அனுப்பலாம்.

மதிப்பு மூலம் அழைத்தல் முறை:

- இந்த முறையில் மெய்யான அளபுருவின் மதிப்பை முறையான அளபுருவில் நகலெடுக்கும்.
- முறையான அளபுருவின் மதிப்பில் ஏதேனும் மாற்றங்கள் செய்தால் அது மெய்யான அளபுருவின் மதிப்பில் பிரதிபலிப்பதில்லை .

குறிப்பு மூலம் அழைத்தல் முறை:

- இந்த முறையில் மெய்யான அளபுருவின் குறிப்பை அல்லது முகவரியை முறையான அளபுருவில் நகலெடுக்கும்.
- முகவரியின் மூலம் அழைப்பதால் முறையான அளபுருவின் மதிப்பில் ஏதேனும் மாற்றம் செய்தால் மெய்யான அளபுருவில் அந்த மாற்றம் பிரதிபலிக்கும்.

Inline செயற்கூறு:

- **inline** செயற்கூறு மூல நிரலில் சாதாரணச் செயற்கூறு போன்றே தோறமளிக்கும். ஆனால் செயற்கூறின் கட்டளைகள் முழுமையும் அழைப்புக் கூற்றுக்குப் பதிலாக அப்படியே நிரலில் செருகப்பட்டுவிடும்.
- **Inline** சிறப்புச் சொல்லை செயற்கூறின் தலைப்பில் இணைத்து அந்த செயற்கூறை **inline** செயற்கூற்றாக மாற்ற முடியும்.

தொடரியல் :

inline returntype functionname (datatype parametername1,... datatype parameternameN)

inline செயற்கூறுகளின் நன்மைகள்:

- **inline** செயற்கூறுகள் வேகமாக செயல்ப டும். ஆனா ல் அதிக நினை வக இடத்தை எடுத்துக்கொள்ளும்.
- அடுக்கங்களை பயன்படுத்தும் போது உள்ள சிக்கல்பாட் டினைக் குறைக்கிறது.

பயனர் வரையறுத்த செயற்கூறுகளை அறிவிக்கும் போது பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வடிவங்கள்

மதிப்பை திருப்பி அனுப்பாத மற்றும் அளபுருக்களை ஏற்காத செயற்கூறு:

- **display()** என்பது செயற்கூறின் பெயர், இதன் திருப்பி அனுப்பும் தரவினம் void மற்றும் இந்த செயற்கூறு எந்த அளபுருவையும் ஏற்காது.

திருப்பி அனுப்பும் மதிப்பு மற்றும் அளபுருக்களை ஏற்காத செயற்கூறு:

- **display()** என்ற செயற்கூறின் திருப்பி அனுப்பும் தரவினம் int மற்றும் இந்த செயற்கூறு அளபுருவையும் ஏற்கா து.
- return செயற்கூறு அழைப்பு செயற்கூறுக்கு மதிப்பைத் திருப்பி அனுப்பும் மற்றும் நிரலின் கட்டுப்பாட்டை மீண்டும் அழைப்புக் கூற்றுக்கு திருப்பி அனுப்பும்.

மதிப்பை திருப்பி அனுப்பாத மற்றும் அளபுருக்களை ஏற்கும் செயற் கூறு:

- **display()** என்ற செயற்கூறின் திருப்பி அனுப்பும் தர வினம் void, மேலும் இது x மற்றும் y என்ற இரண்டு அளபுருக்கள் அல்லது செயலுருபுக்களின் மதிப்புகளை ஏற்கும்.
- **return** கூற்று கட்டுப்பா ட்டை அழைப்பு கூற்றுக்குத் திருப்பி அனுப்பும்.

மதிப்பை திருப்பி அனுப்பும் மற்றும் அளபுருவை ஏற்கும் செயற் கூறு:

- **display(),** என்ற செயற் கூறு **int** என்ற மதிப்பை த் திருப்பி அனுப்பும். மேலும் **x** மற்றும் **y** என்ற இரண்டு அளபுருக்கள் அல்லது செயலுருபுக்களில் மதிப்புகளை ஏற்கும்.
- **return** கூற்று கட்டுப்பா ட்டை அழைப்பு கூற்றிக்குத் திருப்பி அனுப்பும்.

return கூற்று:

- **return** கூற்றை பயன்படுத்தி கட்டுப்பாட்டை செயற் கூறிலிருந்து திரும்பப் பெறலாம்.
- return கூற்று செயற்கூறின் இயக்கத்தை நிறுத்தி கட்டுப்பாட்டை அழைத்த செயற்கூறுக்கு திருப்பி அனுப்பும்.
- செயற் கூற்றின் பகுதியில் எங்கு return கூற்று இயக்கப்படுகிறதோ, உடனே அந்த இடத்தில் செயற்கூறின் செயல்பாடு நிறுத்தப்பட்டு, கட்டுப்பாடு அழைப்பு கூற்றுக்குத் திரும்பும்.

தற்சுழற்சி செயற்கூறு (Recursive Function):

- ஒரு செயற்கூறு தன்னைத் தானே அழைத்துக் கொண்டால் அதை தற்சுழற்சி செயற்கூறு என்கிறோம்.

மாறிகளின் வரையெல்லை (Scope rules of Variables):

வரையெல்லை என்பது ஒரு மாறியின் அணுகியல்பைக் குறிக்கிறது. C++ மொழியில் நான்கு வகையான வரையெல்லைகள் உள்ளன . அவை,

- உள்ளமை வரையெல்லை (Local scope): ஒரு தொகுதிக்குள் அறிவிக்கும் போது அவற்றை உள்ளமை மாறிகள் என்கிறோம்.
- செயற்கூறு வரையெல்லை (Function scope): செயல்கூறின் உள்ளே அறிவித்தால் அவை செயல்கூறு மாறிகள் என்றழைக்கப்படும்.
- கோப்பு வரையெல்லை (File scope): எல்லா செயற்கூறுக்கும் வெளியே அறிவித்தால், அவற்றை பொதுமையான/ முழுதாளவிய (Global) மாறிகள் என்கிறோம். கோப்பு வரையெல்லை மாறி முழுதளாவிய மாறிகள் எனப்படும்.
- இனக்குழு வரையெல்லை (Class scope): இனக்குழுவில் உள்ளே அறிவித்தால் அவை இனக்குழு மாறிகள் அல்லது தரவு உறுப்புகள்(data members) என்று அழைக்கப்படும் .

வரையெல்லை செயற்குறி (::) :

- வரையெல்லை செயற்குறி (::) ஒரு மாறியின் மறைக்கப்பட்ட வரையெல்லையை தெரிவிக்கும்.

பாடம் 12. அணிகள் மற்றும் கட்டுருக்கள்

அணிகள்:

- C++ மொழியில் பல மதிப்புகளை ஒரே மாறியில் சேமிக்க அணிகள் என்ற கருத்துரு உதவுகின்றது. பொதுவாக, அணி என்றால் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட என்பதன் பொருளாகும்.
- அணி என்பது ஒரே தரவினத்தைச் சார்ந்த மாறிகளின் திரட்டு ஆகும்.
- C++ - ல் அணி என்பது ஓர் தருவிக்கப்பட்ட தரவினமாகும்.
- அணியின் உறுப்புகளை ஒரு பொதுப்பெயரால் குறிப்பிடலாம்.

அணியின் வகைகள்:

C++ மொழியில் பல்வேறு விதமான அணிகள் உள்ளன. அவை:

- ஒரு பரிமாண அணிகள் (one dimensional arrays)
- இரு பரிமாண அணிகள் (Two - dimensional arrays)
- பல பரிமான அணிகள் (Multi - dimensional arrays)

ஒரு பரிமாண அணிகள்:

- இது ஒரு எளிய வடிவிலான அணி ஆகும். ஒரு பரிமாண அணியில் மதிப்புகள் ஒரே வரிசை அல்லது ஒரே நெடுவரிசையில் சேமிக்கப்படும்.

அணியை அறிவித்தலுக்கான தொடரியல்:

<data types> <array-name> [<array - size>];

- Data- type: அணியின் தரவுவகையை குறிக்கும்,
- Array-name: அணியின் பெயரை குறிக்கும்,
- Array-size அணியின் அளவை குறிப்பதற்கு பயன்படுகிறது. அணியின் அளவு எப்பொழுதும் [ ] என்ற அடைப்புக் குறிகளுக்குள் கொடுக்கப்படல் வேண்டும்.

எ.கா: int num [10] ;

அணியின் நினைவக ஒதுக்கீட்டை கணக்கிட பயன்படும் வாய்ப்பாடு:

- அணியின் தரவினத்துக்கு ஒதுக்கப்படும் பைட்டுகளின் எண்ணிக்கை × உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை.

அணியின் உறுப்புகளை அணுகுதல்:

- அணியின் உறுப்புகளை நிரலில் நாம் எங்கு வேண்டுமானாலும் சாதாரண மாறிகளைப் போல பயன்படுத்தலாம்.
- அணியின் உறுப்புகளை அணுக அணியின் பெயருடன் சதுர அடைப்புக் குறிகளுக்குள் கீழொட்டின் மதிப்பை கொடுக்க வேண்டும். எ.கா: cout << num [3];
- இதில் num [3] என்ற கீழொட்டா னது அணியின் 4வது உறுப்பை குறிக்கும்.

ஒரு பரிமாண அணியில் தேடல்:

- கொடுக்கப்பட்ட எண்களின் தொகுப்பில் இருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பை தேடும் செயல்முறை தேடல் எனப்படும்.
- நேரியல் தேடல் (linear search) அல்லது தொடர் தேடல் ஆனது (Sequential search) தேடப்படும் மதிப்பை பட்டியலில் உள்ள உறுப்புகளின் மதிப்புடன் ஒப்பிட்டு அந்த மதிப்பை கண்டுபிடிக்கும் வரை அணியிலுள்ள அனைத்து உறுப்புகளுக்கும் பயணித்து ஒப்பிடும்.

அணியில் பயணித்தல்:

- ஏதேனும் ஒரு செயல்பாட்டை செய்வதற்காக அணியில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பையும் ஒரு முறையாவது அணுகும் செயல்முறையே பயணித்தல் எனப்படும்.

சரங்கள்:

- குறியுருக்களின் வரிசையை சரம் என்கிறோம். இதில் குறியுரு என்பது ஒரு எழுத்து, எண் அல்லது குறியீடாக இருக்கலாம்.
- ஒவ்வொரு குறியுருவும் நினைவகத்தில் ஒரு பைட் அளவு இடம் எடுத்துக்கொள்ளும். ஒவ்வொரு சரமும் அதன் முடிவை குறிக்கும் வெற்றுக்குறியுருவைக் கொண்டு முற்று பெற்றிருக்க வேண்டும்.

இரு பரிமாண அணி:

- இரு பரிமாண அணி என்பது ஒரே தரவினத்தை சார்ந்த உறுப்புகளின் தொகுதியாகும். மேலும் இவை குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான வரிசை மற்றும் நெடுவரிசையில் சேமிக்கப்படும்.

இரு பரிமாண அணியை அறிவிப்பதற்கான தொடரியல்:

data-type array- name [row size] [col-size];

- data type என்பது C++ மொழியில் உள்ள தகுதி வாய்ந்த ஏதேனும் ஒரு தரவினத்தை குறிக்கும்.
- Array-name என்பது 2D அணியின் பெயர்,
- row size என்பது வரிசைகளின் எண்ணிக்கையையும்,
- col-size என்பது நெடுவரிசைகளின் எண்ணிக்கையையும் குறிக்கும்.

எ.கா: **int arr [3] [3];**

சரங்களின் அணி:

- சரங்களின் அணி என்பது ஒரு இரு பரிமாண குறியுரு அணியாகும்.
- அணி வரையறுப்பில் உள்ள முதல் சுட்டெண் வரிசைகளின் எண்ணிக்கையையும், இரண்டாவது சுட்டெண் நெடுவரிசைகளின் எண்ணிக்கையையும் குறிக்கும்.
- பொதுவாக, சரங்களின் அணியை அறிவிக்கும் போதே ஒவ்வொரு குறியுருவின் இறுதியிலும் வெற்றுக் குறியுருவை இணைப்பதற்கு இடமளிக்கும் வகையில் அறிவிக்கப்படல் வேண்டும். எ.கா: char Name[6][10];

கட்டுருக்கள்:

- வெவ்வேறு வகையான தரவு இனங்களை கொண்ட பயனர் வரையறுக்கும் தரவினம் கட்டுரு எனப்படும். வெவ்வேறு தரவு வகையை சார்ந்த தரவு உறுப்புகளை ஒரே தொகுதியில் அறிவித்து, அவைகளுக்கு நினைவகத்தில் அருகருகே இடம் ஒதுக்க கட்டுரு உதவுகிறது.

கட்டுருக்**களை** அறிவித்தல் மற்றும் வரையறுத்தல்:

- struct என்பது C++ மொழியின் சிறப்பு ச்சொல். இது ஒரு கட்டுருவை அறிவிக்க பயன்படுகிறது.

கட்டுருவை உருவாக்குவதற்கான தொடரியல்:

```
struct structure_name
{
    data type member_name1;
    data type member_name2;
} reference_name;
```

ஒரு கட்டுருவின் உறுப்புகளை அணுகுதல்:

- ஒரு கட்டுருவின் உறுப்புகளை புள்ளி செயற்குறி மூலம் அணுக முடியும்.
  எ.கா: stud.name, stud.age;
- கட்டுரு உறுப்புகளை குறிப்பிட பொருளின் பெயர் மற்றும் உறுப்புகளின் பெயருக்கு இடையில் ஒரு புள்ளி (.) இயக்கி (Dot Operator) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெயரற்ற கட்டுரு:

- பெயர்(அ) குறிப்பு சொல் இல்லாத ஒரு கட்டுரு பெயரற்ற கட்டுரு எனப்படும்.

```
struct
{
long  rollno;
int  age;
float  weight;
}  student;
```

- student என்பது மேலே உள்ள கட்டுருவிற்கு குறிப்பு பெயராக குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மேலும் அதன் உறுப்புகளை student.rollno, student.age மற்றும் student.weight என அணுக முடியும்.

பாடம் 13. அறிமுகம் - பொருள்நோக்கு நிரலாக்க நுட்பங்கள்

நிரலாக்க கருத்தியல்கள்:

- கருத்தியல் என்பது நிரலின் கோட்பாடுகளை ஒழுங்குபடுத்தி அமைத்தலாகும். இது ஒரு நிரலாக்க அணுகுமுறையாகும்.

வகைகள்: நடைமுறை நிரலாக்கம், கட்டக நிரலாக்கம், பொருள்நோக்கு நிரலாக்கம்

நடைமுறை நிரலாக்கம்:

- **நடைமுறை நிரலாக்கம் என்பது கணி** ப்பொறிக்கு **கட்டளைகளின் பட்டியல்களைக் கொடுத்து ஒவ்வொரு கட்டளைகளையும் ஏதேனும் ஒரு செயலை செய்யுமாறு கூறுவதாகும்.**

நடைமுறை நிரலாக்கத்தின் அம்சங்கள்:

- விதிமுறைகளின் மீது அதிக கவனம் செலுத்துகிறது.
- நிரலானது, துணைநிரல் கூறுகளாகவோ அல்லது துணைநிரல்களாகவோ கட்டமைக்கப்படுகிறது.
- சிறிய அளவிலான மென்பொருள் பயன்பாட்டிற்கு பொருத்தமானது.
- நிரல் குறிமுறைகளைப் பராமரித்தலும் மேம்படுத்தலும் கடினமாகும்.
  எகா: FORTRAN மற்றும் COBOL

கட்டக நிரலாக்கம்:

- **கட்டக நிரலாக்கம் என்பது கணிப்பொறிக்கு கட்டளைகளின் பட்டியல்களைக் கொடுத்து ஒவ்வொரு கட்டளைகளையும் ஏதேனும் ஒரு செயலை செய்யுமாறு கூறுவதாகும்.**
- **ஆனால் இந்த கருத்தியலானது பல கூறுகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு கூறும் தொடர்புடைய செயற்கூறுகளின் அமைப்பாகும்.**

கட்டக நிரலாக்கத்தின் சில அம்சங்கள்:

- தரவைக்காட்டிலும் நெறிமுறைக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது.
- நிரலானது தனித்தனி கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கூறும் சார்பற்றது மற்றும் தனித்த உள்ளமை தரவைக் கொண்டிருக்கும்.
- கூறுகள் தனது சொந்த தரவுகளின் மீது மட்டுமல்லாமல் அனுப்பப்படும் பிறத் தரவுகளையும் கொண்டு செயல்படுகிறது. எகா: Pascal மற்றும் C

பொருள் நோக்கு நிரலாக்க கருத்தியல்:

- பொருள் நோக்கு நிரலாக்க கருத்தியல், நெறிமுறைகளைக் காட்டிலும் **தரவுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது.**
- இது **இனக்குழுக்கள் மற்றும் பொருள்கள் மூலம் நிரலை செயல்படுத்துகிறது.**

இனக்குழு:

- இனக்குழு பயனர் வரையறுக்கும் தரவினமாகும். இனக்குழுவானது ஒரே மாதிரியான பொருள்களின் குழுவைக் குறிக்கிறது.

பொருள்:

- பொருள் என்பது தொடர்புடைய செயற்கூறுகள், அச்செயற்கூறுகளுக்கான தரவுகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு குழுவாகும்

பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் சிறப்பம்சங்கள்:

- **நெறிமுறையைக் காட்டிலும் தரவுக்கே முக்கியத்துவம்** கொடுக்கிறது.
- **தரவு அருவமாக்கமானது நடைமுறை அருவமாக்கத்துடன் கூடுதலாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.**
- **தரவு மற்றும் அவை** தொடர்புடைய **செயற்கூறுகள் ஒரு** தொகுதிக்குள் **குழுவாக இருக்கும்.**
- **செயல்படுத்தக்கூடிய தரவுகளைக்** கொண்டு **நிரல்கள் வடிவமைக்கப்படுகிறது.**
- **ஒரே மாதிரியான அல்லது வேறுபட்ட தரவு வகைகளுக்கு உறவுநிலையை ஏற்படுத்தலாம்.**
  எ.கா: C++, Java, python, VB .Net போ**ன்றவை.**

பொருள்நோக்கு நிரலாக்கத்தின் அடிப்படை கூறுகள்:

- **கூறுநிலையாக்கம்** (Modularisation): நிரலானது கூறுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.
- **மென்பொருள் மறுபயனாக்கம்** (Software re-use): நிரலானது ஏற்கனவே உள்ள அல்லது புதிய கூறுகளைக் கொண்டு தொகுக்கப்படுகிறது

பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் சிறப்பியல்புகள்:

உறைபொதியாக்கம் (Encapsulation):

- தரவுகளையும் செயற்கூறுகளையும் ஒரு பொருள் என்னும் வரையறைக்குள் ஒன்றாகப் பிணைத்து வைக்கும் செயல்நுட்பம் உறைபொதியாக்கம் எனப்படுகிறது. இது அருவமாக்கத்தை செயல்படுத்துகிறது.

தரவு அருவமாக்கம் (Data Abstraction):

- அருவமாக்கம் என்பது பின்புல விவரங்களை தெரிவிக்காமல் அவசியமான அம்சங்களை மட்டுமே வெளிப்படுத்துவதைக் குறிக்கும்.

கூறுநிலையாக்கம் (Modularity):

- கூறுநிலை என்பது ஒரு அமைப்பை பல செயல்பாட்டுத் தொகுதிகளாக (கூறுகள்) பிரித்து பின்னர் அவற்றைத் தொகுத்து பெரிய பயன்பாடாக வடிவமைக்கிறது.

பல்லுருவாக்கம் (Polymorphism):

- வேறுபட்ட செய்திகளுக்கு மாறுபட்டுச் செயல்படும் ஒரு பொருளின் திறனே பல்லுருவாக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

மரபுரிமம் (Inheritance):

- மரபுரிமம் என்பது ஏற்கனவே இருக்கும் இனக்குழுகளின் அடிப்படையில் புதிய இனக்குழுவை (தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு) உருவாக்கும் செயல்முறையாகும். இதன் முக்கிய பயனானது நிரல் குறிமுறை மறுபயனாக்கமாகும்.

பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் நன்மைகள்:

- **மறுபயனாக்கம் (Re-usability):** ”ஒரு முறை எழுதுதல் பலமுறை பயன்படுத்துதல்” இனக்குழு பயன்படுத்தி இதை நிறைவேற்றலாம்.
- **மிகைமை (Redundancy):** மரபுரிமம் தரவு மிகைமைக்கும் சிறந்த சான்றாகும். பல இனக்குழுக்களுக்கு தேவையான ஒரே செயல்பாட்டை ஒரு பொது இனக்குழுவின் மூலம் வரையறுத்து அவற்றை மரபுரிமம் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவில் மூலம் தருவித்துக் கொள்ளலாம்.
- **எளிய பராமரிப்பு (Easy Maintenance):** ஏற்கனவே இருக்கும் குறிமுறையில் சிறிய மாற்றங்களைச் செய்து புதிய பொருளை உருவாக்க முடியும் மேலும் இதை பராமரிப்பதும் மாற்றங்கள் செய்வதும் எளிது.
- **பாதுகாப்பு (Security):** தரவு மறைப்பு மற்றும் அருவமாக்கம் தேவையான தரவுகளை மட்டும் கொடுப்பதால் தரவு பாதுகாப்பு பராமரிக்கப்படுகிறது.

பொருள் நோக்கு நிரலாக்கத்தின் குறைபாடுகள்:

- **அளவு (Size):** நிரலின் அளவு பெரியது.
- **உழைப்பு (Effort):** நிரலை உருவாக்குவதற்கு அதிக உழைப்பு தேவைப்படுகிறது.
- **வேகம் (Speed):** நிரல்கள் அதிக அளவின் காரணமாக பிற நிரல்களை விட மெதுவாக செயல்படுகிறது.

பாடம் 14. இனக்குழுக்கள் மற்றும் பொருள்கள்

இனக்குழு வரை யறை (Declaration of a class):

- C++ல் இனக்குழுவின் வரையறையில் Class என்னும் சிறப்புச்சொல்லைத் (Keywords) தொடர்ந்து இனக்குழுவின் பெயர் இடம்பெற வேண்டும்.
- இனக்குழுவின் உடற்பகுதி வரையறுப்பானது நெளிவு அடைப்பு ({ }) குறிக்குள் அடைக்கப்பட்டு அரைப்புள்ளியுடன் அல்லது இனக்குழு பொருள்கள் அறிவிப்புடன் முடிவடைதல் வேண்டும்.

இனக்குழுவை வரையறுப்பதற்கான பொது வடிவம் :

```
class class.name
    {
    private :
    தரவு உறுப்புகள் அறிவிப்பு ;
    செயற்கூறுகள் அறிவிப்பு ;
    protected :
    தரவு உறுப்புகள் அறிவிப்பு ;
    செயற்கூறுகள் அறிவிப்பு ;
    public :
    தரவு உறுப்புகள் அறிவிப்பு ;
    செயற்கூறுகள் அறிவிப்பு ;
    };
```

இனக்குழு அணுகியல்பு வரையறுப்பிகள் :

- பொருள்நோக்கு நிரலாக்க மொழியின் மிக முக்கியமான பண்புக்கூறுகளுள் ஒன்று தரவு மறைப்பு (Data hiding) என்பதாகும்.
- இது நிரலில் உள்ள செயற்கூறானது, இனக்குழுவிற்குள் அறிவிக்கப்பட்டிருக்கும் உறுப்புகளை அணுகுவதற்குத் தடைவிதிக்கிறது.
- இனக்குழுவின் உறுப்புகளை அணுக தடைவிதிப்பதற்கு இனக்குழுவினுள் அறிவிக்கப்பட்டிருக்கும் Private, Protected மற்றும் Public என்ற சிறப்புச் சொற்கள் பயன்படுகிறது.
- Private, Protected மற்றும் Public என்ற சிறப்புச் சொற்களானது அணுகியல்பு வரையறுப்பிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இனக்குழு உறுப்புகளின் கொடாநிலை அணுகியல்பானது Private ஆகும்.

Public உறுப்புகள் :

- Public அணுகியல்புடன் கூடிய உறுப்புகளை இனக்குழுவிற்கு வெளியில் இருந்தும் அணுக முடியும்.

Private உறுப்புகள் :

- Private அணுகியல்புடன் கூடிய இனக்குழு உறுப்புகளை இனக்குழுவிற்கு வெளியில் இருந்து அணுகமுடியாது. இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறுகள் மட்டுமே தரவு உறுப்புகளை அணுக முடியும்.

Protected உறுப்புகள் :

- Protected அணுகியல்புடன் அறிவிக்கப்பட்ட தரவு உறுப்புகளும், உறுப்பு செயற்கூறுகளும் Private அணுகியல்பு உறுப்புகளைப் போலவே செயல்படும். ஆனால் அந்த இனக்குழுவை அடிப்படையாகக் கொண்டு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவிற்குள்ளும் அணுக முடியும்.

இனக்குழு உறுப்புகள்:

- இனக்குழுவானது உறுப்புகளை உள்ளடக்கியதாகும். உறுப்புகளானது தரவு உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு செயற்கூறுகள் என வகைப்படுத்தப்படும்.
- தரவு உறுப்புகள் என்பவை தரவு மாறிகள் எனப்படும். இவை இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளைக் குறிப்பதாகும்.
- உறுப்பு செயற்கூறுகள் என்பவை ஓர் இனக்குழுவானது குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டைச் செய்ய உதவும் செயற்கூறுகளாகும். உறுப்பு செயற்கூறுகளானது வழிமுறைகள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

பொருள்களை உருவாக்குதல்:

- இனக்குழு அறிவிப்பு என்பது இனக்குழுவின் பண்புக்கூறுகளை அறிவிப்பதாகும்.
- இனக்குழுவைப் பயன்பாட் டிற்கு கொண்டு வர அந்த இனக்குழுவில் மாறிகளை அறிவிக்க வே ண்டும்.
- இனக்குழுவில் அறிவிக்கப்படும் மாறியானது பொருளகள் (objects) எனப்படும்.
- பொருள்கள் இனக்குழுவின் சா ன்றுரு எனவும் அழைக்கப்படும்.

  (எ.கா) student s;
- மேற்கண்ட கூற்றில் s என்ப து student இனக்குழுவின் சான்றுருவாகும்.
- இனக்குழுவின் பொருளானது இரண்டு முறை ளில் உருவாக்கப்படுகிறது.
    1) முழுதளாவிய பொருள் (Global Object)
    2) உள்ளமை பொருள் (Local Object)

இனக்குழு உறுப்புகளை அணுகுதல்:

- இனக்குழுவின் உறுப்புகளை அணுகுவதற்கு புள்ளி (. DOT operator) செயற்குறியானது பயன்படுகிறது.
- இனக்குழு பொருளின் பெயரைத் தொடர்ந் து புள்ளி செயற்குறியும், அதைத் தொடர்ந்து அணுக வே ண்டிய தரவு உறுப்பு / உறுப்பு செயற்கூறின் பெயரைத் தர வேண்டும்.

  தொடரியல்:

  பொருளின் பெயர் . உறுப்பு செயற்கூறின் பெயர் (மெய்யா ன அளபுருக்கள்) ;

  எ.கா: Stud . execute();

  - execute() → உறுப்பு செயற்கூறு
  - . → புள்ளி செயற்குறி
  - Stud → பொருளின் பெயர்

பொருள்களின் அணிகள்:

- இனக்குழு உறுப்புகளை (பொருள்களை) வரிசையாகக் கொண்ட அணிகள் பொருள்களின் அணிகள் எனப்படும். மற்ற வகையான அணிகளை அறிவித்து வரையறுப்பது போன்றே பொருள்களின் அணிகளையும் உருவாக்கலா ம்.

  எ.கா: **student s [10] ;** 10 இனக்குழு பொருள்கள் உருவாக்கப்படுகிறது

ஆக்கிகள்:

- இனக்குழுக்கள் ஆக்கிகள் என்னும் சிறப்பு உறுப்பு செயற்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். ஆக்கி செ யற்கூறு இனக்குழு பொருளைத் தொடங்கி வைக்கிறது.

ஆக்கி அறிவிப்பு மற்றும் வரையறுப்பு:

- ஓர் இனக்குழுவின் சான்றுரு பயன்பாட்டுக்கு வரும் போது ஆக்கி எனப்படும் சிறப்பு செயற்கூறு இயக்கப்படுகிறது.
- ஆக்கியின் பெயர் இனக்குழுவின் பெயராகவே இருக்க வேண்டும்.
- ஆக்கிகள் எந்த மதிப்பையும் திருப்பி அனுப்பாது.
- இதற்கு எந்த தரவினத்தோடும் தொடர்பு இல்லை.
- இனக்குழு வரையறுப்பின் உள்ளே அல்லது வெளியே இதனை வரையறுக்கலாம்.

ஆக்கியின் செயல்பாடுகள் :

- பொருளுக்கு நினைவகத்தில் இடம் ஒதுக்குகிறது.
- இனக்குழுப் பொருளின் உறுப்புகளில் தொடக்க மதிப்பு இருத்துகிறது.

ஆக்கிகளின் வகைகள்:

- **தானமைவு ஆக்கிகள்**: அளபுருக்களை ஏற்காத ஆக்கி தானமைவு ஆக்கி என்றழைக்கப்படுகிறது.
- **அளபுரு ஏற்கும் ஆக்கி:** அளபுருக்களை ஏற்கும் ஆக்கி, அளபுரு ஏற்கும் ஆக்கியாகும்.
- **நகல் ஆக்கிகள்** :ஏற்கெனவே உள்ள இனக்குழுவின் பொருளுக்குக் குறிப்புகளைக் கொண்ட ஆக்கிக்கு நகல் ஆக்கி என்று பெயர்.

ஆக்கியின் தனிச்சிறப்பு பண்புகள்:

- ஓர் இனக்குழு பொருள் உருவாக்கப்படும் போது ஆக்கி தானாகவே இயக்கப்படும்.
- ஆக்கியின் பெயர் இனக்குழுவின் பெயராகவே இருக்க வேண்டும்
- ஆக்கிகள் எந்த மதிப்பையும் திருப்பி அனுப்பாது.
- ஆக்கி அளபுருக்களின் பட்டியலைக் கொண்டிருக்கும்
- ஆக்கி செயற்கூறு, பணி மிகுக்கப்பட முடியும்.
- ஒரு இனக்குழு வரையறையில் எத்தனை ஆக்கி வரையறைகள் வேண்டுமானாலும் இருக்க முடியும்.
- ஒரு புதிய பொருளை அதன் இனக்குழுவில் உருவாக்க ஆக்கியை வெளிப்படையாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

அழிப்பி:

- அழிப்பி என்ப து, ஒரு பொருளை உருவாக்கும் போது, ஆக்கியால் பொருளுக்கென ஒதுக்கப்படும் நினைவகப் பகுதியை விடுவிக்கும் ஒரு செயற்கூறாகும்.
- இதுவும் இனக்குழுவின் பெயரையேக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் ~ என்னும் குறியைப் முன்னொட்டாக கொண்டிருக்கும்.
- இது எந்த மதிப்பையும் திருப்பி அனுப்புவதில்லை, எந்த தரவினத்தோடும் தொடர்புடையவை அல்ல .

அழிப்பியின் தனிச்சிறப்பு பண்புகள்:

- ஓர் இனக்குழு பொருளின் பயன்பாடு முடிவுக்கு வரும் போது அழிப்பி தானாகவே இயக்கப்படும்
- அழிப்பியின் பெயரானது ~ என்ற முன்னொட்டு குறியுடன் கூடிய இனக்குழுவின் பெயரையேக் கொண்டிருக்கும்.
- அழிப்பி, அளபுருக்களை ஏற்காது.
- அழிப்பி எந்த மதிப்பையும் திருப்பி அனுப்பாது.
- அழிப்பி பணிமிகுக்கப்பட முடியாது. அதாவது ஓர் இனக்குழுவில் ஓர் அழிப்பி மட்டுமே இருக்கமுடியும்.
- பொருளை அழிக்க வெளிப்படையாக பயன்படுத்த முடியாது.

பாடம் 15. பல்லுருவாக்கம்

பல்லுருவாக்கம் (polymorphism):

- பல்லுருவாக்கம் என்ற சொல் பல வடிவங்கள் (poly – many, morph – shapes) என்னும் பொருளைத் தருகிறது. பல்லுருவாக்கம் என்பது ஒரு பொருள் அல்லது செயற்கூறினை பல்வேறு வடிவங்களில் காண்பிக்க உதவுகிறது.

செயற்கூறு பணிமிகுப்பு:

- செய்தி அல்லது தரவினை ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வடிவங்களில் செயலாக்கவல்ல செயற்கூறின் திறனையே செயற்கூறு பணிமிகுப்பு என்கிறோம்.

செயற்கூறு பணிமிகுப்பின் பயன்:

- செயற்கூறு பணிமிகுப்பு, பல்லுருவாக்கத்தை மட்டுமே நடைமுறைப்படுத்தாமல் ஓர் நிரலில் ஒப்பீடுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறைத்து, நிரல் வேகமாக செயல்பட உதவுகிறது.
- நிரலர், அதிக செயற்கூற்றின் பெயர்களை நினைவில் வைத்துக் கொள்வதை தவிர்க்க வழி செய்கிறது.

செயற்கூறு பணிமிகுப்பிற்கான விதிமுறைகள்:

- பணிமிகுத்த செயற்கூறுகள் முறையான அளபுருக்களின் எண்ணிக்கையிலோ, அல்லது அவற்றின் தரவு இனங்களிலோ வேறுபட்டிருக்கவேண்டும்.
- பணிமிகுத்த செயற்கூறுகள் திருப்பியனுப்பும் தரவினம் ஒன்றாக இருக்கவேண்டும் என்ற தேவையில்லை.
- பணிமிகுத்த செயற்கூறுகளின் தானமைவு செயலுருபுகளை அளபுருக்களின் பட்டியலில் ஒரு பகுதியாக C++ நிரல் பெயர்ப்பி கருதிக் கொள்ளாது.

ஆக்கியை பணிமிகுத்தலால் விளையும் நன்மைகள்:

- ஓர் இனக்குழுவிற்கு பல்வேறு வகையான பொருள்களை உருவாக்குவதற்கான நெகிழ்வுத்தன்மையை ஆக்கி பணிமிகுப்பு தருகின்றது.
- ஒரு பொருளை பல்வேறு வழிகளில் கட்டமைக்க விரும்பினால் நாம் ஆக்கிச் செயற்கூறை பணிமிகுக்க வேண்டும்.
- பணிமிகுத்த ஆக்கிகள், இனக்குழுவின் பொருள்களை ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வழிகளில் தொடங்கி வைக்க வழி செய்கிறது.

செயற்குறி பணிமிகுப்பு:

- ஒரு செயற்குறிக்குப் புதிய பொருளை வழங்கும் செயல்நுட்பமே செயற்குறி பணிமிகுப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது.

பணிமிகுப்பு செய்யக்கூடிய செயற்குறிகள்:

- +, ++, -, –, +=, -=, *. <, > போன்ற வழக்கிலுள்ள C++ செயற்குறிகள் பணிமிகுக்கப்பட்டு, செயற்குறிக்கு நிரலர் விரும்புகிற பொருளை வழங்குகிறது.

பணிமிகுக்க முடியாத செயற்குறிகள்:

- வரையெல்லை செயற்குறி (::)   * sizeof செயற்குறி   * உறுப்பு தேர்வி (.)
- உறுப்பு சுட்டல் தேர்வி (*)   * நிபந்தனை செயற்குறி (?:)

செயற்குறி பணிமிகுப்பின் வரம்பெல்லைகள்:

- ஒரு செயற்குறியின் முன்னுரிமையும், திசைமுகத்தையும் மாற்ற இயலாது.
- புதிய செயற்குறிகளை உருவாக்க முடியாது. ஏற்கனவே இருக்கும் செயற்குறிகளை மட்டுமே பணிமிகுக்க முடியும்.
- ஒரு செயற்குறியின் அடிப்படை செயல் முறையை மறு வரையறை செய்ய முடியாது. முழு எண்கள் கூட்டப்படும் முறையை மாற்றி அமைக்க முடியாது, ஆனால் கூடுதல் செயல்பாட்டினை அந்த செயற்குறிக்கு வழங்கலாம்.
- பணிமிகுக்கப்பட்ட செயற்குறிகள் தானமைவு செயலுருபுகளைக் கொண்டிருக்காது.
- இரும செயற்குறிகளை பணிமிகுக்கும் போது, அச்செயற்குறியின் இடப்பக்கம் அமையும் பொருள், அது வரையறுக்கப்பட்டுள்ள இனக்குழுவின் பொருளாக இருக்க வேண்டும்.

பாடம் 16. மரபுரிமம்

மரபுரிமம்:

- மரபுரிமம் என்பது ஏற்கனவே இருக்கும் இனக்குழுக்களின் அடிப்படையில் புதிய இனக்குழுக்களை தருவிக்கும் செயல்முறை ஆகும்.

மரபுரிமத்தின் நன்மைகள்:

- இது நடை முறை வாழ்வில் உள்ள உறவு நிலையை சிறப்பாக எடுத்துக்காட்ட உதவுகிறது.
- நிரல் குறிமுறையின் மறுபயனாக்கத்தை சாத்தியமாக்கி உள்ளது.
- இது மாற்றங்களை ஆதரிக்கும்.

மரபுரிமத்தின் பல்வேறு வகைகள்:

மரபுரிமத்தில் பல வகைகள் உள்ளன. அவை, ஒரு வழி மரபுரிமம், பலவழி மரபுரிமம், பலநிலை மரபுரிமம், கலப்பு மரபுரிமம் மற்றும் படிமுறை மரபுரிமம் ஆகும்.

- **ஒரு வழி மரபுரிமம்**: ஒரேயொரு இனக்குழுவை அடிப்படையாகக் கொண்டு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை உருவாக்குவது ஒரு வழி மரபுரிமம் ஆகும்.
- **பலவழி மரபுரிமம்**: பல அடிப்படை இனக்குழுக்களிலிருந்து தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவை உருவாக்குவது பல வழி மரபுரிமம் ஆகும்.
- **படிமுறை மரபுரிமம்**: ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுக்கள் ஒரு அடிப்படை இனக்குழுவிலிருந்து தருவிக்கப்படுமாயின் அது படிமுறை மரபுரிமம் எனப்படும்.
- **பலநிலை மரபுரிமம்**: ஓர் இனக்குழு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவைக் கொண்டு தருவிக்கப்பட்டால், அது பலநிலை மரபுரிமம் எனப்படும்.
- **கலப்பு மரபுரிமம்:** ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மரபுரிம வகைகளை இணைப்பதன் மூலம் கலப்பு மரபுரிம வகையை உருவாக்கலாம்.

அடிப்படை இனக்குழு:

- மரபுரிமத்தினை செயல்படுத்த அடிப்படையாக உள்ள இனக்குழுவை, மீ இனக்குழு அல்லது அடிப்படை இனக்குழு என்கிறோம்.

தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு:

- தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுக்கள் சக்திமிக்கவை. ஏனெனில் இது கூடுதல் பண்புக்கூறுகளையும், செயல்முறைகளையும் பெற்றுக் கொண்டு செயல்திறனை அதிகரிக்க செய்கிறது.

ஓர் இனக்குழுவை தருவிக்கும் போது, கவனத்தில் கொள்ளவேண்டியவை:

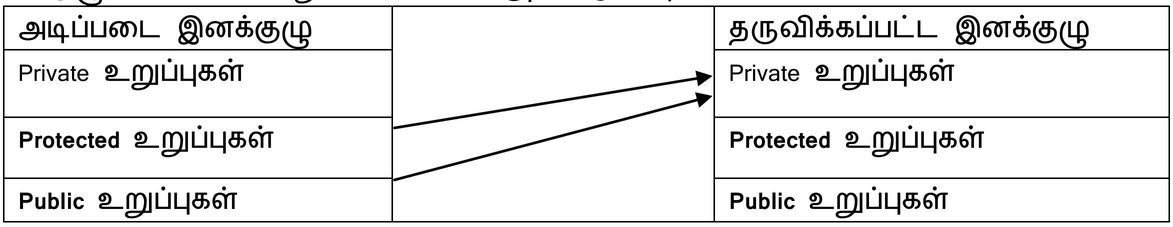
- Class என்னும் சிறப்புச் சொல் இடம்பெற வேண்டும்.
- Class என்ற சொல்லை அடுத்து, தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவின் பெயர் இடம்பெற வேண்டும்
- ஒற்றை முக்காற்புள்ளி (:) இடம்பெற வேண்டும்.
- Private, public அல்லது protected ஆகியவற்றுள் எத்தகைய அணுகியல்புடன் (காண்புநிலைபாங்கு) தருவிக்கப்படுகிறது என குறிப்பிட வேண்டும். காண்புநிலை பாங்கு எதுவும் குறிப்பிடப்படவில்லையெனில், தானமைவாக காண்புநிலை private எனக்கொள்ளப்படும்.
- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அடிப்படை இனக்குழுக்கள் இருப்பின், அவற்றை காற்புள்ளியிட்டு பிரிக்க வேண்டும்.

பல்வேறு காண்புநிலை பாங்குகள்:

- மரபுரிமத்தின் முக்கியமான பண்புக்கூறு என்னவெனில், அடிப்படை இனக்குழுவின் எந்த உறுப்பினை தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு மரபுவழி பெற்றுக் கொள்ளமுடியும் என்பதை தெரிந்து கொள்வதாகும். இவை காண்புநிலை பாங்குகளைக் கொண்டு நிறைவேற்றப்படுகிறது.
- **private, public, protected** என்ற மூன்று காண்புநிலை பாங்குகள் உள்ளன. தானமைவு காண்புநிலை **private** ஆகும்.

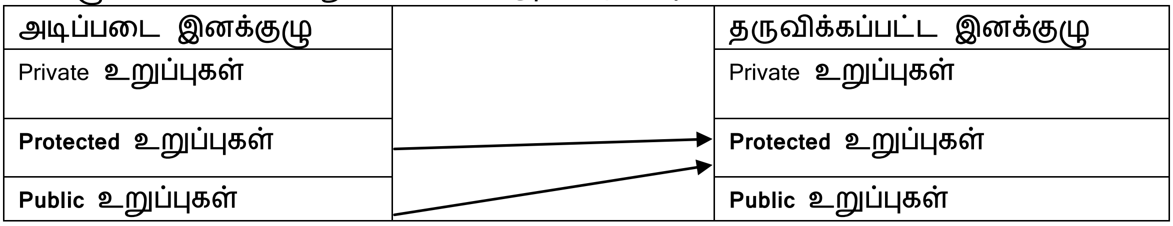
Private காண்புநிலை பாங்கு:

- ஓர் அடிப்படை இனக்குழு private என்னும் அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும் போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் public மற்றும் protected உறுப்புகள் தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் private உறுப்புகளாகக் கருதப்படுகின்றன.



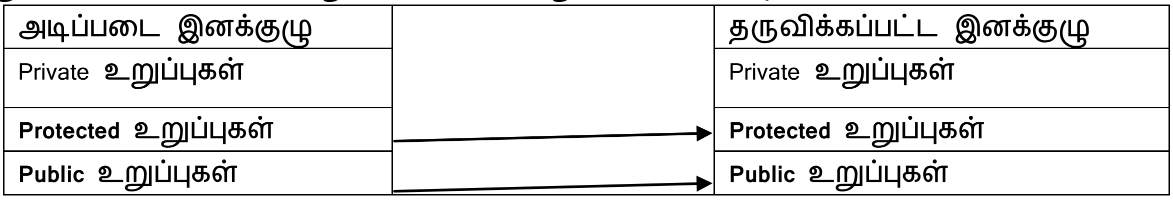
Protected காண்புநிலை பாங்கு:

- ஓர் அடிப்படை இனக்குழு protected என்னும் அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும் போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் protected மற்றும் public உறுப்புகள், தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் protected உறுப்புகளாக கருதப்படுகின்றன.



public காண்புநிலை பாங்கு:

- ஓர் அடிப்படை இனக்குழு public என்னும் அணுகியல்புடன் தருவிக்கப்படும் போது, அடிப்படை இனக்குழுவின் protected உறுப்புகள், தருவிக்கப்படும் இனக்குழுவில் protected உறுப்புகளாகவும், public உறுப்புகள் public உறுப்புகளாக கருதப்படுகின்றன.



மரபுரிமத்தில் இயக்கப்படும் ஆக்கிகள் மற்றும் அழிப்பிகள்:

- **ஆக்கிகள்**: ஒரு தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் பொருளை உருவாக்கும் போது, நிரல் பெயர்ப்பி முதலில் அடிப்படை இனக்குழுவின் ஆக்கியை அழைக்கும், அதன் பின் தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் ஆக்கியை அழைக்கும். ஏனெனில், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழு உறுப்புகள் அடிப்படை இனக்குழுவின் மீது கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- **அழிப்பிகள்**: தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின், பொருளின் பயன்பாடு முடிவுக்கு வரும்போது தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் அழிப்பி முதலில் செயல்படுத்தப்பட்டு, அடுத்து அடிப்படை இனக்குழுவின் அழிப்பி இயக்கப்படும்.

மேலிடல்:

- தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறும், அடிப்படை இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறும் ஒரே பெயரை பெற்றிருந்தால், தருவிக்கப்பட்ட இனக்குழுவின் உறுப்பு செயற்கூறுகள் அடிப்படை இனக்குழுவின் மரபுவழி பெறப்பட்ட செயற்கூறுகளை நிழலிடும்/மறைக்கும். இதைசெயற்கூறு மேலிடல் என்கிறோம்.

பாடம் 17 . கணிப்பொறி நன்னெறி மற்றும் இணையப் பாதுகாப்பு

இணைய குற்றங்கள்:

- இணைய குற்றங்கள் என்பது கணிப்பொறியிலும், வலைப்பின்னல்களிலும் ஈடுபடுத்தப்படுகிறது.
- இது வளர்ந்து வரும் சமூகத்தின் மீது குற்றவாளிகள், பொறுப்பற்ற தனிமனிதனால் வலைதளத்தை பயன்படுத்தி தாக்குதல்கள் ஏற்படலாம்.
- இது முக்கிய சவாலாக தகவல் தொழில்நுட்ப ம் பயன்படுத்துவோர் மீது உள்ளது.
- இணை ய குற்றம், நேர்மை, பாதுகாப்பு மற்றும் வணிக அமை ப்பின் வளர் ச்சியின் மீது அச்சுறுத்துவதாக உள்ளது.

நன்னெறி (ETHICS)

- நன்னெறி என்பதன் அர்த்தம் "**எது தவறு மற்றும் எது சரி**"
- இது கணிப்பொறி யார் பயன்படுத்துகிறார்களோ, அவர்களின் தார்மீக கொள்கையின் தொகுப்பு ஆகும். ஒவ்வொரு தனிமனிதரும் சரியான நெறிமுறை, தார்மீகத்தை பின்பற்றுவதைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதே **நன்னெறி** ஆகும்.

கணிப்பொறி நன்னெறி:

- கணிப்பொறி நன்னெறி நெறிமுறைகள் செயல்முறை, மதிப்புகள் மற்றும் நுகர்வோர் கணினி தொழிற்நுட்பத்தின் செயல்முறையை நிர்வகிக்கும் நடைமுறைகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. அதனுடன் தொடர்புடைய துறைகளில் எந்த தனிநபரின் ஒழுக்க நெறிகளும், நம்பிக்கையும் பாதிக்கப்படுவதோ அல்லது மீறாமலோ செயல்படுகிறது.

நன்னெறி வழிகாட்டுதல்கள்:

- **நேர்மை:** இணையத்தை பயன்படுத்தும் பயனர் உண்மையுள்ளவராக இருத்தல்.
- **நம்பிக்கை:** பயனர் அங்கீகரிக்கப்படாதவர்களிடம் முக்கிய தகவல்களை பரிமாற்றம் செய்யாமல் இருத்தல்.
- **மரியாதை:** மற்ற பயனருக்கு உள்ள தனி உரிமைக்கு உரிய மரியாதையை ஒவ்வொரு பயனருக்கும் கொடுத்தல்.
- **தொழில்முறை:** தொழில்முறையில் ஒவ்வொரு பயனரும் தொழில் முறை நடத்தையுடன் இருத்தல்.
- **சட்டத்திற்கு கீழ்படிதல்:** இணைய சட்டத்திற்கு கீழ்படிதல்.
- **பொறுப்பு:** பயனர் செய்யும் செயலுக்கு அவரே பொறுப்பேற்றுக் கொள்ளுதல்.

நன்னெறி பிரச்சனைகள்:

- நன்னெறி பிரச்சனை என்பது, தனி மனிதனுக்கோ அல்லது நிறுவனத்துக்கோ சிக்கல் உண்டாகும்போது சரியானதையோ (நன்னெறி) அல்லது தவறானதையோ (நன்னெறி அல்லாதது) மதிப்பிடுவது ஆகும்.

சில பொதுவான நன்னெறி பிரச்சனைகள்:

- இணைய குற்றம்
- மென்பொருள் உரிமையில்லாநகலாக்கம்
- அங்கீகரிக்கப்படாத அணுகுதல்
- ஹேக்கிங்
- கணிப்பொறியை பயன்படுத்தி மோசடி செய்தல்
- நச்சு நரல் மூலம் நாசவேலை
- கணிப்பொறி மூலம் தவறான கூற்று உருவாக்குதல்.

இணைய குற்றங்கள்:

குற்றம்	செயல்பாடுகள்
தீம்பொருள் (Malware)	தீம்பொருள் என்பது பல்வேறு இணையவழி தொந்தரவு செயல்களான திருடுதல், மறையாக்கம் அல்லது முக்கியமான தரவுகளை நீக்கம் செய்தல், மாற்றுதல் அல்லது கணிப்பொறியின் செயல்பாடுகளை நடத்துதல், செயல்பாடுகளை அனுமதி இல்லாமல் கண்காணித்தல் போன்றவற்றை செய்யும் ஒரு தீங்கிழைக்கும் நிரலாகும்.
அரண் உடைத்தல் (Harvesting)	சட்டவிரோதமாக அடுத்த பயனரின் பயனர் பெயர் மற்றும் கடவுச் சொல்லை சேகரித்து பயனரின் கணக்குகளில் நுழைந்து பயனடைதல் அரண் உடைத்தல் எனப்படும்.
ஸ்பேம் (Spam)	தேவையற்ற மின்னஞ்சலை அதிக எண்ணிக்கையில் இணையதள பயனர்களுக்கு அனுப்புதல்.

மென்பொருள் திருட்டு:

- மென்பொருள் திருட்டு என்பது ஒரு தனிப்பட்ட அல்லது ஒரு நிறுவனத்தால் முதலில் உருவாக்கப்பட்ட மென்பொருளை பதிப்புரிமை பெறாமல், சட்டவிரோதமாக குறியீடுகள், தகவல்கள், நிரல்கள் மற்றும் பிற தகவல்களை திருடுதல். அங்கீகாரம் இல்லாமல், நகல்களின் பிரதிகளை உருவாக்கி இந்த தரவை சொந்த நலனுக்காக, அல்லது வணிக இலாபத்திற்காக பயன்படுத்துவது ஆகும்.

வகைகள்:

- பதிப்புரிமை பெற்ற நிரல்களை நகலெடுத்து விற்பனை செய்தல்
- இணையதளத்தின் வழியாக சட்டவிரோதமாக பதிவிறக்கம் செய்தல்

மென்பொருள் திருட்டை தடுக்கும் அணுகுமுறை:

- மென்பொருள் திருட்டை தடுக்க மென்பொருள் பகிர்மானம் வழங்கப்படுகிறது.
- இந்த நடைமுறையில் பதிப்புரிமம் பெற்ற பயனர் மற்ற பயனருக்கு நகல்களை வழங்கலாம். அவ்வாறு நகல்களை பெறும் பயனர்கள் அதற்கான பதிவு கட்டணத்தை சார்ந்த நிறுவனத்திற்கு செலுத்த வேண்டும்.

வார்ஸ்:

- சட்டவிரோதமாக பொதுமக்களுக்கு கிடைக்கக்கூடிய மென்பொருள்கள் வார்ஸ் எனப்படும்.

கிராக்கிங்:

- சட்டவிரோதமாக பிறரது பயனர் பெயர் மற்றும் கடவுச் சொல்லை உடைத்து கணிப்பொறி அல்லது பிணையத்தில் நுழைவது கிராக்கிங் எனப்படும்.

ஃபீஷிங்:

- ஃபீஷிங் என்ப து கணிப்பொறி குற்றத்தின் ஒரு வகை ஆகும். கடவுச்சொல் மற்றும் கிரெடிட் கார்டு எண்கள் உள்ளீட்ட பயனர் தரவை திருடுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும்.
- ஒரு மின்னஞ்சல் அல்லது ஒரு உடனடி உரைச் செய்திப்பெட்டியை திறக்கும் போது அது பாதிப்புக்குள்ளாகி தீங்கிழைக்கக் கூடிய இணைப்புகள் அல்லது இணைப்புகளை விநியோகிக்க ஃபீஷிங் பயன்படுகிறது.

குக்கி:

- இணையத்தை பார்வையிடும் போது, பயனரின் இணைய உலவியில் இருந்து அனுப்பப்படும் ஒரு சிறிய துண்டு தரவு பயனரின் கணிப்பொறி வன்வட்டில் சேமிக்கப்படும். இந்த சிறிய துண்டு தரவு குக்கி எனப்படும்.

இணையதள தாக்குதலின் வகைகள்:

இணையத் தாக்குதல்கள்	செயல்பாடுகள்
நச்சு நிரல்	நச்சு நிரல்கள் தன்னை தானே மீண்டும் மீண்டும் ஒரு கணிப்பொறியிலிருந்து மற்றொரு கணிப்பொறிக்கு பிற கோப்புகளுடன் இணைந்து பரவுகிறது. ட்ரோஜன் ஒரு நச்ச நிரல் ஆகும்.
வார்ம்ஸ்	கணினி நிரல்களின் உதவியின்றி சுயமாக திரும்ப திரும்ப வந்து இணைத்துக் கொள்ளும். இவை தொடர்ந்து பாதிப்புக்குள்ளாக்கி பலவீனங்களை கண்டுபிடித்து வார்ம்ஸின் நிரலருக்கு தெரிவிக்கின்றது.
ஸ்பைவேர்	கணிப்பொறியின் இணைப்புக்களை திறக்கும் போது தானாகவே கணிப்பொறியில் நிறுவப்படலாம். இணைப்புகளில் கிளிக்செய்யும் போதும் பாதிக்கப்பட்ட மென்பொருளை பதிவிறக்கம் செய்வதன் மூலமும் ஸ்பைவேர் நிறுவப்படலாம்..
ரேன்சம்வேர்	ஒரு கணிப்பொறியில் இணைய தாக்குதல்களில் தொடங்குவதற்கு பிறகு பணம் கோரி தீங்கு இழைக்கத் திட்டமிடுதல். இந்த தீம்பொருள் குற்றவாளி களுக்கிடையே பெருகிய முறையில் பிரபலமடைந்து ஒவ்வொரு வருடமும் நிறுவனங்களுக்கு மில்லியன் கணக்கான செலவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

பயர்வாலின் பங்கு:

- பயர்வால் என்பது கணிப்பொறி வலையமைப்பு பாதுகாப்பின் அடிப்படை அமைப்பாகும். இவை பாதுகாப்பு அடிப்படையில் உள்வரும் மற்றும் வெளிச் செல்லும் வலையமைப்பு போக்குவரத்து போன்றவற்றை கண்காணித்து கட்டுப்படுத்தும்.

வகைகள்:

- இணைய அடிப்படையிலான பயர்வால்
- ஹோஸ்ட் (Host) அடிப்படையிலான பயர்வால்

மறைமுக (proxy) சேவையகம்:

- ஒரு மறைமுக (proxy) சேவையகம், இறுதி பயனர்களுக்கும், வலை சேவையகத்திற்கும், இடையில் இடைத்தரகராக செயல்படுகின்றன.
- கோப்பு இணைப்பு, வலைப்பக்கம் அல்லது வேகமான வேறுபட்ட சேவையகத்திலிருந்து கிடைக்கும் பிற வளங்கள் போன்ற சில சேவைகளை பயனாளர் மறைமுக சேவையாகத்திடம் வேண்டுகிறார்.
- பிராக்ஸி சேவையகம் கோரிக்கையை ஆராய்கிறது. நம்பகத்தன்மையை ஆராய்ந்து அதன்படி கோரிக்கை வழங்கப்படுகிறது.
- பிராக்ஸி சேவையகங்கள் பொதுவாக அடிக்கடி பார்வையிடும் தள முகவரிகள் அதன் தற்காலிக சேமிப்பில் மேம்பட்ட பதிலளிப்பு நேரத்திற்கு வழிவகுக்கும்.

குறியாக்கம் மற்றும் மறையாக்கம்:

குறியாக்கம் மற்றும் மறைகுறியாக்கம் என்பது அங்கீகரிக்கப்பட்ட நபர்கள் மட்டுமே தகவலை அணுக முடியும் என்பதை உறுதிப்படுத்தும்.

- குறியாக்கம்: எளிய தரவை சீரற்ற (அ) சிதைவுற்ற தரவாக (சைபர் உரை) மாற்றும். வகைகள்:1. சமச்சீர் குறியாக்கம் 2. பொது குறியாக்கம்
- மறையாக்கம்: சைபர் உரையை எளிய தரவாக மாற்றம் செய்யும்.

பாடம் 18 . கணிப்பொறியில் தமிழ்

தமிழில் தேடுபொறிகள்:

- இணையம் என்ற அகன்ற வெளியில், பயனருக்கு தேவையான தகவல்களை நொடிப்பொழுதில் தேடித் தருபவை “தேடுபொறிகள்” எனப்படும்.
- அவற்றில் சில, “கூகுள் (Google)”, “பிங் (Bing, “யாகூ (Yahoo)”
- இதில், கூகுள் மற்றும் பிங் தமிழில் தேடும் சேவைகளை வழங்கி வருகின்றது.

மின் அரசாண்மை (e-Governance):

- ஒரு அரசின் சேவைகளை இணையத்தின் வழியே பெறுவது மின் அரசாண்மை எனப்படும்.

மின் நூலகம்:

- மின்நூல்களை (e-Books) தொகுத்து வழங்குபவை மின் நூலகங்கள் எனப்படும்.

தமிழ் தட்டச்சு இடைமுக மென்பொருள்:

- கணிப்பொறியை பயன்படுத்தி சொற்செயலிகளில் ஆவணங்களை தட்டச்சு செய்யவும், இணையத்தின் வழியே தகவல்களை தேடவும், பெறவும் மட்டுமே தமிழ் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- தமிழ் இடைமுக மென்பொருட்களை பயன்படுத்தி தட்டச்சு செய்யும் முறை தற்போது மிகவும் பிரபலமான ஒன்றாகும்.

பிரபலமான தமிழ் இடைமுக விசைப்பலகைகள்:

- NHM Writer, e-கலப்பை மற்றும் லிப்பிகார் - போன்றவை ஆங்கில ஒலியியல் முறையில், தமிழ் யுனிகோட், தமிழ் 99 போன்ற தட்டச்சு முறையில் வேலை செய்யும் தமிழ் விசைப்பலகை இடைமுக மென்பொருட்கள் ஆகும்.
- ஸ்மார்ட் கைப்பேசிகளில் பயன்படுத்தப்படும் இடைமுக விசைப்பலகை மென்பொருள் செல்லினம், பொன்மடல் ஆகும்.

தமிழ் மென்பொருள் பயன்பாட்டு மொழி:

- தமிழில் நிரலாக்க மொழி வடிவமைக்கும் முயற்சிகள் நடைபெற்று வருகின்றன.
- அதன் முயற்சியாக, பைத்தான் நிரலாக்க மொழியை அடிப்படையாக கொண்டு, முதல் தமிழ் நிரலாக்க மொழி “எழில்” வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- இந்த நிரலாக்க மொழியை கொண்டு சிறிய அளவிலான நிரல்களை தமிழிலேயே எழுத முடியும்.

TSCII:

- கணிப்பொறி உள்ளிட்ட மின்னணு சாதனங்களில் எளிதில் கையாள பொருத்தமான ஒரு குறியீட்டு முறை பற்றிய ஆய்வில், நமது தமிழ் மொழியை கையாள உருவாக்கப்பட்ட முதல் குறியீட்டு முறை தான் TSCII (Tamil Scirpt Code for Information Interchange).
- இந்த குறியீட்டு முறையை தழுவியே தமிழுக்கான Unicode முறை வடிவமைக்கப்பட்டது.

தமிழ் இணைய கல்விக்கழகம்:

- தமிழை உலகெங்கும் இணையத்தின் வழியே கொண்டு சேர்க்கும் நோக்குடன், 2001ம் ஆண்டு பிப்ரவரி 17ம் நாளில், தமிழ் இணையப் பல்கலைக் கழகம், தமிழக அரசால் தொடங்கப்பட்டது.
- இந்நிறுவனம் இணையத்தின் வழியே தமிழ் மொழி, தமிழர் கலாச்சாரம், பண்பாடு போன்றவற்றை உலகெங்கும் வாழும் மக்களுக்கு வழங்குவதற்காகவும், மழலையர் கல்வி முதல் பட்டப் படிப்பு வரை பல்வேறு கல்வித் திட்டங்களை செயல்படுத்தி வருகின்றது.