தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

கணினி அறிவியல்

தொகுதி-I

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனித நேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - 2018

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும்
தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி
மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்
கல்வியியல் பணிகள் கழகம்
www.textbooksonline.tn.nic.in

முகப்புரை

மனித நாகரீக வளர்ச்சியின் மிக உயர்ந்த கண்டுபடிப்பு "கணிப்பொறிகள்". கணிப்பொறிகள் நமது அன்றாட வாழ்வின் ஒவ்வொரு நிலையிலும், நீக்கமற நிறைந்து காணப்படுகிறது. இன்று நாம் வாழும் யுகம், "கணிப்பொறி யுகம்". இந்த யுகத்தில் கணிப்பொறி பற்றிய அறிவு இன்றியமையாத ஒன்றாகும். எவர் ஒருவர், கணிப்பொறியை இயக்கும் அடிப்படை அறிவை பெற்றிருக்கவில்லையோ அவர் எத்தனை பட்டங்கள் பெற்றிருப்பினும், கல்லாதவர் என்றே கருதப்படுவார். அந்த அளவுக்கு கணிப்பொறி கற்றல் அதி முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது.

நாட்டின் வளர்ச்சி, இளைஞர்களின் கைகளில் தான் உள்ளது, ஒவ்வொரு இளைஞரும் கணிப்பொறி அறிவை பெறவேண்டியது அவசியமாகும். இதனை மனதில் கொண்டே, இந்த பாடப்புத்தகம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த பாடப்புத்தகத்தை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது

- இந்த பாடப்புத்தகத்தை படிக்க கணிப்பொறி தொழில்நுட்பம் பற்றிய முன்னறிவு தேவையில்லை.
- ஒவ்வொரு அலகும், ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர்கள் செய்து பழகக்கூடிய எளிய செயல்முறைகள் மற்றும் செயல்பாடுகளை கொண்டுள்ளது.
- தொழில்நுட்ப கலைச்சொற்களை எளிதில் புரிந்துகொள்வதற்காக, "கலைச்சொல் அகராதி" இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- "உங்களுக்குத் தெரியுமா?" பெட்டி செய்தி, கற்பவருக்கு பாடத் தொடர்பான கூடுதல் தகவல்களை தருகிறது.
- மென்பொருள் பயன்பாடுகளை பயன்படுத்தி, செய்முறை பயிற்சிகளை தீர்ப்பதற்கான "பயிற்சி பட்டறை" அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது.
- QR குறியீடு, பாடத் தொடர்பான கூடுதல் தகவல்களை மின்கற்றல் மூலம் பெறும் வகையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

QR குறியீட்டை எவ்வாறு இணைப்பது?

o உங்கள் ஸ்மார்ட் கைபேசியில், QR ஸ்கேனர் பயன்பாட்டை கூகுள் பிளே ஸ்டோரிலிருந்து பதிவிறக்கம் செய்து, நிறுவிக்கொள்ளவும்.

o QR ஸ்கேனர் பயன்பாட்டை திறந்துகொள்ளவும்.

o ஸ்மார்ட் கைபேசியை பாடப்புத்தகத்திலுள்ள QR குறியீட்டுக்கு அருகில் கொண்டுசெல்லவும்.

o ஸ்மார்ட் கைபேசி, QR குறியீட்டை படித்தவுடன், குறியீட்டில் உள்ள இணைய முகவரி உங்கள் ஸ்மார்ட் கைபேசியில் இணைக்கப்பட்டு, பாடத் தொடர்பான கூடுதலான தகவல்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.

TN_QR_TAM

12ஆம் வகுப்பிற்கு பிறகு மேற்படிப்பு மற்றும் வேலை வாய்ப்பு ஆலோசனை

படிப்புகள்	கல்லூரிகள் / பல்கலைக் கழகங்கள்	வேலை வாய்ப்புகள்
	பொறியியல்	
இளங்கலை பொறியியல் (B.E./B.Tech)	இந்தியா மற்றும் வெளிநாடுகளில் உள்ள எல்லா பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் அதன் உறுப்புக்கல்லூரிகள், சுயநிதிக்கல்லூரிகள்	மென்பொருள் பொறியாளர்/ வன்பொருள் பொறியாளர்/ மென்பொருள் உருவாக்குவர். கணிப்பொறி துறையில் மருத்துவ சேவைப் பிரிவு.
	அறிவியல் மற்றும் கலை	
இளங்கலை அறிவியல் (B.Sc.) – கணிப்பொறி அறிவியல் B.C.A. (இளங்கலை கணிப்பொறி பயன்பாட்டியல்) இளங்கலை அறிவியல் – கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரிவேதியியல், புவியியல், இதழியல்/ நூலக அறிவியல், அரசியல் அறிவியல், பயணம் மற்றும் சுற்றிலாவியல்.	இந்தியா மற்றும் வெளி நாடுகளில் உள்ள எல்லா பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் அதன் உறுப்புக்கல்லூரிகள், சுயநிதிக்கல்லூரிகள்	அரசு மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களில், நில அமைப்பியல் வல்லுனர், வணிக செயலாக்க புறத்திறனீட்டம் (B.P.O.)
	சட்டம்	
LLB, இளங்கலை– சட்டம், இளங்கலை மற்றும் சட்டம், இளங்கலை வணிகவியல், இளங்கலை வணிக மேலாண்மை, இளங்கலை வணிக நிர்வாகம்,	இந்தியா மற்றும் வெளி நாடுகளில் உள்ள எல்லா பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் அதன் உறுப்புக்கல்லூரிகள், சுயநிதிக்கல்லூரிகள்	வழக்கறிஞர்கள், சட்ட அதிகாரிகள் மற்றும் அரசு வேலைகள்

படிப்புகள்	கல்லூரிகள் / பல்கலைக் கழகங்கள்	வேலை வாய்ப்புகள்
வணிகவியல் படிப்புகள்		
இளங்கலை–வணிகவியல் (வரி மற்றும் வரி நடைமுறைகள்), இளங்கலை–வணிகவியல் (பயணம் மற்றும் சுற்றுலா), இளங்கலை–வணிகவியல் (வங்கிமேலாண்மை), இளங்கலை–வணிகவியல் (தொழில்முறை), இளங்கலை–மேலாண்மை நிர்வாகம். இளங்கலை–பங்குசந்தை, இளங்கலை–கணக்கியல் மற்றும் நிதி	இந்தியா மற்றும் வெளி நாடுகளில் உள்ள எல்லா பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் அதன் உறுப்புக் கல்லூரிகள், சுயநிதிக்கல்லூரிகள்	தனியார் நிறுவனங்கள், வங்கிதுறைகள் மற்றும் சுயவேலை வாய்ப்புகள்.
கணக்காயர் படிப்புகள்		
C.A. பட்டைய கணக்காயர், C.M.A. –செலவு மேலாண்மை கணக்காயர்	ICAI –இந்திய பட்டைய கணக்காயர் பயிற்சி நிறுவனம்,	கணக்காயர் தனியார் நிறுவனங்கள், வங்கி துறைகள் மற்றும் சுயவேலை வாய்ப்புகள்.
அறிவியல் படிப்புகள்		
இளங்கலை–அறிவியல் தாவரவியல், விலங்கியல், மனையியல், உணவு மேலாண்மை, பால் தொழில் நுட்பம், உணவக மேலாண்மை, ஆடை அலங்கார மேலாண்மை, தகவல் தொடர்பு, முப்பரிமாண அசைவுபட தொழில்நுட்பம் (3D)	இந்தியா மற்றும் வெளி நாடுகளில் உள்ள எல்லா பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் அதன் உறுப்புக் கல்லூரிகள், சுயநிதிக்கல்லூரிகள்	அரசு மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களில், நில அமைப்பியல் வல்லுனர், வணிக செயலாக்க புறத்திறனீட்டம் (B.P.O.)

பொருளடக்கம்

இயல் எண்	பாடத் தலைப்புகள்	பக்க எண்
	அலகு I – கணினி அறிமுகம்	
1	கணினி அறிமுகம்	1
2	எண் முறைகள்	23
3	கணினி அமைப்பு	59
4	இயக்க அமைப்பின் கோட்பாட்டு கருத்துக்கள்	72
5	கணினியின் அடிப்படைகள் பகுதி I – விண்டோஸ் - ல் வேலை செய்தல் பகுதி II – லினக்ஸ் (உபுண்டு)	 88 116
	அலகு II – நெறிமுறைசார் சிக்கல் தீர்வு	
6	விவரக்குறிப்பு மற்றும் அருவமாக்கம்	129
7	பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல்	146
8	சுழற்சியும், தற்சுழற்சியும்	166

6H9I7E

மின்னூல்

6HIE92

மதிப்பீடு

B137_11_CS_TM

இணைய வளங்கள்

பாடநூலில் உள்ள விரைவு குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

- உங்கள் திறன்பேசியில், கூகுள் playstore /ஆப்பிள் app store கொண்டு QR Code ஸ்கேனர் செயலியை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- செயலியைத் திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழுத்தித் திரையில் தோன்றும் கேமராவை QR Code–இன் அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம் திரையில் தோன்றும் உரலியைச் (URL) சொடுக்க, அதன் விளக்கப் பக்கத்திற்குச் செல்லும்.

அலகு I | கணினி அறிமுகம்

பாடம் 1

6HSAAP

கணினி அறிமுகம்

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இந்தப் பாடப்பகுதியைக் கற்றபின் மாணவர் அறிந்து கொள்வது.

- கணிப்பொறியைப்பற்றிதெரிந்துகொள்ளுதல்
- கணிப்பொறியின் பல்வேறு தலை முறைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்
- கணிப்பொறியின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் பற்றி புரிந்து கொள்ளுதல்
- கணிப்பொறியின் பாகங்களைப் பற்றியும் அதன் செயல்பாடுகளையும் தெரிந்து கொள்ளுதல்
- கணிப்பொறி தொடங்குதல் (Booting) பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்

1.1 கணிப்பொறி ஓர் அறிமுகம்

நமது அன்றாட வாழ்வில், நம்மைச் சுற்றி எல்லா இடங்களிலும், கணிப்பொறிகள் நீங்கா இடம் பெற்றுள்ளன. கல்வி, ஆராய்ச்சி, சுற்றுலா, வானிலை முன்னறிவிப்பு, சமூக வலைதளம், மின்வணிகம் (e-commerce) போன்ற பல துறைகள். வாயிலாக நமது வாழ்வில் கணிப்பொறிகள் ஒரு தவிர்க்க முடியாத அங்கமாக மாறிவிட்டது. ஒரு வேலையை வேகமாகவும், அதே நேரத்தில் துல்லியமாகவும் செய்துமுடிக்கும் காரணத்தால் நமது வாழ்க்கையைக் கணிப்பொறிகள் புரட்சிகரமானதாக மாற்றியுள்ளன என்பது உண்மையிலேயே குறிப்பிடத்தக்கது. இன்று எந்த ஒரு நிறுவனமும் கணிப்பொறி இல்லாமல் இயங்க முடியாது. உண்மையில் பல நிறுவனங்கள் “காகிதமில்லா” அலுவலகங்களாகச் செயல்படத் தொடங்கிவிட்டன. கணிப்பொறிகள், தொடக்கத்தில் ஒரு சாதாரணக் கணக்கிடும் கருவியாக வடிவமைக்கப்பட்டு, கடந்த பல ஆண்டுகளாகப் பரிணாம வளர்ச்சி பெற்று, இன்று அதிவேகக் கையடக்கக் கணிப்பொறிகளாக மாற்றப்பட்டுள்ளன.

கணக்கீடுகளை விரைவாகவும், துல்லியமாகவும் செய்ய வேண்டியதன் அவசியமே, கணிப்பொறி தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் அடிப்படையாக அமைந்தது. கைவழிக் கணக்கீடுகள் நீண்ட நேரம் எடுத்துக்கொள்வதுடன், பிழையுள்ளதாகவும் இருந்தது. எனவே விரைவாகக் கணக்கிடும் சாதனங்களை தயாரிக்கும் முயற்சிகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட பயணம், அபாகஸ்-ல் தொடங்கி, இன்று மிக அதிவேகக் கணக்கீட்டுக் கருவிகளை வடிவமைக்கும் பாதையில் தொடர்ந்து பயணித்துக் கொண்டிருக்கின்றது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

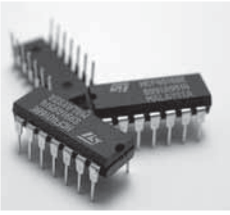
கணிப்பொறியின் தந்தை

1837 ம் ஆண்டு, “அனலடிக்கல் இன்ஜின்” (Analytical Engine) என்ற கருவியை வடிவமைத்த சார்லஸ் பாபேஜ், “கணிப்பொறியின் தந்தை” என அழைக்கப்படுகிறார். “அனலடிக்கல் இன்ஜின்” – கணித ஏரணச் செயலகத்தையும், அடிப்படை கட்டுப்பாட்டு அமைவுகளையும், உள்ளிணைந்த நினைவகத்தையும் உள்ளடக்கியது. இவரின் இந்த “அனலடிக்கல் இன்ஜின்”, முதல் பொதுப்பயன் கணிப்பொறிகளை வடிவமைக்க அடிப்படையாக அமைந்தது.

1.2 கணிப்பொறியின் தலைமுறைகள்

தொழில் நுட்பத்தின் வளர்ச்சி, கணிப்பொறித் துறையின் வளர்ச்சியை தீர்மானிக்கின்றது. பல்வேறு வடிவமைப்பு கட்டங்களின் அடிப்படையில் கணிப்பொறிகளை பல தலைமுறைகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

வரிசை எண்	கணிப்பொறியின் தலைமுறை	காலம்	பயன்படுத்திய முதன்மை பொருள்	நிறை / குறை
1	முதலாம் தலைமுறை	1942-1955	வெற்றிடக் குழல் (Vaccum tube)	• அளவில் பெரியது • அதிக அளவு மின்சாரத்தை எடுத்துக்கொண்டது. • அதிக வெப்பம் காரணமாகச் செயலிழக்கும். • இயந்திர மொழி பயன்படுத்தப்பட்டது.
முதல் தலைமுறை கணிப்பொறிகள் - ENIAC , EDVAC , UNIVAC 1, ENAIC - 27 டன் எடை, பரப்பளவு 8 x 100 x 3 அடி, மின்சாரத் தேவை 150 வாட்கள்				
2	இரண்டாம் தலைமுறை	1955-1964	திரிதடையகம் **(Transistors)**	• முதல் தலைமுறையுடன் ஒப்பிடும்போது அளவில் சிறியது, குறைந்த மின்சாரத்தை எடுத்துக்கொண்டது. • குறைந்த வெப்பத்தை உருவாக்கியது. • துளையிட்ட அட்டை, உள்ளீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. • முதல் இயக்க அமைப்பு (Operating System) உருவாக்கப்பட்டது - தொகுப்பு செயலாக்க அமைப்பு (Batch Processing and multiprogramming operating system) • இயந்திர மொழி மற்றும் அசெம்பளி மொழி பயன்படுத்தப்பட்டது.
இரண்டாம் தலைமுறை கணிப்பொறிகள் - **IBM 1401, IBM 1620, UNIVAC 1108**				

3	மூன்றாம் தலைமுறை	1964 -1975	 ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் Integrated circuits (IC)	• கணிப்பொறிகள் அளவில் சிறியது, விரைவான செயல்பாடு மற்றும் அதிக நம்பகத் தன்மையுடையது. • குறைந்த மின்சாரத்தை எடுத்துக் கொண்டது. • உயர் நிலை மொழி பயன்படுத்தப்பட்டது
மூன்றாம் தலைமுறை கணிப்பொறிகள் - IBM 360 series, Honeywell 6000 series				
4	நான்காம் தலைமுறை	1975-1980	 நுண் செயலி (மிகப் பெரிய அளவிலான ஒ ரு ங் கி ணை ந் த சுற்றுகள்) Very Large Scale Integrated Circuits (VLSI)	• சிறியது மற்றும் வேகமானது • IBM மற்றும் APPLE போன்ற நுண் க ணி ப் பொ றி க ள் உருவாக்கப்பட்டது • கையடக்க கணிப்பொறிகள் அறிமுகமாகின.
5	ஐந்தாம் தலைமுறை	1980 - இன்று வரை	 (மீப்பெரு அளவிலான ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள்) Ultra Large Scale Integration (ULSI)	• இணை செயலாக்கம் (Parallel processing) • மீ-கடத்தி • க ணி ப் பொ றி யி ன் அளவு கணிசமாகக் கு றை க் க ப் ப ட் ட து . • நிழற்படங்கள் மற்றும் வரைபடங்களைப் புரிந்து கொள்ளும் திறன். • செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் நிபுணர் அமைப்பு (Expert system) அறிமுகம். • தீர்மானித்தல் மற்றும் தருக்க முறையில் அதிகச் சிக்கலான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு கா ணு த ல் .

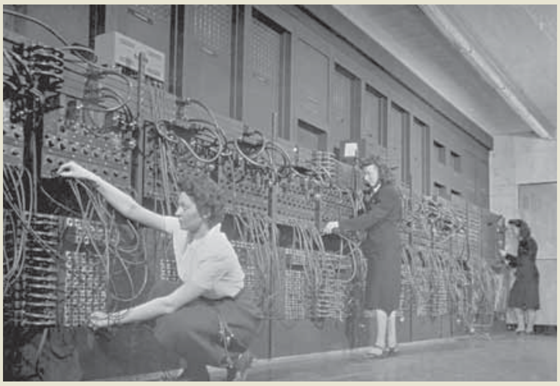
6	ஆறாவது தலைமுறை	எதிர் காலத்தில்		• இணை மற்றும் பகிர்வு கணிப்பீடு • கணிப்பொறிகள் சிறந்ததாகவும், விரைவாகவும் மற்றும் சிறியதாகவும் இருக்கும். • செயற்கை மனிதர்கள் (Robots) உருவாக்குதல். • இயற்கை மொழி செயலாக்கம் • குரல் அறிதல் மென்பொருள் உருவாக்குதல்

அட்டவணை 1.1 கணிப்பொறி தலைமுறைகள்

உங்களுக்கு தெரியுமா?

முதல் இயக்கவகை கணிப்பொறி

ஜே. பிரெஸ்பர் எகெர்ட் மற்றும் ஜான் மௌச்சிலி ஆகிய இருவர் பென்சில்வேனியா பல்கலைக் கழகத்தில் 1943ம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் ENIAC – யை வடிவமைக்கத் தொடங்கினர். ஆனாலும், 1946 வரை வடிவமைப்பு பணிகள் நிறைவு பெறவில்லை. ENIAC 1800 சதுர அடி இடப்பரப்பில், சுமார் 18000 வெற்றிடக்குழல்களுடன், 50டன் எடையில் வடிவமைக்கப்பட்டது. ENIAC ஒரு கணிப்பொறிக்கான அனைத்து அம்சங்கள் கொண்டதாகவும், செயல்படும் விதத்திலும் இருந்ததால், இதுவே முதல் கணிப்பொறியாகக் கருதப்படுகிறது.



6N26CC

1.3 ஆறாவது தலைமுறை கணிப்பொறிகள்

செயற்கை நரம்பியல் வலையமைப்பின் (ANN - Artificial Neural Networks) அடிப்படையில் ஆறாவது தலைமுறை கணிப்பொறிகள், அறிவு சார்ந்த கணிப்பொறிகள் என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஆறாவது தலைமுறை, கணிப்பொறிகளின் வியத்தகு மாற்றங்களில் ஒன்று பரந்த வலையமைப்பு (WAN - Wide Area Networking) -ன் வளர்ச்சி ஆகும். இயற்கை மொழி செயலாக்கம் (NLP–Natural Language Processing) என்பது செயற்கை நுண்ணறிவு (AI–Artificial Intelligence)-ன் ஒரு அங்கமாகும். இது மனித மொழியைப் புரிந்துகொள்ளக் கூடிய ஒரு கணிப்பொறி நிரலை உருவாக்குவதற்கான திறனை வழங்குகிறது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

ஆழமான கற்றல் நரம்பியல் வலையமைப்பு (DLNN - Deep Learning Neural Networks) முறையைப் பயன்படுத்திச் சிந்து எழுத்துக்களைப் புரிந்து கொள்ள, ஒளியியல் எழுத்து உணர்த்தி (OCR - Optical Character Recognition) என்ற ஒரு கருவி உருவாக்கப்பட்டது.

இதில் சிந்து சமவெளி நாகரிகத்தைப் பற்றி ஏதேனும் ஒரு புகைப்படம், அலகீடு (scans) அல்லது படம் போன்ற கலைப்படைப்புகளைக் கொடுத்துவிட்டால், அதில் உள்ள வெட்டெழுத்துகளை (inscriptions) உணர்ந்து கொள்ளும்.

சிந்து எழுத்துகளில் மொத்தம் 417 குறியீடுகள் / கிராபிம்ஸ் / எழுத்துகள் உள்ளன. மற்றும் கருவி நிபுணர்-நிலை (expert-level) நிலையை அடைய இதில் 3700 க்கும் மேற்பட்ட வெட்டெழுத்துகள் உள்ளன.

1.4 தரவு மற்றும் தகவல்

கணிப்பொறி என்றால் என்னவென்று நாம் அனைவரும் அறிவோம் - அது கொடுக்கப்பட்ட கட்டளைகளை உள்ளீடாகப் பெற்று, அதிவேகமாகச் செயல்பட்டு, விரும்பிய வெளியீட்டை வழங்கும் ஒரு மின்னணு சாதனம் ஆகும்.

கணிப்பொறிகள் தரவுகளைச் சேமிக்கவும், வானிலை முன்னறிவிப்பு, விமானம், ரயில் போக்குவரத்து பயணச்சீட்டு முன்பதிவு, திரையரங்க நுழைவுச்சீட்டு முன்பதிவு போன்ற பல பணிகளையும், விளையாட்டு மற்றும் இதர பொழுதுபோக்கு அம்சங்களையும் செய்யும் பல்திறன் பெற்றவையாக உள்ளது.

கணிப்பொறி – மனிதனா அல்லது இயந்திரமா?

கணிப்பொறி என்ற தமிழ் சொல்லுக்கான ஆங்கில வார்த்தையான "Computer" என்பது உண்மையில் ஒரு கருவியைக் குறிக்கும் சொல் அல்ல. 19ம் நூற்றாண்டுக்கு முன் அபாகஸ், நகரும் சட்டம் போன்ற எண் கணிதக் கருவிகளைக் கையாண்டு கணக்கீடுகளைச் செய்யும் பணியாளர்களைக் குறிக்கும் ஒரு சொல் தான் Computer என்பது. இது "Compute" என்ற மூலச் சொல்லிலிருந்து தோன்றியது. "Compute" என்றால் கணக்கீடு என்று பொருள். கணக்கீடுகளை "Compute" என்றும் அதைச் செய்பவரை Computer என்றும் அழைத்தனர்.

பின்னர் இந்தச் சொல் மனிதர்களைக் குறிப்பிடுவதற்குப் பதிலாகக் கணிப்பொறி இயந்திரங்களுக்கு வழங்கப்பட்டது.

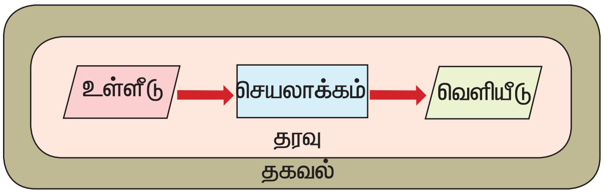
மின்னணு சாதனமான இன்றைய கணிப்பொறிகள், தரவை உள்ளீடாகப் பெற்று, செயலாக்கம் செய்து, எதிர்காலக் குறிப்புக்காகச் சேமித்து வெளியிடுகிறது.

தரவு: பல்வேறு வகைகளிலும் திரட்டப்படும் அடிப்படை செய்தித் துணுக்கு தரவு எனப்படும்.

இது தொடர்பு கொள்வதற்கும், விளக்குவதற்கும் அல்லது செயலாக்கம் செய்வதற்கும் ஏற்றது.

எடுத்துக்காட்டாக 134, 16, 'கவிதா', 'சி' போன்றவை தரவிற்கு உதாரணம்.

தகவல் : தகவல் என்பது முடிவுகளை எடுக்கக்கூடிய உண்மைகளின் தொகுப்பாகும் எளிமையாக கூறவேண்டுமெனில், தரவு என்பது சரியான பொருள் கொண்ட, முறைபடுத்தப்பட்ட அல்லது கட்டமைக்கப்பட்ட தகவலை வழங்குவதற்கு செயலாக்கப்பட்ட மூல உண்மைகள். எடுத்துக்காட்டாக, கவிதாவின் வயது 16 என்ற கூற்று, கவிதாவை பற்றி சரியான பொருள் கொண்ட/அர்த்தமுள்ள தகவலை தெரிவிக்கின்றது. இது கவிதா - 16 என்ற இரண்டு தரவுகளிலிருந்து செயற்படுத்தப்பட்டு தருவிக்கப்பட்ட தகவல். தரவுகளை, தகவல்களாக மாற்றம் செய்யும் இந்த செயல்முறை "தரவு செயலாக்கம்" என்று அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 1.1 தரவு மற்றும் தகவல்

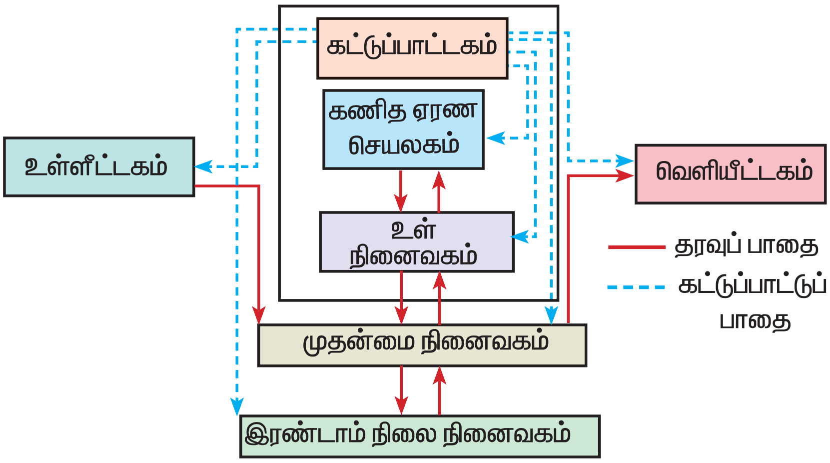
"கணிப்பொறி என்பது ஒரு மின்னணு சாதனம் ஆகும். இது மூலத்தரவுகளை (செயல்படுத்தப்படாத) பயனரிடம் இருந்து உள்ளீடாகப் பெற்று, கொடுக்கப்பட்ட கட்டளைகளின் படி (நிரல்) செயல்படுகிறது, இதன் விளைவாகக் கிடைக்கும் தரவை, (வெளியீடு) எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காகச் சேமித்து, வெளியிடுகிறது."

1.5 கணிப்பொறியின் பகுதிகள்

கணிப்பொறி என்பது வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளின் கலவையாகும். கணிப்பொறியில் உள்ள பருபொருள்களான மதர்போர்ட் (motherboard), நினைவகம் (memory), திரையகம் (monitor) மற்றும் விசைப்பலகை போன்றவை வன்பொருள் ஆகும். மென்பொருள் என்பது கணிப்பொறிக்கு வழங்கப்படும் கட்டளை அல்லது கட்டளைகளின் தொகுப்பு ஆகும். ஒரு கணிப்பொறியின் இயக்கத்திற்கு வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் ஆகிய இரண்டும் துணைபுரிகிறது.

படம் 1.2 கணிப்பொறி

முதலில் நாம் ஒரு கணிப்பொறியின் செயல் பகுதிகளைப் பற்றிக் கற்போம். கணிப்பொறியில், கொடுக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு பணியும், உள்ளீடு- செயலாக்கம்-வெளியீடு என்ற சுழற்சியை (IPO- Input Process Output- cycle) அடிப்படையாக கொண்டு செயலாற்றுகிறது. கணிப்பொறியின் ஒவ்வொரு செயலாக்கத்திற்கும் ஒரு சில உள்ளீடுகள் தேவை, இந்த உள்ளீட்டைச் செயல்படுத்தி விரும்பிய வெளியீட்டை உருவாக்குகிறது. உள்ளீட்டகம், உள்ளீட்டைப் பெறுகிறது, மையச்செயலகம் தரவை, செயலாக்கம் செய்கிறது, வெளியீட்டகம் வெளியீட்டை வெளியிடுகிறது. நினைவகம் செயலாக்கத்தின் போது தரவு மற்றும் கட்டளைகளை இருத்தி வைக்கிறது.



படம் 1.3 கணிப்பொறியின் பகுதிகள்

1.5.1 உள்ளீட்டகம்

உள்ளீட்டகம் அனைத்து வகையான தரவுகளையும் கணிப்பொறிக்குள் உள்ளிடப் பயன்படுகிறது. உள்ளிடப்பட்ட தரவுகள் செயலாக்கத்திற்காக நினைவகத்தில் சேமிக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு விசைப்பலகை, சுட்டிப் போன்றவை.

1.5.2 மையச் செயலகம்

மையச் செயலகம் என்பது, கணிப்பொறிக்கு வழங்கப்படும் கட்டளைகளை, கணிப்பொறி புரிந்துகொள்ளும் வகையில் மாற்றி அதனை செயலாக்கம் செய்யும் முதன்மையான பகுதியாகும். இது நினைவகம், உள்ளீடு, மற்றும் வெளியீடு போன்ற மற்ற அனைத்துச் சாதனங்களின் செயல்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது தரவை உள்ளீடாகப் பெற்று, கொடுக்கப்பட்ட கட்டளைகளின் படி செயல்படுத்தி, வெளியீட்டை வெளியிடுகிறது.

மையச்செயலகத்தில் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன, அவை கட்டுப்பாட்டகம் (CU - Control Unit), கணித ஏரணச் செயலகம் (ALU - Arithmetic and Logic Unit) மற்றும் நினைவகம் (MU - Memory Unit) ஆகும்.

1.5.2.1 கணித ஏரணச் செயலகம்

மையச்செயலகத்தின் ஒரு பகுதியாக உள்ள கணித ஏரணச் செயலகம், பல கணிப்பீடு செயல்களைத் தரவின் மீது நிகழ்த்துகிறது. கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் மற்றும் சுருக்க செயல்கள் போன்ற கணிதச் செயல்பாடுகளை கணித ஏரணச் செயலகம் செய்கிறது. மையச்செயலகத்தில் உள்ள உள் நினைவகத்தில் இதன் விடை சேமிக்கப்படுகிறது. கணித ஏரணச் செயலகத்தின் தருக்கச் செயல் திறனே கணிப்பொறியின் முடிவெடுக்கும் திறனை மேம்படுத்துகின்றன.

1.5.2.2 கட்டுப்பாட்டகம்

மையச்செயலகம் - நினைவகம் மற்றும் உள்ளீடு / வெளியீடு சாதனங்களுக்கு இடையே பரிமாறப்படும் தரவைக் கட்டுப்பாட்டகம் கட்டுப்படுத்துகிறது. மேலும் ஒரு கணிப்பொறியின் முழுச் செயல்பாடுகளையும் இது கட்டுப்படுத்துகிறது.

1.5.3 வெளியீட்டகம்

பயனர்கள் புரிந்து கொள்ளக்கூடிய வகையில் தகவலைத் தெரிவிக்கும் எந்தவொரு வன்பொருளும் வெளியீட்டகம் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: திரையகம், அச்சுப்பொறி போன்றவை.

1.5.4 நினைவகம்

முதன்மை நினைவகம் மற்றும் இரண்டாம்நிலை நினைவகம் என இருவகை நினைவகங்கள் உள்ளன. தரவு மற்றும் நிரல் கட்டளைகள் நிறைவேற்றத் தயாராக இருக்கும்போது அதனைத் தற்காலிகமாகச் சேமிக்க முதன்மை நினைவகம் பயன்படுகிறது. தரவுகளை நிரந்தரமாகச் சேமித்துவைக்க இரண்டாம்நிலை நினைவகம் பயன்படுகிறது.

முதன்மை நினைவகத்துக்கு மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டவுடன் அதில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள அனைத்துத் தகவல்களும் அழிந்துவிடும். முதன்மை நினைவகத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு, நேரடி அணுகல் நினைவகம் (RAM - Random Access Memory) ஆகும். இரண்டாம்நிலை நினைவகத்திற்கு மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டாலும் அதில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள அனைத்துத் தகவல்களும் அழியாமல் இருக்கும். வன்வட்டு (Hard disk), குறுவட்டு (CD-ROM) மற்றும் டிவிடி ரோம்(DVD ROM) போன்றவைஇரண்டாம்நிலை நினைவகத்திற்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

1.5.5 உள்ளீட்டு மற்றும் வெளியீட்டு சாதனங்கள்

உள்ளீட்டு சாதனங்கள்:

(1) விசைப்பலகை: விசைப்பலகை (கம்பி / கம்பியில்லா / மாய) கணிப்பொறிகளில் மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் உள்ளீட்டு சாதனம் ஆகும். எழுத்துகள், எண்கள் மற்றும் சிறப்பு குறியீடுகளுக்கான தனித்தனிப் பொத்தான்களை மொத்தமாக "எழுத்துரு பொத்தான்கள்" எனலாம். கணிப்பொறிகளில் பயன்படுத்தப்படும் விசைப்பலகை, தட்டச்சுப் பொறிகளில் (typewriter) உள்ள விசைப் பொத்தான்களின் அடிப்படையில் தருவிக்கப்பட்டது. தரவுகளும், தகவல்களும் விசைப்பலகையின் மூலம் தட்டச்சு செய்து கணிப்பொறியில் உள்ளிடப்படுகின்றது. எழுத்து மற்றும் எண் வகை பொத்தான்களைத் தவிர வெவ்வேறு செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்கான பிற செயல்பாட்டு பொத்தான்களும் (function keys) உள்ளன. விசைப்பலகையில் பல்வேறு வகை பொத்தான்களின் தொகுப்புகள் உள்ளன, அவை எழுத்துவகை, எண்வகை, செயல்பாட்டுவகை, நுழைவு மற்றும் பதிப்பாய்வு பொத்தான்கள் ஆகும்.

படம் 1.4 விசைப் பலகை

(2) சுட்டி : சுட்டி (கம்பி / கம்பியில்லா) 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 விடு போன்றவை, சுட்டியின் சில செயல்பாடுகள் ஆகும்.

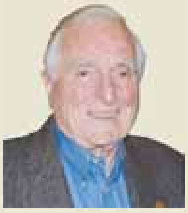
பலவகையான சுட்டிகள் உள்ளன, அவை இயந்திரவியல் (Mechanical) சுட்டி, ஒளியியல் சுட்டி (Optical Mouse), லேசர் (Laser) சுட்டி, ஏர் சுட்டி (Air Mouse) 3D சுட்டி , தொடுப்புலன்(Tactile) சுட்டி , ஏர்கொனொமிஸ் சுட்டி (Ergonomic Mouse), கேமிங் சுட்டி (Gaming Mouse).

மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சுட்டியின் வகைகள்			
வ. எண்	சுட்டியின் வகைகள்	இயங்கும் முறை	உருவாக்கம் / அறிமுகம்
1	இயந்திரவியல் (Mechanical) சுட்டி	• ஒரு சிறிய கடினமான ரப்பர் பந்து சுட்டியின் உள்ளே பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அது அந்த சுட்டியின் அடிப்பகுதியில் உள்ள ஒரு துளையின் வழியே, தரைப்பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ள அட்டையின் மீது உருளும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். • சுட்டி நகர்த்தப்படும்போது பந்து உருளும். • பந்தின் நகர்வு, சமிஞ்கைகளாக மாற்றப்பட்டு கணிப்பொறிக்கு அனுப்பப்படுகிறது	டெலிஃபன்கன், ஜெர்மானிய நிறுவனம் 02/10/1968 (Telefunken, German Company)
2	ஒளியியல் (Optical) சுட்டி	• சுட்டியின் இயக்கம் மற்றும் முடுக்கம் (acceleration) அளவிடப்படும். • சுட்டி நகர்வதைத் தீர்மானிக்கப் பந்துக்குப் பதிலாக ஒளிப்பயன்படுத்தப்படுகிறது. • ஒளியியல் சுட்டியில் மூன்று பொத்தான்கள் உள்ளது. • ஒளியியல் சுட்டிக் குறைவான உணர்திறன் கொண்டது.	• 1980- ல் ரிச்சர்டு லயன் (Richard Lyon), ஸ்டீவ் கிரீஸ் (Steve Kirsch) தன்னிச்சையாக பலவகையான ஒளியியல் சுட்டியின் வகைகளைக் கண்டுபிடித்தனர்.
3	லேசர் (Laser) சுட்டி	• சுட்டியின் இயக்கம் மற்றும் முடுக்கம் (acceleration) அளவிடப்படும். • லேசர் சுட்டி அகச்சிவப்பு கதிர்களைப் பயன்படுத்துகிறது. • லேசர் சுட்டி மிகுந்த உணர்திறன் கொண்டது மற்றும் எந்தக் கடினமான மேற்பரப்பிலும் செயல்படும்.	

அட்டவணை 1.2 பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சுட்டிகள்

உங்களுக்கு தெரியுமா?

சுட்டியைக் கண்டுப்பிடுத்தது யார்?



இன்றைக்கு நாம் பயன்படுத்தும் கணிப்பொறியின் சுட்டியை, டக்ளஸ் எங்கெல் பர்ட் (Douglas Engelbart) என்பவர் பில் இங்கிலீஸ் (Bill English) என்பவரின் உதவியுடன் 1960 இல் கண்டுபிடித்தார். பின்னர் 1970 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 17 ஆம் தேதி அன்று அதற்குக் காப்புரிமம் வழங்கப்பட்டது.

(3) வருடி (Scanner): கணிப்பொறிநினைவகத்தில் நேரடியாகத் தகவலை உள்ளிட வருடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தக் கருவி ஒரு "உலர் மின்நகல் இயந்திரம்" (Xerox machine) போல் செயல்படுகிறது. எழுதப்பட்ட அல்லது அச்சிடப்பட்ட, புகைப்படங்களை உள்ளடக்கிய எந்தவொரு தகவலையும் வருடிக் கணிப்பொறிக்கு இலக்கமுறை தகவலாக மாற்றியமைக்கிறது.

படம் 1.5 வருடி

(4) கைரேகை வருடி (Fingerprint Scanner): கைரேகை வருடி என்பது கைரேகையை உணர்ந்து கணிப்பொறிக்குப் பாதுகாப்பு வழங்கிடும் ஒரு கருவி, அதன் செயல்திறன், கைரேகை உயிரளவையியல் (biometric) தொழில்நுட்பத்தின் அடிப்படையில் இயங்கும் தன்மைகொண்டது. நினைவில்வைத்துக்கொள்ள முடியாத, கடினமான மற்றும் மோசடிக்கு வழிவகுக்கக் கூடிய கடவுச்சொல்லுக்கு பதிலாக மிகவும் பாதுகாப்பானது மற்றும் வசதியானது கைரேகை படிப்பான் (Fingerprint Reader) / வருடி (Scanner) ஆகும்.

படம் 1.6 கைவிரல்ரேகை வருடி

(5) டிராக் பந்து (Track Ball): டிராக் பந்து சுட்டியின் தலைகீழ் வடிவமைப்பைப் போன்றது, பயனர் பந்தை நகர்த்தும்போது, கருவி நகராமல் இருக்கும். திரையில் இயக்கங்களைச் செயல்படுத்துவதற்குப் பயனர் பல்வேறு திசைகளில் பந்தைச் சுழற்றுவார்.

படம் 1.7 டிராக் பந்து

(6) விழித்திரை வருடி (Retinal Scanner): விழித்திரை வருடி என்பது ஒரு உயிரளவையியல்(biometric) நுட்பத்தில் செயல்படும் கருவி ஆகும். இது ஒரு நபரின் விழித்திரை இரத்த நாளங்களின் தனிப்பட்ட வடிவங்களைப் பயன்படுத்துகிறது.

படம் 1.8 விழித்திரை வருடி

(7) ஒளிப் பேனா (Light Pen) : ஒளிப் பேனா என்பது ஒரு பேனா போன்ற வடிவம் கொண்ட சுட்டிக்காட்டும் கருவி, அது திரையகத்துடன் இணைக்கப்படும். ஒளிப் பேனாவின் முனையில் ஒரு ஒளி உணர்திறன் (light-sensitive) கொண்ட பொருள் பொருத்தப்பட்டுள்ளது, அது திரையில் இருந்து வெளிச்சத்தைக் கண்டறிந்து பேனாவின் இடத்தை அடையாளம் காணக் கணிப்பொறிக்கு உதவுகிறது. ஒளிப் பேனாக்கள் திரையில் நேரடியாக வரையும் தன்மை கொண்டவை, ஆனால் இது பயன்படுத்தக் கடினமானது மேலும் துல்லியமாக வரைவதற்குத் துணைபுரிவதில்லை.

படம் 1.9 ஒளிப் பேனா

8) ஒளிவழி எழுத்து படிப்பான் (Optical Character Reader) : இது காகிதத்தில் அச்சிடப்பட்ட அல்லது எழுதப்பட்ட எழுத்துகளைக் கண்டறிகிறது. இதைப் பயன்படுத்திப் பயனர் ஒரு புத்தகத்தில் இருந்து ஒரு பக்கத்தை வருட முடியும். கணிப்பொறி பக்கத்தில் உள்ள எழுத்துகள் மற்றும் நிறுத்தற்குறிகளை உணர்ந்து, சேமித்துக் கொள்ளும். வருடப்பட்ட ஆவணத்தைச் சொற்செயலி மூலம் பதிப்பாய்வு செய்யலாம்.

படம் 1.10 ஒளி வழி எழுத்து படிப்பான்

(9) பட்டைக் குறியீடு / கியூ. ஆர் படிப்பான் (Bar Code / QR Code Reader) : பட்டைக் குறியீடு என்பது வெவ்வேறு தடிமன் வரிசையில் அச்சிடப்படும் ஒரு வடிவம் ஆகும். பட்டை குறியீட்டு படிப்பான், பட்டைக் குறியீட்டைப் படித்து அவற்றை மின் துடிப்புகளாக (electric pulses) மாற்றி கணிப்பொறி செயலகத்திற்கு அனுப்பும் ஒரு கருவியாகும். கணிப்பொறியில் தகவலை விரைவாகவும் பிழையின்றிப் பதிவு செய்யவும் இது பயன்படுகிறது. கியூ.ஆர் (Q.R. – Quick Response) குறியீடானது, இரு பரிமாண பட்டைக் குறியீடாகும், இது ஒரு கேமரா மூலம் படிக்கப்பட்டுப் படத்தை உணர்த்துகிறது.

படம் 1.11 பட்டைக் குறியீடு படிப்பான்

(10) குரல் உள்ளீட்டு சாதனம் (Voice Input Systems) : நுண்பேசி ஒரு குரல் உள்ளீடு சாதனமாகச் செயல்படுகிறது. இது குரல் தரவைப் பெற்று கணிப்பொறிக்கு அனுப்புகிறது. நுண்பேசியுடன், பேச்சினை உணர்ந்துகொள்ளும் மென்பொருளைப் பயன்படுத்திக் கணிப்பொறிக்கு உள்ளிடப்படும் தகவலுக்கான முற்றிலும் புதிய அணுகுமுறையை வழங்க முடியும்.

படம் 1.12 குரல் உள்ளீட்டு சாதனம்

(11) இலக்கவகை கேமரா (Digital Camera): இந்தச் சாதனம் இலக்க (digital) வடிவில் நேரடியாகப் படங்களை எடுக்கிறது. இது சிசிடி (மின்னேற்றப்பட்ட இணை சாதனம்) – CCD (Charged Coupled Device) எனும் மின்னணு சில்லு (Electronic chip)-வை பயன்படுத்துகிறது. ஒளி வில்லை (lens) மூலம் வெளிச்சம் சில்லுவின் மீது விழும்போது ஒளிக்கதிர்கள் இலக்கமுறைக்கு மாற்றப்படுகிறது.

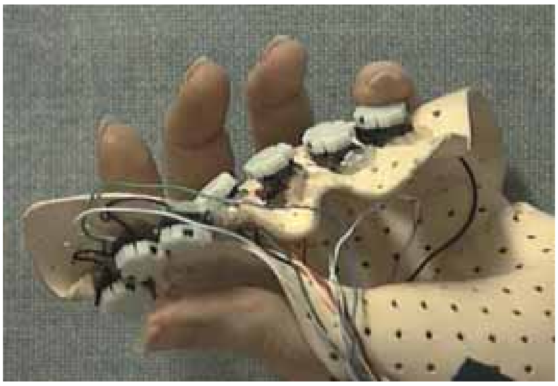
படம் 1.13 இலக்கவகை கேமரா

(12) தொடு திரை (Touch Screen): தொடுதிரை என்பது ஒரு காட்சி சாதனம், இது பயனர் கணிப்பொறியுடன் ஊடாடுவதற்கு விரலைப் பயன்படுத்த அனுமதிக்கிறது. ஒரு வரைகலை பயனர் இடைமுகத்தில் (GUI) உலவுவதற்கு, சுட்டி அல்லது விசைப்பலகைக்கு மாற்றாகத் தொடு திரை பயன்படுகிறது. கணிப்பொறி மற்றும் மடிக்கணினி, திரையகம், ஸ்மார்ட் கைபேசிகள், டேப்லட்ஸ் (tablets), பணப்பதிவேடுகள் (cash registers) மற்றும் தகவல் கணிப்பொறியகம் (information kiosks) போன்ற பல்வேறு வகையான சாதனங்களில் தொடு திரை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில தொடு திரைகள் தொடு உணர் திறனை உள்ளிடுவதற்குப் பதிலாக ஒரு விரலின் இருப்பை உணர, அகச்சிவப்பு பிம்பங்களின் ஒரு கட்டத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன.

படம் 1.14 தொடு திரை

(13) விசை (Keyer): ஒரு விசை என்பது கையால் சமிஞ்சை செய்வதற்கான ஒரு சாதனமாகும், இது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிலைமாற்றி (switch)-களை கொண்டு அழுத்துவதன் மூலம் செயல்படுகிறது. முழு அளவு விசைப்பலகை போல் அல்லாமல், நவீன விசை ஏராளமான நிலைமாற்றிகளை கொண்டிருக்கும். பொதுவாக, இந்த எண்ணிக்கை 4 மற்றும் 50க்கு இடையில் இருக்கும். விசையில் "எந்தப் பலகையும் இல்லை" ("no board") என்ற கருத்தில்தான் விசை ஒரு

விசைப்பலகையிலிருந்து மாறுபடுகிறது, ஆனால் விசைகள் ஒரு குழுக்களாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.15 விசை

வெளியீட்டு சாதனங்கள் :

(1) திரையகம் (Monitor)

தகவலைத் திரையில் காட்டப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் வெளியீட்டு சாதனம் திரையகம் ஆகும். இது தொலைக்காட்சி பெட்டியைப் போன்றது. திரையகத்தில் படங்கள் பிக்செல்ஸ் (PIXELS) எனப்படும் படக் கூறுகளுடன் உருவாக்கப்படுகிறன. ஒரே வண்ணமுடைய திரையகம் கருப்பு மற்றும் வெள்ளை நிறத்தில் காட்டுகிறது, வண்ணத் திரையகம் பல நிறங்களில் காட்டுகிறது. சிஆர்டி(கத்தோட் ரே டியூப்)- CRT (Cathode Ray tube), எல்சிடி (லிக்விட் கிரிஸ்டல் டிஸ்பிளே)- LCD (Liquid Crystal Display) மற்றும் எல்ஈடி(லைட் எமிட்டிங் டையோட்கள்)- LED (Light Emitting Diodes) போன்ற பல்வேறு வகையான திரையகங்கள் கிடைக்கின்றன. திரையகம் தகவலை விஜிஏ (ஒளிஉரு வரைபட வரிசை)-VGA (Video Graphics Array) மூலம் திரையில் காட்டுகிறது. விசைப்பலகை திரையகத்துடன் தொடர்பு கொள்ள ஒளிஉரு வரைபட அட்டை (Video Graphics Card) உதவுகிறது. இது கணிப்பொறி மற்றும் திரையகத்தின் இடையே இடைமுகமாக செயல்படுகிறது. அண்மையில் உள்ள மதர்போர்ட் (motherboard)-களில் உள்ளிணைந்த வரைபட அட்டை வழக்கமாக உள்ளது.

1973 ஆம் ஆண்டு மார்ச் 1 ஆம் தேதி வெளியிடப்பட்ட ஜெராக்ஸ் ஆல்டோ (Xerox Alto) என்ற கணிப்பொறி அமைப்பின் ஒரு பாகமாக முதல் திரையகம் இருந்தது.

படம் 1.16 திரையகம்

(2) வரைவி (Plotter) : வரைவி என்பது ஒரு வெளியீடுச் சாதனம் ஆகும், இது தாள்களில் வரைகலை வெளியீட்டை அச்சிட பயன்படுகிறது. இது படங்களை வரைய ஒற்றை நிறம் அல்லது பல வண்ணம் கொண்ட பேனாக்களைப் பயன்படுத்துகிறது.

படம் 1.17 வரைவி

(3) அச்சுப்பொறிகள் (Printers) : தாள்களில் தகவல்களை அச்சிட அச்சுப்பொறிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அச்சுப்பொறிகள் இரண்டுமுக்கியப்பிரிவுகளாகப்பிரிக்கப்படுகிறது.

- தட்டல் அச்சுப்பொறிகள் (Impact Printers)
- தட்டா அச்சுப்பொறிகள் (Non Impact printers)

தட்டல் அச்சுப்பொறிகள்

இந்த வகையில் 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. வரி அச்சுப்பொறி மற்றும் வரிபுள்ளி அச்சுப்பொறி ஆகியவை தட்டல் வகைக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

புள்ளி அச்சுப்பொறி (Dot Matrix Printer) ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான செருகி அல்லது கம்பிகளைப் பயன்படுத்தி அச்சிடுகிறது. ஒவ்வொரு புள்ளியும் ஒரு சிறிய உலோகக் கம்பி மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது. இது ஒரு சிறிய மின்காந்தம் அல்லது வரிச் சுருள் சக்தியைச் செயல்படுத்தி நேரடியாகவோ அல்லது நெம்புகோல்களாலோ செயல்படுகிறது. இதில் பொதுவாக ஒரு நேரத்தில் ஒரு வரி உரையை மட்டுமே அச்சிட முடியும். இந்த அச்சுப்பொறிகளின், அச்சிடும் வேகம் 30 முதல் 1550 சிபிஎஸ் (CPS - Character Per Second) வரை வேறுபடுகிறது

படம் 1.18 தட்டல் அச்சுப்பொறி

வரிபுள்ளி அச்சுப்பொறி (Line Matrix Printer) களின் நிலையான அச்சு தலை (print head)- யை அச்சிடப் பயன்படுத்துகிறது. அடிப்படையில், இது ஒரு பக்க அளவிலான புள்ளிகளை அச்சிடுகிறது. ஆனால் இது புள்ளிகளின் அச்சிடும் கோடுகள் மூலம் ஒரு வரி உரையை உருவாக்குகிறது. வரி அச்சுப்பொறிகள் வினாடிக்கு 1000 க்கு மேற்பட்ட வரிகளை (Lines Per Minute) அச்சிடும் திறன் கொண்டது. இதன் விளைவாக ஒரு மணிநேரத்திற்கு ஆயிரக்கணக்கான பக்கங்கள் அச்சிடப்படும். இந்த வகை அச்சுப்பொறிகளும் இயந்திர அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்துவதால் ஒரே சமயத்தில் பல படிகள் எடுக்க வகை செய்கிறது.

தட்டா அச்சுப்பொறிகள் (Non-Impact Printers)

இந்த வகை அச்சுப்பொறிகள் அச்சிடுவதற்கு தட்டும் (striking) பாகங்களைப் பயன்படுத்துவதில்லை இது லேசர் மற்றும் நிலைமின்னோட்ட (electrostatic) தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகிறது. இந்த அச்சுப்பொறிகள் தட்டல் அச்சுப்பொறிகளைவிட வேகம் மற்றும் தரத்தில் சிறந்தது. மைப்பீச்சு (Inkjet) அச்சுப்பொறி மற்றும் லேசர் (Laser) அச்சுப்பொறி ஆகியவை தட்டா வகைக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

படம் 1.19 லேசர் அச்சுப்பொறி

லேசர் (Laser) அச்சுப்பொறி:

லேசர் (Laser) அச்சுப்பொறிகள் பெரும்பாலும் படியெடுப்பான் (photocopiers) பயன்படுத்தும் ஒத்த தொழில்நுட்பத்தையே

பயன்படுத்துகிறது. அச்சுப்பொறியின் உள்ளே ஒரு உருளை (drum) முழுவதும் லேசர் கதிர் முன்னும் பின்னுமாக வருடும் போது ஒரு நிலையான மின்சாரம் ஒரு வடிவத்தை உருவாக்குகிறது. இது வரைகலைப் படங்களைத் திறன்பட உருவாக்குகிறது. லேசர் அச்சுப்பொறியின் முக்கியச் சிறப்பியல்புகளில் ஒன்று அவற்றின் பிழிதிறன் (resolution) ஆகும் - ஒரு அங்குலத்திற்கு எத்தனை புள்ளிகள் (DPI) என்பது 1200 dpi க்கு கிடைக்கக்கூடிய பிழிதிறன் வரம்பு, ஏறக்குறைய ஒரு நிமிடத்திற்கு 100 பக்கங்களை அச்சிடலாம் (PPM – Page Per Minute).

மைப்பீச்சு அச்சுப்பொறி (**Inkjet Printers**) :

மைப்பீச்சு அச்சுப்பொறிகள் கருஞ்சிவப்பு(Magenta), மஞ்சள்(Yellow) மற்றும் சியான்(Cyan) உள்ளடக்கிய மைகுப்பியைப் பயன்படுத்தி வண்ண சாயலை(color tones) உருவாக்குகிறது. ஒரு நிற வண்ணத்தில் (monochrome) அச்சிடுவதற்கு கருப்பு (black) மைகுப்பியை பயன்படுத்துகிறது. மைப்பீச்சு அச்சுப்பொறிகள் ஒரு காகிதத் தாளில் மின்னூட்டம் பெற்ற மையைத் தெளிப்பதன் மூலம் செயல்படுகிறது. இதன் அச்சிடும் வேகம் பொதுவாக ஒரு நிமிடத்திற்கு 1 முதல் 20 பக்கங்களை அச்சிடும் (PPM – Page Per Minute).

படம் 1. 20 மைப்பீச்சு அச்சுப்பொறி

மைப்பீச்சு அச்சுப்பொறிகள், வெப்பம் மூலம் மின்கலன் சூடாக்குவதால் மை காகிதத்தில் குமிழிகளாக (bubbles) தெளிக்கப்படும் தொழில்நுட்பத்தை அல்லது தகைவுமின்சாரத்தை (piezoelectricity) பயன்படுத்தி மின்சுற்றுகள் மூலம் கட்டுப்படுத்தபடும் சிறிய மின்னோட்டங்கள் ஜெட் வேகத்தில், அச்சுப்பொறியின் உள்ளே மையைப் பரப்புகின்றன.

ஒலிபெருக்கிகள் (Speakers): ஒலிபெருக்கிகள் குரல் ஒலியை (audio) வெளியிடுகிறது. பேச்சு இணைப்பாக்கம் மென்பொருளை ஒலிபெருக்கியுடன் பயன்படுத்திக் கணிப்பொறி குரல் வெளியீட்டை வழங்க முடியும். விமான நிலையங்கள், பள்ளிகள், வங்கிகள், இரயில் நிலையங்கள் போன்ற பல இடங்களில் இது மிகவும் பொதுவானதாக உள்ளது.

படம் 1. 21 ஒலிபெருக்கிகள்

பல்லூடகப் படவீழ்த்தி (Multimedia Projector): பல்லூடகப் படவீழ்த்தி, கணிப்பொறி திரையக வெளியீட்டைப் பெரிய திரையில் திரையிடப் பயன்படுகின்றது. இவைகள் வகுப்பறைகளில் அல்லது கூட்ட அரங்குகளில் விளக்கக் காட்சிகளைக் காட்சிப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

படம் 1.22 பல்லூடகப் படவீழ்த்தி

1.6 கணிப்பொறியைத் தொடங்குதல் (Booting)

ஒரு கணிப்பொறியை இயக்கும் அடிப்படை மென்பொருள் "இயக்க அமைப்பு" (OS - Operating System) ஆகும். ஒரு கணிப்பொறி தொடங்கும் போது அதன் முதன்மை நினைவகத்தில் எந்தத் தகவல்களும் இருக்காது. அதே நேரத்தில், அதன் "படிக்க மட்டும் நினைவகத்தில்" (ROM – Read Only Memory) ஏற்கனவே எழுதப்பட்ட "மின் இணைப்பில் சுய ஆய்வு" (POST - Power On Self Test) என்ற நிரல் முதலில் இயங்கத் தொடங்கும். இந்த நிரல் கணிப்பொறியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்துப் புறக்கருவிகளும் (முதன்மை நினைவகம், விசைப்பலகை, திரையகம் போன்ற), இயங்கும் நிலையில் உள்ளதா என ஆய்வு செய்யும். அனைத்தும் சரியான நிலையில் இருந்தால் மட்டுமே, தொடர்ந்து "அடிப்படை உள்ளீட்டு-வெளியீட்டு முறைமை"- (BIOS-Basic Input output System) யை இயக்கும். இந்தச் செயல்முறை "தொடங்குதல்" (Booting) என அழைக்கப்படுகின்றது. அதன் பின்னர், Boot Strap Loader என்ற நிரல், "இயக்க அமைப்பு" மென்பொருளை வன்வட்டிலிருந்து, முதன்மை நினைவகத்திற்கு அனுப்புகின்றது. இப்போது கணிப்பொறி திரையில், நமது கணிப்பொறியில் நிறுவப்பட்டுள்ள இயக்க அமைப்பு மென்பொருள் (விண்டோஸ் / லினக்ஸ் அல்லது வேறு ஏதேனும் ஒரு இயக்க அமைப்பு) இயக்க தொடங்கும்.

ஒரு கணிப்பொறியில் இரண்டு வகையான "தொடங்குதல்" (Booting) முறைகள் உள்ளன. அவை

(1) தண் தொடக்கம் (Cold booting)

(2) உடன் தொடக்கம் (Warm booting).

1. தண் தொடக்கம் (Cold booting)

ஒரு கணிப்பொறியை முதன்முதலில் தொடங்குவதைத் தண் தொடக்கம் அல்லது வன் தொடக்கம் (Hard booting) எனலாம். இந்தத் தொடக்க முறையில், பயனர் மின் இணைப்பைத் தொடங்கும் போது, படிக்க மட்டும் நினைவகத்தில் உள்ள POST நிரல் இயங்கத் தொடங்கும்.

2. உடன் தொடக்கம் (Warm booting)

இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் ஒரு கணிப்பொறியை ஏதேனும் ஒரு சூழலில் அதன் இயக்கத்தை நிறுத்தி மீண்டும் தொடங்குதலை உடன் தொடக்கம் அல்லது மென் தொடக்கம் (Soft booting) எனலாம். இந்த முறையில், கணிப்பொறி "தண் தொடக்க முறையில்" தொடங்கியது போல் அனைத்துப் புறக்கருவிகளின் இணைப்பை உறுதி செய்து தொடங்குவதில்லை. மேலும், இந்தத் தொடக்க முறையில் முதன்மை நினைவகத்தில், முந்தைய இயக்கத்தின் போது பயன்படுத்தப்பட்ட தகவல்கள் முறையாக இரண்டாம் நிலை நினைவகத்திற்கு மாற்றப்படாத நிலை ஏற்படுவதால், தகவல்கள் அழியும் நிலையும், கணிப்பொறியின் இயக்க அமைப்பு பழுதடையும் நிலையும் ஏற்படும்.

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய குறிப்புகள்:

- நமது அன்றாட வாழ்வில், நம்மைச் சுற்றி எல்லா இடங்களிலும், கணிப்பொறிகள் நீங்கா இடம் பெற்றுள்ளன.
- கணிப்பொறி என்பது, கொடுக்கப்பட்ட கட்டளைகளை உள்ளீடாகப் பெற்று, அதிவேகமாகச் செயல்பட்டு, விரும்பிய வெளியீட்டை வழங்கும் ஒரு மின்னணு சாதனம் ஆகும்.
- கணிப்பொறியின் வளர்ச்சியைப் பல்வேறு நிலைகளின் அடிப்படையில் ஆறு வெவ்வேறு தலைமுறைகளாகப் பிரிக்கலாம்.
- கணிப்பொறி என்பது மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருளின் கலவையாகும்.
- வன்பொருள் என்பது கணிப்பொறியின் பருப்பொருள்களாகும்.
- உள்ளீட்டகத்தைப் பயன்படுத்தி கணிப்பொறிக்கு எந்தவொரு தரவையும் கொடுக்கலாம்.
- மையச்செயலகம் என்பது கட்டளைகளை செயல்படுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது.
- கணித ஏரணச் செயலகம் (ALU), ஆனது மையச்செயலகத்தின் (CPU) ஒரு பகுதியாகும், தரவுகளில் பல்வேறு கணிப்பீட்டு செயல்பாடுகள் இதில் நிகழ்த்தப்படுகிறது.
- மையசெயலகம், நினைவகம் மற்றும் உள்ளீடு / வெளியீடு சாதனங்களுக்கு இடையில் தரவைக் கட்டுப்பாட்டகம் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- பயனர்கள் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய வகையில் தகவலைத் தெரிவிக்கும் எந்தவொரு வன்பொருளும் ஒரு வெளியீட்டகம் ஆகும்
- முதன்மை நினைவகம் மற்றும் இரண்டாம்நிலை நினைவகம் ஆகிய இருவகை நினைவகங்கள் உள்ளன
- தண் தொடக்கம் (Cold booting) மற்றும் உடன் தொடக்கம் (Warm booting) ஆகிய இரண்டு வகையான "தொடங்குதல்" (Booting) முறைகள் உள்ளன.

செயல்பாடு

மாணவர் செயற்பாடுகள்

1. கணிப்பொறியின் வகைகளை விளக்குக.
2. கணிப்பொறியின் மதர்போர்ட்-களின் பெயர்களைத் தருக. மேலும், 1993, ,1995, 2005, 2008 மற்றும் 2016 ஆண்டுகளில் பயன்பாட்டில் இருந்த முதன்மை நினைவகத்தின் (RAM) கொள்ளளவைத் தருக.
3. இந்தப் பாடப்பகுதியில் விளக்கப்படாத ஏதேனும் இரண்டு உள்ளீட்டு, வெளியீட்டு சாதங்களைக் குறிப்பிடுக.

ஆசிரியர் செயற்பாடுகள்

1. மையச் செயலகத்தைத் திறந்து அதன் பாகங்களை மாணவர்களுக்கு விளக்கவும்.
2. கணிப்பொறியின் இயக்கத்தைப் புரிந்துகொள்ள, அதன் பாகங்களை இணைக்கவும் மற்றும் பிரிக்கவும் நேரடி விளக்கம் தருக.

மதிப்பாய்வு

6NB2DZ

பகுதி - அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

1. முதல் தலைமுறை கணிப்பொறிகளில் பயன்படுத்தப்பட்ட பகுதிப்பொருள்

   (அ) வெற்றிடக்குழல் (ஆ) திரிதடையகம்

   (இ) ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (ஈ) நுண்செயலிகள்

2. தற்காலிக நினைவகம் எது?

   (அ) ROM (ஆ) PROM (இ) RAM (ஈ) EPROM

3. வெளியீட்டு சாதனத்தை அடையாளம் காண்க.

   (அ) விசைப்பலகை (ஆ) நினைவகம் (இ) திரையகம் (ஈ) சுட்டி

4. உள்ளீட்டு சாதனத்தை அடையாளம் காண்க

   (அ) அச்சுப்பொறி (ஆ) சுட்டி (இ) வரைவி (ஈ) படவீழ்த்தி

5. கட்டிட வரைபடத் திட்டம், பிளக்ஸ் அட்டை போன்றவற்றை அச்சிடப் பயன்படும் வெளியீட்டு சாதனம் எது?

(அ) வெப்ப அச்சுப்பொறி (ஆ) வரைவி

(இ) புள்ளி அச்சுப்பொறி (ஈ) மைபீச்சு அச்சுப்பொறி

6. ஏ.டி.எம் இயந்திரங்களில், கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது பயன்படுத்தப்படுகிறது?

(அ) தொடுதிரை (ஆ) திரையகம் (இ) ஒலி பெருக்கி (ஈ) அச்சுப்பொறி

7. ஒரு கணிப்பொறி மீண்டும் தொடங்கும் போது எந்த வகையான தொடங்குதலைப் பயன்படுத்துகிறது.

(அ) உடன் தொடக்கம் (ஆ) தண் தொடக்கம்

(இ) தொடு தொடக்கம் (ஈ) மெய் தொடக்கம்

8. POST – ன் விரிவாக்கம்.

(அ) Post on self Test (ஆ) Power on Software Test

(இ) Power on Self Test (ஈ) Power on Self Text

9. கீழ்வறுவனவற்றுள் எது ஒரு முதன்மை நினைவகமாகும்?

(அ) ROM (ஆ) RAM (இ) Flash drive (ஈ) Hard disk

10. எந்தக் கணிப்பொறி தலைமுறையில் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்பட்டது?

(அ) முதலாம் (ஆ) இரண்டாம் (இ) மூன்றாம் (ஈ) நான்காம்

பகுதி - ஆ

குறு வினாக்கள்:

1. கணிப்பொறி என்றால் என்ன?
2. தரவு மற்றும் தகவல் வேறுபடுத்துக.
3. மையச் செயலகத்தின் (CPU) பகுதிகள் யாவை?
4. கணித ஏரண செயலகத்தின் (ALU) செயல்பாடு யாது?
5. கட்டுப்பாட்டகத்தின் செயல்களை எழுதுக?
6. நினைவகத்தின் செயல்பாடு யாது?
7. உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு வேறுபடுத்துக.
8. முதன்மை நினைவகம் மற்றும் இரண்டாம் நிலை நினைவகம் வேறுபாடு யாது?

பகுதி - இ

சிறு வினாக்கள்:

1. கணிப்பொறியின் தன்மைகள் யாவை?
2. கணிப்பொறியின் பயன்பாடுகளை எழுதுக.
3. உள்ளீட்டு சாதனங்கள் என்றால் என்ன? இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
4. ஏதேனும் மூன்று வெளியீட்டு சாதனங்களை விளக்குக?
5. ஒளியியல் சுட்டி மற்றும் லேசர் சுட்டி வேறுபடுத்துக
6. தட்டல் வகை அச்சுப்பொறியைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.
7. ஆறாவது தலைமுறையின் தன்மைகளைப் பற்றி சுருக்கமாக எழுதுக.
8. திரையகத்தின் குறிப்பிடத்தக்க சிறப்பியல்புகளை பற்றி எழுதுக.

பகுதி - ஈ

நெடு வினாக்கள்:

1. ஒரு கணிப்பொறியின் அடிப்படை பாகங்களை தெளிவான விளக்கப்படத்துடன் விளக்கு.
2. கணிப்பொறியின் பல்வேறு தலைமுறைகளை விளக்குக.
3. பின்வருபவற்றை விளக்குங்கள்

   அ) மைபீச்சு அச்சுப்பொறி

   ஆ) பல்லூடகப் படவீழ்த்தி

   இ) பட்டைக் குறியீடு / QR குறியீடு படிப்பான்

நூற்பட்டியல்:

(1) கணிப்பொறிகளின் அடிப்படைகள் - வி. ராஜராஜன் - PHI பிரசுரங்கள்

(2) கணிப்பொறி அறிவியல் பாடப்புத்தகம் - NCERT, புது தில்லி

இணைய வளங்கள்:

(1) www.wikipedia.org

(2) https://www.computerhope.com/jargon/c/computer.htm

நிகழ் ஆய்வு

வேகம், நினைவகம், அளவு, மின்சார நுகர்வு மற்றும் பிற அம்சங்களைக் கருத்தில் கொண்டு கடந்த கால மற்றும் தற்போதைய பல்வேறு கணிப்பொறிகளை ஒப்பிடு ஒரு ஆய்வு தயார் செய்க.

A-Z சொற்களஞ்சியம்

கணிப்பொறி - Computer	கணிப்பொறி என்பது ஒரு மின்னணு சாதனம், அதற்கு வழங்கப்பட்ட கட்டளைகளின் படி உள்ளீட்டைப் பெற்று அதைச் செயல்படுத்தி, தேவையான வெளியீட்டை மிக வேகமாகக் கொடுக்கிறது.
வெற்றிடக்குழல்- Vacuum tube	வெற்றிடக் குழல்கள் எலெக்ட்ரான் ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த மின்சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளன, ஆரம்பகாலக் கணிப்பொறிகளில் ஒரு நிலைமாற்றி அல்லது ஒரு பெருக்கியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டன.
திரிதடையகம் - Transistors	திரிதடையகம் ("பரிமாற்ற எதிர்ப்பாற்றல்") அரை கடத்திகளால் உருவாக்கப்படுகிறது. இது மின்னழுத்த அளவைக் கட்டுப்படுத்த ஒரு மின்னணு சமிக்ஞையின் பெருக்கம் / பண்பேற்றம் அல்லது நிலைமாற்றி ஆகியவற்றிற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
துளையிட்ட அட்டை -Punched cards	(Hollerith) அட்டைகள் என அழைக்கப்படும் துளையிட்ட அட்டைகள் காகித அட்டைகள் ஆகும். பல துளையிடப்பட்ட அல்லது சிறு துளையிட்ட அட்டைகளில் தரவைக் குறிக்கக் கை அல்லது இயந்திரம் பயன்படுத்தப்பட்டது.
இயந்திர மொழி - Machine Language	இயந்திர மொழி என்பது இருநிலை இலக்கங்கள் அல்லது பிட்டுகளின் தொகுப்பாகும். அது கணிப்பொறி படிக்க மற்றும் விளங்கிக்கொள்ளப் பயன்படுகிறது.
தொகுப்பு மொழி assembly language	தொகுப்பு மொழி என்பது ஒரு தாழ்மட்ட (low-level) நிரலாக்க மொழியாகும்.
ஒருங்கிணைந்த சுற்று Integrated Circuits	ஐசி பல சுற்றுகள், பாதைகள், திரிதடையகங்கள் மற்றும் பிற மின்னணு கூறுகளை உள்ளடக்கிய ஒரு தொகுப்பு ஆகும், இது ஒரு குறிப்பிட்ட செயல்பாடு அல்லது தொடர்ச்சியான செயல்பாடுகளைச் செய்ய, ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்கிறது.
நுண்கணிப்பொறி Microcomputer	நுண்கணிப்பொறி ஒரு நிலையான தனிநபர் கணிப்பொறியை விவரிக்கப் பயன்படுகிறது.
உயர் நிலை மொழி -High-level languages	உயர்-நிலை மொழி (High-Level Language) என்பது ஒரு கணிப்பொறி நிரலாக்க மொழியாகும், இது கணிப்பொறியால் வரையறுக்கப்படாதது, எளிதில் புரிந்து கொள்ளக்கூடிய ஒரு குறிப்பிட்ட வேலைக்காக வடிவமைக்கப்பட்டது.

இயற்கை மொழி செயலாக்கம் - Natural language processing (NLP)	இயற்கை மொழி செயலாக்கம் (NLP - Natural Language Processing) என்பது செயற்கை நுண்ணறிவியலில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு முறையாகும். இது மனித மொழியிலிருந்து பொருளைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுகிறது.
ரோபாட்டிக்ஸ் Robotics	1921 ஆம் நாடகமான ஆர்யூஆர் (ரோசம்ஸ் யுனிவர்சல் ரோபோஸ்) RUR (Rossum's Universal Robots) இல் கரேல் கபீக் (Karel Capek) என்பவரால் "ரோபோட்" என பெயர் சூட்டப்பட்டது. கைவழியாக அல்லது அதன் சுற்றுச் சூழலில் இருந்து பெறப்பட்ட உள்ளீடுகளுக்குப் பதிலளிப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட கணிப்பொறி இயந்திரத்தை விவரிக்க இது பயன்படுகிறது.
நானோ தொழில்நுட்பம் Nanotechnology	நானோ கொள்ளக்கூடிய என்பது ஒரு பொறியியல், விஞ்ஞானம் மற்றும் தொழில்நுட்பம் ஆகும், இது இயந்திரங்களை உருவாக்க அல்லது வேலை செய்ய ஒரு அணு அல்லது ஒரு மூலக்கூறு அதாவது 100 நானோமீட்டர் அல்லது அதற்கும் குறைவானவற்றை உருவாக்க.
உயிரிப்பொறியியல் Bioengineering	உயிரியல் அமைப்புகள் மற்றும் உயிரியல் தொழில்நுட்பங்கள் வடிவமைப்பு மற்றும் பகுப்பாய்வு பொறியியல் கொள்கைகள் பொருந்தும் ஒரு முறையான தொகுதி ஆகும்.

எண் முறைகள்

6NJXFH

கற்றலின் நோக்கங்கள்

- கணிப்பொறிகள் தரவுகளை எவ்வாறு புரிந்துகொண்டு நினைவகத்தில் சேமிக்கின்றன என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- பல வகையான தரவு பிரதியீடுகளையும் மற்றும் இருநிலை கணக்கீடுகளையும் பற்றி கற்றல்.
- பல வகையான எண்முறைகளை ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாற்றுதல் பற்றி கற்றல்.

2.1 அறிமுகம்

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

எடுத்துக்காட்டு:

பெயர் (Name), வயது(Age), வகுப்பு (class), மதிப்பெண் (Marks) மற்றும் பாடம் (Subject) போன்றவை மாறிகள் என்று எடுத்துக்கொள்வோம். இப்போது, இந்த ஒவ்வொரு மாறியிலும் அதற்குரிய மதிப்புகளை இருத்தினால், கீழ் கண்டவாறு தோன்றும்.

Name	=	Rajesh
Age	=	16
Class	=	XI
Mark	=	65
Subject	=	Computer Science

படம் 2.1 தரவிற்கான எடுத்துக்காட்டு

மேலே கூறப்பட்ட எடுத்துக்காட்டில், இந்த ஐந்து மாறிகளில் இருத்தப்பட்ட மதிப்புகள் தரவு எனப்படும். இந்த தரவுகள் செயற்படுத்தப்படும் போது, "ராஜேஷ் வயது 16, பதினொன்றாம் வகுப்பில் பயின்று வருகின்றார். அவர் கணிப்பொறி அறிவியல் பாடத்தில் 65 மதிப்பெண்களைப் பெற்றுள்ளார்" என்ற தகவல் கிடைக்கும்.

2.2 தரவு பிரதியீடு

கணிப்பொறிகள் தரவுகளை ‘0’ (சுழியம்) மற்றும் ‘1’ (ஒன்று) என்ற எண்களில் கையாளுகின்றது. எண், எழுத்து, சிறப்புக்குறியீடு என தரவு எந்த வகையாக இருந்தாலும் அவை கணிப்பொறியால் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய ‘0’ (சுழியம்) அல்லது ‘1’ (ஒன்று) என்ற எண் வடிவில் மாற்றப்பட வேண்டும். கணிப்பொறிகள் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய 0 மற்றும் 1 ஆகியவை இயந்திர மொழி (Machine Language) என அழைக்கப்படுகின்றது. 0 மற்றும் 1 ஆகிய இரண்டு எண்கள் ஆங்கிலத்தில், Binary Digits (Bit) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தமிழில் இவை “இருநிலை எண்கள்” அல்லது “இரும எண்கள்” (Binary) என்று அழைக்கப்படுகிறது. எனவே, தரவு பிரதியீடுகளைப் பற்றி கற்றல் கணிப்பொறி கற்றலில் முக்கியமான பகுதியாகும். இருநிலை எண்கள் அதன் அளவை அடிப்படையாக கொண்டு பல்வேறாக அழைக்கப்படுகின்றது.

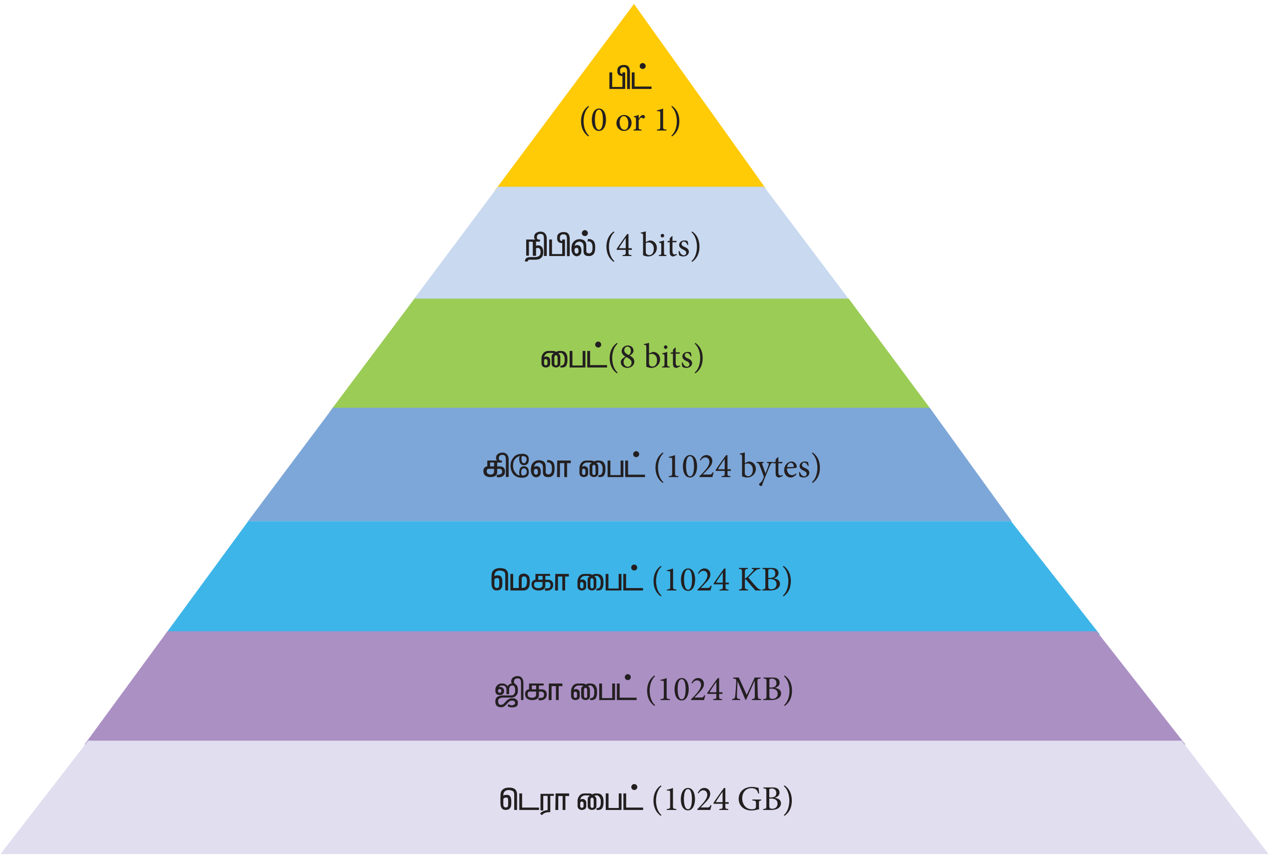
அவை வருமாறு:

- பிட் (**Bit**) – இருநிலை எண்களான 0 அல்லது 1 பிட் என அழைக்கப்படும். இது கணிப்பொறி தரவின் அடிப்படை அலகு ஆகும். Bit என்ற ஆங்கில வார்த்தை **Bi**nary dig**it** என்பதின் சுருக்கம். (Bi என்றால் இரண்டு என்று பொருள்).

- நிபில் (Nibble) என்பது 4 பிட்டுகளின் தொகுதி.

- பைட் (Byte) என்பது 8 பிட்டுகளின் தொகுதி. கணிப்பொறியில் நினைவகத்தை அளவிடுவதற்கு அடிப்படை அலகு பைட் ஆகும்.

- வேர்டு நீளம் (Word length) என்பது ஒரு கணிப்பொறியின் மைய செயலகத்தில் எத்தனை பிட்டுகள் செயற்படுத்தப்படும் என்பதை குறிக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, வேர்டு நீளம் – 8 பிட்டுகள், 16 பிட்டுகள், 32 பிட்டுகள் மற்றும் 64 பிட்டுகளின் அளவில் அமைக்கப்படும் (இன்றைய கணிப்பொறிகள் 32 பிட்டுகள் அல்லது 64 பிட்டு வேர்டு நீளத்தில் வடிவமைக்கப்படுகிறது).



படம் 2.2 தரவுகளின் குறிப்பு முறை

கணிப்பொறி நினைவகம் (முதன்மை மற்றும் இரண்டாம்நிலை நினைவகம்)

கணிப்பொறி நினைவகங்கள் (முதன்மை மற்றும் இரண்டாம்நிலை நினைவகம்) பொதுவாக கிலோபைட் (Kilobyte - KB) அல்லது மெகா பைட் (Megabyte -MB) என்ற அளவுகளில் குறிப்பிடப்படும். பதின்ம எண் முறையில் 1 கிலோ என்பது 1000 என்பதாகும். அதாவது, 10^3. இருநிலை எண் முறையில் 1 கிலோ பைட் என்பது 1024 பைட்டுகள் அதாவது 2^{10}. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை பல்வேறு

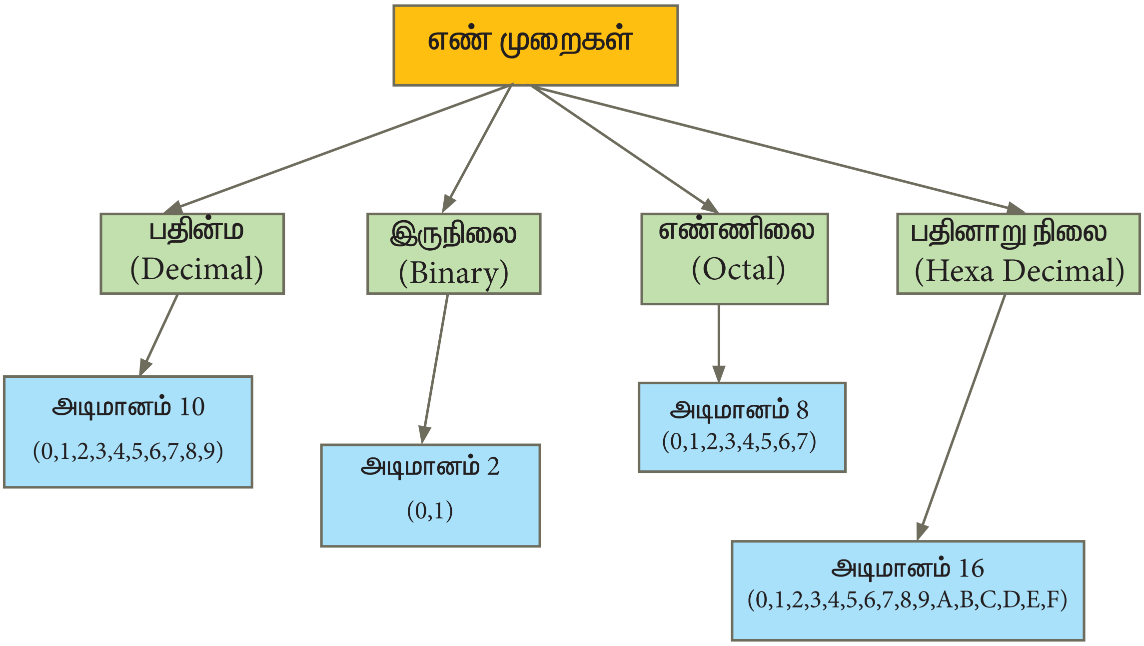
நினைவக அளவுகளை காட்டுகிறது.

அட்டவணை 2.1 நினைவகத்தின் அளவு

பெயர்	சுருக்கம்	அளவு
கிலோ	K	2^10 = 1,024
மெகா	M	2^20 = 1,048,576
ஜிகா	G	2^30 = 1,073,741,824
டெரா	T	2^40 = 1,099,511,627,776
பீட்டா	P	2^50 = 1,125,899,906,842,624
எக்ஸா	E	2^60 = 1,152,921,504,606,846,976
ஜீடா	Z	2^70 = 1,180,591,620,717,411,303,424
யோட்டா	Y	2^80 = 1,208,925,819,614,629,174,706,173

ஒரு உரையில் உள்ள எழுத்துருக்களைக் குறிக்க பைட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எழுத்துருக்கள் மற்றும் எண்களை 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 பெரிய எழுத்துக்களின் மதிப்புகள் 65 முதல் 90 ஆகும். (முழுமையான ASCII குறியீட்டு மதிப்புகளின் அட்டவணை பிற்சேர்க்கையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.)

2.3 பல்வேறு எண் முறைகள்



படம் 2.3 எண் முறைகள்

எண் முறைகள்-எண்களை 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 ஆங்கிலத்தில் Radix அல்லது Base எனப்படும். அடிமானம் ஒவ்வொரு எண்முறையிலும் உள்ள மொத்த எண் மதிப்பு உருக்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கும்.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

- ஒரு கணிப்பொறியின் வேகம், அது செயல்படுத்தும் பிட்களின் எண்ணிக்கையை பொருத்தது, எடுத்துக்காட்டாக 64 பிட் கணிப்பொறி, ஒரு செயற்பாட்டில் 64 பிட் எண்களை செயற்படுத்தும், அதே நேரத்தில் 32 பிட் கணிப்பொறிகள் 64 பிட் எண்களை இரண்டு 32 பிட்டுகளாக பிரித்து செயற்படுத்தும். இதனால் 64 பிட்-யை விட 32 பிட் கணிப்பொறியின் செயல் வேகம் குறைவு.

2.3.1 பதின்ம நிலை எண்முறை

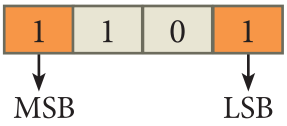
இந்த எண் முறை 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ஆகிய பத்து எண் உருக்களை கொண்டது. இது பழமையான, பொதுவாக பயன்பாட்டில் உள்ள முறையாகும். இது “நிலை மதிப்பு” (Positional Value) முறையாகும். ஒரு பதின்ம எண் தொடரில் உள்ள ஒவ்வொரு எண்ணின் மதிப்பும், அதன் நிலையை அல்லது அந்த எண் அமைந்துள்ள இடத்தை பொருத்து அமையும். அதாவது, பதின்ம எண்ணின் ஒவ்வொரு இலக்கத்தையும், அந்த இலக்கத்தின் நிலை மதிப்பை 10ன் அடுக்குகளில் பெருக்கவேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு

$$(123)_{10} = 1\text{x}10^2 + 2\text{x}10^1 + 3\text{x}10^0$$
$$= 100 + 20 + 3$$
$$= (123)_{10}$$

2.3.2 இருநிலை எண்முறை

இருநிலை எண் முறையில் 0 மற்றும் 1 என்ற இரண்டு எண் உருக்கள் மட்டுமே உள்ளது. இந்த முறை, ” 2ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறை ”- (2's Power positional weightage method) யில் 2யை அடிமானமாக 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 மதிப்பை பெறுவதால், அது “குறை மதிப்பு பிட் ” (Least Significant Bit – LSB) என அழைக்கப்படுகின்றது.



எடுத்துக்காட்டு

$(1101)_2$ என்ற இருநிலை எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண் :

$$(1101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$
$$= 8 + 4 + 0 + 1$$
$$= (13)_{10}$$

2.3.3 எண்ணிலை எண் முறை

எண்ணிலை எண் முறையில் 0 முதல் 7 வரை மொத்தம் எட்டு எண் உருக்கள் உள்ளது. இந்த எண் முறையும் “நிலை நிறை ” முறையாகும். இதன் ஒவ்வொரு இலக்கமும், 8ன் அடுக்களில்

மதிப்பை பெறுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு

$(547)_8$ என்ற எண்ம எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண்:

$$\begin{aligned}(547)_8 &= 5\times8^2 + 4\times8^1 + 7\times8^0 \\ &= (5\times64) + (4\times8) + (7\times1) \\ &= 320 + 32 + 7 \\ &= (359)_{10}\end{aligned}$$

2.3.4 பதினாறு நிலை எண்முறை

பதினாறுநிலை எண்முறையின் மதிப்புகள் 16ன் அடிமானத்தில் குறிப்பிடப்படும். பதினாறு நிலை எண்கள், இருநிலை எண்களுக்கு குறுக்கு வழி வடிவங்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தரவுகளை மிகவும் கச்சிதமாக குறிப்பிட இந்த முறை பயன்படுகிறது. இந்த முறையில் 0 முதல் 9 வரை எண் உருக்களும், A, B, C, D, E, F ஆகிய எழுத்துக்களுடன் 16 இலக்கங்களை கொண்டுள்ளது. இதில், A, B, C, D, E, F உருக்கள் முறையே 10, 11, 12, 13, 14 மற்றும் 15 க்கு நிகரானவையாகும்.

அட்டவணை 2.2 இரும, எண்ம, பதினாறுநிலை எண்களின் சமமான பதின்ம எண்கள்

பதின்ம	இருநிலை	எண்ணிலை	பதினாறு நிலை
0	0000	000	0000
1	0001	001	0001
2	0010	002	0002
3	0011	003	0003
4	0100	004	0004
5	0101	005	0005
6	0110	006	0006
7	0111	007	0007
8	1000	010	0008
9	1001	011	0009
10	1010	012	A
11	1011	013	B
12	1100	014	C
13	1101	015	D
14	1110	016	E
15	1111	017	F

எடுத்துக்காட்டு

25_{16} என்ற பதினாறு நிலை எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றுதல்

$$\begin{aligned}(25)_{16} &= 2\times16^1 + 5\times16^0 \\ &= 32+5 \\ &= (37)_{10}\end{aligned}$$

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகள் சரியா, தவறா எனக் காண்க, தவறு எனில் அதற்கான காரணத்தை கூறுக.

வ. எண்.	கூற்றுகள்	சரி / தவறு	தவறு எனில் காரணம்
1.	786 என்பது ஒரு எண்ணிலை எண்		
2.	101 ஒரு இருநிலை எண்		
3.	எண்ணிலை எண்ணின் அடிமானம் 7		

பயிற்சி பட்டறை

1. பின்வரும் எண்கள் எந்த எண்முறை சார்ந்தது என்று கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

வ. எண்.	எண்கள்	எண் முறை
1	$(1010)_{10}$	பதின்ம எண் முறை
2	$(1010)_{2}$	
3	$(989)_{16}$	
4	$(750)_{8}$	
5	$(926)_{10}$	

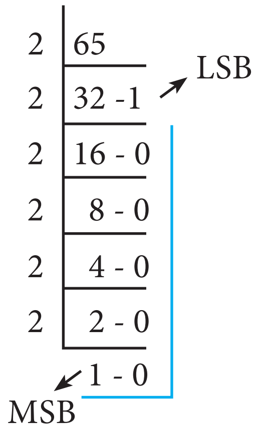
2.4 எண் முறை மாற்றங்கள்

2.4.1 பதின்ம எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

பதின்ம எண்களை, இருநிலை எண்களாக மாற்ற 2 – ன் தொடர் வகுத்தல் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு பதின்ம எண்ணை 2-ல் வகுக்கும் போது அதன் மீதி 0 அல்லது 1 ன் மட்டுமே இருக்கும். 2-ன் தொடர் வகுத்தல் முறையில் கிடைக்கு “0” மற்றும் “1” ன் தொடர்ச்சி கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணிற்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாகும். N என்ற பதின்ம எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்ற வேண்டுமெனில், கொடுக்கப்பட்ட N-யை 2-ல் வகுக்கும் போது, Ni ஈவு மற்றும் Ri என்ற மீதி 0 அல்லது 1 ஆக கிடைக்கும். இந்த செய்முறையை ஈவு 0 அல்லது 1 என வரும் வரை தொடர்ச்சியாக வகுக்க வேண்டும். ஈவு 0 அல்லது 1 ஆக வரும்போது, அதுவே கடைசி மீதியாக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். கடைசி மீதி மதிப்பிலிருந்து முதல் மீதி மதிப்பு வரை உள்ள எண்களை எடுத்து எழுதினால் கிடைக்கும் விடை கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணிற்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாகும்.

எடுத்துக்காட்டு

$(65)_{10}$ க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக



மீதி

குறிப்பு :

65/2 = 32 + 1
32/2 = 16 + 0
16/2 = 8 + 0
8/2 = 4 + 0
4/2 = 2 + 0
2/2 = 1 + 0

$(65)_{10} = (1\,0\,0\,0\,0\,0\,1)_{2}$

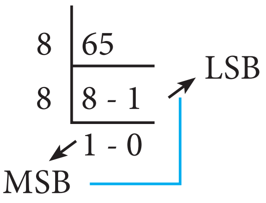
2.4.2 பதின்ம எண்ணை எண்நிலை எண்ணாக மாற்றுதல்

ஒரு பதின்ம எண்ணை எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுவதற்கு “8 ன் தொடர் வகுத்தல்” முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறை 2.4.1- ல் கற்றது போல அதே

வழிமுறையை பயன்படுத்த வேண்டும். ஆனால் இம்முறையில் கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணை 8-ல் தொடர்ச்சியாக வகுக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு

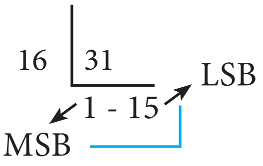
$(65)_{10}$ என்ற எண்ணை எண்ம நிலை எண்ணாக மாற்றுக



$(65)_{10} = (1\ 0\ 1)_8$

2.4.3 பதின்ம எண்ணை பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்றுதல்

ஒரு பதின்ம நிலை எண்ணை பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்ற "16-ன் தொடர் வகுத்தல்" முறை பயன்படுத்தலாம். இந்த முறையிலும் 2.4.1 ல் கற்றது போல் அதே வழிமுறையை பயன்படுத்த வேண்டும், ஆனால் இம்முறையில் கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணை 16-ல் தொடர்ச்சியாக வகுக்க வேண்டும்.



$(31)_{10} = (1F)_{16}$

2.4.4 மிதப்புப் புள்ளி பதின்ம எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றுதல்

"2ன் தொடர் பெருக்கல் முறை" யை பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப் புள்ளி பதின்ம எண்ணை இருநிலை எண்ணாக மாற்றலாம்.

"2-ன் தொடர் பெருக்கல் முறை" யின் வழிகள் பின்வருமாறு:

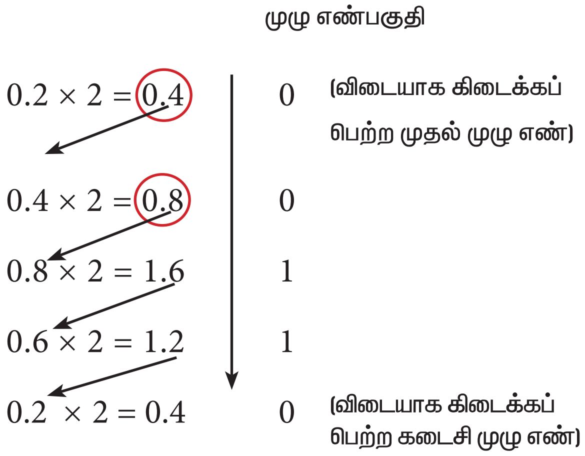
படிநிலை 1: மிதப்புப் புள்ளி பதின்ம எண்ணை 2ஆல் பெருக்கி வரும் விடை மதிப்பின் முழு எண் பகுதியை தனியாக குறித்து வைக்க வேண்டும். முழு எண் பகுதி 0 அல்லது 1 ஆக மட்டுமே இருக்கும்.

படிநிலை 2: படிநிலை 1ல் கிடைக்கப்பெற்ற விடை மதிப்பின் முழு எண் பகுதியை, கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப் புள்ளி எண்ணிலிருந்து கழித்து விட்டு, மீதமுள்ள மிதப்புப் புள்ளி மதிப்புகளை மீண்டும் 2ஆல் பெருக்கி, அதன் விடை மதிப்பின் முழு எண் பகுதியை தனியாக குறித்து வைக்கவும்.

படிநிலை 1 மற்றும் 2யை, இறுதி மதிப்பு 0 என வரும் வரையோ அல்லது தொடர்ந்து சில இலக்கங்கள் வரையோ மீண்டும், மீண்டும் பின்பற்றுக.

படிநிலை 3: படிநிலை 1 மற்றும் 2ன் படி தனியே எழுதி வைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து 0 மற்றும் 1-களை மேலிருந்து கீழாக எழுதவேண்டும். இதுவே, கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப் புள்ளி எண்ணுக்கு நிகரான இருநிலை எண் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு:



விடையாக கிடைக்கப்பெற்ற அனைத்து, முழு எண்களையும், மேலிருந்து கீழாக எடுத்து எழுதுக. அதுவே, கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப் புள்ளி எண்ணிற்கு நிகரான இருநிலை எண் ஆகும். $(0.2)_{10} = (0.00110)_2$

பயிற்சி பட்டறை

பின்வரும் பதின்ம எண்களை இருநிலை, எண்ணிலை மற்றும் பதினாறு நிலை எண்களாக மாற்றுக.

1) 1920

2) 255

3)126

2.4.5 இருநிலை எண்களை, பதின்ம எண்களாக மாற்றுதல்:

இருநிலை எண்களை, பதின்ம எண்களாக மாற்றுவதற்கு, 2's அடுக்கு நிலை நிறை முறையை (2s Power Positional notation method) பயன்படுத்தலாம்.

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

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

படிநிலை 3: ஒவ்வொரு இருநிலை இலக்கத்தையும், அதற்கு நிகரான நிறை மதிப்புடன் பெருக்கி எழுதுக.

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

அட்டவணை 2.3 - 2ன் அடுக்கு நிலை நிறை மதிப்பு

2ன் அடுக்கு நிலை	நிறை மதிப்பு	2ன் அடுக்கு நிலை	நிறை மதிப்பு
2^0	1	2^6	64
2^1	2	2^7	128
2^2	4	2^8	256
2^3	8	2^9	512
2^4	16	2^{10}	1024
2^5	32		

எடுத்துக்காட்டு:

$(111011)_2$ க்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

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

$32+16+8+0+2+1= (59)_{10}$
$(111011)_2= (59)_{10}$

2.4.6 இருநிலை எண்களை எண்ணிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்களை வலமிருந்து இடமாக மூன்று பிட்டுகளாக குழுவாக்கவும்.

படிநிலை 2: இடது ஓரம் மூன்று பிட்டுகளாக அமையவில்லை எனில், முன்னொட்டாக 0யை நிரப்பி, மூன்று பிட் குழுவாக அமைக்கவேண்டும்.

படிநிலை 3: "2ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறை"-யை பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு

குழுவிலும் உள்ள இருநிலை மதிப்புக்களுக்கு நிகரான பதின்ம எண்களை கணக்கிட வேண்டும்.

எண்ணிலை எண்	நிகரான இருநிலை எண்
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

பயிற்சி பட்டறை

2 - ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறையை அல்லது 4 பிட் பயன்படுத்தி 3 பிட் / இருநிலை எண்களுக்கு நிகராக கணக்கிடப்படும் பதின்ம எண்கள் முறையே எண்ணிலை மற்றும் பதினாறு நிலை எண்களுக்கு நிகரானதாகும்.

எடுத்துக்காட்டு:

$(11010110)_2$ க்கு நிகரான எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுக.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்களை வலமிருந்து இடமாக மூன்று பிட்டுகளாக குழுவாக்குக.

011 010 110

குறிப்பு:

இடது ஓர குழு மூன்று பிட்டுகளாக அமையவில்லை. எனவே, அதனை மூன்று பிட்டாக மாற்ற 0 முன்னொட்டாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

படிநிலை 2: "2ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறை"-யை பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு குழுவிலும் உள்ள இருநிலை மதிப்புக்களுக்கு நிகரான பதின்ம எண்களை கணக்கிட வேண்டும்.

$$\underbrace{011}_{3} \quad \underbrace{010}_{2} \quad \underbrace{110}_{6}$$

$$(11010110)_2 = (326)_8$$

2.4.7 இருநிலை எண்களை பதினாறு நிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்களை வலமிருந்து இடமாக நான்கு பிட்டுகளாக குழுவாக்கவும். இடது ஓரம் நான்கு பிட்டுகளாக அமையவில்லை எனில், முன்னொட்டாக 0யை நிரப்பி, நான்கு பிட் குழுவாக அமைக்கவேண்டும்.

படிநிலை 2: "2ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறை"-யை பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு குழுவிலும் உள்ள இருநிலை மதிப்புக்களுக்கு நிகரான பதின்ம எண்களை கணக்கிட வேண்டும்.

படிநிலை 3: ஒவ்வொரு பதின்ம எண்ணுக்கும் நிகரான பதினாறு நிலை எண்களாக எழுதவேண்டும்.

குறிப்பு:

0 முதல் 9 வரையான பதின்ம எண்களும், பதினாறு நிலை எண்களும் நிகரானவை என்பதையும், 10 முதல் 15 வரையான பதின்ம எண்களுக்கு ஆங்கில எழுத்துக்களான A முதல் F வரையானவை நிகரானவை என்பதையும் நினைவில் கொள்க.

எடுத்துக்காட்டு:

$(1111010110)_2$ க்கு நிகாரான பதினாறு நிலை எண்ணாக மாற்றுக.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்களை வலமிருந்து இடமாக நான்கு பிட்டுகளாக குழுவாக்குக.

0011	1101	0110

குறிப்பு: இடது ஓரக் குழு நான்கு பிட்டுகளாக அமையவில்லை. எனவே, அதனை நான்கு பிட்டாக மாற்ற 0 முன்னொட்டாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

படிநிலை 2: "2ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறை"-யை பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு குழுவிலும் உள்ள இருநிலை மதிப்புக்களுக்கு நிகரான பதின்ம எண்களை கணக்கிட வேண்டும்.

0011	1101	0110
3	D	6

$(1111010110)_2 = (3D6)_{16}$

படிநிலை 3: ஒவ்வொரு பதின்ம எண்ணுக்கும் நிகரான பதினாறு நிலை எண்களாக எழுதவேண்டும்.

3	3	3
↓	↓	↓
3	D	6

$(11110110)_2 = (3D6)_{16}$

2.4.8 மிதப்புப் புள்ளி இருநிலை எண்களை பதின்ம எண்களாக மாற்றுதல்:

கீழ்காணும் படிநிலைகளை பயன்படுத்தி, ஒரு மிதப்புப் புள்ளி இருநிலை எண்களை பதின்ம எண்களாக மாற்றலாம்.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்ட மிதப்புப் புள்ளி இருநிலை எண்ணின் முழு எண் பகுதியை பத்தி 2.4.5ல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவாறு, 2ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறையை பயன்படுத்தி, பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

படிநிலை 2: மிதப்புப் புள்ளி இருநிலை எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண்ணை கணக்கிட கீழ்காணும் வழிமுறைகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

படிநிலை 2.1: மிதப்புப் புள்ளி இருநிலை எண்களை எடுத்து எழுதுக.

படிநிலை 2.2: ஒவ்வொரு இருநிலை எண்ணிற்கும் நிகரான எதிர்மறை 2ன் அடுக்கு நிலை மற்றும் நிறைகளை இடமிருந்து வலமாக எழுதவும்.

படிநிலை 2.3: ஒவ்வொரு இருநிலை எண் மதிப்புடனும், 2ன் அடுக்கு நிலை நிறையை பெருக்குக.

படிநிலை 2.4: முந்தைய படிநிலையில் கிடைக்கப்பெற்ற பெருக்கல் மதிப்புகளை கூட்டுக.

2ன் எதிர்மறை அடுக்கு நிலை மதிப்பு	நிறை மதிப்பு
2^{-1} (1/2)	0.5
2^{-2} (1/4)	0.25
2^{-3} (1/8)	0.125
2^{-4} (1/16)	0.0625
2^{-5} (1/32)	0.03125
2^{-6} (1/64)	0.015625
2^{-7} (1/128)	0.0078125

படிநிலை 3: இறுதியாக, முழு எண் பகுதியையும், மிதப்புப் புள்ளி எண் பகுதிகளை ஒரு தசமப்புள்ளியுடன் சேர்த்து எழுத வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு:

கொடுக்கப்பட்டுள்ள $(11.011)_2$ இருநிலை எண்ணிற்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

கொடுக்கப்பட்ட இருநிலை எண்ணின்

முழு எண் பகுதி: 11

மிதப்புப் புள்ளி பகுதி: .011

கொடுக்கப் பட்ட இருநிலை எண்கள்	1	1	.	0	1	1
2ன் அடுக்கு நிலை மதிப்புகள்	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
நிறை மதிப்புகள்	2	1		1/2	1/4	1/8
				0.5	0.25	0.125
பெருக்கல் மதிப்பு	2	1	.	0	0.25	0.125

$(11.011)_2 = (2+1).(0.25 + 0.125)$
$(11.011)_2 = (3.375)_{10}$

பயிற்சி பட்டறை

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இருநிலை எண்களை அதற்கு நிகரான எண்ணிலை மற்றும் பதினாறுநிலை எண்களாக மாற்றுக.

1) 101110101
2) 1011010
3) 101011111

2.4.9 எண்ணிலை எண்களை பதின்ம எண்களாக மாற்றுதல்:

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

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண்ணிலை எண்களை எடுத்து எழுதி, ஒவ்வொரு எண்ணின் நிலை மதிப்புக்கும் நிகரான 8ன் அடுக்கு நிறைகளை வலமிருந்து, இடமாக எழுத வேண்டும்.

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

படிநிலை 3: அனைத்து பெருக்கல் மதிப்புகளையும் கூட்டுக.

எடுத்துக்காட்டு:

$(1265)_8$ க்கு நிகரான பதின்ம எண்ணாக மாற்றுக.

கொடுக்கப்பட்ட எண்ணிலை மதிப்புகள்	1	2	6	5
8ன் அடுக்கு நிலை மதிப்பு	8^3	8^2	8^1	8^0
நிறை மதிப்பு	512	64	8	1
பெருக்கல் தொகை	512	128	48	5

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

2.4.10 எண்ணிலை எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

முதல் எட்டு எண்ணிலை எண்களும் பதின்ம எண்களுக்கு நிகரானவை என்பதை நினைவில் கொள்க. எனவே, ஒவ்வொரு எண்ணிலை எண்ணிற்கும் நிகரான இருநிலை எண்களை கணக்கிட்டு எழுத வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு:

$(6213)_8$ க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

6	2	1	3
↓	↓	↓	↓
110	010	001	011

$(6213)_8=(110010001011)_2$

பயிற்சி பட்டறை

கீழ்காணும் எண்ணிலை எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுக:

(அ) 472 (ஆ) 145 (இ) 347

(ஈ) 6247 (உ) 645

2.4.11 பதினாறுநிலை எண்களை பதின்ம எண்களாக மாற்றுதல்:

16ன் அடுக்கு நிலை நிறை முறையை பயன்படுத்தி, ஒரு பதினாறுநிலை எண்ணுக்கு நிகரான பதின்ம எண்ணை கணக்கிடலாம்.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்டுள்ள பதினாறுநிலை எண்களை எடுத்து எழுதி, ஒவ்வொரு எண்ணின் நிலை மதிப்புக்கும் நிகரான 16ன் அடுக்கு நிறைகளை வலமிருந்து, இடமாக எழுத வேண்டும்.

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

படிநிலை 3: அனைத்து பெருக்கல் மதிப்புகளையும் கூட்டுக.

எடுத்துக்காட்டு:

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

கொடுக்கப்பட்ட பதினாறு நிலை மதிப்புகள்	2	5	F
16 ன் அடுக்கு நிலை மதிப்பு	16^2	16^1	16^0
நிறை மதிப்பு	256	16	1
பெருக்கல் தொகை	512	80	15

$(25F)_{16} = 512 + 80 + 15$

$(25F)_{16} = (607)_{10}$

2.4.12 பதினாறுநிலை எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுதல்:

கொடுக்கப்படும் பதினாறுநிலை எண்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் நிகரான நான்கு இலக்க இருநிலை எண்களை கணக்கிட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு:

$(8BC)_{16}$ க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

8	B	C
↓	↓	↓
1000	1011	1100

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

பயிற்சி பட்டறை

கீழ்காணும் பதினாறுநிலை எண்களை இருநிலை எண்களாக மாற்றுக:

(அ) A6 (ஆ) BE

(இ) 9BC8 (ஈ) BC9

2.5 குறியுரு எண்களின் இருநிலை பிரதியீடு:

கணிப்பொறிகள் நேர்மறை (குறியுறா) மற்றும் எதிர்மறை (குறியுரு) எண்களை கையாளும் திறன் பெற்றவை. எதிர்மறை இருநிலை எண்களை எளிதாக குறிக்க பயன்படும் முறை "குறியுரு அளவு" (Signed Magnitude) முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது. "குறியுரு அளவு" முறையில், இடது ஓர பிட்டான (Left most bit), மிகு மதிப்பு பிட் (MSB) "குறி பிட்" (Sign Bit) அல்லது "சமநிலை பிட்" (Parity Bit) என அழைக்கப்படுகிறது.

கணிப்பொறியில் எண்கள் பல்வேறு வழிகளில் பிரதியிடப்படுகின்றன. அவை,

- குறியுரு அளவு பிரதியிடுதல் (Signed Magnitude Representation)
- 1ன் நிரப்பி
- 2ன் நிரப்பி

2.5.1 குறியுரு அளவு பிரதியிடுதல் (Signed Magnitude Representation)

ஒரு முழு எண்ணின் மதிப்பு அதன் முன்னொட்டான குறியை அடிப்படையாக கொண்டே தீர்மானிக்கப்படுகிறது. '+' குறியுடனோ அல்லது எந்த ஒரு குறியும் இல்லாமலோ இருக்கும் எண்கள் நேர்மறை எண்களாக கருதப்படுகிறது. '-' குறியை முன்னொட்டாக கொண்ட எண்கள் எதிர்மறை எண்களாக கருதப்படுகிறது.

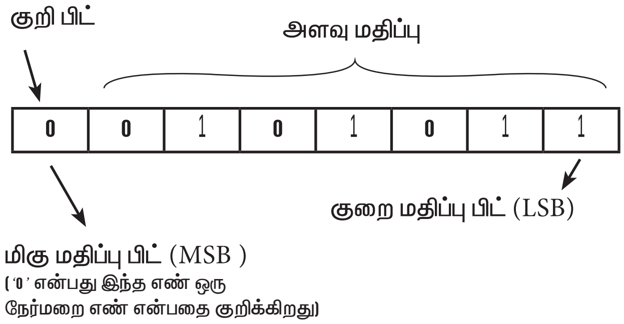
எடுத்துக்காட்டு:

+43 அல்லது 43 ஒரு நேர்மறை எண்

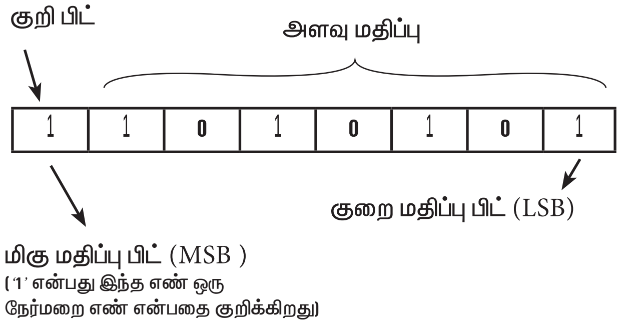
-43 என்பது ஒரு எதிர்மறை எண்

குறியுரு இருநிலை பிரதியீட்டில், இடது ஓர பிட் அதன் குறி பிட்டாக கருதப்படுகிறது. இடது ஓர பிட் 0 எனில், அது நேர்மறை எண், 1 எனில் அது எதிர்மறை எண் எனக் கருதப்படும். எனவே, ஒரு 8 பிட் குறியுரு இருநிலை எண்ணில் அதில் 7பிட்கள் மதிப்புகளை சேமிக்கும் அளவாகவும் (Magnitude) மற்றும் 1பிட் அதன் குறியாகவும் பயன்படுகிறது.

+43 என்பது நினைவகத்தில் கீழ்கண்டவாறு பிரதியிடப்படுகிறது.



-43 என்பது நினைவகத்தில் கீழ்கண்டவாறு பிரதியிடப்படுகிறது.



2.5.2 – 1ன் நிரப்பி

குறியுரு எண்களை குறிப்பிடுவதற்கு இந்த முறை மிகவும் எளிதான ஒன்றாகும். இந்த முறை எதிர்மறை எண்களுக்கு அதாவது மிகு மதிப்பு பிட் 1 என தொடங்கும் மதிப்புகளுக்கு மட்டுமே பொருந்தும்.

ஒரு எண்ணின் 1ன் நிரப்பை காண கீழ்காணும் வழிமுறைகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

படிநிலை 1: கொடுக்கப்பட்ட பதின்ம எண்ணுக்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

படிநிலை 2: மாற்றப்பட்ட இருநிலை எண் 8 பிட்டுகளாக உள்ளதா என்பதை சரிபார்க்கவும். 8 பிட்டுக்கும் குறைவாக இருப்பின், முன்னொட்டாக 0க்களை சேர்த்து 8 பிட்டுகளாக மாற்றவும்.

படிநிலை 3: அனைத்து பிட்டுகளையும், தலைகீழாக மாற்றவும். (அதாவது 1 என்பதை 0 எனவும், 0 என்பதை 1 எனவும் மாற்றுக.)

எடுத்துக்காட்டு:

$(-24)_{10}$ கான 1ன் நிரப்பு காண்க.

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

2.5.3 – 2ன் நிரப்பி:

எதிர்மறை எண்களுக்கான 2ன் நிரப்பி வழிமுறைகள் வருமாறு:

(அ) இருநிலை எண்களின் அனைத்து பிட்டுகளையும் தலைகீழாக்குக. (அதாவது, 1களை 0ஆகவும், 0யை 1ஆகவும் மாற்றுக)

(ஆ) பின்னர், குறை மதிப்பு பிட்டுடன் 1யை கூட்டவும்.

எடுத்துக்காட்டு:

$(-24)_{10}$ன் 2ன் நிரப்பியை காண்க.

+24க்கு நிகரான இருநிலை எண்கள்	11000
8பிட் வடிவில்	00011000
1ன் நிரப்பி	11100111
குறை மதிப்பு பிட்டுடன் 1யை கூட்டுதல்	+1
-24க்கான 2ன் நிரப்பி	11101000

பயிற்சி பட்டறை

கொடுக்கப்பட்டுள்ள பதின்ம எண்களை 1ன் நிரப்பி மற்றும் 2ன் நிரப்பிகளில் எழுதுக.

(அ) 22 (ஆ) -13 (இ) -65

(ஈ) -46 (உ) 255

2.6 இருநிலை எண்களின் கணக்கீடுகள் (Binary Arithmetic)

பதின்ம எண்களைப் போலவே, இருநிலை எண்களிலும் அடிப்படை கணக்கீடுகளான, கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல் மற்றும் வகுத்தல் ஆகியவைகளை செய்ய முடியும். இப்பகுதியில், இருநிலை எண்களின் கூட்டல் மற்றும் கழித்தல் செயல்முறைகளை பற்றி மட்டும் கற்கலாம்.

2.6.1 இருநிலை கூட்டல் (Binary Addition)

இருநிலை எண்களை விரைவாக கூட்டுவதற்கு பின்வரும் கூட்டல் அட்டவணை பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

A	B	கூட்டுத் தொகை (A + B)	மேலே எடுத்து செல்லப்படும் பிட் (Carry Bit)
0	0	0	-
0	1	1	-
1	0	1	-
1	1	0	1

1 + 1 = 10 என்பதில், 0-யை மட்டும் வைத்துக்கொண்டு, 1-யை அடுத்த சுற்றுக்கு எடுத்து செல்ல வேண்டும். எனவே இது “எடுத்து செல்லப்படும் பிட்” (Carry Bit) எனப்படும்

எடுத்துக்காட்டு: கூட்டுக: $1011_2 + 1001_2$

எடுத்து செல்லப்படும் பிட் (Carry Bit)→			1	1		
		1	0	1	1	} 1 0
+		1	0	0	1	
	1	0	1	0	0	

$1011_2 + 1001_2 = 10100_2$

எடுத்துக்காட்டு: இருநிலை எண் வடிவில் கூட்டுக: $23_{10} + 12_{10}$

படிநிலை 1: 23 மற்றும் 12யை இருநிலை எண் வடிவில் மாற்றுதல்

23_{10}

(1) 23 – 16 = 7 (2) 7 – 4 = 3
(3) 3 – 2 = 1 (4) 1 – 1 = 0

2ன் அடுக்கு மதிப்புகள்	16	8	4	2	1
இருநிலை எண்கள்	1	0	1	1	1

$23_{10} = 00010111_2$

12_{10}

(1) 12 – 8 = 4 (2) 4 – 4 = 0

2ன் அடுக்கு மதிப்புகள்	8	4	2	1
இருநிலை எண்கள்	1	1	0	0

$12_{10} = 00001100_2$

படிநிலை 2:

23 மற்றும் 12யை இருநிலை எண் வடிவில் கூட்டுதல்:

Carry Bit			1	1			
23_{10} = 0	0	0	1	0	1	1	1
12_{10} = 0	0	0	0	1	1	0	0
35_{10} = 0	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**

இருநிலை கழித்தல் (Binary Subtraction)

இருநிலை எண் கழித்தல் விதிகளின் அட்டவணை:

A	B	கழித்தல் மதிப்பு (Difference)	கடன் வாங்கும் மதிப்பு (Borrow)
0	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	1

0 லிருந்து 1-யை கழிக்கும் போது, அதன் முந்தைய "மிகு மதிப்பு பிட்" (MSB)-லிருந்து 1யை கடனாக பெறவேண்டும். அவ்வாறு 1யை கடனாக பெறும் போது, அதன் மதிப்பு (முந்தைய மிகு மதிப்பு பிட்) 1 எனில், அதனை 0-ஆக மாற்ற வேண்டும். அல்லது அதன் முந்தைய மிகு மதிப்பு பிட் 0 எனில், அதற்கும் முந்தைய எந்த மிகு மதிப்பு பிட்டு 1யை பெற்றுள்ளதோ அதனை கடனாக பெற்று, அதனையும் 0-ஆக மாற்ற வேண்டும். மேலும், அங்கிருந்து அதன் இடதுபக்கமாக மீதமுள்ள அனைத்து 0 பிட்டுகளும் 1ஆக மாற்ற வேண்டும்.

படிநிலை 1: -21 மற்றும் 5 ஆகியவற்றை இருநிலை வடிவில் மாற்றுக.

எடுத்துக்காட்டு: கழித்து எழுதவும் 1001010_2 - 10100_2

	0	1	10	0	10		
	~~1~~	~~0~~	0	~~1~~	0	1	0
(-)			1	0	1	0	0
		1	1	0	1	1	0

எடுத்துக்காட்டு: இருநிலை எண் வடிவில் கூட்டுக: $(-21)_{10} + (5)_{10}$

21_{10}					
2ன் அடுக்கு நிலை நிறை	16	8	4	2	1
இருநிலை எண்கள்	1	0	1	0	1

$21_{10} = 00010101_2$

5_{10}			
2ன் அடுக்கு நிலை நிறை	4	2	1
இருநிலை எண்கள்	1	0	1

$5_{10} = 00000101_2$

படிநிலை 2:

21_{10}	0	0	0	1	0	1	0	1
1ன் நிரப்பி	1	1	1	0	1	0	1	0
2ன் நிரப்பி	1	1	1	0	1	0	1	1

படிநிலை 3:

-21 மற்றும் 5க்கான இருநிலை கூட்டல்:

எடுத்து செல்லப்படும் பிட்				1	1	1	1	
-21_{10}	1	1	1	0	1	0	1	1
5_{10}	0	0	0	0	0	1	0	1
-16_{10} (விடை)	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**

பயிற்சி பட்டறை

பின்வரும் குறியுரு இருநிலை எண்களின் கணக்கியல் செயல்பாடுகளை செய்க:

(அ) $10_{10} + 15_{10}$ (ஆ) $-12_{10} + 5_{10}$

(இ) $14_{10} - 12_{10}$ (ஈ) $(-2_{10}) - (-6_{10})$

2.7 நினைவகத்தில் எழுத்துருக்களின் பிரதியீடுகள் (Representing Characters in Memory)

அறிமுகத்தில் குறிப்பிட்டது போல, ஒரு கணிப்பொறிக்கு தரப்படும் தரவுகள் அனைத்தும், கணிப்பொறி புரிந்துகொள்ளும் 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) எனலாம். அனைத்து குறியுரு தொகுதிகளும், கணிப்பொறியில் எண்களாக மட்டுமே குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.

குறியுரு தொகுதியில் உள்ள அனைத்து குறிகளுக்கும் ஒரு பொதுவான குறியீட்டு முறை (Encoding System) தேவைப்படுகிறது. எனவே பல்வேறு குறியீட்டு முறைகள் உருவாக்கப்பட்டது. அவை,

- BCD – Binary Coded Decimal
- ASCII – American Standard Code for Information Interchange
- EBCDIC – Extended Binary Coded Decimal Interchange Code
- ISCII - Indian Standard Code for Information Interchange
- Unicode

Binary Coded Decimal (BCD)

இந்த குறியீட்டு முறை தற்போது வழக்கில் இல்லை. இந்த முறை 2^6 பிட் குறியீட்டு முறையாகும். அதாவது, $2^6 = 6^4$ எழுத்துருக்கள் மட்டுமே இந்த முறையில் கையாள முடியும்.

2.7.1 தகவல் பரிமாற்றத்திற்கான அமெரிக்க தரநிலை குறியீடு முறை. American Standard Code for Information Interchange (ASCII)

மிகவும் பிரபலமான இது, அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் (USA) அங்கீகாரம் பெற்ற ஒரு

குறியீட்டு முறையாகும். பெரும்பாலான கணிப்பொறிகளில் இந்த முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த குறியீட்டு முறை ஆங்கில மொழி எழுத்துருக்களை மட்டுமே கையாளும் திறன் கொண்டவை என்பதை நினைவில் கொள்க. இது 2^7 பிட் அளவுக்கு எழுத்துருக்களை கையாளும் திறன் பெற்றது. அதாவது, $2^7 = 128$ எழுத்துருக்களை இந்த முறையில் குறியீடு செய்ய முடியும். இந்த முறையில் ஒவ்வொரு எழுத்துருவுக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட எண் வழங்கப்பட்டுள்ளது (பிற்சேர்க்கை காண்க).

ASCII-8 என்ற புதிய பதிப்பு, 2^8 பிட் முறையில் 256 எழுத்துருக்களைக் கையாளும் திறன் பெற்றது. இந்த முறையில் எழுத்துருக்களுக்கு 0 முதல் 255 வரை குறியீட்டு எண்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

ஆங்கில பெரிய எழுத்துரு Aக்கு நிகரான ASCII குறியீட்டு எண் 65. இதற்கு நிகரான 7பிட் ASCIIயின் இருநிலை மதிப்பு 1000001 ஆகும். ASCII-8ன் இருநிலை மதிப்பு 01000001.

2.7.2 **Extended Binary Coded Decimal Interchange Code (EBCDIC)**

ASCII குறியீட்டு முறையைப் போன்றே இதுவும் 8 பிட் குறியீட்டு முறையாகும். இந்த குறியீட்டு முறை IBM (International Business Machine) நிறுவனத்தால் உருவாக்கப்பட்டது. அந்த நிறுவனத்தின் கணிப்பொறிகளில் தகவல் பரிமாற்றத்திற்கு இந்த முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறையில் 256 எழுத்துருக்களை கையாள முடியும். ASCII முறையில் குறியீடு செய்யப்பட்ட தரவுகளை, இந்த முறையில் இயங்கும் கணிப்பொறிகளில் பயன்படுத்த வேண்டுமெனில், தரவுகளின் குறியீட்டை ASCII முறையிலிருந்து EBCDIC முறைக்கு மாற்ற வேண்டும். அதே போல, EBCDIC முறையில் குறியிடப்பட்ட தரவுகளை, ASCIIயில் இயங்கும் கணிப்பொறிக்கு மாற்ற குறியீட்டு முறையை மாற்ற வேண்டும்.

2.7.3 தகவல் பரிமாற்றத்திற்கான இந்திய தரநிலை குறியீடு முறை Indian Standard Code for Information Interchange (ISCII)

இந்திய மொழிகளின் பல்வேறு எழுத்துருக்களை மட்டும் கையாளும் நோக்கில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஓர் முறை ISCII ஆகும். இதுவும் 8 பிட் குறியீட்டு முறையாகும். எனவே, இந்த முறையில் 256 எழுத்துருக்களை கையாள முடியும். இந்திய அரசின் மின்னணு துறையின் (Department of Electronics) கீழ் அமைக்கப்பட்ட தரநிர்ணயக் குழுவால் (Standardaisation Comittee) 1986-88 ஆண்டுவாக்கில் இந்த முறை உருவாக்கப்பட்டு, இந்திய தரநிர்ணயக் குழுமத்தால், (Bureau of Indian Standards – BIS) ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. தற்போது இந்த குறியீட்டு முறை யுனிகோட் குறியீட்டு முறையில் இணைந்துவிட்டது.

2.7.4 யுனிகோட் (Unicode)

அனைத்து நவீன கணிப்பொறிகள் மற்றும் தொலை தொடர்பு சாதனங்களில் பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் ஓர் முக்கிய குறியீட்டு முறை யுனிகோட் ஆகும். ASCII குறியீட்டு முறைக்கு பிறகு மிகப்பிரபலமான ஓர் முறை தான் யுனிகோட் குறியீட்டு முறையாகும்.

ASCII குறியீட்டு முறை 8பிட் அளவில், 256 எழுத்துருக்களுக்கு மட்டுமே குறியிட முடியும். எனவே ASCII முறையில் ஆங்கிலம் மற்றும் ஐரோப்பிய மொழிகளை மட்டுமே கையாள முடிந்தது. உலகில் உள்ள மற்ற மொழிகளை கையாளும் திறன் ASCII குறியீட்டு முறைக்கு இருக்கவில்லை. குறிப்பாக, நமது இந்திய மொழிகளான தமிழ், மலையாளம், தெலுங்கு, கன்னடம் போன்றவற்றை ASCII யில் கையாள முடியாத நிலை இருந்தது.

எனவே, உலகின் அனைத்து மொழிகளுக்கும் ஒரே குறியீட்டு முறையை ஏற்படுத்தும் நோக்கில் உருவாக்கப்பட்டது "யுனிகோட்" குறியீட்டு முறை ஆகும். இது 16பிட் முறையில் 65536

எழுத்துருக்களைக் கையாளும் திறன் பெற்றது. யுனிகோட் முதல் பதிப்பு 1991ல் வெளியிடப்பட்டது. யுனிகோட் குறியீட்டு முறை, பதினாறு நிலை எண் முறையில் குறியிடப்படுகின்றது. தமிழ், தெலுங்கு, மலையாளம் மற்றும் கன்னடத்தின் யுனிகோட் குறியீட்டு அட்டவணை 2.6ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 2.6

தமிழ் யுனிகோட் அட்டவணை

	0B8	0B9	0BA	0BB	0BC	0BD	0BE	0BF
0		ஐ 0B90		ர 0BB0	ீ 0BC0	ௐ 0BD0		௰ 0BF0
1				ற 0BB1	ு 0BC1			௱ 0BF1
2	ஂ 0B82	ஒ 0B92		ல 0BB2	ூ 0BC2			௲ 0BF2
3	ஃ 0B83	ஓ 0B93	ண 0BA3	ள 0BB3				௳ 0BF3
4		ஔ 0B94	த 0BA4	ழ 0BB4				௴ 0BF4
5	அ 0B85	க 0B95		வ 0BB5				௵ 0BF5
6	ஆ 0B86			ஶ 0BB6	ெ 0BC6		௦ 0BE6	௶ 0BF6
7	இ 0B87			ஷ 0BB7	ே 0BC7	ௗ 0BD7	௧ 0BE7	௷ 0BF7
8	ஈ 0B88		ந 0BA8	ஸ 0BB8	ை 0BC8		௨ 0BE8	௸ 0BF8
9	உ 0B89	ங 0B99	ன 0BA9	ஹ 0BB9			௩ 0BE9	௹ 0BF9
A	ஊ 0B8A	ச 0B9A	ப 0BAA		ொ 0BCA		௪ 0BEA	௺ 0BFA
B					ோ 0BCB		௫ 0BEB	
C		ஜ 0B9C			ௌ 0BCC		௬ 0BEC	
D					் 0BCD		௭ 0BED	
E	எ 0B8E	ஞ 0B9E	ம 0BAE	ா 0BBE			௮ 0BEE	
F	ஏ 0B8F	ட 0B9F	ய 0BAF	ி 0BBF			௯ 0BEF	

மலையாளம் யுனிகோட் அட்டவணை

	0D0	0D1	0D2	0D3	0D4	0D5	0D6	0D7
0	ഀ 0D00	ഐ 0D10	ഠ 0D20	ര 0D30	ീ 0D40		ൠ 0D60	൰ 0D70
1	ഁ 0D01		ഡ 0D21	റ 0D31	ു 0D41		ൡ 0D61	൱ 0D71
2	ം 0D02	ഒ 0D12	ഢ 0D22	ല 0D32	ൂ 0D42		ൢ 0D62	൲ 0D72
3	ഃ 0D03	ഓ 0D13	ണ 0D23	ള 0D33	ൃ 0D43		ൣ 0D63	൳ 0D73
4		ഔ 0D14	ത 0D24	ഴ 0D34	ൄ 0D44	ൔ 0D54		൴ 0D74
5	അ 0D05	ക 0D15	ഥ 0D25	വ 0D35		ൕ 0D55		൵ 0D75
6	ആ 0D06	ഖ 0D16	ദ 0D26	ശ 0D36	െ 0D46	ൖ 0D56	൦ 0D66	൶ 0D76
7	ഇ 0D07	ഗ 0D17	ധ 0D27	ഷ 0D37	േ 0D47	ൗ 0D57	൧ 0D67	൷ 0D77
8	ഈ 0D08	ഘ 0D18	ന 0D28	സ 0D38	ൈ 0D48	൘ 0D58	൨ 0D68	൸ 0D78
9	ഉ 0D09	ങ 0D19	ഩ 0D29	ഹ 0D39		൙ 0D59	൩ 0D69	൹ 0D79
A	ഊ 0D0A	ച 0D1A	പ 0D2A	ഺ 0D3A	ൊ 0D4A	൚ 0D5A	൪ 0D6A	ൺ 0D7A
B	ഋ 0D0B	ഛ 0D1B	ഫ 0D2B	഻ 0D3B	ോ 0D4B	൛ 0D5B	൫ 0D6B	ൻ 0D7B
C	ഌ 0D0C	ജ 0D1C	ബ 0D2C	഼ 0D3C	ൌ 0D4C	൜ 0D5C	൬ 0D6C	ർ 0D7C
D		ഝ 0D1D	ഭ 0D2D	ഽ 0D3D	് 0D4D	൝ 0D5D	൭ 0D6D	ൽ 0D7D
E	എ 0D0E	ഞ 0D1E	മ 0D2E	ാ 0D3E	ൎ 0D4E	൞ 0D5E	൮ 0D6E	ൾ 0D7E
F	ഏ 0D0F	ട 0D1F	യ 0D2F	ി 0D3F	൏ 0D4F	ൟ 0D5F	൯ 0D6F	ൿ 0D7F

அட்டவணை 2.6

தெலுங்கு யுனிகோட் அட்டவணை

	0C0	0C1	0C2	0C3	0C4	0C5	0C6	0C7
0	◌ఀ 0C00	ఐ 0C10	ఠ 0C20	ర 0C30	◌ీ 0C40		ౠ 0C60	
1	◌ఁ 0C01		డ 0C21	ఱ 0C31	◌ు 0C41		ౡ 0C61	
2	◌ం 0C02	ఒ 0C12	ఢ 0C22	ల 0C32	◌ూ 0C42		◌ౢ 0C62	
3	◌ః 0C03	ఓ 0C13	ణ 0C23	ళ 0C33	◌ృ 0C43		◌ౣ 0C63	
4		ఔ 0C14	త 0C24	ఴ 0C34	◌ౄ 0C44			
5	అ 0C05	క 0C15	థ 0C25	వ 0C35		◌ౕ 0C55		
6	ఆ 0C06	ఖ 0C16	ద 0C26	శ 0C36	◌ె 0C46	◌ౖ 0C56	౦ 0C66	
7	ఇ 0C07	గ 0C17	ధ 0C27	ష 0C37	◌ే 0C47		౧ 0C67	
8	ఈ 0C08	ఘ 0C18	న 0C28	స 0C38	◌ై 0C48	ౘ 0C58	౨ 0C68	౸ 0C78
9	ఉ 0C09	ఙ 0C19		హ 0C39		ౙ 0C59	౩ 0C69	౹ 0C79
A	ఊ 0C0A	చ 0C1A	ప 0C2A		◌ొ 0C4A	ౚ 0C5A	౪ 0C6A	౺ 0C7A
B	ఋ 0C0B	ఛ 0C1B	ఫ 0C2B		◌ో 0C4B		౫ 0C6B	౻ 0C7B
C	ఌ 0C0C	జ 0C1C	బ 0C2C		◌ౌ 0C4C		౬ 0C6C	౼ 0C7C
D		ఝ 0C1D	భ 0C2D	ఽ 0C3D	◌్ 0C4D		౭ 0C6D	౽ 0C7D
E	ఎ 0C0E	ఞ 0C1E	మ 0C2E	◌ా 0C3E			౮ 0C6E	౾ 0C7E
F	ఏ 0C0F	ట 0C1F	య 0C2F	◌ి 0C3F			౯ 0C6F	౿ 0C7F

கன்னடம் யுனிகோட் அட்டவணை

	0C8	0C9	0CA	0CB	0CC	0CD	0CE	0CF
0	ಀ 0C80	ಐ 0C90	ಠ 0CA0	ರ 0CB0	◌ೀ 0CC0		ೠ 0CE0	
1	◌ಁ 0C81		ಡ 0CA1	ಱ 0CB1	◌ು 0CC1		ೡ 0CE1	ೱ 0CF1
2	◌ಂ 0C82	ಒ 0C92	ಢ 0CA2	ಲ 0CB2	◌ೂ 0CC2		◌ೢ 0CE2	ೲ 0CF2
3	◌ಃ 0C83	ಓ 0C93	ಣ 0CA3	ಳ 0CB3	◌ೃ 0CC3		◌ೣ 0CE3	
4		ಔ 0C94	ತ 0CA4		◌ೄ 0CC4			
5	ಅ 0C85	ಕ 0C95	ಥ 0CA5	ವ 0CB5		◌ೕ 0CD5		
6	ಆ 0C86	ಖ 0C96	ದ 0CA6	ಶ 0CB6	◌ೆ 0CC6	◌ೖ 0CD6	೦ 0CE6	
7	ಇ 0C87	ಗ 0C97	ಧ 0CA7	ಷ 0CB7	◌ೇ 0CC7		೧ 0CE7	
8	ಈ 0C88	ಘ 0C98	ನ 0CA8	ಸ 0CB8	◌ೈ 0CC8		೨ 0CE8	
9	ಉ 0C89	ಙ 0C99		ಹ 0CB9			೩ 0CE9	
A	ಊ 0C8A	ಚ 0C9A	ಪ 0CAA		◌ೊ 0CCA		೪ 0CEA	
B	ಋ 0C8B	ಛ 0C9B	ಫ 0CAB		◌ೋ 0CCB		೫ 0CEB	
C	ಌ 0C8C	ಜ 0C9C	ಬ 0CAC	◌಼ 0CBC	◌ೌ 0CCC		೬ 0CEC	
D		ಝ 0C9D	ಭ 0CAD	ಽ 0CBD	◌್ 0CCD		೭ 0CED	
E	ಎ 0C8E	ಞ 0C9E	ಮ 0CAE	◌ಾ 0CBE		ೞ 0CDE	೮ 0CEE	
F	ಏ 0C8F	ಟ 0C9F	ಯ 0CAF	◌ಿ 0CBF			೯ 0CEF	

பிற்சேர்க்கை

தகவல் பரிமாற்றத்திற்கான அமெரிக்க தரநிலை குறியீடு முறை

American Standard Code for Information Interchange (ASCII)

(சில குறிப்பிட்ட எழுத்துருக்கள் மட்டும்)

ஆங்கில எழுத்துக்கள் (Alphabets)

ஆங்கில எழுத்துக்கள்	பதின்ம எண்	இருநிலை எண் (8 பிட்)	எண்ணிலை எண்	பதினாறு நிலை எண்
A	65	01000001	101	41
B	66	01000010	102	42
C	67	01000011	103	43
D	68	01000100	104	44
E	69	01000101	105	45
F	70	01000110	106	46
G	71	01000111	107	47
H	72	01001000	110	48
I	73	01001001	111	49
J	74	01001010	112	4A
K	75	01001011	113	4B
L	76	01001100	114	4C
M	77	01001101	115	4D
N	78	01001110	116	4E
O	79	01001111	117	4F
P	80	01010000	120	50
Q	81	01010001	121	51
R	82	01010010	122	52
S	83	01010011	123	53
T	84	01010100	124	54
U	85	01010101	125	55
V	86	01010110	126	56
W	87	01010111	127	57
X	88	01011000	130	58
Y	89	01011001	131	59
Z	90	01011010	132	5A
a	97	01100001	141	61
b	98	01100010	142	62
c	99	01100011	143	63
d	100	01100100	144	64

e	101	01100101	145	65
f	102	01100110	146	66
g	103	01100111	147	67
h	104	01101000	150	68
i	105	01101001	151	69
j	106	01101010	152	6A
k	107	01101011	153	6B
l	108	01101100	154	6C
m	109	01101101	155	6D
n	110	01101110	156	6E
o	111	01101111	157	6F
p	112	01110000	160	70
q	113	01110001	161	71
r	114	01110010	162	72
s	115	01110011	163	73
t	116	01110100	164	74
u	117	01110101	165	75
v	118	01110110	166	76
w	119	01110111	167	77
x	120	01111000	170	78
y	121	01111001	171	79
z	122	01111010	172	7A

எண்ணுருக்கள் (Numerics)

எண்ணுருக்கள்	பதின்ம எண்	இருநிலை எண் (8 பிட்)	எண்ணிலை எண்	பதினாறு நிலை எண்
0	48	00110000	60	30
1	49	00110001	61	31
2	50	00110010	62	32
3	51	00110011	63	33
4	52	00110100	64	34
5	53	00110101	65	35
6	54	00110110	66	36
7	55	00110111	67	37
8	56	00111000	70	38
9	57	00111001	71	39

சிறப்பு எழுத்துருக்கள் (Special Character)

சிறப்புக் குறியீடுகள்	பதின்ம எண்	இருநிலை எண் (8 பிட்)	எண்ணிலை எண்	பதினாறு நிலை எண்
Blank	32	00100000	40	20
!	33	00100001	41	21
"	34	00100010	42	22
#	35	00100011	43	23
$	36	00100100	44	24
%	37	00100101	45	25
&	38	00100110	46	26
'	39	00100111	47	27
(	40	00101000	50	28
)	41	00101001	51	29
*	42	00101010	52	2A
+	43	00101011	53	2B
,	44	00101100	54	2C
-	45	00101101	55	2D
.	46	00101110	56	2E
/	47	00101111	57	2F
:	58	00111010	72	3A
;	59	00111011	73	3B
<	60	00111100	74	3C
=	61	00111101	75	3D
>	62	00111110	76	3E
?	63	00111111	77	3F
@	64	01000000	100	40
[	91	01011011	133	5B
\	92	01011100	134	5C
]	93	01011101	135	5D
^	94	01011110	136	5E
_	95	01011111	137	5F
`	96	01100000	140	60
{	123	01111011	173	7B
|	124	01111100	174	7C
}	125	01111101	175	7D
~	126	01111110	176	7E

மதிப்பாய்வு

பகுதி – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு:

1. கணிப்பொறியின் மைய செயலகத்தில் பிட்டுகளின் எண்ணிக்கை எவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது?

   (அ) பைட் (ஆ) நிபில் (இ) வேர்டு நீளம் (ஈ) பிட்

2. ஒரு கிலோ பைட் என்பது எத்தனை பிட்டுகளைக் கொண்டது?

   (அ) 1000 (ஆ) 8 (இ) 4 (ஈ) 1024

3. ASCII என்பதன் விரிவாக்கம்:

   (அ) American School Code for Information Interchange

   (ஆ) American Standard Code for Information Interchange

   (இ) All Standard Code for Information Interchange

   (ஈ) American Society Code of Information Interchange

GNTTHA

4. 2^50 என்பது எதை குறிக்கும்

   (அ) கிலோ (Kilo) (ஆ) டெரா (Tera) (இ) பீட்டா (Peta) (ஈ) ஜீட்டா (Zetta)

5. Binary Coded Decimal முறையில் எத்தனை எழுத்துருக்களைக் கையாள முடியும்?

   (அ) 64 (ஆ) 255 (இ) 256 (ஈ) 128

6. 1101_2-க்கு நிகரான பதினாறுநிலை மதிப்பு எது?

   (அ) F (ஆ) E (இ) D (ஈ) B

7. 00100110 க்கான 1ன் நிரப்பி எது?

   (அ) 00100110 (ஆ) 11011001 (இ) 11010001 (ஈ) 00101001

8. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது எண்ணிலை எண் அல்ல?

   (அ) 645 (ஆ) 234 (இ) 876 (ஈ) 123

பகுதி – ஆ

குறு வினாக்கள்:

1. தரவு என்றால் என்ன?
2. 1ன் நிரப்பு முறைக்கான வழிமுறைகளை எழுதுக.
3. $(46)_{10}$க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

4. $(28)_{10}$ க்கு 1ன் நிரப்பு முறையில் விடை காண முடியாது. ஏன் காரணம் கூறு.

5. எழுத்துருக்களை நினைவகத்தில் கையாளுவதற்கான குறியீட்டு முறைகளைப் பட்டியலிடுக.

பகுதி – இ

சிறு வினாக்கள்:

1. எண் முறையில் அடிமானம் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.

2. இருநிலை எண் முறை – குறிப்பு வரைக.

3. $(150)_{10}$ க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றி, அதனை எண்ணிலை எண்ணாக மாற்றுக.

4. ISCII குறிப்பு வரைக.

5. கூட்டு: (அ) $-22_{10} + 15_{10}$ (ஆ) $20_{10} + 25_{10}$

பகுதி – ஈ

நெடு வினாக்கள்:

1. (அ) மிதப்புப் புள்ளி பதின்ம எண்ணை, இருநிலை எண்ணாக மாற்றுவதற்கான வழிமுறைகளை விவரி.

   (ஆ) $(98.46)_{10}$ க்கு நிகரான இருநிலை எண்ணாக மாற்றுக.

2. பின்வரும் பதின்ம எண்களுக்கு 1ன் நிரப்பி மற்றும் 2ன் நிரப்பிகளை காண்க.

   (அ) -98 (ஆ) -135

3. (அ) கூட்டுக: $1101010_2 + 101101_2$

   (ஆ) கழிக்க: $1101011_2 - 111010_2$

CHAPTER 2

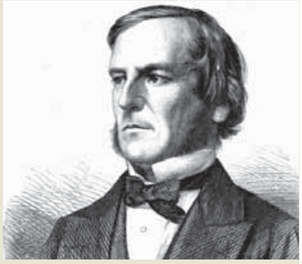
பகுதி - II - பூலியன் இயற்கணிதம்

2.8 அறிமுகம்:

பூலியன் இயற்கணிதம் ஒரு இலக்க வகை கணினியில், இலக்க சுற்றுகளை வடிவமைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கணித ஒழுக்கமாகும். இது இலக்க சுற்றுகளில் உள்ள உள்ளீடுகள் மற்றும் வெளியீடுகளுக்கு இடையே உள்ள உறவை விவரிக்கிறது. பூலன் இயற்கணிதத்தின் அடிப்படைக் கொள்கைகளை ஆங்கிலேய கணிதவியலாளரான ஜார்ஜ் பூல் (George Boole) என்பவரால் முன்மொழியபட்டது, அவரை கௌரவிக்கும் வகையில் இதற்கு பூலியன் இயற்கணிதம் என்று பெயர் சூட்டப்பட்டது.

DO YOU KNOW?

ஜார்ஜ் பூல் (1815 - 1864) குறைந்த வருமானம் உள்ள குடும்பத்தில் பிறந்த இவர் ஆரம்ப பள்ளி கல்வி மட்டுமே முடித்திருந்தாலும், யாருடைய உதவியின்றி தானாகவே உயர் கணித கோட்பாடுகளை கற்று அறிந்தார். மேலும் பல மொழிகளிலும் இளமையிலோயே தேர்ச்சிப் பெற்றிருந்தார். பதினாறு வயதிலேயே கல்வி பணியை துடக்கி, பத்தொன்பது வயதில் தனது சொந்த பள்ளியை தொடங்கினார். அவருடைய இருபது வயது காலகட்டத்தில் உள்ள முக்கிய கணிதக் கோட்பாடுகளில் தேர்ச்சி பெற்றவராய் திகழ்ந்தவர் இவர்.



1. கணிப்பொறியில் பாடபுத்தகத்தை அன்றாடம் பள்ளிக்கு கொண்டு செல்ல வேண்டுமா? ஆம் / இல்லை

2. 8-10=10 இந்த பதில் சரியா? - ஆம் / இல்லை

3. சென்னை, இந்தியாவின் தலைநகரம்? ஆம் / இல்லை

4. நேற்று நான் என்ன சொன்னேன் ?

மேற்கண்ட கேள்விகளில் முதல் மூன்றுக்கு பதில் மெய் (ஆம்) அல்லது பொய் (தவறு) என்றிருக்கும். ஆனால் நான்காவது கேள்வியின் பதில் சரி அல்லது தவறு என்று கூறமுடியாது. ஆதலால், மெய் அல்லது பொய் என்று தீர்மானிக்கப்படக்கூடிய வாக்கிங்களை "தருக்கரீதியான அறிக்கைகள்" (Logical Statement) அல்லது "உண்மை செயல்பாடுகள்" (Truth functions) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மெய் அல்லது பொய் என்ற முடிவுகளை "உண்மை மதிப்புகள்" (Truth values) எனப்படும். தருக்கரீதியான மாறிலி 1 மற்றும் 0 மூலம் வரையறுக்கப்பட்ட உண்மை மதிப்புகளாகும்; இதில் 1 என்பது மெய், 0 என்பது பொய்யைக் குறிக்கும். உண்மை மதிப்புகளை சேமிக்க உதவும் மாறியை "இரும மதிப்பு மாறிகள்" (Binary valued variables) அல்லது " பூலியன் மாறிகள்" (Boolean Variables) என்றழைக்கப்படுகின்றன. ஏன் என்றால் இவ்வகை மாறியில் மெய் அல்லது பொய் என்ற இரண்டில் ஏதேனும் ஒரு மதிப்பை தான் சேமிக்கமுடியும்.

2.8.1 இரும மதிப்பு அளவுகள்:

ஒவ்வொரு நாளும் நாம் தருக்கரீதியான முடிவுகளை எடுக்க வேண்டியுள்ளது:

2.8.2 தருக்க செயற்பாடுகள்:

பூலியன் இயற்கணிதம் மாறிகள் மற்றும் பல்வேறு செயற்பாடுகள் (சார்புகள்) கொண்டது.

AND, OR மற்றும் NOT போன்ற அடிப்படை தருக்க செயற்பாடுகள் முறையே புள்ளி (.) , கூட்டல் குறி (+) மற்றும் மேல்கோடு அல்லது அபாஸ்ட்ரஃபி குறி என்பவற்றால் குறிப்பிடலாம். இந்த குறிகளை "தருக்க செயற்குறிகள்" என்றழைக்கப்படும்.

2.8.3 மெய் பட்டியல்:

தருக்க மாறி அல்லது தருக்க அறிக்கையில் உள்ள எல்லா மெய் மதிப்புகளின் முடிவுகள் மெய் பட்டியலில் அமைக்கப்படும். AND செயற்குறியின் மெய்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

AND operator

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2.8.4 AND செயற்குறி:

பூலியன் இயற்கணிதத்தில் புள்ளி (.) குறியுடன் AND செயற்குறியை குறிப்பிடலாம். சாதாரண இயற்கணித பெருக்க஌ுக்கு இணையானது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீட்டு மாறிகளை இணைத்து AND செயற்குறி வெளியீட்டை தரும், அனைத்து உள்ளீடுகளும் 'மெய்' ஆகயிருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு மெய்யாக இருக்கும். 2- உள்ளீட்டு AND செயற்குறியின் மெய்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த 2-உள்ளீடுகளை கொண்ட AND இயக்கத்தின் தொடரை Y = A . B என எழுதலாம்.

2.8.5 OR செயற்குறி:

OR செயற்குறி கூட்டல் குறியுடன் (+) குறிப்பிடலாம். இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட உள்ளீட்டு மாறிகளின் மதிப்பை இணைத்து OR செயற்குறி வெளியீட்டை தரும். ஏதேனும் ஒரு உள்ளீடு மெய் (1) என்று கொடுக்கும். 2 – உள்ளீட்டிற்கான OR செயற்குறியின் மெய்ப் பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

இரு மாறிகளைக் கொண்ட இந்த பூலியன் தொடரை Y = A + B என எழுதலாம்.

2.8.6 NOT செயற்குறி:

NOT செயற்குறி ஒரு உள்ளீடை மற்றும் ஏற்று அதற்கான வெளியீட்டை தரும். மெய் அல்லது பொய்யாக இருக்கும் உள்ளீட்டிற்கு அதன் நேர்மறையான வெளீயீட்டை NOT செயற்குறி கொடுக்கும். அதாவது NOT செயற்குறி உள்ளீட்டின் மதிப்பை தலைகீழாக கொடுக்கும்.

A என்ற உள்ளீட்டு மாறி மற்றும் Y என்ற வெளியீட்டுடன் கூடிய NOT செயற்குறியின் மெய் பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

A	Y
0	1
1	0

Y = என்ற பூலியன் வெளிப்பாடு மூலம் NOT செயற்குறியை இயற்கணிதத்தில் குறிப்பிடலாம்.

எடுத்துக்காட்டு:

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பூலியன் சமன்பாட்டை கருத்தில் கொண்டால்:

A = 1 என்ற மதிப்பு கொண்டிருக்கும்போதோ அல்லது (B = 0, C = 1) என்ற மதிப்புகளை கொண்டிருக்கும்போது) என்ற மதிப்பு கொண்டால், D-யில் உள்ள மதிப்பு 1 (மெய்) ஆக இருக்கும். இல்லையேல் D-ல் 0 (பொய்) என்ற மதிப்பு கொண்டிருக்கும்.

AND, OR மற்றும் NOT போன்ற அடிப்படை தருக்க செயற்பாடுகளை இணைத்து NAND மற்றும் NOR போன்ற தருக்க செயற்குறிகளை உருவாக்கலாம்.

2.8.7 NAND செயற்குறி:

NAND என்பது AND மற்றும் NOT என்பதன் தொகுப்பாகும். AND செயற்குறியின் வெளியீட்டை தலைகீழாக அமைத்தால் NAND செயற்குறியின் வெளியீட்டை பெறலாம். NAND செயற்பாட்டை, இயற்கணித கூற்றாக

Y = A . B எனக் குறிப்பிடலாம்

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A NAND B = NOT (A AND B)

2.8.8 NOR செயற்குறி:

Y = A + B எனக் குறிப்பிடலாம்

NOR செயற்பாட்டின் மெய்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

A NOR B = NOT (A OR B)

2.9. அடிப்படை தருக்க வாயில்கள்:

தருக்க வாயில் என்பது அடிப்படை மின்னணு சுற்றாகும். இது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சமிஞ்சைகளில் செயற்பட்டு ஒரு வெளியீட்டு சமிஞ்சைகள் தரும். மூன்று அடிப்படை வாயிலாக AND, OR மற்றும் NOT வாயில்கள் உள்ளன. NAND, NOR, XOR மற்றும் XNOR போன்ற வாயில்கள் அடிப்படை வாயில்களிலிருந்து தருவிக்கப்பட்டவை. NAND மற்றும் NOR வாயில்கள் பொதுமை வாயில்கள் (Universal gates) என்றழைக்கப்படும். அடிப்படை தருக்க வாயில்களை இவற்றின் மூலம் உருவாக்கலாம்.

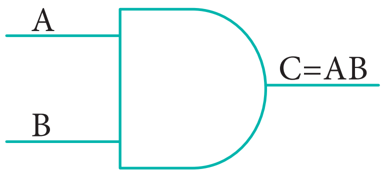
2.9.1 AND வாயில்:

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேலான உள்ளீட்டு சமிஞ்சைகளைக் கொண்டு செயற்பட்டு ஒரு வெளியீட்டு சமிஞ்சைகளை தரும்.

இரண்டு உள்ளீடுகளும் ‘மெய்’ எனில் மட்டுமே இதன் வெளியீடு ‘True’ இருக்கும் அல்லது ‘False’. அதாவது உள்ளீடுகள் அனைத்தும் 1 என்ற மதிப்பிலிருந்தால் இதன் வெளியீடு 1

இரண்டு உள்ளீடுகளும் மெய்யெனில் மட்டுமே இதன் வெளியீடு மெய்யாக இருக்கும்

அல்லது பொய்யாகிவிடும். அதாவது உள்ளீடுகள் அனைத்தும் 1 என்ற மதிப்பிலிருந்தால் இதன் வெளியீடு 1-ஆக இருக்கும் அல்லது 0 – ஆகிவிடும். A மற்றும் B என்ற மாறிகளில் உள்ளீட்டையும், C என்ற மாறியில் வெளியீட்டையும் அறிவித்தால், A மற்றும் B மாறிகள் 0 அல்லது 1 என்ற மதிப்பை ஏற்கும். AND வாயிலின் தருக்க குறி.



படம் 2.2 AND வாயிலின் தருக்க குறி

AND வாயிலின் செயற்பாட்டை C= A AND B என்ற பூலியன் செயற்பாட்டில் குறிப்பிடலாம்.

பூலியன் இயற்கணிதத்தில், பெருகல் குறி AND செயற்பாட்டை குறிக்கும். இதனால் AND வாயிலின் வெளியீடு.

C=A.B அல்லது C=AB என்று குறிக்கலாம்.

“C என்பது A AND B” என்று இதை படிக்கலாம். இரண்டு உள்ளீட்டு மாறிகளை கொண்டிருப்பதால் மொத்தம் நான்கு விதங்களில் உள்ளிடலாம். அவை 00,01,10 மற்றும் 11.

எடுத்துக்காட்டாக இரண்டு உள்ளீடுகளும் 0 எனில்,

C= A . B

= 0 . 0

= 0

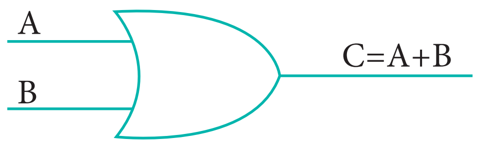
AND வாயிலின் மெய்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

அட்டவணை 2.7 AND வாயிலின் மெய்பட்டியல்

2.9.2 OR வாயில்

தருக்க ரீதியான உள்ளடக்கிய “OR” என்பதை போன்று செயல்படுவதால் OR வாயில் என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இரண்டு உள்ளீடுகளும் “மெய்” அல்லது ஏதேனும் ஒன்று “மெய்” என்று இருந்தால் வெளியீடு “மெய்” ஆகயிருக்கும். இரண்டு உள்ளீடுகளும் “பொய்” எனில் வெளியீடு “பொய்” ஆகும். அதாவது, ஏதேனும், ஒன்று அல்லது இரண்டு உள்ளீட்டுகளும் 1 ஆகயிருந்தால், வெளியீடு 1 ஆகும், அல்லது வெளியீடு 0 ஆகயிருக்கும். OR வாயிலின் தருக்க குறி.



படம் 2.3 OR வாயிலின் தருக்க குறி

OR வாயிலின் வெளியீடு

C= A OR B

+ குறியுடன் OR செயற்பாட்டை குறிக்கலாம்.

அதாவது,

C= A + B

“C என்பது A OR B என்பதன் சமம்” என்று இதை படிக்கவும்.

உதாரணமாக, இரண்டு உள்ளீட்டுகளும் 1 என்றிருந்தால்

C= A + B = 1+1=1

OR வாயிலின் மெய்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

அட்டவணை 2.8 OR வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல்

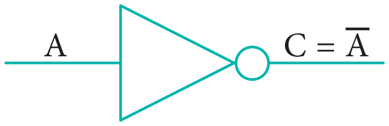
2.9.3 NOT வாயில்:

NOT வாயிலின் பூலியன் செயற்பாட்டை

C=NOT A என்று குறிப்பிடலாம்.

பூலியன் இயற்கணிதத்தில் NOT செயற்பாட்டை குறிக்க, எழுத்தின் மீது ஒரு கோடு இடப்படும்.

$C = \overline{A}$



படம் 2.4 NOT வாயிலின் தருக்க குறி

"C என்பது NOT A சமம்" அல்லது "C என்பது A-வின் தலைகீழான மதிப்பு" என்று படிக்கவும்.

A-வின் மதிப்பு 0 எனில்

$C = \overline{0} = 1$

A-வின் மதிப்பு 1 எனில்

$C = \overline{1} = 0$

NOT வாயிலின் மெய் பட்டியல்

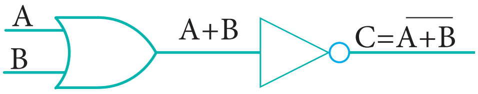
உள்ளீடு	வெளியீடு
A	C
1	0
0	1

அட்டவணை 2.9 NOT வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல்

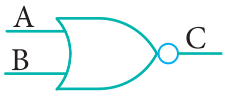
2.9.4 NOR வாயில்:

NOR வாயில் சுற்று, OR வாயிலின் வெளிபாட்டை தலைகீழாக மாற்றிக் கொடுக்கும். இரண்டு உள்ளீட்டுகளும் "பொய்" எனில், இதன் வெளிபாடு "மெய்" ஆக இருக்கும். இல்லையெனில் "பொய்" ஆகும். மாறாக, உள்ளீட்டுகள் அனைத்தும் '0' ஆக இருந்தால் மட்டுமே வெளியீட்டை '1' ஆக பெற முடியும். இல்லையெனில் வெளியீடு 0-ஆகயிருக்கும்.

NOR வாயிலின் தருக்க சுற்று



படம் 2.7 NOR வாயிலின் தருக்க சுற்று



படம் 2.8 NOR வாயிலின் தருக்க குறி

NOR வாயிலின் வெளியீடு

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

"C என்பது A OR B-ன் NOT" அல்லது

"C என்பது A OR B-ன் தலைகீழான வெளியீட்டை குறிக்கும்".

எடுத்துக்காட்டாக, உள்ளீட்டுகள் இரண்டும் 0 எனில்,

$C = (\overline{0 + 0}) = \overline{0} = 1$

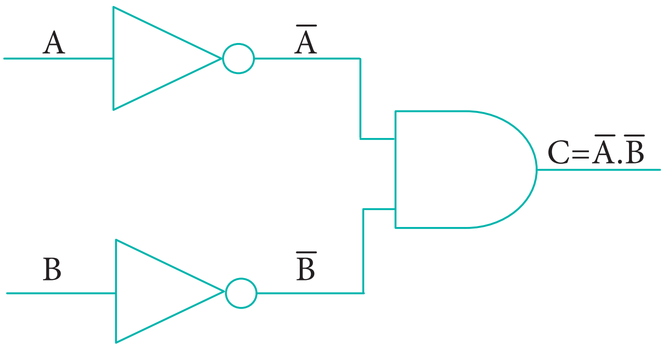
NOR வாயிலின் மெய் பட்டியல்

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

அட்டவணை 2.10 NOT வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல்

2.9.5 வட்டமிட்ட AND வாயில் (Bubbled AND gate):

வட்டமிட்ட AND வாயிலின் தருக்க சுற்று கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

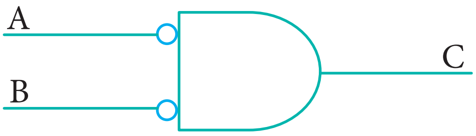


படம் 2.9 வட்டமிட்ட AND வாயிலின் தருக்க சுற்று

மேலே கொடுக்கப்பட்ட சுற்றில் உள்ளீட்டுக்களின் மதிப்பை தலைகீழாக மாற்றி AND வாயில் எடுத்துக் கொண்டு வெளியீட்டை

$C = (\overline{A} \, . \, \overline{B})$ என்று தரும்.

உள்ளீட்டுகளுக்கு வட்டமிடுவதன் மூலம், இந்த சுற்றை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது போல மாற்றி வரையலாம், இதில் வட்டங்கள் தலைகீழ் என்று குறிக்கும்.



படம் 2.10 வட்டமிட்ட AND வாயிலின் தருக்க குறி

இந்த தருக்க சுற்றின் வெளியீட்டை எல்லா உள்ளீட்டின் மதிப்புகளைக் கொண்டு ஆராய்ந்தால்,

A = 0 மற்றும் B = 0 எனில் $C=(\overline{0}.\overline{0}) = 1.1 = 1$

A = 0 மற்றும் B = 1 எனில் $C=(\overline{0}.\overline{1}) = 1.0 = 0$

A = 1 மற்றும் B = 0 எனில் $C=(\overline{1}.\overline{0}) = 0.1 = 0$

A = 1 மற்றும் B = 1 எனில் $C=(\overline{1}.\overline{1}) = 0.0 = 0$

இதன் மெய் பட்டியல்

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

அட்டவணை 2.11 வட்டமிட்ட AND வாயிலின் மெய்பட்டியல்

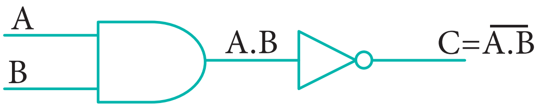
வட்டமிட்ட AND வாயிலின் வெளியீடும் NOR வாயிலின் வெளியீடும் ஒன்றாகயிருக்கும். NOR வாயிலை வட்டமிட்ட AND வாயிலின் மூலம் குறிப்பிடலாம். மாறாக இவ்விரண்டு வாயிலில்களும் ஒன்றோடு ஒன்று மாற்றியமைக்கலாம்.

எனவே,

$$\overline{(A + B)} = \overline{A} \, . \, \overline{B}$$

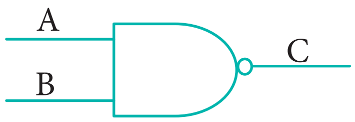
2.9.6 NAND வாயில்:

AND வாயிலின் வெளியீட்டை NOT வாயிலுக்கு அனுப்பி பெறும் வெளியீட்டை கொண்டு NAND வாயில் செயற்படும். இதன் தருக்க செயற்பாடு AND வாயிலின் வெளியீட்டை தலைகீழாக பெறும், உள்ளீடுகள் அனைத்தும் “மெய்” எனில், இதன் வெளியீடு “பொய்” ஆகயிருக்கும், இல்லையேல் இதன் வெளியீடு “மெய்”ஆகயிருக்கும். மாறாக உள்ளீட்டுக் அனைத்தும் 1 எனில் NAND வாயிலின் வெளியீடு 0-ஆகயிருக்கும், இல்லையேல் இதன் வெளியீடு 1-ஆகயிருக்கும். NAND வாயிலின் தருக்க சுற்று.



படம் 2.11 NAND வாயிலின் தருக்க சுற்ற

NAND வாயிலின் தருக்க குறி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.12 NAND வாயிலின் தருக்க குறி

NAND வாயிலின் வெளியீடு

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

இதனை "A AND B-ன் NOT என்பது C என்று படிக்கவும் " அல்லது "A AND B –ன் வெளியீட்டை தலைகீழாக C-ன் மதிப்பு இருக்கும்".

உதாரணமாக உள்ளீட்டுகள் 1 எனில

$$C = \overline{(1 . 1)} = \overline{1} = 0$$

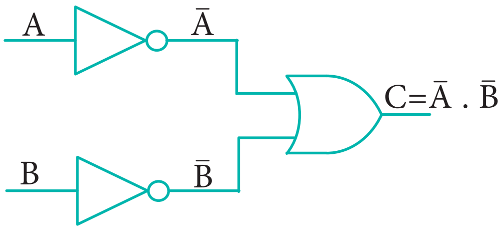
NAND வாயிலின் மெய் பட்டியல்

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

அட்டவணை 2.11 NAND வாயிலின் மெய்பட்டியல்

2.9.7 வட்டமிட்ட OR வாயில்:

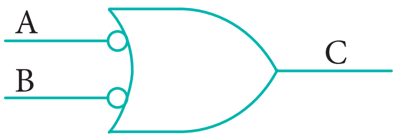
வட்டமிட்ட OR வாயில் தருக்க சுற்று கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.13 வட்டமிட்ட OR வாயிலின் தருக்க சுற்று

இந்த சுற்றின் வெளியீட $C = \bar{A} + \bar{B}$

என்று எழுதலாம். உள்ளீட்டுகளுக்கு வட்டமிட்ட, மேலே உள்ள சுற்றை இவ்வாறு வேறு விதமாக வரையலாம், இதில் வட்டங்கள் தலைகீழ் என்பதை குறிக்கும்.



படம் 2.14 வட்டமிட்ட OR வாயிலின் தருக்க குறி

வட்டமிட்ட OR வாயிலின் மெய்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

அட்டவணை 2.12 வட்டமிட்ட OR வாயிலின் மெய்பட்டியல்

வட்டமிட்ட OR வாயில் மற்றும் NAND வாயிலின் மெய்பட்டியல்களை ஒப்பீடு செய்தால் இரண்டும் ஒன்றாகவே இருக்கும். ஆகவே இவ்விரண்டு சுற்றுகளும் ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்றாக மாற்றியமைக்கலாம்.

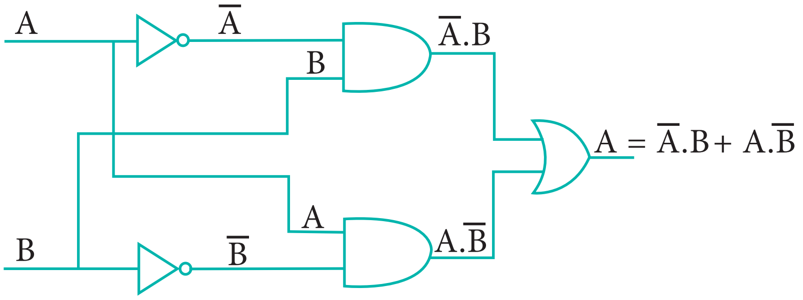
அதாவது,

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

இது டிமார்கனின் (De-Morgan) இரண்டாவது தேற்றத்தை நிரூபிக்கிறது.

2.9.8 XOR வாயில்:

என்பது (Exclusive OR) வாயில், இது தருக்க "either/OR" என்பது போலவே செயல்படும்.



படம் 2.15 XOR வாயிலின் தருக்க சுற்று

ஏதேனும் ஒன்று அல்லது அனைத்து உள்ளீடுகளும் "மெய்" எனில், இதன் வெளியீடு "மெய்" ஆகும். உள்ளீடுகள் "மெய்" அல்லது "பொய்" என்றிருந்தால், இதன் வெளியீடு "மெய்" ஆகும். அதாவது, உள்ளீடுகளின் மதிப்பு வேவ்வேறாக இருந்தால், வெளியீடு 1-ஆகயிருக்கும் அல்லது உள்ளீடுகள் ஒரே மதிப்பிலிருந்தால் வெளியீடு 0-ஆகும். XOR வாயிலின் தருக்க சுற்று கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

XOR வாயிலின் மெய் பட்டியல்

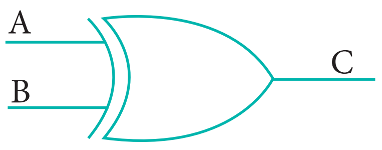
உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

அட்டவணை 2.13 XOR வாயிலின் மெய்பட்டியல்

Exclusive OR செயற்பாட்டை, பூலியன் கணிதத்தில் சுழிக்குள் உள்ள கூட்டல் குறி மூலம் அல்லது இதை "Encircled Plus" என்று குறிப்பிடலாம்.

$$C = A \oplus B$$

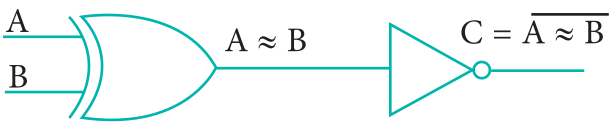
XOR வாயிலின் தருக்க குறி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.16 XOR வாயிலின் தருக்க குறி

2.9.9 XNOR வாயில்:

XNOR (Exclusive –NOR) வாயில் என்பது XOR வாயில் இருந்து வந்த வெளியீட்டினை, தலைகீழாக மாற்றி தரும். இரு உள்ளீடுகளும் சமமாக இருக்கும் போது இதன் வெளியீடு "மெய்" ஆகயிருக்கும், அல்லது உள்ளீடுகள் வேவ்வேறாக இருப்பின் வெளியீடு "பொய்" ஆகயிருக்கும். மாறாக உள்ளீடுகள் சமம். எனில் வெளியீடு 1-ஆகயிருக்கும், இல்லையேல் வெளியீடு 0-ஆகும்.



படம் 2.17 XNOR வாயிலின் தருக்க சுற்று

XNOR வாயிலின் வெளியீடு, XOR வாயிலின் வெளியீட்டை NOT வாயிலுக்கு செலுத்தி பெறப்படும்.

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

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

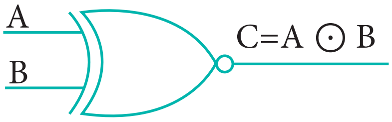
$$= AB + \overline{A}\ \overline{B}$$

(De Morgan's தேற்றத்தை உபயோகித்தால்)

பூலியன் கணிதத்தில், சுழிக்குள் புள்ளி ⊙ அல்லது "included dot" என்பதை குறிக்கும்.

$$C = A \odot B$$

இதன் தருக்க குறி,



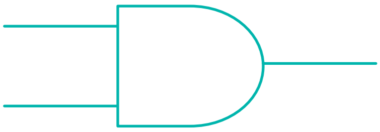
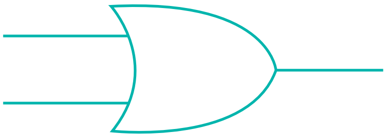
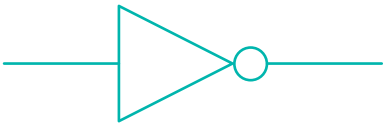
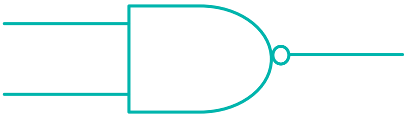
படம் 2.18 XNOR வாயிலின் தருக்க குறி

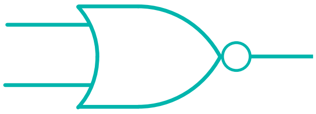
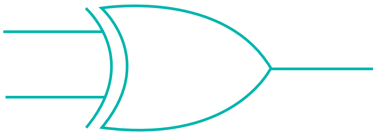
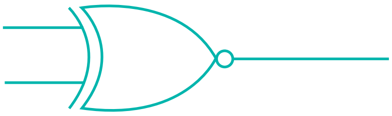
XNOR வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உள்ளீடு		வெளியீடு
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

அட்டவணை 2.14 XNOR வாயிலின் மெய்பட்டியல்

இந்த ஏரண வாயில்களைப் பயன்படுத்தி, சிக்கலான பல சுற்றுகளை உருவாக்கலாம். ஒரு சில்லில் எத்தனை வாயில்களை வைக்கலாம் என்பதற்கு மேல் வரம்பு குறிக்கும் கருத்தியல் ஏதுமில்லை. ஆனால் நடைமுறையில், கொடுக்கப்பட்ட சில்லுவின் அமை ப்பிடத்தில், எத்தனை வாயில்கள் அமைக்க முடியும் என்பதன் எண்ணிக்கைக்கு வரம்புள்ளது. தருக்க வாயில்களின் அணியை எண்ணளவு ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகளில் (Digital Integrated Circuits) காணப்படும்.

Logical Gates	Symbol	Truth Table
AND		A B AB 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1
OR		A B A + B 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1
NOT		A $\overline{A}$ 0 1 1 0
NAND		A B A B 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0

NOR		A	B	A + B
		0	0	1
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	0
XOR		A	B	A + B
		0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	0
XNOR		A	B	A B
		0	0	1
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	1

அட்டவணை 2.15 தருக்க வாயில்களின் தொகுப்பு

பூலியன் இயற்கணிதத்தின் தேற்றங்கள்:

இணையான விதி Identity

$A + 0 = A$

$A. 1 = A$

மாற்று விதி Complement

$A + \overline{A} = 1$

$A + \overline{A} = 0$

இடமாற்ற விதி Commutative

$A + B = B + A$

$A. B = B. A$

தொடர் விதி Associative

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

$A. (B. C) = (A. B). C$

பகிர்வு விதி Distributive

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

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

வெற்று கூறு Null Element

$A + 1 = 1$

$A. 0 = 0$

மாற்றியின் மாற்றி Involution

$\overline{(A)} = A$

உள்ளீடும் வெளியீடும் சமம் Indempotency

$A + A = A$

$A. A = A$

தன்னகத்தே ஏற்றுக் கொள்ளுதல் Absorption

$A + (A. B) = A$

$A. (A + B) = A$

3rd பகிர்வு வித Distributive

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

டிமார்கன் விதிகள்

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

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

மதிப்பீடு

6PCKKK

பகுதி– I

சரியான விடையை தேர்வு செய்க

1. இவற்றுள் எது, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சமிஞ்சைகளில் இயங்கும் ஒரு அடிப்படை மின்னணு சுற்றாகும்?

   அ) பூலியன் இயற்கணிதம் ஆ)வாயில்

   இ) அடிப்படை வாயில்கள் ஈ) தருவிக்கப்பட்ட வாயில்கள்

2. இவற்றுள் எந்த வாயில் தருக்க வழிமாற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது?

   அ) **AND** ஆ) **OR**

   இ) **NOT** ஈ) **XNOR**

3. **A+A=?**

   அ)**A** ஆ)**0** இ) **1** ஈ) $\bar{A}$

4. **NOR** வாயில் எதன் இணைப்பாக உள்ளது?

   அ)**NOT(OR)** ஆ)**NOT(AND)**

   இ) **NOT(NOT)** ஈ)**NOT(NOR)**

5. **NAND** வாயில் என்பது ------------- வாயில் எனப்படும்.

   அ) அடிப்படை வாயில் ஆ) தருவிக்கப்பட்ட வாயில்

   இ) தருக்க வாயில் ஈ) மின்னணு வாயில்

பகுதி – II - மிகச் சிறிய விடைகள்

1. பூலியன் இயற்கணிதம் என்றால் என்ன?

2. **NAND** வாயில் – சிறுகுறிப்பு எழுதுக.

3. **XOR** வாயிலின் மெய் பட்டியல் எழுதுக.

4. தொடர் விதிகளை எழுதுக.

5. தருவிக்கப்பட்ட வாயில்கள் என்றால் என்ன?

பகுதி – III - சிறிய விடைகள்

1. அடிப்படை வாயில்களின் மெய்ப்பட்டியல்களை எழுதுக.

2. **XNOR** வாயிலைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

3. **NAND** மற்றும் **NOR** வாயில்கள் ஏன் பொதுமை வாயில்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

4. **XOR** வாயிலின் மெய்ப்பட்டியல் எழுதுக.

5. டிமார்கன் தேற்றங்களை எழுதுக.

பகுதி – IV - விரிவான விடைகள்

1. அடிப்படை வாயில்களை அதன் கோவை மற்றும் மெய்ப்பட்டியலுடன் விளக்குக.

2. **NAND** மற்றும் **NOR** வாயில்களின் மூலம் AND மற்றும் OR வாயில்களை எவ்வாறு அறிவிப்பாய் என்பதை விளக்குக.

3. தருவிக்கப்பட்ட வாயில்கள் அதன் கோவை மற்றும் மெய்ப்பட்டியலுடன் விளக்குக.

6PLGH8

கணினி அமைப்பு

கற்றலின் நோக்கங்கள்

- கணிப்பொறியின் பல்வேறு சாதனங்களும் அவற்றின் ஒன்றோடு ஒன்றின் இணைப்பைப் பற்றி அறிதல்.
- நுண்செயலியும் அதன் தன்மைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- நினைவகச் சாதனங்களின் முக்கியத்துவத்தையும், கணிப்பொறியில் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் அறிந்து கொள்ளுதல்.
- இரண்டாம் நினைவகச் சாதனங்களும் அதன் பயன்பாடுகளும் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- பல்வேறு கணிப்பொறியின் இணைப்புச் சாதனங்களும், அவற்றை பயன்படுத்தி எவ்வாறு கணிப்பொறியின் வெளிச்சாதனங்கள் இணைக்கப்படுகிறது.

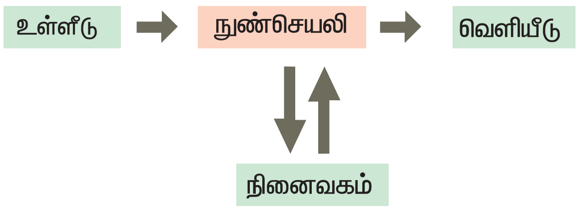
3.1 முன்னுரை

கணிப்பொறி அமைப்பு என்பது கணினியின் வன்பொருள் கூறுகளை உள்ளடக்கியது. இதில் உள்ளீட்டு / வெளியீட்டு சாதனங்கள், மையச் செயலகம் (CPU), சேமிப்பு சாதனங்கள் மற்றும் முதன்மை நினைவகம் ஆகியவை அடங்கும். இது கணினியின் பல்வேறு பாகங்களை எப்படி செயல்படுத்துகிறது என்பதை பொறுத்தது. இது ஒரு கணினியின் அனைத்து வன்சாதனங்களும் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பது பற்றியும், மேலும் பல்வேறு பாகங்களின் இணைப்பு பற்றியும் விளக்குகிறது. கணினியின் கட்டமைப்பு என்பதும், கணிப்பொறியின் அமைப்பு என்பதும் ஒன்றே. ஆனால் கணிப்பொறியை வடிவமைப்பதில் ஈடுபட்டிருக்கும் பொறியியல் கருதுகோளுடன் கணினி கட்டமைப்பு உள்ளடக்கியது. அதே நேரத்தில் கணினி அமைப்பானது, நிரலருக்கு வன்பொருள் கூறுகளை வெளிப்படையாக விளக்குகிறது.

3.2. நுண்செயலிகளின் அடிப்படைகள்

கணிப்பொறியின் மையச்செயலகம் என்பது கணிப்பொறியின் முதன்மை அங்கமாகும். இது அனைத்து செயல்களையும் செய்கிறது. இது ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகளை உள்ளடக்கிய நுண்செயலியை (Micro processor)அடிப்படையாக கொண்டது. முதன் முதலில் நுண்செயலிகள் 1970 ஆம் ஆண்டில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. 4004 என்ற முதன் பொதுப்பயன் நுண்செயலியை இண்டெல் (Intel) என்ற நிறுவனம் உருவாக்கியது.

நுண்செயலியானது ஒரு நிரலாக்கம் செய்யக்கூடிய, பற்பல உபயோகத்திற்கான ஒரு சிலிகான் சிப்பாகும். இது கடிகார பருப்பொருள்களால் இயங்குகிறது.நுண்செயலி இரும எண்களை உள்ளீடாக பெற்று எண் கட்டளைக்கேற்ப, செயலாக்கம் செய்து பின்பு வெளியீடுகளை நினைவகத்தில் தேக்கி வைக்கிறது. படம் 3.1ல் உள்ள வரைபடம் நுண்செயலியின் அடிப்படையில் கணிப்பொறியின் செயல்பாகங்களைக் காட்டுகிறது .



படம் 3.1 நுண்செயலி - அடிப்படை அமைப்புகள்

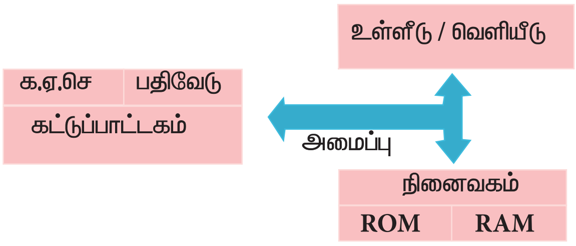
உங்களுக்கு தெரியுமா?

சிப்புகளின் வரலாறு

- 1823 - ல் பாரண் ஜோன்ஸ் ஜாக்கோப் பெர்ஸிலைஸ் என்பவர் சிலிகான் (Si) சாதனத்தைக் கண்டுபிடித்தார். அதுதான் இன்றைய கணிப்பொறியின் முக்கிய பகுதிப் பொருளாகும்.
- 1903 – நிக்கோலா டெலிஸலா என்பவர் மின்சார வாயில் சுற்று என்ற வாயில் (gates) அல்லது சுவிட்ச் என்ற சாதனத்தைக் கண்டுபிடித்தார்.
- 1947 – ஜான் பார்டீன் வால்ட்டர் பிரிடாய்ன் மற்றும் வில்லியம் ஷாக்லே என்பவர்கள் முதல் டிரான்ஸிஸ்டர் – யை Bell Laboratories என்ற நிறுவனத்தில் டிசம்பர் 23, 1947 ல் உருவாக்கினார்கள். அதற்காக 1956- ஆம் ஆண்டு இயற்பியலுக்காக நோபல் பரிசையும் இம்மூவரும் பெற்றனர்.
- 1956 - ஆம் ஆண்டு, முதல் ஒருங்கிணைந்த சுற்றை (IC's) இராபர்ஸ் நய்ஸ் மற்றும் ஜாக் கில்பை என்பவரும் செப்டம்பர் - 12,1958 ஆம் ஆண்டு உருவாக்கினார்கள்.
- 1960 – ஆம் ஆண்டு IBM நிறுவனம் முதலில் சில்லுவை பெரிய அளவில் தயாரிப்பதற்கான சாதனத்தை நியுயார்க் நகரில் உருவாக்கியது.

நுண்செயலி மூன்று முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை

- கணித ஏரணச் செயலகம்(Arithmetic and Logic Unit - ALU): கணித மற்றும் ஏரண செயல்பாடுகளைக் கட்டளைக்கேற்ப செயல்படுத்தும்.
- கட்டுப்பாட்டகம்: கட்டுப்பாட்டு சமிக்ஞைகளை பெற்று கணிப்பொறியின் எல்லா பாகங்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- பதிவேடுகள்- உள்ளமைந்த நினைவகம் (Registers – Internal Memory): செயல்பாடுகளுக்கு தேவையான தரவுகள் மற்றும் கட்டளைகளை சேமிக்கும்.



படம் 3.2 நுண்செயலியும் மற்ற சாதனங்களின் இணைப்பும்

நுண்செயலின் பண்பியல்புகள்

ஒரு நுண்செயலின் செயல்பாடு, கீழ்காணும் அதன் பண்பியல்களை அடிப்படையாக கொண்டது:

a) கடிகார வேகம் (Clock Speed)

b) கட்டளை தொகுப்பு (Instruction Set)

c) வேர்டு அளவு (Word Size)

a) கடிகார வேகம்

ஒவ்வொரு நுண்செயலிலும் உள்ளே ஒரு கடிகாரம் உள்ளது. கணிப்பொறியின் ஒவ்வொரு கட்டளையும் நிறைவேற்றுதலின் வேகத்தை இந்த கடிகாரம் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதுவே கடிகாரத்தின் வேகம் எனப்படும். கணிப்பொறியின் வேகத்தை மெகா ஹெர்ட்ஸ் (Mega Hertz) மற்றும் கிகா ஹெர்ட்ஸ் (Giga Hertz) அளவில் அளக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

கடிகாரத்தின் வேகம் கணக்கிடுதல்

- Hz என்பது Hertz ன் சுருக்கம் ஆகும். ஹெர்ட்ஸ், பொதுவாக ஒலி அலை அதிர்வெண்களை அளவிடப் பயன்படுகிறது. ஒலி அலைகள் ஒரு நொடியில் எத்தனை சுற்றுகள் என்ற அளவில் அளக்கப்படுகிறது.
- ஒலி அலைகள், வானொலி அலைகள் போன்ற அலை அதிர்வெண்களை அளவிடுவதற்கு ஹெர்ட்ஸ் பயன்படுகிறது. உதாரணமாக, சராசரி மனிதனின் காது 20 முதல் 20,000 ஹெர்ட்ஸ் அலைகளைக் கேட்க முடியும். 20 ஹெர்ட்ஸ் அருகிலுள்ள ஒலி அலைகள் குறைவான சுருதியில் அமைவதையே “bass” அலைகள் எனப்படுகிறது. 5000 Hz –க்கு அதிகமான ஒலி அலைகள் உயர்ந்த சுருதியில் அமைவதை “treble” அலைகள் எனப்படுகிறது.
- ஹெர்ட்ஸ் அலை அதிர்வெண்களை அளவிடுவதற்கு பயன்படுவது போல் கணினி செயலியின் வேகத்தை அளவிடவும் பயன்படுகிறது. உதாரணமாக, ஒவ்வொரு மைய செயலகத்தின் வேகம் ஒரு குறிப்பிட்ட கடிகார வேகத்தின் மதிப்பிடப்படுகிறது. இந்த எண் ஒவ்வொரு செயலியும் நொடிக்கு எத்தனை வழிமுறை சுழற்சிகளை இயக்கும் என்பதைக் குறிக்கிறது. நவீன செயலிகளில் ஒரு நொடிக்கு மில்லியன் அல்லது பில்லியன் செயல்களை செய்ய முடியும் என்பதை கடிகார வேகம் பொதுவாக மெகா ஹெர்ட்ஸ் அல்லது கிகா ஹெர்ட்ஸில் அளவிடப்படுகிறது.

b) கட்டளை தொகுப்பு:

கணிப்பொறியில் தரவை செயற்படுத்த கொடுக்கும் "கட்டளை தொகுப்பு" எனப்படும். ஒரு நுண்செயலியை நிர்வகிக்க வடிவமைக்கப்பட்ட இயந்திர மொழி வழிமுறைகளின் அடிப்படைத் தொகுதி கட்டளை தொகுதி எனப்படும். இந்த கட்டளைகளின் தொகுதி பின்வரும் செயல்களை செயல்படுத்துகிறது.

- தரவு மாற்றம்
- எண் கணித செயல்முறைகள்
- தருக்க செயல்முறைகள்
- கட்டுப்பாட்டு நகர்வு
- உள்ளீடு / வெளியீடு

c) வேர்டு அளவு

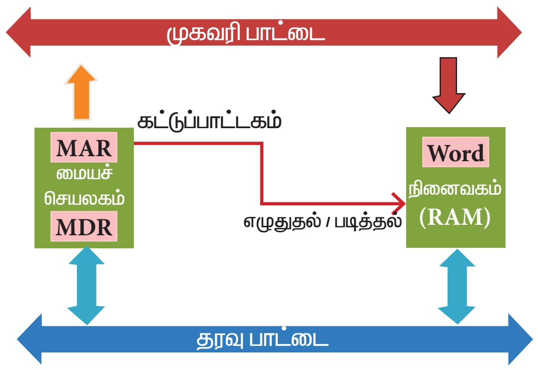
வேர்டின் அளவு என்பது ஒருதடவை செயலி செயற்படுத்தும் பிட்டுகளின் அளவாகும். ஒரு வேர்டு அளவு என்பது கணிப்பொறியின் முதன்மை நினைவகம் (RAM) செயற்படுத்தும் கட்டளையின் அளவையும், நுண்செயலியில் உள்ள ஊசிகளின் (Pins) எண்ணிக்கையை பொருத்ததாகும். மொத்த உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு ஊசிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை நுண்செயலியின் கட்டமைப்பை தீர்மானிக்கிறது.

3.3 நுண்செயலி மற்றும் நினைவகத்திற்கு தரவு பரிமாற்றம்

மையச் செயலகம் (CPU), தரவு நினைவகப் பதிவேடுகளையும் (MDR) மற்றும் நினைவக முகவரி பதிவேடுகளையும் (MAR) கொண்டுள்ளது. நினைவகத்திற்கும் மற்றும் செயலகத்திற்கும் இடையே தேவையான தரவை தரவு நினைவகப் பதிவேடுகள் தேக்கி வைக்கும் . நிரலின் அடுத்து செயற்படுத்த வேண்டிய

கட்டளையின் முகவரியை மையச் செயலகத்திலுள்ள கணித ஏரணச் செயலகம் நினைவக முகவரியை சிறப்பு பதிவேடான நிரல் பதிவேட்டில் (Program Counter) சேமித்து வைக்கும்.

பாட்டை (bus) என்பது கணினியின் கூறுகளுக்கிடையே தொடர்பு கொள்ள பயன்படும் கம்பிகளின் தொகுப்பு ஆகும். நினைவக முகவரி பாட்டை நினைவக இடத்தை குறிக்க பயன்படுகின்றது. டிகோடர் (Decoder), ஒரு டிஜிட்டல் சுற்று என்பது குறிப்பிட்ட நினைவக இடத்தை குறிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. முகவரி பதிவு முகவரி பாட்டையுடன் இணைக்கப்பட்டு அது கட்டளைகளின் முகவரியை வழங்குகிறது. தரவுப் பாட்டை தரவை மையச் செயலகத்திற்கும் நினைவகத்திற்கும் கொண்டு செல்ல உதவும். தரவுப்பாட்டை இருதிசையிலும் மற்றும் முகவரி பாட்டை ஒரு திசையிலும் தரவை கொண்டு செல்லும். கட்டுப்பாட்டை படிக்க மற்றும் எழுதும் செயலை கட்டுப்படுத்தும்.படிக்கும் செயல் நினைவகத்திலிருந்து தரவை எடுத்து MDR-க்கு கொண்டுச் செல்லும். ஒரே ஒரு கட்டுப்பாட்டு இணை 0 மற்றும் 1 மதிப்புகளை ஏற்று படித்தல் / எழுதுதல் வேலைகளைச் செய்யும். மேலும் எழுதுதல் செயல் தரவை MDR –ல் இருந்து நினைவகத்திற்கு கொண்டுச் செல்லும். படம் 3.3ல் இந்த அமைப்பை காட்டுகிறது.



படம் 3.3 மையச் செயலகம் மற்றும் நினைவகத்திற்கிடையே உள்ள இணைப்பு பாட்டை

உங்களுக்கு தெரியுமா?

முதல் வணிக நோக்கு நுண்செயலி , Intel 4004 என்பது 4 – bit நுண்செயலி ஆகும். இதில் 4 உள்ளீடு மற்றும் 4 வெளியீடு ஊசிகள் உள்ளது. உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு ஊசிகளின் எண்ணிக்கை எப்பொழுதும் ஒன்றாகவே இருக்கும். ஒரு நேரத்தில் 4-bit யை செயற்படுத்த முடியும் என்பதால் இது 4-bit செயலி எனப்படும்.

Intel 4004

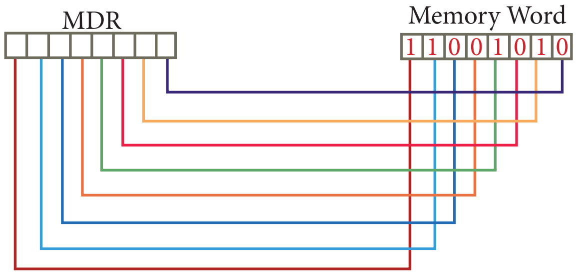
உற்பத்தி வருடம்	1971 பிற்பகுதியிலிருந்து 1981 வரை
தயாரிப்பாளர்	Intel Inc.
கடிகாரத்தின் வேகம்	740 kHZ
அளவு	10 மைக்ரோ மீட்டர் (μm)
டிரான்சிஸ்டர்	2300
தரவு அகலம்	4 பிட்ஸ்
தொகுப்பு	16 ஊசி

Intel 8085 என்ற 8 – பிட் நுண்செயலி, Intel 8086 என்ற 16 பிட் நுண்செயலி போன்ற பல நுண்செயலிகளை Intel Inc. என்ற நிறுவனம் அறிமுகப்படுத்தியது. தற்போது பெரும்பாலான நுண்செயலிகள் 32 பிட் அல்லது 64 பிட் கட்டமைப்பை பயன்படுத்துகின்றன.

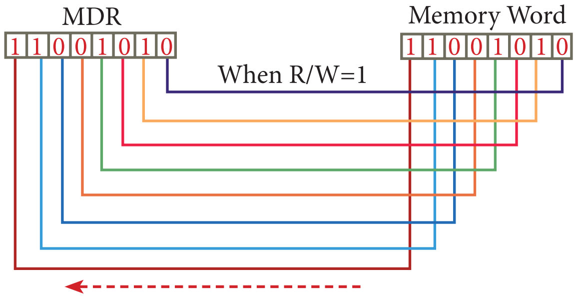
RAM யில் உள்ள வேர்டின் அளவும் நினைவக தரவு பதிவேட்டின் அளவும் ஒன்றாகும். 8 – பிட் செயலியான Intel 8085 யில் நினைவக

தரவு பதிவேடும் மற்றும் RAM யில் உள்ள வேர்டின் அளவும் 8 பிட் ஆகும்.

நினைவக தரவு பதிவேடின் அளவு 8 பிட்டாக இருந்தால் நினைவகத்தில் இதை 8 – பிட் அளவிலான ஒரு வேர்டுடன் இணைக்கலாம். நினைவக தரவு பதிவேட்டிலிருந்து ஒரு வேர்டிற்கும் அல்லது வேர்டில் இருந்து நினைவக தரவு பதிவேட்டிற்கும் தரவு பரிமாற்றம் செய்ய தரவு பாட்டை 8 இணைக் கம்பிகள் கொண்ட கட்டுபாட்டின் (படிக்க அல்லது எழுத) அடிப்படையாக செயல்படுகிறது. இந்தக் கட்டளை சமிஞ்சை R/W என்று பெயரிடப்பட்டிருக்கும். இதில் 1 என்றால் படிப்பதற்கும் 0 என்றால் எழுதுவதற்கும் உரிய செயல்பாட்டைக் குறிக்கும். படம் 3.4 READ செயல்பாட்டிற்கு முன்னர் நினைவக தரவு பதிவேட்டின் உள்ளடக்கத்தையும் மற்றும் வேர்டின் உள்ளடகத்தையும் காட்டுகிறது. படம் 3.5 READ செயல்பாட்டிற்கு பிறகு நினைவக தரவு பதிவேட்டின் உள்ளடக்கத்தையும் மற்றும் வேர்டின் உள்ளடகத்தையும் காட்டுகிறது.



படம் 3.4 READ செயல்பாட்டிற்கு முன்பு



படம் 3.5 READ செயல்பாட்டிற்கு பின்பு

READ செயல்பாடு தரவு (பிட்டுகளை) வேர்டில் இருந்து நினைவக தரவு பதிவேடுகளுக்கு அனுப்பும். WRITE செயல்பாடு தரவு (பிட்டுகளை) நினைவக தரவு பதிவேடுகளில் இருந்து வேர்டிற்கு அனுப்பும்.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

- கம்பியின் ஒரு முனையில் 5V கொடுக்கப்பட்டால் எதிர் முனையில் அதே 5Vபெற முடியும். அதே வழியில் கம்பிகளான பாட்டைகள் இரும தரவுகளை மின்னெழுத்துக்களாக (5V என்பது 1 –ஆகவும் , 0V என்பது 0 – ஆகவும்) கம்பியின் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைக்கு தரவாக அனுப்பும்.

3.4 நுண்செயலியின் வகைகள்

நுண்செயலிகளைப் பின்வரும் நிபந்தனைகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம்:

- செயலாக்கப்படும் தரவின் அகலம்
- கட்டளை தொகுப்பு

3.4.1 செயலாக்கப்படும் தரவின் அகலத்தை பொறுத்து நுண்செயலியின் வகைகள்

தரவின் அகலத்தைப் பொருத்து நுண்செயலி கட்டளைகளை செயலாக்கும். நுண்செயலியைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்:

- 8- பிட் நுண்செயலி
- 16-பிட் நுண்செயலி
- 32-பிட் நுண்செயலி
- 64-பிட் நுண்செயலி

3.4.2 கட்டளை தொகுதியின் அடிப்படையில் நுண்செயலியை வகைப்படுத்தல்

நுண்செயலியை வகைப்படுத்தும் போது

கட்டளை தொகுதியின் அளவு ஒரு முக்கியமான கருத்தாக அமையும்.ஆரம்பத்தில் நுண்செயலிகள் மிகச் சிறிய அளவிலான கட்டளை தொகுதியைக் கொண்டு இருந்தது. ஏனெனில், வன்பொருள்களின் விலை உயர்ந்தும், கட்டுமானம் செய்ய மிகக் கடினமாகவும் இருந்தது. இந்த சிக்கலை சமாளிக்க தொழில் நுட்பம் வளர்ந்ததால் நுண்செயலிகளின் செயல்பாடுகளை மேலும் மேம்படுத்தப்பட்டு சிக்கலான செயல்முறைகள் அவற்றில் சேர்க்கப்பட்டன. கட்டளைகளின் தொகுதி அடிப்படையில் நுண்செயலியை இருவகைப்படுத்தலாம்.

3.4.2.1 குறைக்கப்பட்ட கட்டளை தொகுதி கணினிகள் (RISC)

RISC என்பது Reduced Instruction Set Computers. அவை மிகவும் உகந்த மற்றும் சிறிய கட்டளை வழிமுறைகள் கொண்டது. சிக்கலான வழிமுறைகளை எளிமையான முறையில் செயல்படுத்தப்பட்டதால் இவ்வகைக் கணினியின் கட்டளை தொகுதியின் அளவு குறைக்கப்பட்டது.

- RISC செயலிக்கு எடுத்துக்காட்டு :Pentium IV , Intel P6, AMD K6 மற்றும் K7.

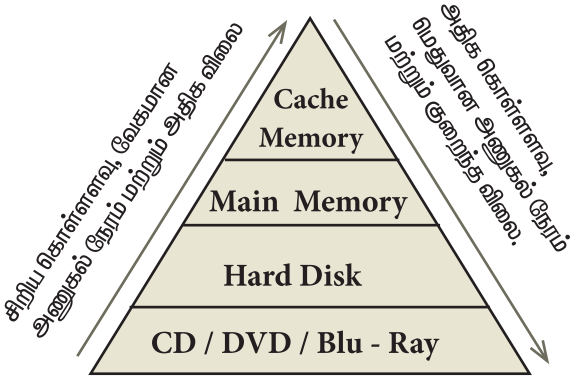
3.4.2.2 சிக்கலான கட்டளை அமைக்கப்பட்ட கணினிகள் (CISC)

CISC என்பது Complex Instruction Set Computers. இந்த வகை கணிப்பொறிகள் நூற்றுக்கணக்கான கட்டளைகளை ஆதரிக்கும். CISC-ஐ அறிமுகப்படுத்தும் கணினிகள் பரந்த மாறுபாடுகளுடைய வேலைகளை நிறைவேற்றுவதோடு, அவை கணினிகளுக்கு ஏற்றதாக இருக்கும்.

Intel 386 & 486, Pentium, Pentium II, III மற்றும் Motorola 68000 கணினிகள் CISC செயலியை கொண்ட கணிப்பொறிகள் ஆகும்.

3.5 நினைவகச் சாதனங்கள்

கணிப்பொறி நினைவகம் என்பது மனித மூளையைப் போன்றதாகும். கணிப்பொறி நினைவகம் தரவுகளையும் கட்டளைகளையும் சேமித்து வைக்கப்பயன்படுகிறது. நினைவகத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட தரவுகளும் மற்றும் கட்டளைகளும் இரண்டு வகையில் கையாளப்படுகின்றது. (படிக்க / எழுத) அவை தொடர்ச்சியான மற்றும் நேரடி, அணுகல் முறையாகும், தொடர்ச்சியான அணுகல் முறையில் நினைவகம் முதலிலிருந்து கடைசிவரை ஒவ்வொன்றும் வரிசையாக அணுகும்.ஆனால் நேரடி அணுகல் முறையில் நினைவகம் ஒவ்வொன்றாக அணுகுவதற்கு பதிலாக நேரடியாக அணுகும். படம் 3.6 ல் பல வகையாக நினைவகச் சாதனங்கள், அதன் கொள்ளளவு, வேகம் மற்றும் விலையைப் பொருத்து வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.



படம் 3.6 நினைவக வரிசை முறை

3.5.1 நேரடி அணுகல் நினைவகம் (RAM)

கணிப்பொறியின் முதன்மை நினைவகம் நேரடி அணுகல் நினைவகம் (Random Access Memory) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது கணிப்பொறியில் ஒரு ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகளாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கணிப்பொறியில் இங்கு தான் இயக்க அமைப்பு, பயன்பாட்டு நிரல்கள் மற்றும் தரவுகள் தற்காலிகமாக சேமிக்கப்பட்டிருப்பதை கணினியின் செயலியால் அணுகும்.

நினைவகத்தில் சேமிக்கப்படும் மிகச் சிறிய தகவலை பிட் (Bit) என்றழைக்கின்றோம். நினைவகம் ஒரு நேரத்தில் 8 – பிட்டுகளைக் கொண்ட தொகுப்புகளை அணுகும், இதையே ஒரு பைட் (Byte) என்கின்றோம். 'B' என்ற ஆங்கில எழுத்தால் பைட் குறிப்பிடப்படும். ஒரு கணினியின் நினைவகம் 1 மெகா பைட்டாகயிருந்தால் (MB) அதில் 10,48,576 பைட்கள் (அல்லது எழுத்துக்கள்) தகவல்களை சேமிக்கவும் (1 MB என்பது 1024 KB மற்றும் 1KB என்பது 1024 பைட்கள், இதில் 1024 x 1024= 10,48,576 பைட்களாகும்.)

RAM ஒரு தற்காலிக நினைவகம் ஆகும். அதாவது இதில் சேமிக்கப்படும் தகவல்கள் நிரந்தரமில்லை. கணிப்பொறிக்கு செலுத்தும் மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டவுடன் அதில் உள்ள தரவுகள் அழிந்துவிடும். RAM – ல் அனைத்து தரவுகள் அழிந்து விடும். முதன்மை நினைவகம் READ மற்றும் WRITE செயல்களை அனுமதிக்கும்.

3.5.2 நேரடி அணுகல் நினைவகத்தின் வகைகள்

RAM – ன் இரண்டு அடிப்படை வகைகள்

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

மேலே கூறிய நினைவகங்கள் தரவை வைத்திருக்கும் தொழில்நுட்பத்தில் மாறுபடுகிறது. மாறும் முதன்மை நினைவகம் அடிக்கடி நினைவகத்தை புதுப்பிக்க வேண்டியிருக்கும். ஆனால் நிலையான முதன்மை நினைவகம் சில நேரங்களில் புதுப்பித்தால் போதும், இதனால் இந்த வகையான நினைவகம் வேகமாக செயல்படுகின்றது. நிலையான முதன்மை நினைவகம், மாறும் முதன்மை நினைவகத்தை விட அதிக உயர்ந்ததாகும்.

3.5.3 படிக்க மட்டும் நினைவகம் (ROM)

படிக்க மட்டும் நினைவகம் (ROM) கணிப்பொறியின் ஒரு சிறப்பு நினைவகம். இது உருவாக்கப்படும் போதே, தரவுகள் பதிவு செய்யப்பட்டு விடுவதால் அதில் மாற்றம் செய்ய முடியாது. இதில் சேமிக்கப்படும் நிரல்கள் கணினியைத் துவக்கவும் மற்றும் தொடங்கும் போது செய்ய வேண்டிய செயல்கள் போன்றவை இத்தகைய நினைவகங்களில் வைக்கப்படுகின்றன. ROM ல் கணினியை துவங்குவதற்கான மிக முக்கிய நிரல்களை சேமித்து வைக்கும். ஒரு முறை தரவுகளை இதில் எழுதிவிட்டால் அதை மாற்றவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது. ஆனால் படிக்கமட்டும் முடியும். ROM ன் உள்ளடக்கம் மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டாலும் அழிவதில்லை. இதனால் ROM யை அழியா நினைவகம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

3.5.3.1 நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (Programmable Read-Only Memory - PROM)

நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம், ஒரு அழியா நினைவகம் ஆகும். இதில் தரவுகள் ஒரு முறைமட்டும் எழுத முடியும். PROM - ல் ஒரு முறை நிரல்களை எழுதிவிட்டால் எப்பொழுதும் அழியாமலிருக்கும். முதன்மை நினைவகம் போன்று அல்லாமல் கணினியின் செயல்பாடு நிறுத்தப்பட்டாலும். PROM –ன் உள்ளடக்கம் அழியாமல் இருக்கும்.

PROM – ROM ல் இருந்து மாறுபட்டதாகும் PROM தயாரிக்கப்படும் பொழுது ஒரு காலி நினைவகமாக தயாரிக்கப்படும், ஆனால் ROM தயாரிக்கும் பொழுதே அதில் நிரல்கள் சேமிக்கப்படுகின்றது. ஆனால் PROMல் நிரலருக்கு தேவைப்படும் பொழுது நிரல்களை எடுத்துக் கொள்ளலாம். PROM Burner என்ற மென்பொருளை

பயன்படுத்தி PROM சிப்பில் தரவுகள் எழுதப்படுகின்றது. இந்த வகையான PROM-ன் நிரலாக்கம் PROM-ல் எழுதுதல் என்றழைக்கப்படும்.

3.5.3.2 அழிக்கக் கூடிய நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (**EPROM**)Erasable Programmable Read-Only Memory:

அழிக்கக் கூடிய நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம், ஒரு PROM வகையான சிறப்பு நினைவகம் ஆகும். ஆனால் அதில் புற ஊதா ஒளி மூலம் தகவல்கள் அழிக்கப்படுகிறது. EPROM –ல் தகவல்கள் புற ஊதா ஒளி செலுத்தும் வரை தகவல்களை சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. புற ஊதா ஒளியை செலுத்தி PROM-ன் உள்ளடக்கத்தை அழித்தும், மீண்டும் வேறு நிரல்களை மறுபடியும் எழுதலாம். PROM ஒரு முறை எழுதப்பட்டபின் அதை அழிக்கமுடியாது, அதனால் EPROM, PROM லிருந்து மாறுபட்டது. EPROM பொதுவாக தனியாள் கணினியில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனெனில் உற்பத்தியாளர்கள் கணினியை வழங்குமுன் PROM-ன் உள்ளடக்கத்தை மாற்றி, மேம்படுத்தி அல்லது நீக்க வேண்டியவற்றை அழிக்க முடியும்.

படம் 3.7 அழிக்கக் கூடிய நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம்

3.5.3.3 மின்சாரத்தால் அழிக்கும் மற்றும் நிரலாக்கு படிக்க மட்டும் நினைவகம் (**EEPROM**) Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory:

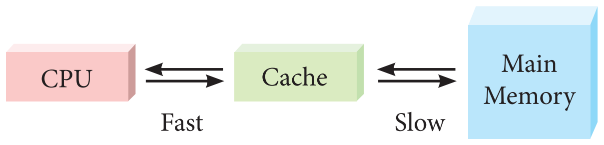
ஒரு சிறப்பு PROM வகையை சார்ந்த நினைவகம் ஆகும். இதில் உள்ள தரவுகளை மின்சாரத்தைச் செலுத்தியே அழிக்கலாம். மற்ற PROM வகையைப் போலவே மின்சாரம் நிறுத்தப்பட்டாலும் தரவுகள் அழியாது. மற்ற ROM வகைகளை ஒப்பிட்டால், EEPROM ஒரு மெதுவாக இயங்கும் நினைவகம் ஆகும்.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

- பொதுவாக EPROM சில்லுகளின் மேல் பகுதியில் வெளிப்படையாக வைக்கப்பட்டு, ஸ்டிக்கர் மூலம் மறைக்கப்பட்டிருக்கும். ஸ்டிக்கர் அகற்றப்பட்டால் சூரிய ஒளியில் உள்ள புற ஊதா ஒளி அதில் உள்ள தரவுகளை அழித்து விடும்.

3.5.4 கேச் நினைவகம்

கேச் நினைவகம் அதிவேகமான, விலை உயர்ந்த நினைவகம் ஆகும். நினைவகத்தில் உள்ள தரவை திரும்ப எடுத்தலை துரிதப்படுத்துவதற்கு பயன்படும் நினைவகம் ஆகும். இதன் விலை கூடுதலாகும், அதனால் மையச் செயலகத்தில் முதன்மை நினைவகத்தின் அளவை விட கேச் நினைவகத்தின் அளவு மிகவும் குறைவாக இருக்கும். கேச் நினைவகம் இல்லையெனில் மையச் செயலகம் ஒவ்வொரு முறை தரவு தேவைபடும்போது அதை முதன்மை நினைவகத்திலிருந்து பெறும், இது அதிக நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும். கேச் நினைவகம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதற்கு. காரணம், இந்த நினைவகத்தில் அடிக்கடி தேவைப்படும் மற்றும் அணுகக்கூடிய தரவுகள் சேமிக்கப்படும். இது விரைவான பதிலளிப்பு நேரத்தை தக்க வைக்க உதவுகிறது. அங்கு இயக்க நேரம் (Access Time) நினைவகம் படிக்க / எழுத கோரிக்கைக்கு எவ்வளவு விரைவாக பதிலளிக்க முடியும் என்பதை குறிக்கின்றது. படம் 3.8 ல் மையச் செயலகத்திற்கும் முதன்மை நினைவகத்திற்கும் இடையே அமைக்கப்பட்டுள்ள கேச் நினைவகத்தை காணலாம்.



படம் 3.8 கேச் நினைவகத்தின் அமைப்பு

3.6 இரண்டாம் நிலை சேமிப்பு சாதனங்கள்

கணினியின் முதன்மை நினைவகம், பொதுவாக குறைந்த அளவிலும், விலை உயர்ந்தும் மற்றும் அழியும் நிலையிலும் இருக்கும். இரண்டாம் நிலை சேமிப்பு சாதனங்களில் தரவு மற்றும் நிரல்கள் நிரந்தரமாக சேமித்து வைக்கப்படும். இரண்டாம் நிலை சேமிப்பு சாதனங்கள் இயல்பாக அழியா நிலையில் இருப்பதால் இவை முதன்மை நினைவகத்திற்கு ஒரு இணை சேமிப்பு சாதனமாக பணியாற்றுகிறது. இதனால் இரண்டாம் நிலை சேமிப்பு "காப்பு சேமிப்பு" (Backup Storage) என்றழைக்கப்படுகிறது.

3.6.1 வன்வட்டுகள் (Hard Disks)

வன்வட்டு ஒரு காந்தவட்டாகும், இதில் தரவுகளைச் சேமிக்கலாம். வன்வட்டு ஒவ்வொரு வட்டிற்கும் ஒரு ஜோடி தலைகள் கொண்டு அணுகும் வண்ணம் பல வட்டுக்களை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கப்பட்டுள்ள ஏற்பாட்டில் அமைந்திருக்கும். வன்வட்டுக்கள் ஒற்றை அல்லது இரட்டை பக்க வட்டுக்களாக இருக்கும்.

3.6.2 குறு வட்டு (CD)

CD எனப்படும் CD-ROM 1.2 மில்லிமீட்டர் பருமன் அளவில் பாலிகார்பனேட் பிளாஸ்டிக் பொருளால் ஆனதாகும். மெல்லிய அளவிலான அலுமினியம் அல்லது தங்க முலாம் அதன் மேல்பகுதியில் பூசப்பட்டிற்கும். CD - ல் தரவுகள் சிறிய தடங்களில் துணுக்குகளாக அதில் சேமிக்கப்படுவது “pits” எனப்படும், இவை அடுக்கின் மேல் ஒரு சுருள் பாதையில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டு Pits – களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி “lands” என்று அழைக்கப்படும். CD - யைப் படிக்கும் சாதனத்தில் உள்ள மோட்டர் CD - யை சுழற்றும். ஒரு சாதாரண CD - ன் கொள்ளளவு 700 MB ஆகும்.

படம் 3.9 குறு வட்டு

3.6.3 டிஜிட்டல் வெர்சடைல் வட்டு / டிஜிட்டல் வீடியோ வட்டு (DVD)

DVD (Digital Versatile Disc அல்லது Digital Video Disc) ஒரு கண்ணாடியிழை வட்டு (Optical Disc) , இது 4.7 GB வரை தரவுகள் சேமிக்கும், இந்த அளவு 6 CD-ன் கொள்ளளவுக்கு சமமாகும். திரைப்படங்களை சிறந்த தரத்தில் DVD-களில் சேமித்து வைக்கலாம். குறுவட்டுக்களை போல DVD-களும் லேசர் மூலம் படிக்க முடிகின்றது.

இவ்வகை வட்டு ஒன்று அல்லது இரண்டு பக்கங்களைக் கொண்டு, மேலும் ஒரு பக்கத்திற்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு அடுக்குகளில் இருக்கும். அதைப் பொருத்தே DVD யின் மொத்த கொள்ளளவு கணக்கிடப்படுகிறது. ஒரு 12 செ.மீ விட்டம் உள்ள வட்டு ஒரு பக்க மற்றும் ஒரு அடுக்கு உள்ள வட்டு சுமார் 4.7 GB கொள்ளளவாகவும் மேலும் ஒரு பக்க இரு அடுக்கு உள்ள வட்டு 8.5 GB கொள்ளளவாக இருக்கும். 8 cm உள்ள DVD 1.5 GBகொள்ளளவைக் கொண்டது. ஒரு DVD-ROM –ன் கொள்ளளவு அதில் உள்ள தரவுப் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து அமையும். இரு அடுக்கு DVD தங்க நிறத்திலும்

ஒரு அடுக்கு உள்ள DVD வெள்ளி நிறத்திலும் கிடைக்கும்.

படம் 3.10 டிஜிட்டல் வெர்சடைல் வட்டு

3.6.4 ஃபிளாஷ் நினைவக சாதனங்கள் (Flash Memory Devices)

ஃபிளாஷ் நினைவகம் ஒரு மின்னனு (திட நிலை) அழிவுறாத சேமிக்கும் சாதனமாகும், மேலும் மின்சாரத்தின் மூலம் நிரல்களை அழித்து, மறுபடியும் நிரலாக்க முடியும். ஃபிளாஷ் நினைவகம் ஒரு EEPROM அல்லது EPROM வகைப்படும். பேன் டிரைவ் (Pen drive), மெமரி கார்டு (Memory card) போன்றவை ஃபிளாஷ் நினைவகத்திற்கான எடுத்துக்காட்டுகளாகும். தனியாள் கணிப்பொறி (Personal Computer), தன்னுடை இலக்க வகை உதவியாளர் (Personal Digital Assistant), டிஜிட்டல் ஆடியோ பிளேயர்கள், டிஜிட்டல் கேமிரா, கையடக்க தொலைபேசிகள் (மொபைல் தொலைபேசி) போன்றவற்றில் இவ்வகை ஃபிளாஷ் நினைவகம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஃபிளாஷ் நினைவகம் வேகமாக அணுகல் நேரத்தை வழங்குகிறது.
ஃபிளாஷ் நினைவகம் கொள்ளளவு 1 ஜிகா பைட்ஸ் (GB) – யிலிருந்து 2 டெரா பைட்ஸ் (TB) வரையில் கிடைக்கும். படம் 3.11–ல் ஃபிளாஷ் நினைவகத்தின் ஒரு மாதிரியைக் காணலாம்.

படம் 3.11 ஃபிளாஷ் நினைவகம்

3.6.5 ப்ளு - ரே வட்டு (Blu – Ray Disc)

ப்ளு-ரே வட்டு அதிக அடர்த்தியான கண்ணாடி இழை வட்டு வடிவமைப்பு பெற்ற DVD-யை ஒத்ததாகும். ப்ளுரே வட்டு பெரும்பாலும் விளையாட்டு மென்பொருட்களை, உயர் வரையறை திரைப்படங்களை சேமிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு இரண்டு அடுக்கு ப்ளு-ரே வட்டில் 5.0 GB வரை தரவுகளை சேமிக்கலாம். இதன் கொள்ளளவு 5 DVD மற்றும் 70CD க்கு சமமாகும் . இந்த வடிவமைப்பு பதிவை இயக்குவதற்கும், மீண்டும் எழுதுவதற்கும், உயர் வரையறை வீடியோவை இயக்குவதற்கும், மேலும் மிக அதிக தரவுகளை சேமிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. DVDயில் தரவை சேமிப்பதற்கு மற்றும் படிப்பதற்கு சிகப்பு லேசர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் ப்ளு-ரே ப்ளு வைலைட் லேசர் – யை தரவை எழுதுவதற்கு பயன்படுத்துவதால் ப்ளு-ரே என்று பெயர் பெற்றது.

படம் 3.12 ப்ளு-ரே வட்டு

3.7 தொடர்பு முகம் (Ports) மற்றும் இடைமுகம் (Interface)

படம் 3.13-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல ஒரு கணிப்பொறியின் "தாய் இணைப்பு பலகை"யின் (Mother Board) பின்புறத்தில் தொடர்பு முகம் மற்றும் இடைமுகங்களை இணைப்பதற்கு I/O துளைகள் உள்ளன. கணிப்பொறியுடன் வெளிக்கருவிகளை இணைப்பதற்கு தனித்தனி தொடர்பு முகமும்,

இடைமுகங்களும் உள்ளன. பல வகையான தொடர்பு முகங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தொடர் தொடர்பு முகம் (Serial Port)– பழைய கணினிகளில் வெளிக்கருவிகளை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது.

இணையான தொடர்பு முகம் (Parallel Port) – பழைய கணினிகளில் அச்சுப்பொறியை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது.

USB தொடர்பு முகம் – கேமராக்கள், ஸ்கேனர்கள் , மொபைல்கள், வெளிப்புற வன்தட்டு மற்றும் அச்சுப் பொறியை போன்ற வெளிப்புற கருவிகளை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

USB 3.0 ஒரு மூன்றாவது பெரிய பதிப்பு (Universal Serial Bus –USB) படம் 3.13 காட்டப்பட்டுள்ளது போல பல்வேறு மின்னணு சாதனங்களை கணினியுடன் இணைப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. USB 3.0 நிமிடத்திற்கு 5 ஜிகா பைட் (GB) தரவுகளை பரிமாற்றம் செய்யும். USB 3.1 மற்றும் USB 3.2 புதிய பதிப்புகளாகும்.

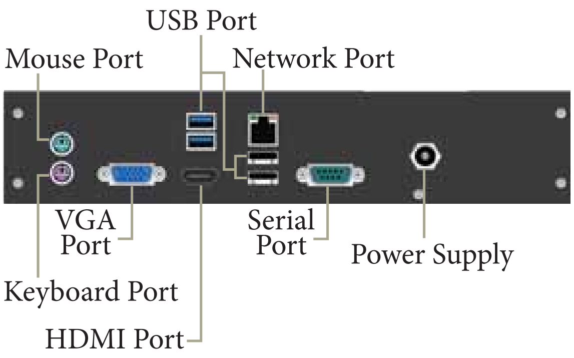
VGA இணைப்பான்: LCD புரொஜெக்டர் அல்லது காட்சி திரையைக் கணினியுடன் இணைப்பதற்கு பயன்படும்.

ஆடியோ பிளக்ஸ் **(Audio Plugs):** கணினியுடன் ஒலிபெருக்கி, மைக்ரோ ஃபோன் மற்றும் தலை தொலைபேசி (Head phone) இணைப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

PS/2 Port: சுட்டி மற்றும் விசைப்பலகையை கணினியுடன் இணைப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

SCSI Port: வன்வட்டு, பிணைய இணைப்பிகள் கணினியுடன் இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

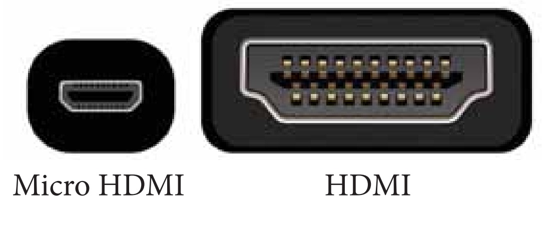
படம் 3.13 USB 3.0 தொடர்முகங்கள்



படம் 3.14 தொடர்பு முகங்கள் மற்றும் இடைமுகங்கள்

உயர் வரையறை பல்லூடக இடைமுகம் (HDMI)

உயர் வரையறை பல்லூடக இடைமுகம் ஒலி / ஒளி இடைமுகம் சுருக்கப்படாத ஒலி மற்றும் ஒளி தரவுகளை கணிப்பொறி திரையகத்திற்கு, LCD புரொஜக்டர், டிஜிட்டல் தொலைக்காட்சிக்கு கொடுக்கப் பயன்படுகின்றது



படம் 3.15 HDMI தொடர்பு முகங்கள்

செயல்பாடு

ஆசிரியர் செயல்பாடுகள்

- கணினியின் பாகங்களை காண்பிக்க வேண்டும்.
- பல வகையான ROM சுற்றுகளை காண்பிக்க வேண்டும்.
- ஃபிளாஷ் நினைவகங்களை மாணவர்களுக்குக் காண்பிக்க வேண்டும்.
- கணினியில் உள்ள பல்வேறு தொடர் முகங்களையும் அவற்றின் பயன்களையும் காண்பித்து விளக்கவும்.

மாணவர் செயல்பாடுகள்

- கணினியின் பல பாகங்களைக் கண்டறியவும்.
- வெளிப்புறச் சாதனங்களை கணிப்பொறியுடன் எவ்வாறு இணைக்க வேண்டும் என்பதை தெரிந்துக் கொள்ள வேண்டும். உதாரணமாக அச்சுப்பொறி அல்லது LCD புரொஜக்டர்.

மதிப்பாய்வு

பகுதி – அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. பின்வருவனற்றுள் எது கணிப்பொறியின் மூளை என அழைக்கப்படுகிறது?

   (அ) உள்ளீட்டுச் சாதனங்கள் (ஆ) வெளியீட்டுச் சாதனங்கள்

   (இ) நினைவக சாதனங்கள் (ஈ) நுண்செயலி

2. பின்வருவனற்றுள் எது நுண்செயலியின் பாகம் அல்ல?

   (அ) கணித ஏரணச்செயலகம் (ஆ) கட்டுப்பாட்டகம்

   (இ) கேஷ் நினைவகம் (ஈ) பதிவேடு

3. எத்தனை பிட்டுகள் ஒரு வேர்டை கட்டமைக்கும்?

   (அ) 8 (ஆ) 16

   (இ) 32 (ஈ) பயன்படுத்தப்படும் செயலியை பொருத்தது

4. பின்வரும் எந்த சாதனம், நினைவக முகவரி பதிவேட்டில் முகவரியைக் குறிக்கும் போது அதன் இருப்பிடத்தை அடையாளம் காட்டும் ?

   (அ) லொகேட்டர் (Locator) (ஆ) என்கோடர் (Encoder)

   (இ) டிகோடர் (Decoder) (ஈ) மல்டி ஃபிளக்சர் (Multiplexer)

5. பின்வருவனற்றுள் எது ஒரு CISC செயலி ஆகும்?

   (அ) Intel P6 (ஆ) AMD K6 (இ) Pentium III (ஈ) Pentium IV

6. எது வேகமாக செயல்படும் நினைவகம் ஆகும்?

(அ) வன் வட்டு　　(ஆ) முதன்மை நினைவகம்

(இ) கேஷ் நினைவகம்　　(ஈ) புளு- ரே நினைவகம்

7. ஒரு 8 – பிட் நினைவக பாட்டை உள்ள செயலி எத்தனை நினைவக இடங்களை அடையாளம் காணும்?

(அ) 28　(ஆ) 1024　(இ) 256　(ஈ) 8000

8. ஒற்றை பக்க மற்றும் ஒற்றை அடுக்கு 12 செ.மீ விட்டம் உள்ள DVD-யின் மொத்த கொள்ளளவு எவ்வளவு?

(அ) 4.7 GB　(ஆ) 5.5 GB　(இ) 7.8GB　(ஈ) 2.2 GB

9. CD யின் குறைந்த அளவிலான தரவின் அளவு யாது ?

(அ) தொகுதி　(ஆ) பகுதி　(இ) பிட்ஸ்　(ஈ) தடங்கள்

10. கணிப்பொறியின் திரைச்சாதனத்தை இணைக்க உதவும் தொடர்பு சாதனம் எது?

(அ) USB　(ஆ) Ps/2　(இ) SCSI　(ஈ) VGA

பகுதி – ஆ

குறு வினா:

(1) ஒரு நுண்செயலின் பண்புகளைக் குறிக்கும் காரணிகள் யாவை?

(2) அறிவுறுத்தல் என்றால் என்ன?

(3) நிரல் கவுண்ட்டர் என்றால் என்ன?

(4) உயர் வரையரை பல்லூடக இடைமுகம் (HDMI)என்றால் என்ன?

(5) EPROM- உள்ள தரவை எவ்வாறு அழிப்பாய்?

பகுதி – இ

சிறு வினா:

(1) கணிப்பொறி அமைப்பு, கணிப்பொறி கட்டமைப்பு வேறுபடுத்துக.

(2) தரவின் அளவைப் பொருத்து நுண்செயலியை வகைப்படுத்துக.

(3) கட்டளையின் தொகுதியின் அடிப்படையில் நுண்செயலியின் வகைகளை எழுதுக.

(4) PROM மற்றும் EPROM வேறுபடுத்துக.

(5) கணிப்பொறியில் பயன்படுத்தப்படும் இடைமுகம் மற்றம் தொடர்புமுகங்களை எழுதுக.

(6) CD மற்றும் DVD வேறுபடுத்துக.

(7) ஃபிளாஷ் நினைவகம் மற்றம் EEPROM எவ்வாறு வேறுபடுத்துவாய்?

பகுதி – ஈ

நெடு வினா:

(1) நுண்செயலியின் பண்பு கூறுகளை விளக்குக.

(2) படித்தல் / எழுதுதல் (READ / WRITE) செயல்களை செயலி எவ்வாறு செய்கிறது? விளக்குக.

(3) இயக்க நேரத்தின் அடிப்படையில் நினைவக சாதனங்களை ஏறுவரிசையில் அமைக்கவும்.

(4) ROM ன் வகைகளை பற்றி விளக்கமாக எழுதுக.

பாடம் 4

இயக்க அமைப்பின் கோட்பாட்டு கருத்துக்கள்

6Q58QI

கற்றலின் நோக்கங்கள்

- இயக்க அமைப்பின் கருத்துரு மற்றும் அதன் வகைகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளுதல்.
- இயக்க அமைப்பின் அடிப்படை அறிவு மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளை அறிந்து கொள்ள.

4.1 மென்பொருள் ஓர் அறிமுகம்

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

4.1.1 மென்பொருள் வகைகள்

மென்பொருள் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது:

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

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

பயன்பாட்டு மென்பொருள்

பயன்பாட்டு மென்பொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை செய்ய தேவையான நிரல்களின் தொகுப்பாகும். எடுத்துக்காட்டாக, எம்.எஸ், வேர்டு **(MS-word)** என்பது உரை ஆவணங்களை (text document) உருவாக்க பயன்படும் ஒரு பயன்பாட்டு மென்பொருள் (application software) ஆகும். VLC பிளேயர் என்பது ஒரு பிரபலமான ஒலி, ஒளிக் காட்சிகளை திரையிடப் பயன்படும் ஒரு பயன்பாட்டு மென்பொருள் ஆகும்.

அமைப்பு மென்பொருள்:

அமைப்பு மென்பொருள் என்பது வன்பொருள்கள் மற்றும் பயன்பாட்டு மென்பொருள்களை இயக்குவதற்கு வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு கணிப்பொறி நிரலாகும். இயக்க அமைப்பு (Operating System) மற்றும் நிரல் பெயர்ப்பி (Language Processor) போன்றவை அமைப்பு மென்பொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

4.2 இயக்க அமைப்பு ஓர் அறிமுகம்

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. கோப்பு மேலாண்மை (File Management), நினைவக மேலாண்மை (Memory Management), செயலாக்க மேலாண்மை (Process Management) மற்றும் சாதன மேலாண்மை (Device Management) போன்றவை இயக்க அமைப்பின் செயல்பாடுகள் ஆகும்.

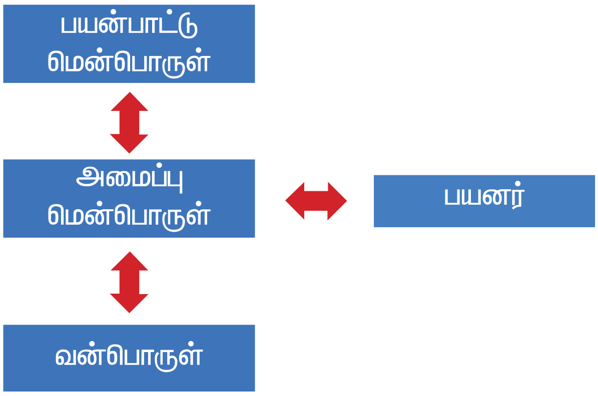
இயக்க அமைப்பு இல்லாமல் ஒரு கணிப்பொறி அதன் வளங்களைத் திறம்பட நிர்வகிக்க இயலாது. ஒரு கணிப்பொறி இயங்க துவங்கும்போது, அதன் இயக்க அமைப்பு தானாகவே நினைவகத்திற்கு ஏற்றப்படும். இயக்க அமைப்பு ஏற்றப்படாமல் ஒரு பயனர் நேரடியாக, கணிபொறியின் வன்பொருட்களுடன் தொடர்புகொள்ள இயலாது.

படம்: *4.1* இயக்க அமைப்பு

விண்டோஸ், யுனிக்ஸ் மற்றும் லினக்ஸ் போன்றவை தனியாள் கணிப்பொறிகள் மற்றும் மடிக்கணினிகளில் பயன்படுத்தப்படும் பிரபலமான இயக்க அமைப்புகளாகும். கைபேசி சாதனங்களில் பெரும்பாலும் ஆண்டிராய்டு (Android) மற்றும் iOS இயக்க அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.2.1 இயக்க அமைப்பின் தேவைகள்

ஒரு பயன்பாட்டை உருவாக்குவதற்கு, பயனர்க்கு இயக்க அமைப்பை பற்றிய அறிவு அவசியமாகிறது, ஆனால் வன்பொருளின் உள் கட்டமைப்பை பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டியதில்லை. இயக்க அமைப்பு அனைத்து மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள்களை நிர்வகிக்க உதவுகிறது. கணிப்பொறியில் உள்ள மைய செயலகம், நினைவகம் மற்றும் சேமிப்பகத்தை இயக்க, பெரும்பாலான நேரங்களில் பல நிரல்கள் ஒரே சமயத்தில் இயங்க வேண்டியது அவசியமாகின்றது. பயனருக்கும் வன்பொருளுக்குமிடையே இடைமுகமாக செயல்படுவது இயக்க அமைப்பின் அடிப்படை தேவையாகும்.



படம்: *4.2* இயக்க அமைப்பு மற்றும் பயனர் ஊடாடுவது

இயக்க அமைப்பு ஒரு மொழிபெயர்ப்பியாக செயல்பட்டு, பயனர் எழுதும் நிரலை கணிப்பொறி புரிந்துகொள்ளும் இயந்திர மொழியாக (இருநிலை எண்கள்) மாற்றி செயலாக்கம் செய்து, இயக்க அமைப்பிற்கு மீண்டும் திருப்பி அனுப்புகிறது. இயக்க அமைப்பு, செயலாக்கம் செய்த தகவல்களை பயனர் படிக்கக்கூடிய வடிவில் மாற்றியமைக்கிறது.

இயக்க அமைப்பின் பயன்கள்

இயக்க அமைப்பின் சில முக்கிய பயன்பாடுகள்:

- கணிப்பொறியை பயன்படுத்தி பயனர் செய்ய விரும்புவதை உறுதிப்படுத்துதல்
- பயனர் மற்றும் கணிப்பொறி இடையிலான எளிய ஊடாடுதல்.
- கணிப்பொறியில் மின் இணைப்பு கொடுக்கப்படும் உடன் கணிப்பொறி தானாகவே செயல்பாட்டைத் தொடங்குவது (கணிப்பொறி இயக்குதல் - **Booting**)
- உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்களை கட்டுப்படுத்துவது
- முதன்மை நினைவகத்தின் பயன்பாட்டை நிர்வகித்தல்

- பயனர் நிரல்களுக்கு பாதுகாப்பு வழங்குவது.

4.3 இயக்க அமைப்பின் வகைகள்

செயலாக்க திறன்களைப் பொருத்து இயக்க அமைப்புகள் பின்வரும் வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

4.3.1 ஒற்றை பயனர் இயக்க அமைப்பு

இந்த வகை இயக்க அமைப்பு, ஒரு நேரத்தில், ஒரு பயனரை, ஒரே ஒரு பணியை மட்டுமே செய்ய அனுமதிக்கிறது. எனவே, இதனை "ஒற்றை பயனர் மற்றும் ஒற்றை பணி இயக்க அமைப்பு" என அழைக்கப்படுகிறது. பணி என்பது, பயனர் ஒரு ஆவணத்தை அச்சிடுதல், கோப்புகளை வட்டில் எழுதுவது, கோப்பில் மாற்றங்கள் செய்தல், அல்லது கோப்பை பதிவிறக்கம் செய்தல் மற்றும் பல செயல்களைக் குறிக்கும். MS-DOS என்பது ஒற்றை பயனர் மற்றும் ஒற்றை பணி இயக்க அமைப்புக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு அகும்.

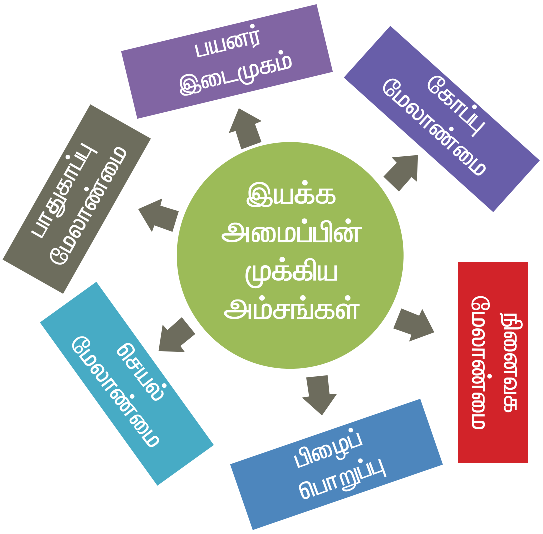
4.3.2 பல பயனர் இயக்க அமைப்பு

ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பயனர்கள், தரவுகளையும் பயன்பாடுகளையும் கணிப்பொறியில் பயன்படுத்த அனுமதிக்கும் இயக்க அமைப்பு "பல பயனர் இயக்க அமைப்பு" என்று பெயர். இந்த இயக்க அமைப்பில், பயனர்கள் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்பு கொள்ள முடியும். விண்டோஸ், லினக்ஸ் மற்றும் யுனிக்ஸ் போன்றவை பல பயனர் இயக்க அமைப்புக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

ராஸ்பியன் (raspbion OS) மற்றும் ராஸ்பெர்ரி பை (Raspberry Pi) போன்றவை ஒரு விலை மலிவான கணிப்பொறியை உருவாக்க உதவும் இயக்க அமைப்புகளாகும். ராஸ்பியன் இயக்க அமைப்பு, எவ்வாறு ஒரு கணிப்பொறியைக் கட்டமைப்பது என்பதையும், மின்சுற்று பலகையின் ஒவ்வொரு பகுதியும் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது, பயன்பாடுகளை எவ்வாறு நிரலாக்குவது போன்ற பல்வேறு பணிகளைக் கற்பிக்கும் ஓர் தளம். இத்தளம் முன் வடிவமைக்கப்பட்ட கருவிகளுடன் கிடைக்கிறது.

4.4 இயக்க அமைப்பின் முக்கிய சிறப்பியல்புகள்



படம் 4.3 இயக்க அமைப்பின் முக்கிய சிறப்பியல்புகள்

பல்வேறு முக்கிய சிறப்பியல்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

4.4.1 பயனர் இடைமுகம்

பயனர் இடைமுகம், இயக்க அமைப்பில் குறிப்பிடத்தக்க சிறப்பியல்புகளில் ஒன்றாகும்.

பயனர் கணிப்பொறியுடன் ஊடாட இதுவே சிறந்த வழிமுறையாகும். கணிப்பொறி, "பயனர் நட்பு"-டன் (User Friendly) இயங்கும் ஒரு இடைமுகத்தை கொண்டிருக்கவில்லை எனில், பயனர் தனது அன்றாட வாழ்விலிருந்து கணிப்பொறியின் பயன்பாட்டை குறைத்துக் கொள்வர். இதுவே "வரைகலை பயனர் இடைமுக" (Graphical User Interface – GUI) அடிப்படையிலான இயக்க அமைப்புகளின் வெற்றிக்கு முக்கிய காரணமாகும். "வரைகலை பயனர் இடைமுகம்" (GUI) சன்னல் திரை அடிப்படையிலான, நேரடியாக உள்ளீட்டு / வெளியீடுகளை கையாள்வதற்கும், பட்டிகளிலிருந்து தேர்வு செய்வதற்கும், தேர்ந்தெடுப்பதற்கு தேவையான சுட்டும் கருவிகளை (Pointing devices) கொண்டது. மேலும், உரைகளை உள்ளிட விசைப்பலகை பயன்படுத்தப்படுகிறது. "வரைகலை பயனர் இடைமுகம்" -ன் கவரும் வண்ணங்கள், பயனரை எளிதாக ஈர்க்கின்றது. மேல் மீட்பு தகவல் சன்னல்திரை மற்றும் உதவி போன்ற வசதிகள் தொடக்கநிலைப் பயனரை கவரும் சிறப்பம்சங்களாகும். பணிக்குறிகள் பயன்பாட்டுகளில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

தற்போது, லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பும் "வரைகலை பயனர் இடைமுக" வசதியுடன் கிடைக்கிறது. ஒரு பயன்பாட்டிற்கான இடைமுகத்தை வடிவமைக்கும் போது, கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை பின்வருமாறு:

1. பயனர் இடைமுகமானது நீண்ட காலத்திற்கு பயன்பாட்டில் இருக்க பயனர் விரும்புவர்.
2. இடைமுகம் பயனரின் தேவைகளை திருப்தி செய்ய வேண்டும்.
3. தட்டச்சு செய்யும் நேரத்தை குறைக்க, வரைகலை கூறுகளான பட்டிகள், சன்னல் திரைகள், தத்தல், பணிக்குறி போன்றவற்றின் மூலம் பயனரின் விலைமதிப்பற்ற நேரத்தை குறைப்பது இயக்க அமைப்பின் கூடுதல் பயனாகும்.
4. எந்தவொரு தயாரிப்பின் இறுதி நோக்கமும், வாடிக்கையாளரை திருப்திப்படுத்த வேண்டும் என்பதாகும். அதே போல், பயனர் இடைமுகமும் வாடிக்கையாளரை திருப்திப்படுத்த வேண்டும்
5. பயனர் செய்யும் தவறுகளை இடைமுகம் குறைக்க வேண்டும். அதே போல் பயனர் குறைந்த பயிற்சியிலும், தவறுகள் குறையும் வண்ணம் இருத்தல் வேண்டும்.

4.4.2 நினைவக மேலாண்மை

நினைவக மேலாண்மை என்பது கணிப்பொறியின் முதன்மை நினைவகத்தை கட்டுப்படுத்தி, ஒருங்கிணைக்கவும், கணிப்பொறியின் ஒட்டுமொத்த செயல்திறனை மேம்படுத்துவதற்காக, பல்வேறு இயங்கும் நிரல்களுக்கு நினைவக தொகுதிக்குள் இடம் ஒதுக்கும் செயல்முறை ஆகும். பயனரின் தேவைக்கேற்ப, குறிப்பிட்ட நிரல்களுக்கு நினைவகத் தொகுதிக்குள் தேவையான இடத்தை ஒதுக்கீடு செய்யும் செயல்முறையில் நினைவக மேலாண்மை ஈடுபடுகிறது. இயங்கும் ஒவ்வொரு பயன்பாட்டு நிரல்களுக்கும் தேவையான நினைவகம் ஒதுக்கீடு செய்வதை நினைவக மேலாண்மை உறுதி செய்கிறது.

மைய செயலகத்தின் பயன்பாட்டை மேம்படுத்துவதும், முதன்மை நினைவகத்தின் வழியாக கணிப்பொறியின் வேகத்தையும் அதிகப்படுத்துவது ஆகிய இரண்டும் நினைவக மேலாண்மையின் நோக்கங்கள் ஆகும். இதன் காரணமாக பல்வேறு வகையான நினைவக மேலாண்மைத் திட்டங்களுடன் தொடர்புடைய நிரல்களை முதன்மை நினைவகத்தில் வைத்திருக்கிறது.

இயக்க அமைப்புகள் கீழ்க்காணும் நினைவக மேலாண்மையுடன் தொடர்புடைய செயல்களுக்கு பொறுப்பாகும்:

- நினைவகத்தின் எந்தப் பகுதியை தற்போது யார் பயன்படுத்துகிறார்கள் என்று தொடர்ந்து கண்காணித்தல்.

- நினைவகத்திற்கு உள்ளேயும், வெளியேயும் நகரும் செயல்முறை மற்றும் தரவுகளைத் தீர்மானித்தல்.

- முதன்மை நினைவகத்தில், நிரல்களுக்கு தேவையான நினைவகத் தொகுதிகளை ஒதுக்கிடுதல் மற்றும் நீக்கம் செய்தல். (பயனற்ற தரவுகளின் தொகுப்பு)

4.4.3.செயல் மேலாண்மை (Process Management)

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

"செயல்முறை” என்பது கணிப்பொறி செயலாக்க பணியின் ஒரு அலகு நிரல் ஆகும். ஒரு சொற்செயலி நிரலானது "செயல்முறை” ஆகும். தனிப்பட்ட பயனரால் இயக்கப்படும். ஒரு வெளியீட்டை திரையில் தோன்ற செய்வது அல்லது அச்சிடுவதற்காக அச்சுப்பொறிக்கு அனுப்புவது போன்ற கணிப்பொறி செயலாக்க பணிகளும் “செயல்முறை” என்றே அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு கணிப்பொறி செயல்முறைகளின் தொகுப்பை கொண்டுள்ளது. செயல்முறைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. இயக்க அமைப்பு செயல்முறை, அமைப்பு குறியீடாக இயக்கப்படும்
2. பயனர் செயல்முறை இது பயனர் குறியீடாக இயக்கப்படும்.

இந்த செயல்முறைகள் அனைத்தும் ஒரு மைய செயலகத்தில், ஒரே நேரத்தில் செயல்படுத்த முடியும்.

ஒரு செயல்முறை அதன் பணிகளை முடிக்க, மையசெயலக நேரம் (CPU time), நினைவகம், கோப்புகள் மற்றும் உள்ளீடு/ வெளியீடு சாதனங்கள் போன்ற வளங்கள் தேவை.

இயக்க அமைப்புகள் கீழ்காணும் செயல் மேலாண்மையுடன் தொடர்புடைய பணிகளுக்கு பொறுப்பாகும்.

- மைய செயலகத்தின் திட்டமிடல்களும் மற்றும் சிறிய முறைபடுத்தப்பட்ட கட்டளை தொகுப்புகள்.

- பயனர் மற்றும் இயக்க அமைப்பு செயல்முறையை உருவாக்குதல் மற்றும் நீக்குதல்.

- செயல் முறையை இடைநீக்குதல் மற்றும் புதுப்பித்தல்.

- செயல்முறை ஒத்திசைவுக்கான வழிமுறைகளை வகுத்தல்.

- செயல்முறைகளுக்கிடையே தொடர்பு அமைக்க தேவையான வழிமுறைகளை வகுத்தல்.

ஒரு கணிப்பொறியின் செயலிக்கு, தேவையான செயல்முறைகளை ஒதுக்கீடு செய்வதற்கு கீழ்காணும் நெறிமுறைகள் (Algorithms) முதன்மையாக பின்பற்றப்படுகின்றது.

1. முதலில் வந்தது முதலில் செல்லும் (FIFO)
2. சிறியது முதலில் (Shortest Job First)
3. வட்ட வரிசை (Round Robin)
4. முன்னுரிமைக்கு ஏற்ப (Based on Priority)

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

முதலில் வந்தது முதலில் செல்லும் நெறிமுறை என்பது வரிசை நுட்பத்தை (**Queuing Technique**) அடிப்படையாக கொண்டது. ஒரு சேவையைப் பெற நாம் வரிசையில் நிற்கிறோம். முதலில் வந்தவர் முதலில் சேவையைப் பெறுகிறார். மதிப்பெண் பட்டியலை ஆசிரியர் வழங்குவதற்காக மாணவர்கள் வரிசையில் நிற்பது ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். மாணவர்கள் வரிசையில் வந்து நிற்பதன் அடிப்படையில்தான் மதிப்பெண் பட்டியல் வழங்கப்படுகின்றன. இதுவே "முதலில் வந்தது முதலில் செல்லும்" நெறிமுறையின் அடிப்படை வழிமுறை.

நுட்ப ரீதியாக, வரிசையில் நுழையும் செயல்முறை முதலில் CPU-யில் செயல்படுத்தப்பட்டு ,அடுத்தடுத்து தொடர்கிறது. வரிசையின் அடிப்படையில் செயல்முறை செயல்படுத்தப்படுகின்றன.

சிறியது முதலில் (Shortest Job First)

இந்த நெறிமுறை, மைய செயலகத்தால் இயக்கப்படும் ஒரு வேலையின் அளவை அடிப்படையாக கொண்டது. **A** மற்றும் B என இரண்டு வேலைகளை எடுத்துக்கொள்வோம்.

இதில், **A** வேலையின் அளவு **6** கிலோ பைட்டுகள் மற்றும் B வேலையின் அளவு **9** கிலோ பைட்டுகளும் ஒதுக்கப்படுகிறது.

இந்த இரண்டு வேலைகளில், **A** வேலையில் அளவு, **B** வேலையை விட குறைவாக இருப்பதால், முதலில் **A** வேலை இயக்கப்படும்.

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. எடுத்துக்காட்டாக, A, B, C மூன்று வேலைகளை இருப்பதாக எடுத்துக்கொள்வோம். இதில், முதலாவது A பின்னர் B அதை தொடர்ந்து C என ஒவ்வொரு வேலைக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் சுழற்சி முறையில் மைய செயலகம் செயலாக்கம் செய்யும். மீண்டும் அடுத்த சுழற்சியில் வட்டவரிசை முறையில் வேலை ஒதுக்கீடு செய்யப்படும்.

முன்னுரிமைக்கு ஏற்ப (Based on Priority)

கொடுக்கப்பட்ட வேலை முன்னுரிமை அடிப்படையில் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. மற்ற வேலைகளை விட அதிக முன்னுரிமை கொண்டிருக்கும் வேலை மிகவும் முக்கியமானது. இரண்டு வேலைகள் A மற்றும் B எடுத்துக்கொள்வோம். A-க்கு முன்னுரிமை எண் 5 எனவும், B-க்கு 7 எனவும் இருந்தால், முதலில் B-க்குதான் செயலகம் ஒதுக்கப்படும்.

4.4.4. பாதுகாப்பு மேலாண்மை

பயனரின் முறையான தரவுகளை மின்னனு தரவு திருடர்களிடமிருந்து பாதுகாப்பது முக்கிய சவாலாக உள்ளது. இயக்க அமைப்பு பயனருக்கு மூன்று நிலை பாதுகாப்பை வழங்குகிறது.

1. கோப்பு நிலை
2. அமைப்பு நிலை
3. வலை நிலை

ஒரு கோப்பினை யார் யார் படிக்க, மாற்ற முடியும் என்பது போன்ற தகவல்களைப் பெற்று அதன்படி கோப்பு அணுக்கத்தைக் (access) கட்டுப்படுத்த வேண்டும். இந்த தகவல்களை, கோப்பினை உருவாக்கியவர் அல்லது கணிப்பொறி நிர்வாகித்து கொடுக்கலாம்.

அமைப்பு நிலையில், ஒரு பயனர் குறிப்பிட்ட கடவுச் சொல்லைக் கொடுத்தாலொழிய கணிப் பொறியைப்

பயன்படுத்த இயலாது.விண்டோஸ், லினக்ஸ் போன்ற இயக்க அமைப்புகள் இத்தகைய வகையில் செயல்படுகின்றன.

வலை பாதுகாப்பு என்பது சற்று சிக்கலான விஷயம்.ஏனென்றால் உலகத்தின் எந்த மூலையில் இருந்தும் கணிப்பொறியை அணுகலாம். உரிய பாதுகாப்பு அளிக்க பலரும் முயற்சி செய்து வருகின்றனர்.

4.4.5 பிழை சகிப்புத்தன்மை

இயக்க அமைப்பு வலுவான பிழை பொறுத்தல் தன்மையுடன் இருக்க வேண்டும். ஏதாவது ஒர் தவறு நேரும்போது, இயக்க அமைப்பு செயல் இழக்கக்கூடாது, மாறாக இயக்க அமைப்பு தவறு சகிப்புத்திறன் கொண்டு இயல்பு நிலைக்கு மாற வேண்டும்.

4.4.6 கோப்பு மேலாண்மை

கோப்பு மேலாண்மை என்பது தரவுகளை சேமிக்கும் தொழில்நுட்பங்களைக் கையாளும் ஒரு முக்கிய செயல்பாடாகும். இயக்க அமைப்பு ஒரு கணினியில் கோப்புகள், கோப்புறைகள் மற்றும் அடைவு அமைப்புகள் ஆகியவற்றை நிர்வகிக்கிறது. ஒரு கணிப்பொறியில் உள்ள தரவு எந்த வகை கோப்பு ஒதுக்கீடு அட்டவணை (FAT) மூலம் கோப்பு மற்றும் அடைவுகள் / கோப்புறைகள் வடிவத்தில் சேமிக்கப்படும். கோப்புப்பெயர், வகை (உரை அல்லது பைனரி), அளவு, ஆரம்ப முகவரி மற்றும் அணுகல் பயன்முறை (தொடர் / குறியிடப்பட்ட / குறியிடப்பட்ட - தொடர்ச்சியாக / நேரடியாக / தொடர்புடையதாக). போன்ற கோப்பின் பொது தகவல்கள் FAT - ல் கொடுக்கப்படும். இயங்குதளத்தின் கோப்பு மேலாளர், கோப்புகளை உருவாக்க, திருத்த, நகலெடுக்க, கோப்புகளுக்கு நினைவகத்தை ஒதுக்க உதவுகிறது மேலும் கோப்பு ஒதுக்கீடு அட்டவணை மேம்படுத்தப்படுகிறது. இயக்க அமைப்பு கோப்புகளைப் படிக்க அல்லது திருத்துவதற்கான சரியான அணுகல் உரிமைகளுடன் திறக்கப்படும் கோப்புகளை கவனித்துக்கொள்கிறது. அடுத்த தலைமுறை கோப்பு முறைமை (NTFS) மற்றும் ext12 (லினக்ஸ்) போன்ற சில கோப்பு மேலாண்மை நுட்பங்களும் உள்ளன.

4.4.7 பல செயலாக்க இயக்க அமைப்பு

இது இயக்க அமைப்பு அம்சங்களின் ஒன்றாகும். பல செயலாக்க செயல்முறை (வேலை) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செயலிகளைக் கொண்டுள்ளது. செயலாக்கம் இணையாக செயபடுவதால் இது இணையாக்க செயலி ஆகும். ஒவ்வொரு செயலாக்கமும் ஒரே வேலையில் வெவ்வேறு பகுதிகளில் அல்லது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு பணிகளை வேலை செய்கிறது. பல செயல்கள் இணையாக நிறைவேற்றப்படுவதால், இந்த அம்சமானது அதிகபட்ச இயக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது, இது கணினிப்பணியின் திறனை மேம்படுத்துகிறது.

4.4.8 நேர பகிர்வு இயக்க அமைப்பு

இது இயக்க அமைப்பு அம்சங்களின் ஒன்றாகும். ஒரே நேரத்தில் பல பணிகளை அல்லது செயல்களை செயல்படுத்துகிறது. ஒவ்வொரு பணிக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் ஒதுக்கீடு செய்யப்படுகிறது.நேரத்தை பிரித்து செயல்படுவதால் இது நேர பகிர்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு முறை நேரம் கழித்து அல்லது செயல் நிறைவடைந்தவுடன், செயலி பல்வேறு செயல்களுக்கு இடையில் விரைவாக மாறுகிறது.

உதாரணத்திற்கு

P1, P2, P3 என மூன்று செயல்முறைகள் உள்ளன என எடுத்துக்கொள்வோம்.

ஒவ்வொன்றிற்க்கும் ஒதுக்கப்படும் நேரமும் 30,40,50 நிமிடங்கள் ஆகும். செயல்முறை P1, 20 நிமிடங்களில் முடிவடைந்தால் செயலிக்கு அடுத்த செயல்முறை P2 ஐ செயலி எடுக்கிறது. செயல்முறை P2, 40 நிமிடங்களில் முடிக்க முடியவில்லை எனில், தற்போதைய செயல்முறை P2 இடைநீக்கம் செய்து அடுத்த செயல்முறை P3க்கு மாற்றப்படும்.

4.4.9 பரவல் இயக்க அமைப்பு

டிஜிட்டல் பிணையம் (இணைய தளம் / உள்வலை) வழியாக உலகெங்கிலும் பல இடங்களில் சேமிக்கப்பட்டு செயலாக்கப்பட்ட தரவுகளை, பயன்பாட்டுக்கு இந்த அம்சம் கவனித்து கொள்கிறது.

பரவல்இயக்க அமைப்பானது உலகெங்கிலும் உள்ள எந்த கணினியில் வசிக்கும் கோப்புகளையும் அணுகுவதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பயனர் வெவ்வேறு இடங்களில் இருந்து தரவை கையாள முடியும். பயனர்கள் தங்கள் சொந்த கணினியில் கோப்புகளை கையாளும் போது உணருவர்.

பரவல் இயக்க அமைப்பின் நன்மைகள் பின்வருமாறு:

- ஒரே இடத்தில் உள்ள ஒரு பயனர், வலைப்பின்னல் உள்ள மற்றொரு இடத்திலுள்ள எல்லா வளங்களையும் பயன்படுத்தலாம்.
- பல கணினி வளங்களை வலைப்பின்னலில் எளிதாக இணைக்க முடியும்
- வாடிக்கையாளர்களுடன் உள்ள தொடர்புகளை மேம்படுத்துகிறது
- புரவலன்/புரவலர் (Host) கணினியில் உள்ள சுமையை குறைக்கிறது

படம் 4.4 பரவல் இயக்க அமைப்பு

4.5 முக்கிய இயக்க அமைப்புகள்

முக்கிய இயக்க அமைப்பு பின்வருமாறு:

- யுனிக்ஸ்
- மைக்ரோசாஃப்ட் விண்டோஸ்
- லினக்ஸ்
- iOS
- அண்ட்ராய்டு

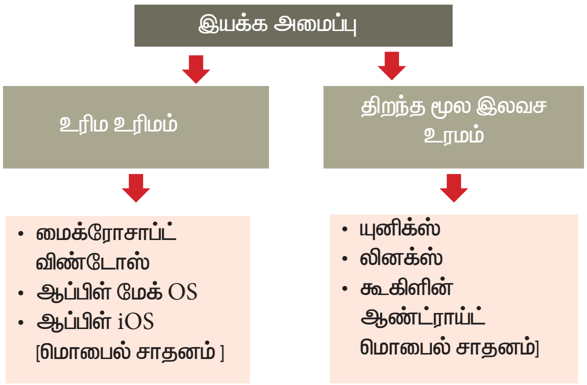
நவீன இயக்க அமைப்புகள் ஒரு வரைகலை பயனர் இடைமுகத்தை (GUI) பயன்படுத்துகின்றன. GUI-யின் பணிக்குறிகள், பொத்தான்கள், மெனுக்கள் போன்ற எல்லாவற்றையும் தெளிவாக வரைகலையில் (கிராபிக்ஸ்) மற்றும் உரை உறுப்புகளின் (text elements) வகையைப் பயன்படுத்தி திரையில் காட்டப்படுவதை கிளிக் செய்ய பயன்படுகின்றன.

இயக்க அமைப்பு ஒரு வணிக தனி உரிமம் கொண்டதாகவும் அல்லது திறந்த மூலமாகவோ இருக்கலாம்.

ஒவ்வொரு இயங்குதளத்தின் வரைகலை பயனர் இடைமுகம் வெவ்வேறு தோற்றம் மற்றும் உணர்வைக் கொண்டுள்ளது, எனவே நாம் வேறு இயக்க அமைப்புக்கு மாற்றினால், இது முதலில் அறிமுகமில்லாததாக தோன்றலாம். இருப்பினும், நவீன இயக்க அமைப்புகள்

பயன்பாட்டிற்கு எளிதில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் பெரும்பாலான அடிப்படைக் கோட்பாடுகள் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன.

படம்: *4.5* பல்வேறு இயக்க அமைப்புகள்



படம்: *4.6* இயங்கு தளங்களின் வகைகள் கிடைத்த அடிப்படையில்

4.5.1 யுனிக்ஸ்

யூனிக்ஸ் என்பது பல்பணி, பல பயனர் இயக்க அமைப்புகளின் ஒரு குடும்பமாகும், அது AT&T பெல் லேப்லிருந்து ஆரம்பிக்கப்பட்டது, இது 1970-களில் கென் தாம்ப்சன் மற்றும் டென்னிஸ் ரிட்சி ஆகியோரால் உருவாக்கப்பட்டது.

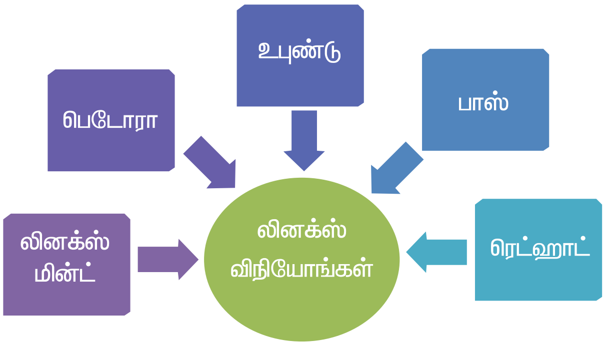
4.5.2 லினக்ஸ்

லினக்ஸ் ஒர் திறந்த-மூல இயக்க அமைப்புகளின் ஒரு குடும்பமாகும். இது உலகம் முழுவதும் உள்ள அனைவருக்கும் மாற்றப்பட்டு விநியோகிக்கப்படலாம். விண்டோஸ் போன்ற தனியுரிம மென்பொருட்களிலிருந்து இது வேறுபட்டது, இது சொந்த நிறுவனத்தால் மட்டுமே மாற்றியமைக்க முடியும். லினக்ஸ் இயங்குதளத்தின் முக்கிய நன்மை, இது ஒரு திறந்த மூல இயக்கமாகும். இதில் பல பதிப்புகள் மற்றும் புதுப்பிப்புகளும் உள்ளன. பெரும்பாலான சேவையகம் லினக்ஸில் இயங்குகின்றன, ஏனெனில் இவற்றில் தனிப்பயனாக்கம் (customize) செய்வது எளிது.

படம்: *4.7* லினக்ஸ் உபுண்டு இயங்குதளம்

உபுண்டு, மின்ட், பெடோரா, ரெட்ஹாட், டெபியன், கூகிள் அண்ட்ராய்டு, குரோம் இயக்க அமைப்பு மற்றும் க்ரோமியம் இயக்க அமைப்பு போன்ற பல்வேறு லினக்ஸ் விநியோகங்கள் பயனர்களிடையே பிரபலமாக உள்ளது.

லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பு 1991-இல், பின்லாந்தின் பல்கலைக்கழக மாணவரான "லினஸ் டோர் வால்ட்ஸ் " திட்டமாக உருவானது. கம்ப்யூட்டர் மாணவர்கள் மற்றும் நிரலர், தனது திட்டத்தைப்பற்றிய தகவலை தன் குழுவினருக்கு வெளியிட்டார். அவருக்கு ஆதரவும் உதவியும் பல தொண்டர்களிடமிருந்து கிடைத்ததால், இயக்க அமைப்பின் செயல்பாட்டினை உருவாக்குவதில் முழு வெற்றி அடைந்தார். லினக்ஸ், யுனிக்ஸ் இயக்க அமைப்போடு ஒத்திருக்கிறது.



படம்: *4.8* லினக்ஸ் விநியோகங்கள்

உங்களுக்கு தெரியுமா?

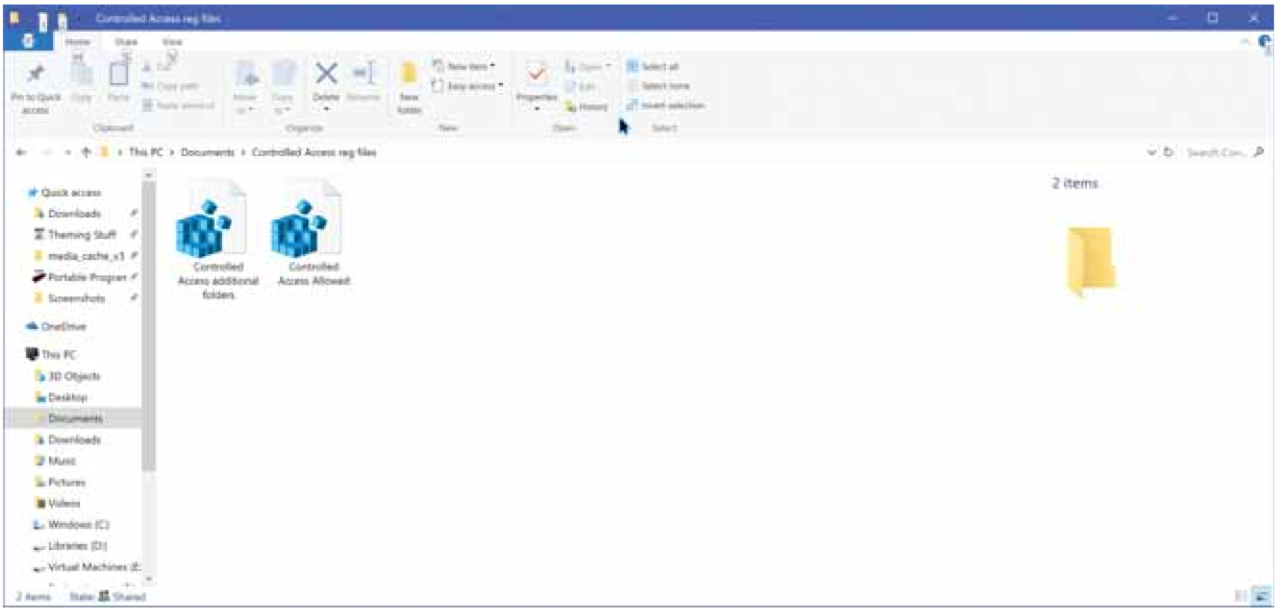
யூனிக்ஸ் மற்றும் C நிரலாக்க மொழி ஆகியவற்றை AT & T உருவாக்கி மற்றும் அரசு மற்றும் கல்வி நிறுவனங்களுக்கு விநியோகிக்கப்பட்டது, இது மற்ற இயக்க அமைப்பைகளைவிட பல்வேறு மின்னணு இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.5.3 மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ்

மைக்ரோ சாப்ட் கார்ப்பரேஷன் வடிவமைக்கப்பட்ட தனியுரிம இயக்க அமைப்புகளின் ஒரு குடும்பமாகும், இது முதன்மையாக இன்டெல் மற்றும் AMD கட்டமைப்பு அடிப்படையிலான கணினிகளை வடிவமைக்கப்பட்டது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் ஒரு மாற்று திறந்த மூல அமைப்பாக ரியாக்ட் OS விளங்குகின்றது. இது விண்டோஸ் கொள்கையின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டது. இதில் மைக்ரோசாஃப்ட் குறியீடு எந்தப் பயன்பாட்டிலும் இல்லை.



படம்: *4.9* மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் அடைவு திரை

படம் : *4.10* மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் வீட்டில் திரை

4.5.4 மொபைல் சாதனங்களுக்கான இயக்க அமைப்புகள்

கைபேசிகள், டேப்ளட்கள் மற்றும் எம்பி 3 பிளேயர்கள் போன்ற மொபைல் சாதனங்கள் டெஸ்க்டாப் மற்றும் லேப்டாப் கணினிகளில் இருந்து வேறுபட்டவை, எனவே அவற்றிக்கு சிறப்பு இயக்க அமைப்புகள் தேவைப்படுகின்றன. மொபைல் இயக்க முறைமைகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள் ஆப்பிள் iOS மற்றும் கூகிள் ஆண்ட்ராய்டு, ஐபாட் இயங்கும் iOS படம் 4.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம்: *4.11* பல்வேறு மொபைல் சாதனங்கள்

மொபைல் சாதனங்களுக்கான இயக்க அமைப்புகள் பொதுவாக முழுமையாக இல்லை டெஸ்க்டாப் மற்றும் மடிக்கணினி கம்ப்யூட்டிற்காக உருவாக்கப்பட்டவை போல் அனைத்தையும் இயக்க முடியாது

4.5.5 அண்ட்ராய்டு

அண்ட்ராய்டு என்பது ஓர் மொபைல் இயக்க அமைப்பு. லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு கூகுள் உருவாக்கிய மொபைல் இயக்க அமைப்பாகும். ஸ்மார்ட்போன் மற்றும் மாத்திரைகள் போன்ற தொடுதிரை மொபைல் சாதனங்களுக்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. கூகிள்மேலும் தொலைக்காட்சிக்கான அண்ட்ராய்டு டிவி, கார்களுக்கு அண்ட்ராய்டு ஆட்டோ, கடிகாரங்களுக்கு அண்ட்ராய்டு மணிக்கட்டு, எனவும் ஒரு சிறப்பு பயனர் இடைமுகத்துடன் உருவாக்கியுள்ளது. அண்ட்ராய்டின் மாறுபாடுகள் விளையாட்டு பணியகம் டிஜிட்டல் கேமராக்கள், தனிநபர் கணினி மற்றும் இதர மின்னணு கருவிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

படம்: *4.12* அண்ட்ராய்டு மொபைல் திறந்த மூல பதிப்புகள்

4.5.6 iOS - ஐபோன் OS

iOS (முன்னர் ஐபோன் OS) ஓர் மொபைல் இயக்க அமைப்பானது ,ஆப்பிள் இன்க் நிறுவனம் பிரத்தியேகமாக அதன் வன்பொருளை உருவாக்கியது.

ஐபோன், ஐபாட் மற்றும் ஐபாட் டச் போன்ற மொபைல் சாதனங்களில் பல்வேறு பணிகளை செயல்படுத்துவது இந்த இயக்க அமைப்பாகும்.இது அண்ட்ராய்டுக்குப் பின்னர் உலகளாவிய அளவில் இரண்டாவது மிகப் பிரபலமான மொபைல் இயக்க அமைப்பாகும்.

படம்: *4.13xiOS* - ஐபோன் முகப்பு திரை

மாணவர் செயல்பாடு

செயல்பாடு 1: இயக்க அமைப்பு முத்திரை (Logo) மற்றும் விளக்கத்தையும் இணைக்க கோடு வரைக.

ஒரு கட்டளை வரி இயக்க அமைப்பு திறந்த மூல மென்பொருள் மேம்பாட்டு மற்றும் இலவச இயக்க அமைப்பிற்க்கான ஒரு எடுத்துக்காட்டு

பல்கலைக்கழகங்கள், நிறுவனங்கள், பெரிய நிறுவனங்கள் முதலியவற்றில் மிகவும் பிரபலமாக இருக்கும் இயக்க அமைப்பு.

iOS

ஆப்பிள் தயாரிப்புகளுடன் இணைக்கப்படாத மொபைல் ஃபோன் தொழில்நுட்பத்திற்கான பிரபலமான இயக்க அமைப்பு

UNIX

ஆப்பிள் கம்ப்யூட்டர்களுடன் பயன்படுத்தியது மற்றும் கிளவுட் கம்ப்யூட்டிங் மூலம் நன்றாக வேலை செய்கிறது.

ஆப்பிள் ஐபோன் பயன்பாட்டிற்கு வடிவமைக்கப்பட்டது

Mac OS

தனிப்பட்ட கணினிகளுக்கான மிகவும் பிரபலமான GUI இயக்க அமைப்பு.

செயல்பாடு 2: கீழே உள்ள கேள்விகளுக்கான பொருத்தமான பதில்களை விவாதித்து தரவும்.

ஒரு இயக்க அமைப்பின் பல செயல்பாடுகளில் ஒன்று பல-பணியாகும்

1) இயக்க அமைப்புப் பணி தேவைப்படுவதற்கான ஒரு காரணத்தை விளக்குக

2) ஒரு இயக்க முறைமையின் இரண்டு வேறு செயல்பாடுகளை கூறுக?

ஆசிரியர் செயல்பாடு:

1. ஒரு கணினியில் இரண்டு வேறுபட்ட இயக்க அமைப்புகளை நிறுவவும்.

2. மெய்நிகராக்க மென்பொருளை பயன்படுத்தி மெய்நிகர் இயங்குதளத்தை உருவாக்கவும்

மதிப்பாய்வு

6QE4S6

பகுதி - அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்

1) இயக்க அமைப்பானது ---------------------

அ) பயன்பாட்டு மென்பொருள் ஆ) வன்பொருள்

இ) அமைப்பு மென்பொருள் ஈ) உபகரணம்

2) இயக்க அமைப்புகளின் பயன்பாட்டைக் கண்டறியவும்

அ) மனித மற்றும் கணினி இடையே எளிதாக தொடர்பு

ஆ) உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்கள் கட்டுப்படுத்தும்

இ) முதன்மை நினைவகத்தை மேலாண்மை செய்ய

ஈ) இவை அனைத்தும்

3) பின்வரும் எந்த இயக்கி, இயக்க அமைப்பு அல்ல?

அ) செயல்முறை மேலாண்மை ஆ) நினைவக மேலாண்மை

இ) பாதுகாப்பு மேலாண்மை ஈ) நிரல் பெயர்ப்பி சூழல்

4) பின்வரும் எந்த இயக்க அமைப்பில் வணிக ரீதியாக உரிமம் பெற்ற இயக்க அமைப்பு ஆகும்?

அ) விண்டோஸ் ஆ) உபுண்டு

இ) பெடோரா ஈ) ரெட்ஹெட்

5) பின்வரும் இயக்க அமைப்புகளில் மொபைல் சாதனங்களை ஆதரிக்கும் எது?

அ) விண்டோஸ் 7 ஆ) லினக்ஸ்

இ) பாஸ் ஈ) iOS

6) கோப்பு மேலாண்மை எவற்றை நிர்வகிக்கிறது ?

அ) கோப்புகள் ஆ) கோப்புறைகள்

இ) அடைவு அமைப்புகள் ஈ) இவை அனைத்தும்

7) ஊடாடு இயக்க அமைப்பு வழங்கும் வசதி.

அ) வரைகலை பயனர் இடைமுகம் (GUI) ஆ) தரவு விநியோகம்

இ) பாதுகாப்பு மேலாண்மை ஈ) உண்மையான நேரம் செயலாக்க

8) அண்ட்ராய்டு ஒரு

அ) மொபைல் இயக்க அமைப்பு ஆ) திறந்த மூல

இ) கூகுள் உருவாக்கியது ஈ) இவை அனைத்தும்

9) பின்வருவனவற்றில் அண்ட்ராய்டு இயக்க அமைப்பின் பதிப்பை எது குறிக்கிறது?

அ) JELLY BEAN ஆ) UBUNDU இ) OS / 2 ஈ) MITTIKA

பகுதி – ஆ

குறு வினா:

1) நினைவக மேலாண்மையின் நன்மைகள் யாவை?

2) பலபயனரின் இயக்க அமைப்பு என்றால் என்ன?

3) ஒரு **GUI** என்றால் என்ன?

4) லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பின் பல்வேறு பகிர்மானங்களை பட்டியலிடு?

5) பாதுகாப்பு மேலாண்மையின் நன்மைகள் யாவை?

6) பல் பணியாக்கம் என்றால் என்ன?

7) கணிப்பொறி பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு இயக்க அமைப்புகள் யாவை?

பகுதி - இ

சிறு வினா:

1) நேரம் பகிர்தல் இயக்க அமைப்பின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் என்ன?

2) மொபைல் இயக்க அமைப்பின் உதாரணங்களை விளக்குங்கள்.

3) விண்டோஸ் மற்றும் லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பின் வேறுபாடுகள் யாவை?

4) இயக்க அமைப்பின் செயலி மேலாண்மையின் நெறிமுறைகளை விளக்குக?

பகுதி - ஈ

நெடு வினா:

1) பரவல் இயக்க அமைப்பின் கருத்துரு பற்றி விளக்குக.

2) ஒரு இயக்க அமைப்பின் முக்கிய நோக்கங்களை விளக்குக

3) திறந்த மூல இயக்க அமைப்பின் நன்மை மற்றும் தீமைகளை விளக்குக.

நூற்பட்டியல்

1) Silberschatz, Galvin Gagne, Operating System Concepts – John Wiley&Sons,inc

2) Andrew S. Tanenbaum, Modern Operating Systems – Pearson Publication

3) Andrew S. Tanenbaum , Operating Systems Design And Implementation, Prentice Hall Publication

4) Tom Anderson,Operating Systems: Principles And Practice, Recursive Books

5) Thomas W. Doeppner, Operating Systems In Depth: Design And Programming, John Wiley&Sons,Inc

பகுதி 1 – விண்டோஸ் - ல் வேலை செய்தல்

6QHZTT

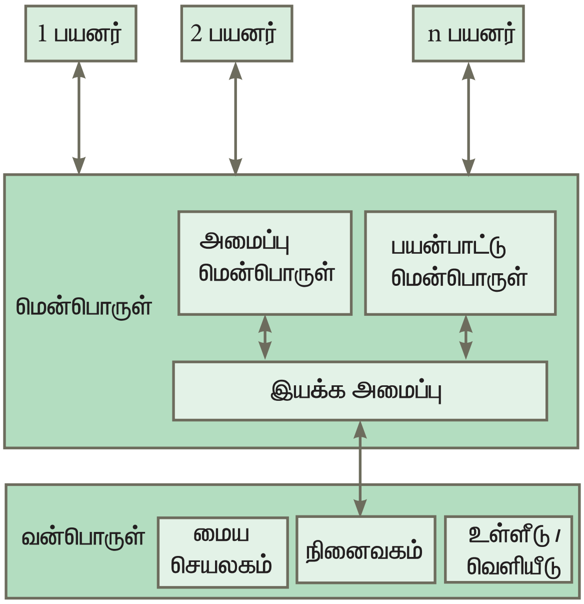
கற்றலின் நோக்கங்கள்

இந்த பாடத்தை கற்றபின் மாணவர்கள் அறிந்து கொள்பவை

- இயக்க அமைப்பின் கருத்துருக்களை தெரிந்துகொள்ளுதல்.
- விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் பதிப்புகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- முகப்புத்திரை மற்றும் சன்னல் திரையின் கூறுகளை விளக்குதல்.
- ஆவண சன்னல் திரையை ஆராய்தல்
- பல்வேறு வகையான பணிக்குறிகளை ஒப்பிடுதல்.
- விண்டோஸ் கோப்புரை அமைப்பை ஆராய்தல்.
- ஒரு குறிப்பிட்ட இயக்கவட்டில் கோப்புகளையும், கோப்புரைகளையும், உருவாக்குவதற்கான பயிற்சி.
- கோப்புகளையும், கோப்புரைகளையும் நிர்வகித்தல்.
- முறைப்படி ஒரு கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை தொடங்குதல் மற்றும் நிறைவு செய்தல்.

5.1. விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பு ஓர் அறிமுகம்

இயக்க அமைப்பு (Operating System) ஒரு அமைப்பு மென்பொருள் (System Software) ஆகும். இது வன்பொருட்களை, மற்ற மென்பொருட்களுடன் தொடர்பு கொள்ளவும், இயக்கவும் வகை செய்கிறது. மேலும், பயனரையும், வன்பொருட்களையும் இணைக்கும் இடைமுகமாகவும், கணிப்பொறியின் அனைத்து இயக்கங்களை கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுகிறது. (படம் 5.1)



படம் 5.1 இயக்க அமைப்பு ஒரு பார்வை

முந்தைய பாடத்தில் கற்ற, இயக்க அமைப்பின் சில முக்கிய செயல்பாடுகள் வருமாறு:

- நினைவக மேலாண்மை
- செயல் மேலாண்மை
- சாதன மேலாண்மை
- கோப்பு மேலாண்மை
- பாதுகாப்பு மேலாண்மை
- கணிப்பொறி செயல்பாடுகளின் மீதான ஒட்டுமொத்த கட்டுப்பாடு

- பிழை கண்டறியும் சாதனம்
- பயனருக்கும் இதர மென்பொருள்களுக்கும் இடையான ஒருங்கிணைப்பு.

பிரபலமான இயக்க அமைப்புகள் பின்வருமாறு:

- Windows தொடர்கள் - மேஜைக் கணிப்பொறிகள் மற்றும் மடிக்கணினிகள்
- அண்ட்ராய்டு என்பது ஸ்மார்ட் கைபேசிகளுக்கானது.
- iOS ஆப்பிள் கைபேசிகள், ஆப்பிள் ஐ-பேட், ஐ-பாட் போன்றவைகளுக்கானது.
- லினக்ஸ் - தனியாள் மற்றும் சேவையக (Server) கணிப்பொறிகளில் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் திறந்த மூல இயக்க அமைப்பு.

5.2. விண்டோஸ் இயக்க அமைப்புக்கு ஓர் அறிமுகம்

ஒவ்வொரு கணிப்பொறியும் இயங்குவதற்கு ஏதேனும் ஒரு இயக்க அமைப்பு தேவைப்படுகின்றது. அந்த வகையில், மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் மிகவும் பிரபலமான ஒரு "வரைகலை பயனர் இடைமுகம்" (GUI - Graphics User Interface) இயக்க அமைப்பு ஆகும். விண்டோஸ்-ல் ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பயன்பாடுகளை இயக்க முடியும் இதற்கு "பல்பணி" (Multitasking) என்று பெயர்.

விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பில், விசைப்பலகை மற்றும் சுட்டி ஆகிய இரண்டையும் உள்ளீட்டு சாதனங்களாக பயன்படுத்தலாம். சுட்டியை கிளிக் செய்வதன் மூலம், விண்டோஸ்-ன் கூறுகளுடன் எளிதில் செயல்பட முடியும். விசைப்பலகை, எழுத்துக்கள், எண்கள் மற்றும் சிறப்பு குறிப்பீடுகளை உள்ளிடப் பயன்படுகிறது.

விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் செயல்பாடுகள்

- சொற்செயலிகள், அட்டவணை செயலிகள், கணிப்பான், விளையாட்டுகள் போன்ற பயன்பாடுகளை இயக்குவதற்கு.
- கணிப்பொறியில் புதிய பயன்பாடுகளை நிறுவுவதற்கு.
- அச்சுப் பொறி, வருடி, சுட்டி, இலக்க வகை கேமரா போன்ற வன்பொருள்களை மேலாண்மை செய்வதற்கு.
- கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகள் உருவாக்குதல், பதிப்பாய்வு செய்தல், சேமித்தல், அழித்தல் போன்ற செயல்பாடுகளை மேலாண்மை செய்வதற்கு.
- கணிப்பொறியின் அமைப்புகளான (Settings), வண்ண திட்டங்கள் (Colour Scheme), திரைக்காப்பு (Screen Savers) போன்றவற்றை மாற்றி அமைக்க.

அட்டவணை 5.1 ல் விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் பல்வேறு பதிப்புகள் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 5.1. வின்டோஸின் பல்வேறு பதிப்புகள்

பதிப்புகள்	சின்னம்	ஆண்டு	முக்கிய சிறப்பியல்புகள்
விண்டோஸ் 1.x	MICROSOFT WINDOWS	1985	(1) 16 பிட்டுகளில் வரைகலை பயனர் இடைமுகம் அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. (2) சுட்டி, உள்ளீட்டு சாதனமாக அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.

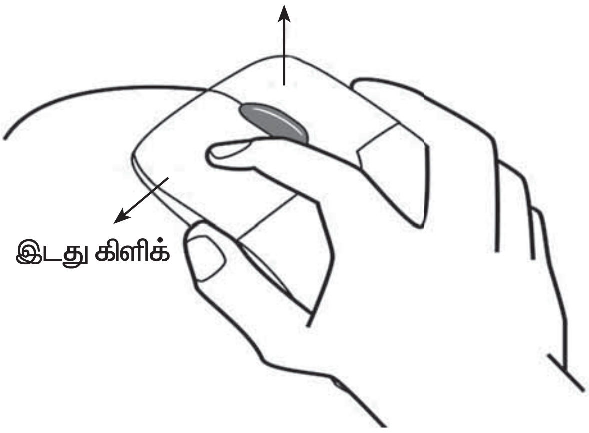
விண்டோஸ் 2.x	MICROSOFT WINDOWS	1987	• சன்னல் திரையை சிறிதாக்குதல், அல்லது பெரிதாக்குதல் வசதி. • தனிப் பயனாக்குதல் விருப்பத் தேர்வுகள் (Customising Options) மற்றும் கணிப்பொறி அமைப்பு (Computer System Setting) மாற்றுதல் போன்ற சிறப்பம்சங்களுடன் ”கட்டுப்பாட்டு பலகம்” (Control Panel) அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.
விண்டோஸ் 3.x	MICROSOFT WINDOWS	1992	• விண்டோஸ்-ல் “பல்பணி கருத்துரு” (Concepts of Multitasking) அறிமுகம். • 256 வண்ணங்களை இயக்கும் திறனோடு மிகநவீன வண்ணமயமானது
விண்டோஸ் 95	MICROSOFT WINDOWS	1995	• தொடக்க பொத்தான், பணிப்பட்டை, விண்டோஸ் எக்ஸ்ப்ளோரர் மற்றும் தொடக்கப்பட்டி அறிமுகம். • 32 பிட் நுண்செயலி அறிமுகம் மற்றும் பல்பணி மீது அதிக கவனம் செலுத்தப்பட்டது.
விண்டோஸ் 98	MICROSOFT WINDOWS	1998	• இயக்க அமைப்புடன், ஒருங்கிணைந்த இணைய உலவி (இண்டர்நெட் எக்ஸ்ப்ளோரர் - Internet Explorer) அறிமுகம். • DOS அடிப்படையிலான விளையாட்டுகள் மறைய தொடங்கி, விண்டோஸ் அடிப்படையிலான விளையாட்டுகள் மேம்படுத்தப்பட்டது. • செருகி (Plug and play) உபயோகித்தல் சிறப்பம்சம் அறிமுகம்.
விண்டோஸ் NT	MICROSOFT WINDOWS		• வலையமைப்பில் சேவையகமாக வடிவமைக்கப்பட்டது.

விண்டோஸ் Me		2000	• தானியங்கு கணிப்பொறி பரிசோதித்தல் மற்றும் மீட்பு கருவிகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன.
விண்டோஸ் 2000		2000	• வணிகக் கணிப்பொறி மற்றும் மடிக் கணினிகளில் இயக்க அமைப்பாக சேவையாற்றியது. • வின்டோஸ் 2000ல் நான்கு பதிப்புகள் வெளியிடப்பட்டன. • Professional (வணிக மேஜைக் கணிப்பொறி மற்றும் மடிக்கணினிகள்) • Server (இணைய சேவையகம் மற்றும் அலுவலக சேவையகம்). • Advanced Server (தொழில்துறை பயன்பாட்டிற்காக) • Data Centre Server (உயர் போக்குவரத்து (high-trafic) கணிப்பொறி சேவையகம்).
விண்டோஸ் XP		2001	• 64-பிட் நுண்செயலிகள் அறிமுகம். • வின்டோஸ் தோற்றம் மற்றும் நிலையான பணித்தளம் மேம்படுத்தப்பட்டது.
விண்டோஸ் Vista		2006	• விண்டோஸ் தோற்றம் மேம்படுத்தப்பட்டது.
விண்டோஸ் 7		2009	• கணிப்பொறியின் தொடங்குதல் நேரம் மேம்படுத்தப்பட்டது. • ஏரோ பீக் (Aero Peek), பணிப்பட்டையில் பயன்பாடுகளை இணைத்தல் (pinning programs to taskbar), கையெழுத்து உணர்தல் (Handwriting recognition), இன்டர்நெட் எக்ஸ்பிளரர் 8 (Internet Explorer 8) போன்ற புதிய பயனர் இடைமுக வசதிகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

விண்டோஸ் 8	Windows 8	2012	• முந்தைய விண்டோஸ்-ன் முந்தைய பதிப்புகளை விட விண்டோஸ் 8 மிகவும் வேகமாக செயல்படக்கூடியது. • தொடக்க பொத்தான் நீக்கப்பட்டது. • விண்டோஸ் 8 - யில் "பல் அடுக்கு நுண்செயலி" (Multo Core Processing), திட நிலை இயக்கிகள், தொடுதிரை மற்றும் மாற்று உள்ளீட்டு முறைகள் போன்ற சிறந்த நன்மைகள் உள்ளன. • கைபேசி மற்றும் கணிப்பொறிகளுக்கான பொதுவான பணிமேடையாக செயல்படுகிறது.
விண்டோஸ் 10	Windows 10	2015	• தொடக்க பொத்தான் மீண்டும் சேர்க்கப்பட்டது. • ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட திரை முகப்பு. • "செயலி அறிவிப்பு" மற்றும் "விரைவு நடவடிக்கை செயலிக்கான மத்திய அறிவிப்பு மையம்" அறிமுகம்.
கார்டான குரல் செயலியக்க தனி உதவியாளர் வசதி (Cortana voice activated Personal assistant)			

5.3. சுட்டியைக் கையாளுதல்

விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பில் வேலை செய்வதற்கு முன்பு சுட்டியின் இயக்கத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.



படம் 5.2.சுட்டியின் செயல்பாடுகள்

சுட்டியின் செயல்பாடுகள்

செயல்	விளைவு
ஒரு உருப்படியை (item) சுட்ட	சுட்டியை ஒரு உருப்படியின் மீது நகர்த்துதல்.
கிளிக்	திரையில் உள்ள ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து இடது பொத்தானை அழுத்தி உடனே விட்டுவிடுதல்.
வலது கிளிக்	ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து, வலது பொத்தானை அழுத்த, ஒரு மேல்மீட்புப் பட்டி தோன்றும், அதில் பல விருப்பத் தேர்வுகள் பட்டியலிடப்படும்.
இரு கிளிக் செய்தல்	திரையில் உள்ள ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து, இடது பொத்தானை இருமுறை வேகமாக அழுத்தி விடுதல்.
இழுத்து விடுதல்	ஒரு உருப்படியின் மீது சுட்டியை வைத்து, சுட்டியின் இடது பொத்தானை அழுத்தி பிடித்தவாறு, சுட்டியை தேவையான இடம் வரை இழுத்து, பின் விட்டுவிடுதல்.

அட்டவணை 5.2

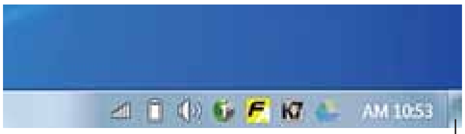
5.5. விண்டோஸின் திரைமுகப்பு

விண்டோஸின் தொடக்க திரை "திரைமுகப்பு"(Desktop) என்று அழைக்கப்படுகிறது. உங்கள் கணிப்பொறியில் உள்ள திரை முகப்பு படம் 5.3ல் காட்டப்பட்டது போல இல்லாமல் வேறுபட்டிருக்கலாம். ஏனெனில் விண்டோஸ் அதன் தோற்றம், திரை முகப்பு ஆகியவற்றை மாற்றி அமைக்க வழி செய்கிறது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

- நீங்கள் எந்த பயன்பாட்டில் வேலை செய்து கொண்டிருந்தாலும் Winkey + D அல்லது ஏரோ பீக் (Aero Peak) பயன்படுத்தி எந்த நேரத்திலும் திரை முகப்புக்குச் செல்லலாம்.
- பணிப்பட்டையில் ஏரோ பீக் எங்கு உள்ளது என்பதை படம் 5.4ல் அறியலாம்.

படம் 5.3. மைக்ரோசாப்ட் விண்டோஸ் 7 திரைமுகப்பு



படம் 5.4. ஏரோ பீக் பொத்தான்.

5.5.1. பணிக்குறி (Icon)

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

5.5.1.1 செந்தர பணிக்குறி (Standard Icons)

விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பு நிறுவப்படும் போது உருவாக்கப்படும் கொடாநிலை பணிக்குறிகள், "செந்தர பணிக்குறிகள்" (Standard Icons) என அழைக்கப்படுகிறது. மைகம்ப்யூட்டர் (My Computer), டாக்குமென்ட் (Documents) மற்றும் ரிசைக்கிள் பின் (Recycle Bin) போன்றவை எல்லா விண்டோஸ் இயக்க அமைப்புகளிலும் காணப்படும் செந்தரப் பணிக்குறிகள் ஆகும்.

5.5.1.2. குறுக்கு வழி பணிக்குறிகள் :

ஒரு குறிப்பிட்ட பயன்பாடு / கோப்பு அல்லது கோப்புரைக்கான குறுக்கு வழி பணிக்குறிகளை உருவாக்கலாம். இதன் மீது இரு கிளிக் செய்யப்படும் போது இதற்கான பயன்பாடு / கோப்பு அல்லது கோப்புரை திறக்கப்படும். (படம் 5.5). குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டை திறப்பதற்கான குறுக்குவழியாக பணிக்குறிகள் பயன்படுகிறது.

5.5.1.3. வட்டு இயக்கி பணிக்குறிகள்

வட்டு இயக்கி பணிக்குறிகள், ஐந்து வகையான வட்டு இயக்கிகளைப் படக்குறியீடாக வழங்குகிறது.

(அ) வன்வட்டு (C,D,E)

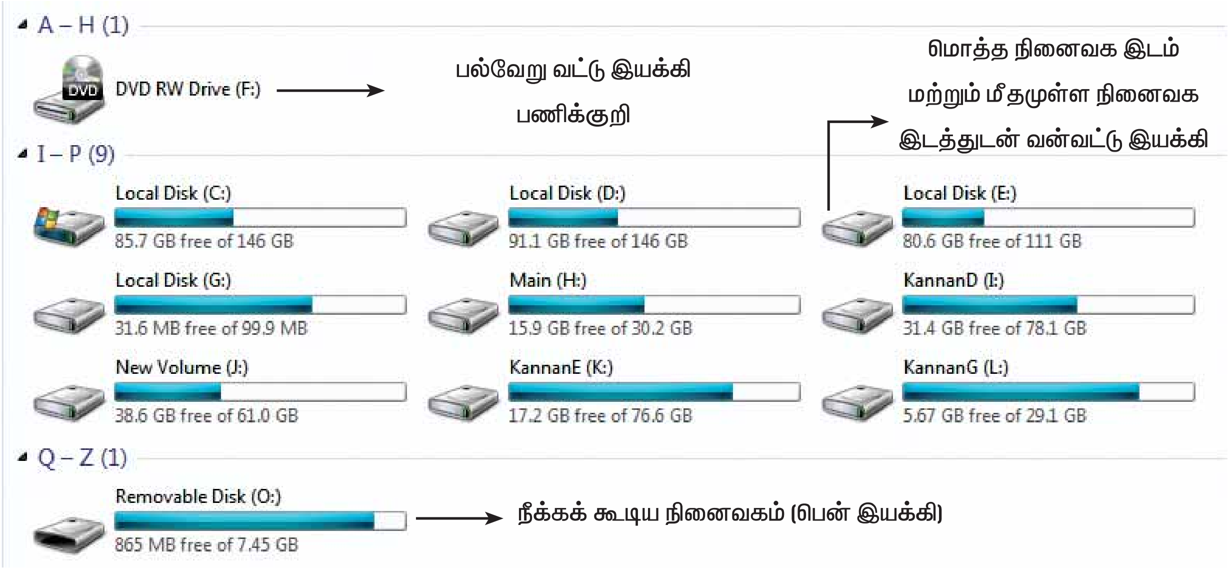
(ஆ)CD-ROM / DVD வட்டு

(இ) பேனா இயக்கி (Pen Drive)

(ஈ) கைபேசி, ஸ்மார்ட் கைபேசி, டேப்ளட் (Tablet) போன்ற நீக்கக்கூடிய நினைவகங்கள்

(உ) உங்கள் கணிப்பொறி பிற கணிப்பொறிகளுடன் இணைக்கப்பட்டு இருந்தால், அதன் வலை இயக்கி (படம் 5.6 பார்க்க)

படம் 5.5.பணிக்குறியின் வகைகள்



படம் 5.6.வட்டு இயக்கி பணிக்குறிகள்

5.6. சன்னல் திரை

ஒரு ஆவணம் அல்லது பயன்பாட்டின் பொதுவான செவ்வகப் பகுதி "சன்னல்" திரை எனப்படும். குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டின் தகவல்களை திரையிடுவதற்கு இது பயன்படுகிறது.

5.7 பயன்பாட்டு சன்னல்திரை

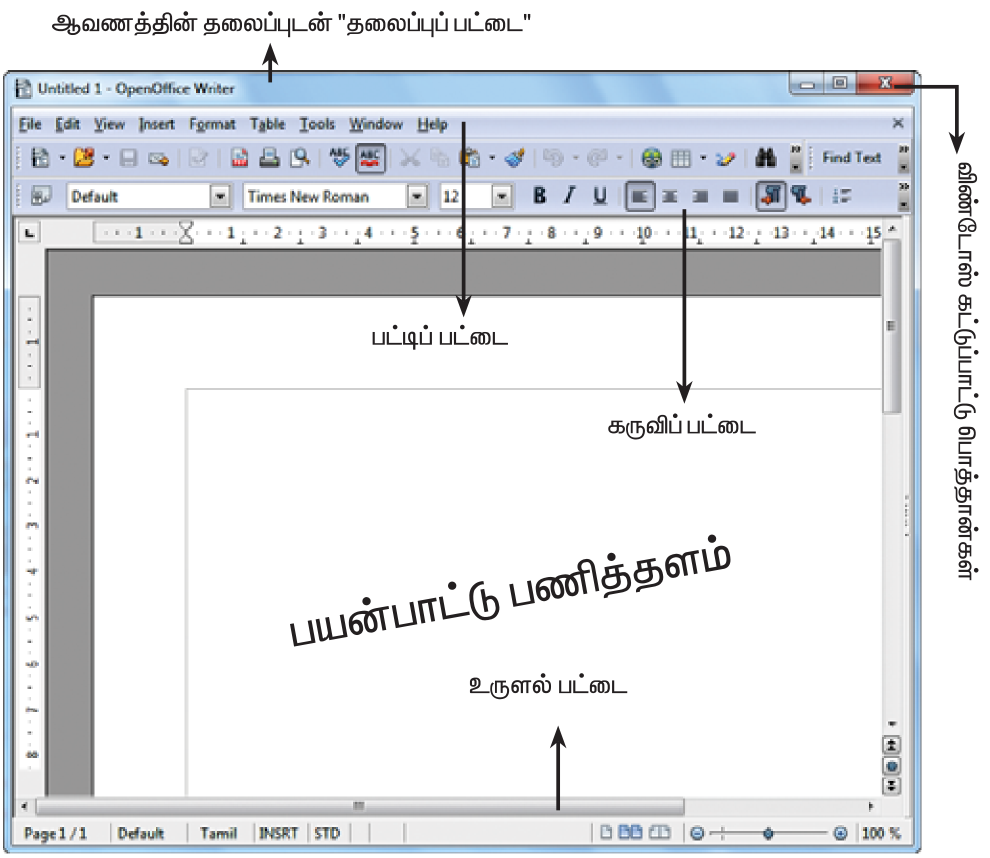
தகவல்களை திரையிடுவதற்கான, வரையறுக்கப்பட்ட எல்லைகளைக் கொண்ட கணிப்பொறி திரையின் பகுதி, "பயன்பாட்டு சன்னல்திரை" எனப்படும். சன்னல் திரைகளை சிறிதாக்கி (Minimize), பெரிதாக்கி (Maximize), அருகருகே வைத்தல் (side by side), ஒன்றன் மீது ஒன்றாக வைத்தல் (Overlap) போன்ற செயல்களை செய்ய முடியும். ஒரு பயன்பாட்டு சன்னல்திரை என்பது திறக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பயன்பாடு. அதாவது Word, Paint போன்ற இயங்கும் பயன்பாடுகளை குறிக்கும். இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட சன்னல்கள் திறந்திருக்கும் போது அதனுள் ஒன்று மட்டுமே செயலில் இருக்கும். மற்றது செயலற்றதாக இருக்கும். படம் 5.7 மற்றும் 5.8 ல் ஓபன் ஆஃபீஸ் ரைட்டர் பயன்பாட்டு சன்னல் திரை மற்றும் திரை முகப்பில் திறந்துள்ள ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட சன்னல்களின் தோற்றத்தை காணலாம்.

5.8. ஆவண சன்னல் திரை

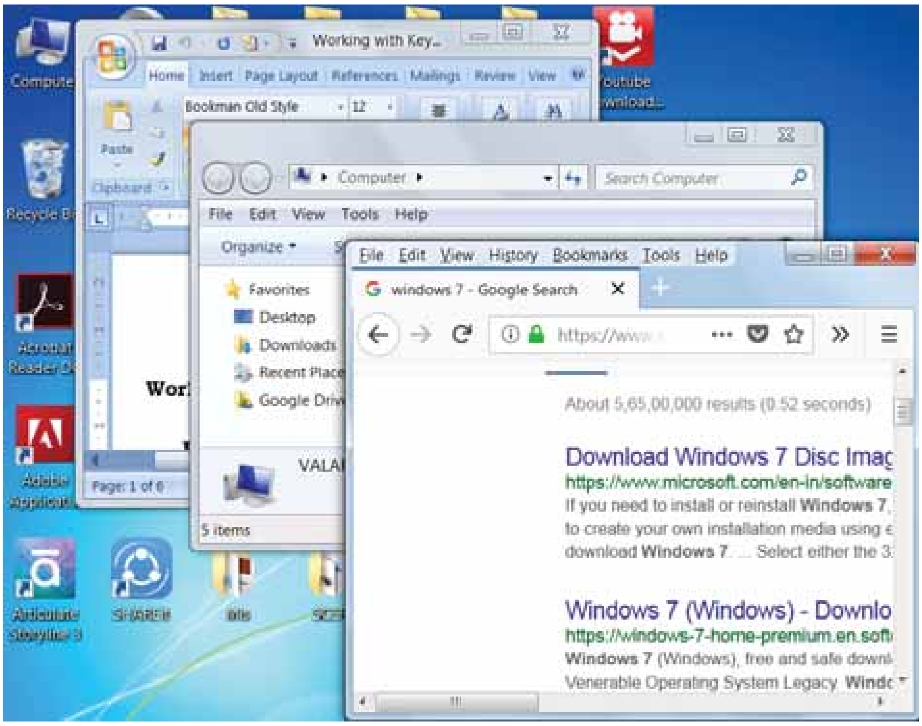
ஒரு ஆவணத்தின் உள்ளடக்கத்தைக் காட்டும் சன்னல் திரை "ஆவண சன்னல் திரை" எனப்படும். படம் 5.9 ல் ஆவண சன்னல் திரைக்கான எடுத்துக்காட்டாகும்.

குறிப்பு

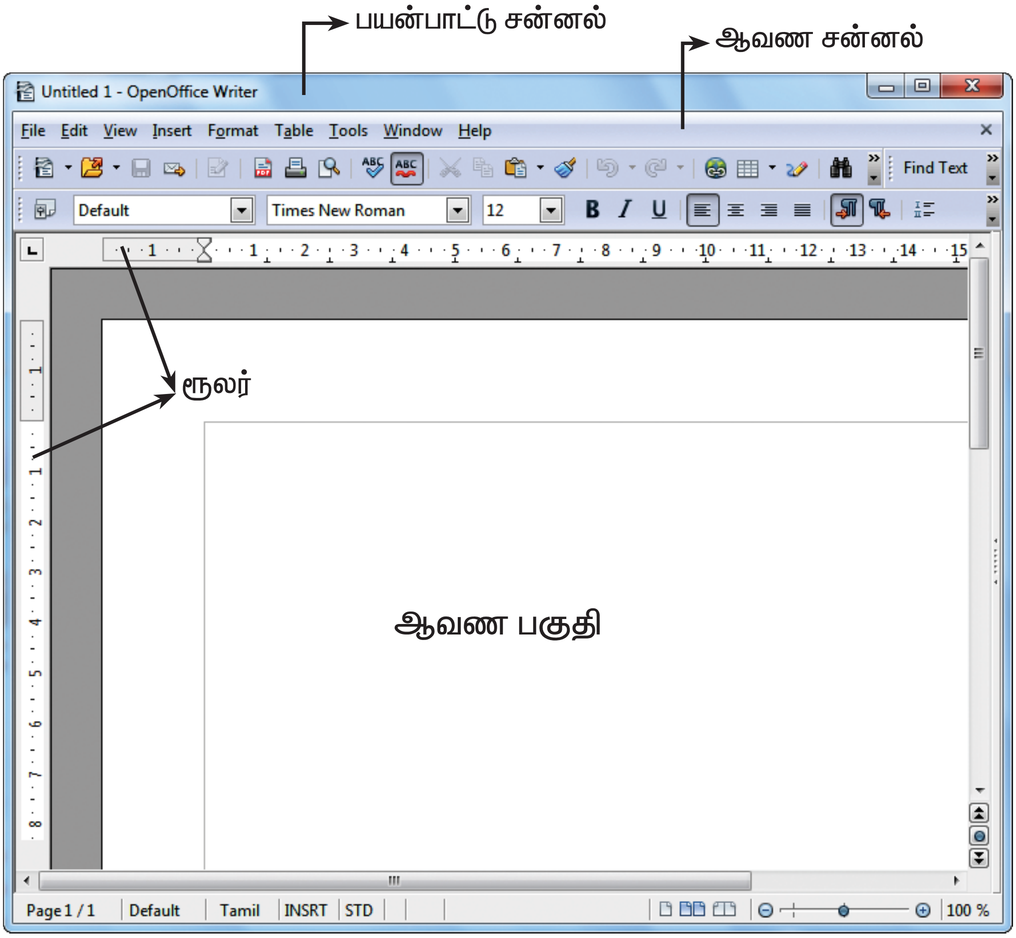
ஓபன் ஆஃபீஸ் ரைட்டர், இம்ப்ரெஸ் அல்லது கால்க் போன்ற பயன்பாடுகளை திறக்கும் போது, கணிப்பொறி திரையில் இரண்டு சன்னல் திரைகள் ஒன்றினுள் ஒன்றாக தோன்றும். அதில், பெரிய சன்னல் திரை "பயன்பாட்டு சன்னல்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது, பயனர், பயன்பாட்டு மென்பொருளுடன் தொடர்பு கொள்ளப் பயன்படுகிறது. பயன்பாட்டு சன்னல் திரையின் உள்ளே அமைந்துள்ள சிறிய சன்னல் திரை "ஆவண சன்னல்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது, உரை மற்றும் படங்களை (graphics) உருவாக்கவும், பதிப்பாய்வு செய்யவும், படங்களை வரையவும் மற்றும் வடிவூட்ட செய்யவும் பயன்படுகின்றது.



படம் 5.7. பயன்பாட்டு சன்னல்திரை



படம் 5.8. ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட சன்னல்கள் திரைமுகப்பில் திறக்கப்பட்டுள்ளது



படம் 5.9.ஆவண சன்னல் திரையின் கூறுகள்

ஆவண சன்னல் என்பது ஒரு ஆவணத்தின் உள்ளடக்கத்தை காட்டப் பயன்படும் திரையின் ஒரு பிரிவு ஆகும். படம் 5.9 ல் ஆவண சன்னலுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

5.9. சன்னல் திரையின் கூறுகள்

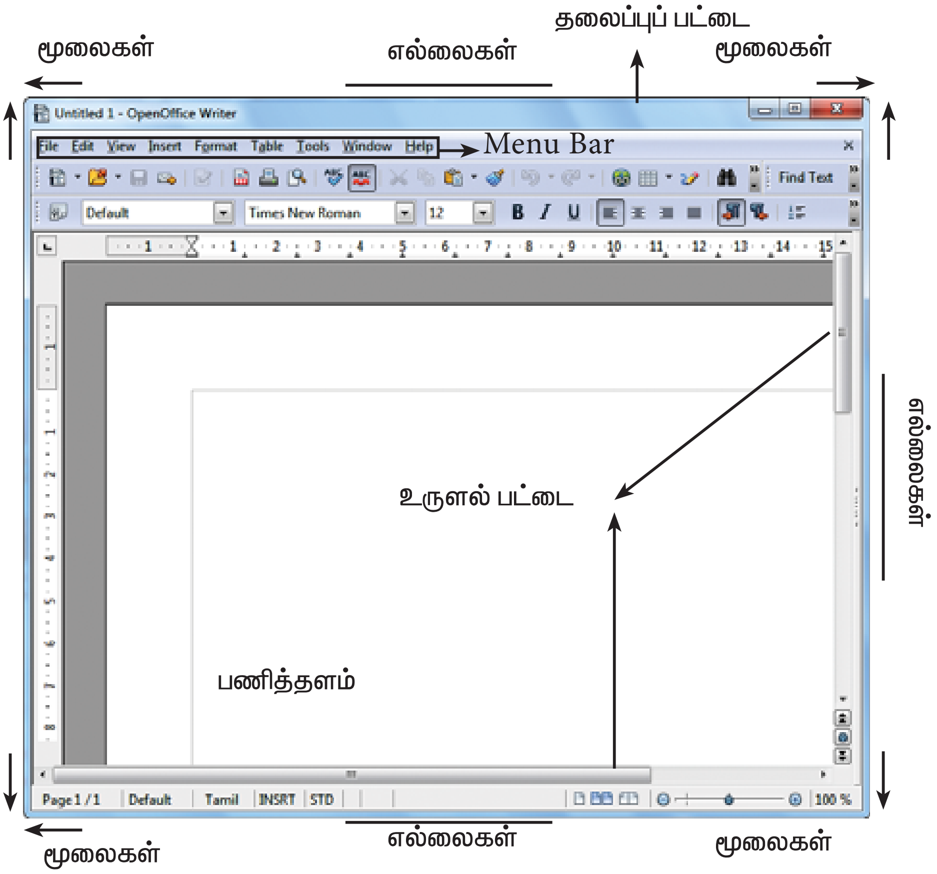
படம் 5.10 சன்னல் திரையின் கூறுகளை புரிந்து கொள்ள பயன்படுகிறது.

5.9.1 தலைப்புப்பட்டை

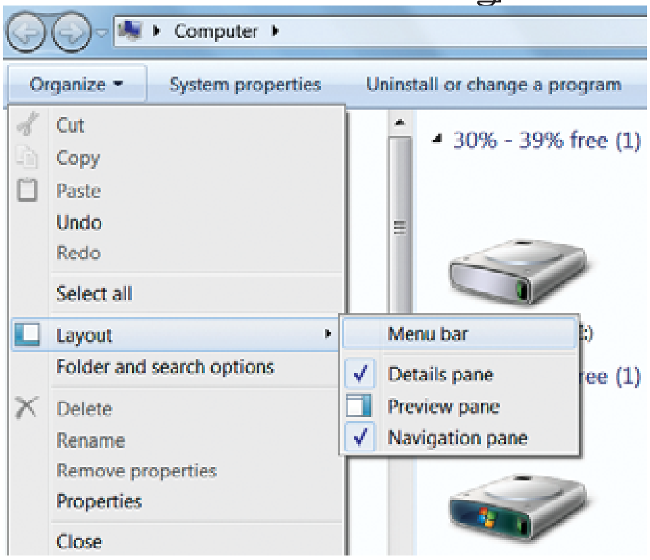
திறந்துள்ள ஆவணத்தின் பெயரும், பயன்பாட்டின் பெயரும் தலைப்புப் பட்டையில் தோன்றும்.

தலைப்பு பட்டையின் கீழ் புறம் பட்டிப்பட்டை காணப்படும். பட்டிப்பட்டையை அணுக Alt பொத்தானை அழுத்தினால். மேலும் Alt பொத்தான் அல்லது F10 பொத்தானை அழுத்தினால் மெனுபட்டையில் உள்ள முதல் மெனுவில் கவனத்திற்கு கொண்டு வரும்.

விண்டோஸ் 7 இல் பட்டி பட்டை இல்லாவிட்டால் organize பொத்தானில் க்ளிக் செய்து தோன்றும் துணை பட்டியிலிருந்து layout Option கிளிக் செய்து பட்டி பட்டை தோன்றச்செய்யலாம். படம் 5.11ன் மூலம் பட்டி பட்டை தோன்றாவிட்டால் அதை எவ்வாறு தோன்றச் செய்வது என்பதை தெரிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 5.10. விண்டோஸின் கூறுகள்



படம் 5.11. பட்டிப் பட்டையை தோன்ற செய்வது

5.9.2. பணித்தளம்

ஒரு ஆவணத்தில் உரையை தட்டச்சு செய்யும் ஆவண சன்னல் திரையின் பகுதி பணித்தளம் ஆகும். படம் 5.10 ஆவண சன்னலின் பணித்தளத்தை காட்டுகிறது.

5.9.4 உருளள் பட்டை

உருளல் பட்டைகள் பணித்தளத்தை செங்குத்தாகவும், கிடைமட்டமாகவும் உருள செய்யப்

பயன்படுகிறது. படம் 5.10 உருளல் பட்டையின் தோற்றத்தை காட்டுகிறது.

5.9.5 மூலை மற்றும் எல்லை

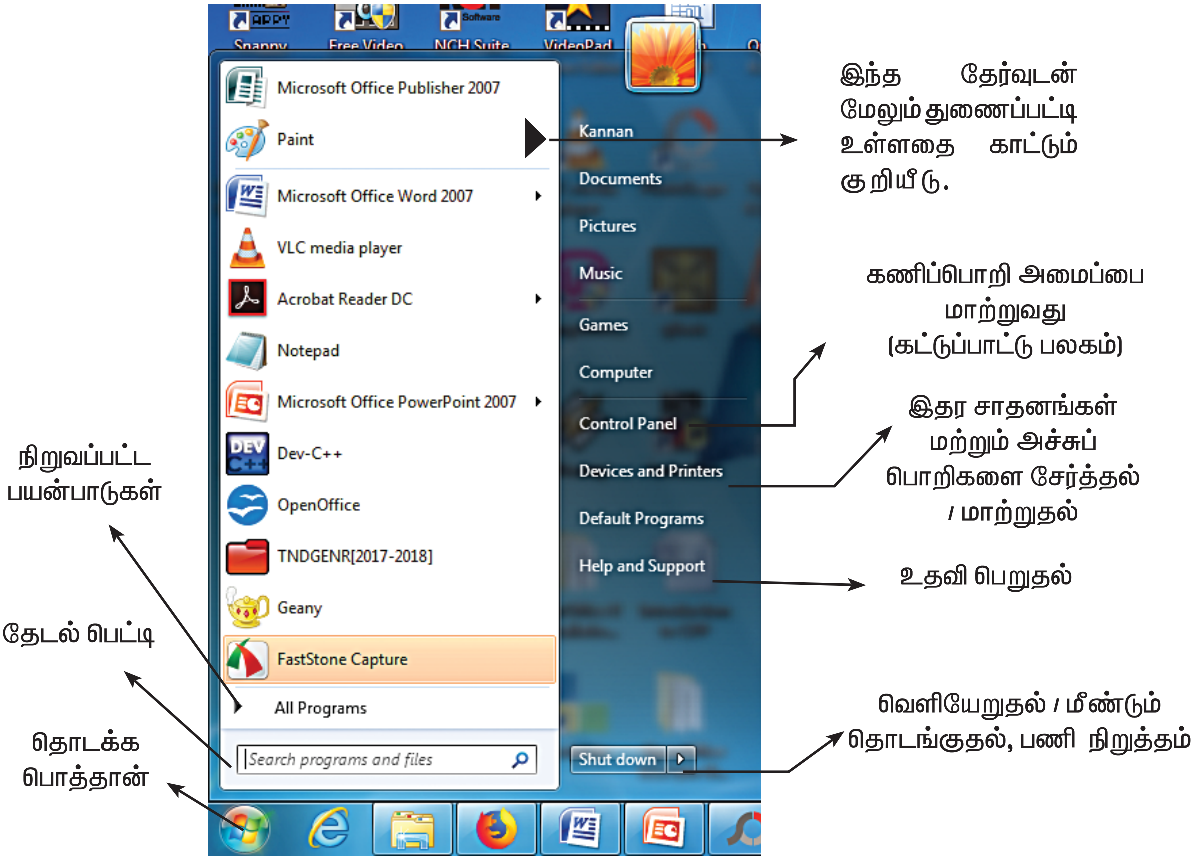
விண்டோஸில் அளவை மாற்றி அமைக்க மூலை மற்றும் எல்லை உதவி செய்கிறது.

சன்னல் திரையின் எல்லை மற்றும் ஓரங்களின் மீது சுட்டியின் அம்புக்குறியை வைக்கும்போது, அது இருதலை கொண்ட அம்புக்குறியாக மாறும். இருதலை அம்புக்குறியின் திசைக்கு ஏற்ப இழுக்கும் போது. சன்னல் திரையின் அளவு மாறும் (படம் 5.10யை காண்க). சன்னலின் மூலைவிட்டத்தில் இருதலை அம்புக்குறியை வைத்து இழுக்கும்போது, அதன் அளவு செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்டம் என இரு திசைகளிலிருந்தும் மாற்றப்படும்.

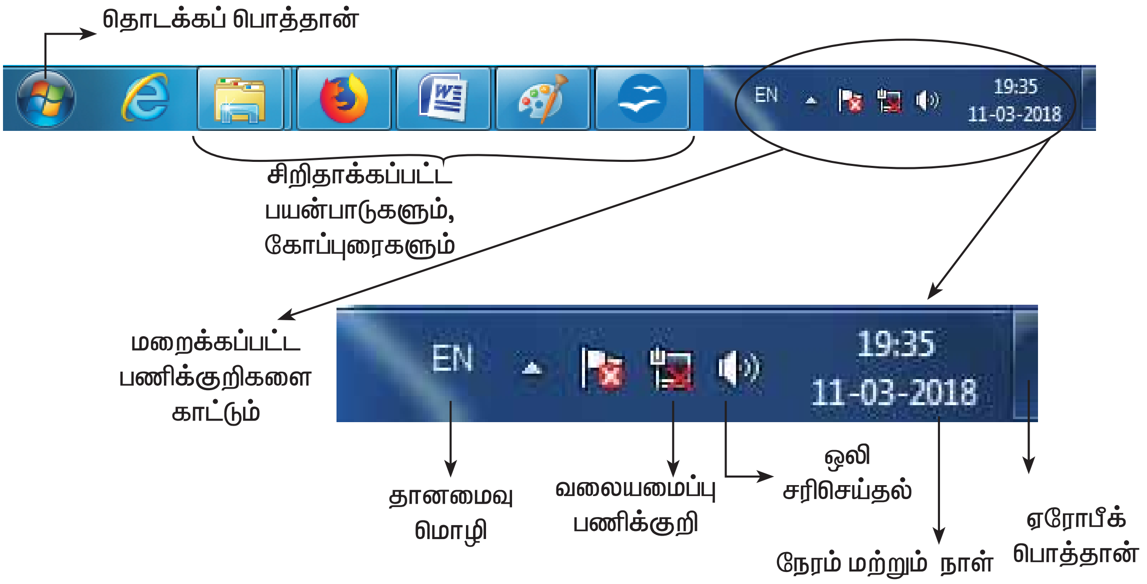
5.10 தொடக்கப் பட்டி

திரைமுகப்பின் கீழ் இடது கை மூலையில் தொடக்க பொத்தான் உள்ளது. தொடக்க பொத்தானை கிளிக் செய்யும் போது தொடக்கப்பட்டி தோன்றும், மேலும் மற்றும் அதைப் பயன்படுத்தி எந்த ஒரு பயன்பாட்டையும் தொடங்கலாம்.பணிப்பட்டை

திரைமுகப்பின் கீழே உள்ள கிடைமட்ட பட்டை "பணிப்பட்டை" (Taskbar) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பட்டை, தொடக்கப் பொத்தான், பல்வேறு பயன்பாடுகளின் குறுக்குவழிகள், சிறிதாக்கப்பட்ட பயன்பாடுகளை கொண்டிருக்கும். மேலும், அதன் வலதுகோடியில், ஒலி கட்டுப்பாட்டகம், வலையமைப்பு, தேதி மற்றும் நேரம் போன்ற வசதிகளை உள்ளடக்கிய "கணினி அமைப்பு தட்டு" (System tray) ஒன்றும் உள்ளது. அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் பயன்பாடுகளை கொண்டிருக்கும், "விரைவு தொடக்க கருவிப்பட்டை" (Quick launch toolbar), தொடக்க பொத்தானுக்கும் அடுத்ததாக உள்ளது.



படம் 5.12.தொடக்க பட்டி



படம் 5.13 பட்டிப்பட்டை

5.10.2 கணிப்பொறி (பணிக்குறி)

இந்தப் பணிக்குறியை கிளிக் செய்தால், கணிப்பொறியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வட்டு இயக்கிகளை காண முடியும். விண்டோஸ் XP மற்றும் விஸ்டா பதிப்புகளில், இந்த பணிக்குறி "மை கம்ப்யூட்டர்" (**My Computer**) என்றும். விண்டோஸ் 8 மற்றும் 10ல் "திஸ் பீஸி" (This PC) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பணிக்குறியின் செயல்பாடு விண்டோஸ்-ன் அனைத்து பதிப்புகளுக்கும் பொதுவானதாகும்.

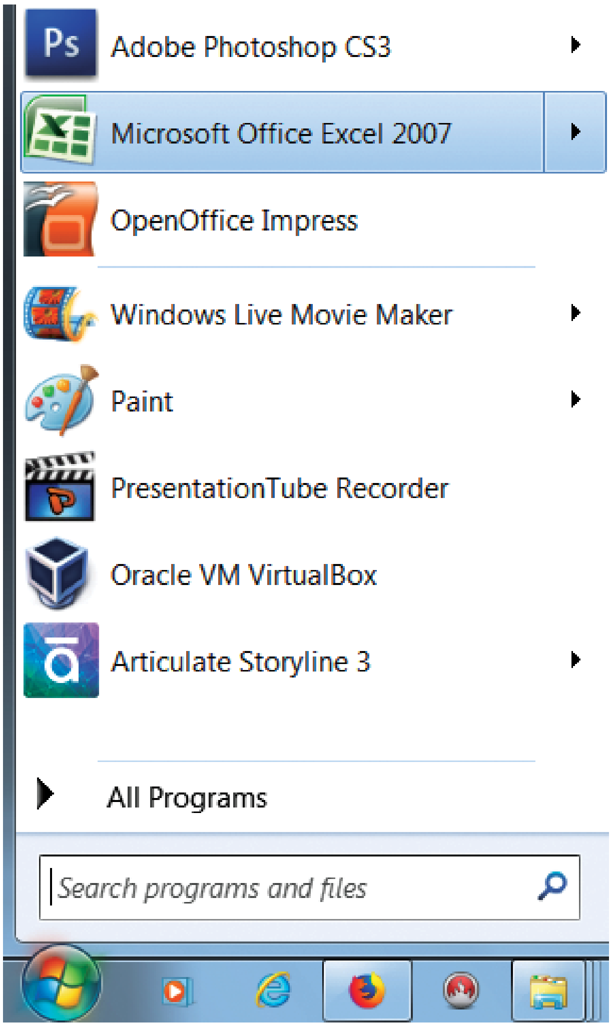
5.10.3 பயன்பாட்டை தொடங்குதல் மற்றும் மூடுதல்

கணிப்பொறியில் நிறுவப்பட்டுள்ள பெரும்பாலான பயன்பாடுகள், தொடக்கப்பட்டியில் கிடைக்கும். கணிப்பொறியின் அமைப்பைப் பொறுத்து தொடக்கப் பட்டியில் உள்ள பயன்பாடுகள் வேறுபடுகின்றன.

1. ஒரு பயன்பாட்டைத் தொடங்குவதற்கு: Start பொத்தானை கிளிக் செய்து, All Programs ல் சுட்டியை வைக்கவும். நிரல் பட்டி படம் 5.15 ல் உள்ளவாறு தோன்றும்.

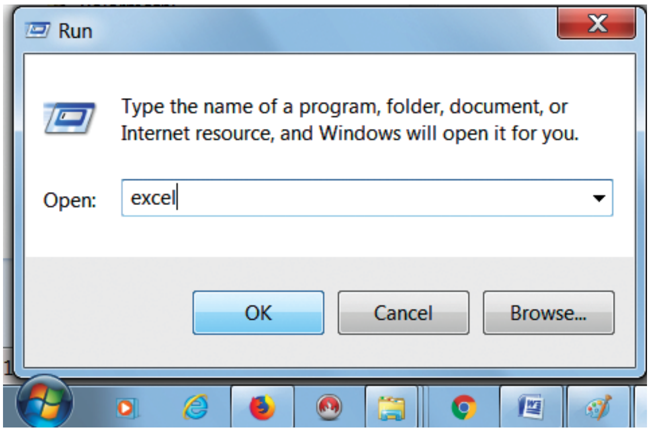
2. நீங்கள் தொடங்க விரும்பும் பயன்பாட்டைக் கொண்ட குழுவில் சுட்டியை வைத்து, பின்னர் பயன்பாட்டின் பெயரை கிளிக் செய்யவும்.

படம் 5.14.மை கம்ப்யூட்டர்



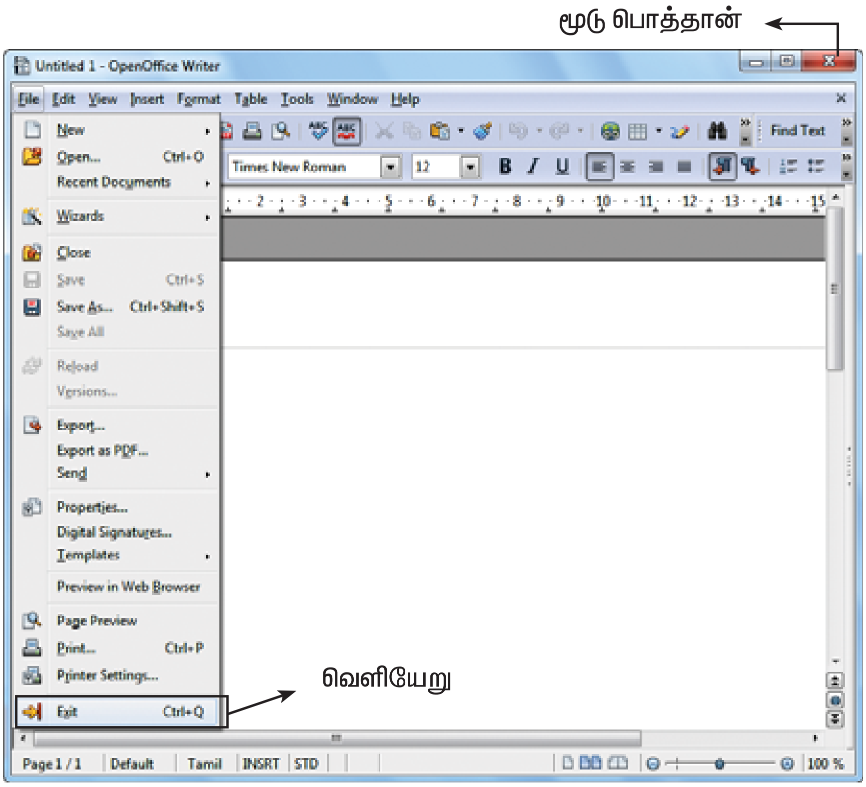
படம் 5. 15.தொடக்கப் பொத்தானை பயன்படுத்தி நிரலை தொடங்குதல்

3. தொடக்க பட்டியிலுள்ள Run என்பதை கிளிக் செய்து, தோன்றும் பெட்டியில், திறக்கப்பட வேண்டிய பயன்பாட்டின் பெயரை தட்டச்சு செய்தும், ஒரு பயன்பாட்டை தொடங்கலாம். (படம் . 5.16 யை காண்க)



படம் 5.16. Run கட்டளையைப் பயன்படுத்தி நிரலைத் தொடங்குதல்

4. ஒரு பயன்பாட்டை விட்டு வெளியேற பயன்பாட்டு சன்னல் திரையின் மேல் வலது மூலையில் உள்ள மூடு பொத்தானை கிளிக் செய்க. (படம் 5.17)



படம் 5.17. மூடு (Close) மற்றும் வெளியேறு (Exit)பொத்தானைப் பயன்படுத்தி வெளியேறுதல்

5. File → Exit அல்லது File → Close கட்டளையைப் பயன்படுத்தியும், ஒரு பயன்பாட்டிலிருந்து வெளியேறலாம்.

பயிற்சி பட்டறை

தொடக்கப் பட்டியை மற்றும் RUN தேர்வை பயன்படுத்தி Word Pad பயன்பாட்டைத் தொடங்குக.

File பட்டியைப் பயன்படுத்தி Word Pad ஐ மூடுக.

5.11 கோப்புகளையும், கோப்புரைகளையும் நிர்வகித்தல்

விண்டோஸ் 7 ல், ஆவணங்கள் மற்றும், நிரல்களை கோப்புகள் மற்றும் கோப்புரைகளாக நிர்வகிக்கலாம். கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகளை நகர்த்துதல், நகலெடுத்தல், மாற்று பெயரிடுதல், நீக்குதல் மற்றும் தேடல் போன்ற செயல்களை செய்ய முடியும்.

5.11.1. கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகளை உருவாக்குதல்

5.11.1.1 கோப்புரைகளை உருவாக்குதல்

உங்கள் கோப்புகளை பல இடங்களில் சேமிக்கலாம். வன்வட்டு அல்லது பிற இயக்கிகளில் உங்கள் கோப்புகளை ஒருங்கமைத்து கோப்புரைகளில் சேமிக்கலாம்.

புதிய கோப்புறையை உருவாக்க இரண்டு வழிமுறைகள் உள்ளன.

முறை 1

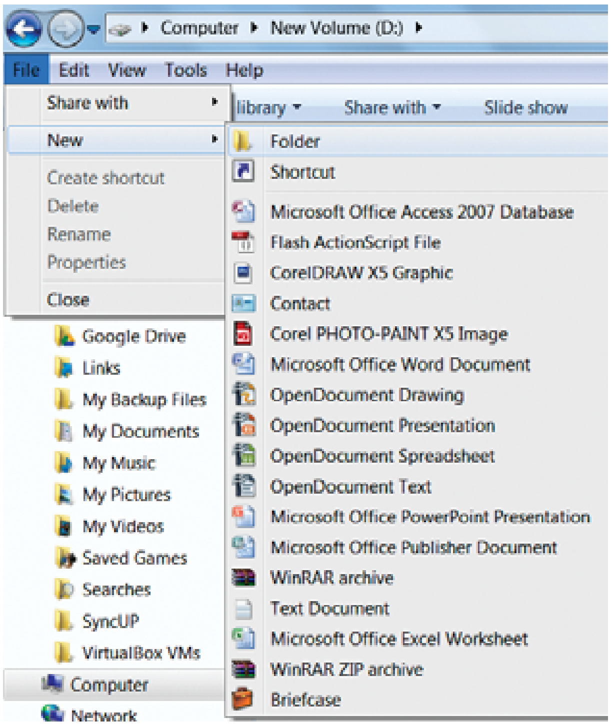
1. கம்ப்யூட்டர் குறும்படத்தை திறக்கவும்

2.கோப்புரையை உருவாக்க விரும்பும் இயக்கியை திறக்கவும். (உதாரணம் D:/)

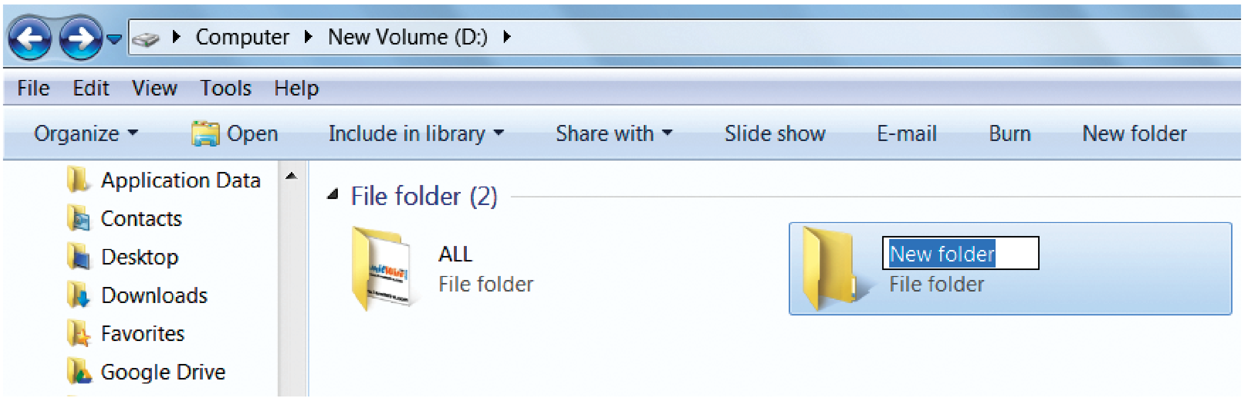
3.File → New → Folder கிளிக் செய்க.

4.புதிய கோப்புரை, தானமைவாக "New Folder" என (படம் 5.19) காட்டியவாறு உருவாகும்.

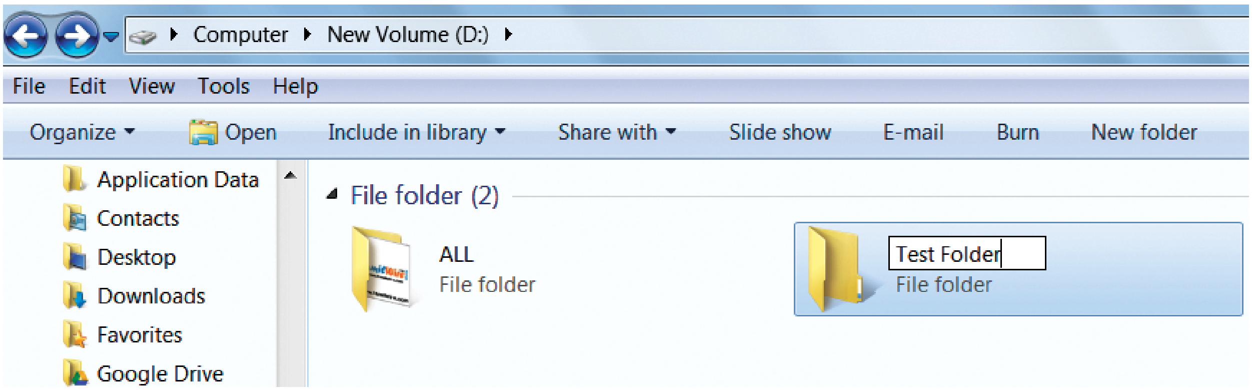
5.கோப்புரையின் பெயரை தட்டச்சு செய்து, Enter பொத்தானை அழுத்தவும். (புதியதாக உருவாக்கப்பட்ட கோப்புரை task folder காண்க படம் 5.20)



படம் 5.18. File பட்டியைப் பயன்படுத்தி கோப்புரைகளை உருவாக்குதல்.



படம் 5.19 புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கோப்புரை தானமைவு பெயரில்



படம் 5.20. புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கோப்புரைக்கு மறுபெயரிடுதல்.

முறை 2

திரைமுகப்பில் கோப்புரையை உருவாக்க

படி 1- திரைமுகப்பில் சுட்டி வலது பொத்தானை கிளிக் செய்து, New → Folder கட்டளையை கிளிக் செய்க. (படம் 5.)

படி 2- பெயரிடப்படாத ஒரு new folder என்ற கோப்புரை தோன்றுகிறது (படம் 5.22)

படி 3- கோப்புரைக்கு ஒரு பெயர் தட்டச்சு செய்து. Enter பொத்தானை அழுத்தவும்.

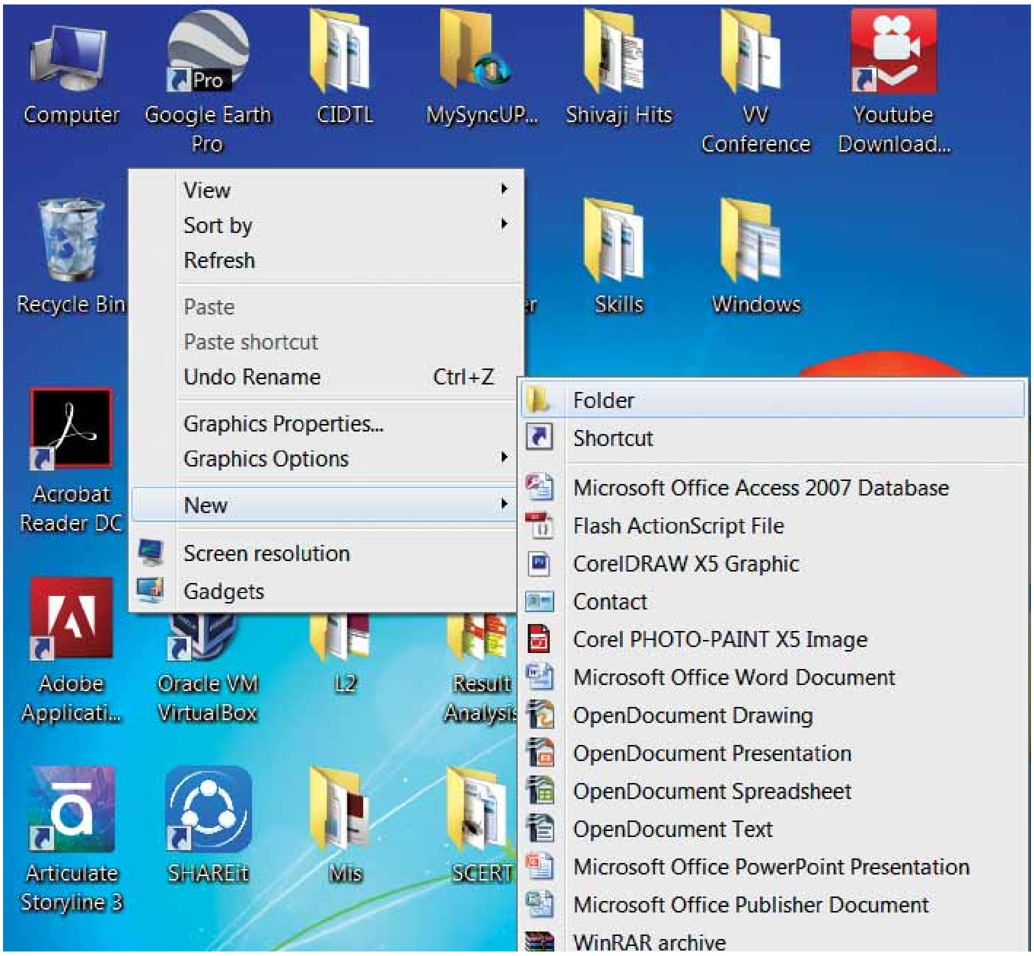
படி 4 – கோப்புரையின் பெயர் மாற்றம் பெறும். (படம் 5.20)

2. மை டாக்குமெண்ட் (My Document) ல், நாம் பயின்ற ஏதேனும் ஒரு முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு கோப்புரையை உனது பெயரில் உருவாக்கவும்.

5.11.1.2 கோப்பு உருவாக்குதல் (வேர்டு பேட்)

வேர்டு பேட் (Word Pad) விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் உள்ளிணைந்த சொற்செயலி பயன்பாடாகும். உரை ஆவணங்களை உருவாக்கவும், கையாளவும் இது பயன்படுகிறது.

இதில் கோப்பினை உருவாக்க விரும்பினால் கீழ்காணும் படிநிலைகளை பின்பற்றவும்.



படம் 5.21. திரை முகப்பில் கோப்புரையை உருவாக்குதல்.

1. Start → All Programs → Accessories → Wordpad அல்லது Run → type Wordpad என தட்டச்சு செய்த பிறகு ok பொத்தானை கிளிக் செய்ய வேண்டும்.

Word Pad சன்னல் திரை படம் 5.23 ல் காட்டியுள்ளவாறு திறக்கப்படும்.

2. பணித்தளத்தில் தட்டச்சு செய்யப்பட வேண்டிய உரையை தட்டச்சு செய்து, File → Save அல்லது Ctrl + S பயன்படுத்தவும்.

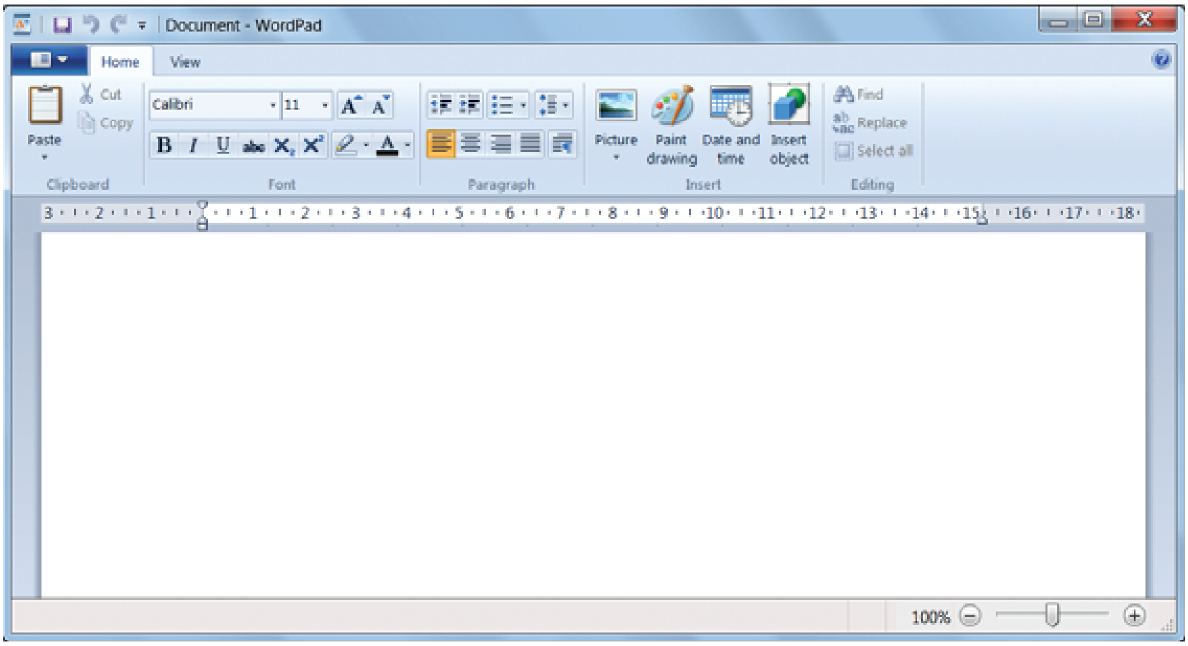
3. Save As உரையாடல் பெட்டி திரையில் தோன்றும்

4. அந்த உரையாடல் பெட்டியில் ஆவணத்தை எங்கு சேமிக்க வேண்டுமோ அதை look –in கீழிறக்கு பெட்டியில் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

5. File name என்ற உரைப்பெட்டியில் கோப்பின் பெயரை தட்டச்சு செய்ய வேண்டும்.

6. Save பொத்தானை கிளிக் செய்ய வேண்டும்

படம் 5.22. திரைமுகப்பில் புதிய கோப்புரை



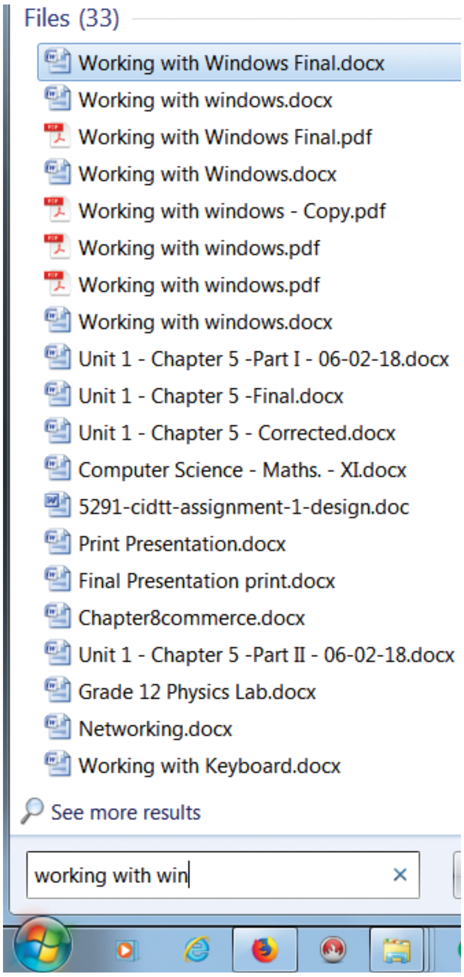
படம் 5.23.Word pad- சொற்செயலியில் உள்ளடங்கிய பயன்பாடு

பயிற்சி பட்டறை

3. Wordpad- யை பயன்படுத்தி ஒரு ஆவணத்தை உருவாக்கி பின் அதை மை டாக்குமென்டில் உள்ள உங்கள் பெயரில் உருவாக்கப்பட்ட கோப்புறையில் சேமிக்கவும்.

5.11.2. கோப்பு மற்றும் கோப்பு உறைகளை தேடுதல்

Start பொத்தானிலுள்ள Search பெட்டி, ஒரு குறிப்பிட்ட கோப்பு அல்லது கோப்புரை கணிப்பொறியிலுள்ள இயக்கிகளில் தேடுவதற்கு பயன்படுகிறது.



படம் 5.24. Start menu வைப் பயன்படுத்தி கோப்பு அல்லது கோப்புரையை கண்டுபிடித்தல்.

1. Start பொத்தானை கிளிக் செய்யவும், தொடக்க பட்டியின் கடைசியில் Search பெட்டி காணப்படும்.

2. தேடப்பட வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையின் பெயரை Search box- ல் தட்டச்சு செய்க. தேடவேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையின் பெயரில் ஒரு பகுதியை நீங்கள் கொடுத்தாலே தேடப்படும் கோப்பு அல்லது கோப்புரை கண்டுபிடிக்கப்படும்.

3. குறிப்பிடப்பட்ட பெயரிலுள்ள கோப்பு அல்லது கோப்புரைகள் திரையில் தோன்றும். கோப்பு அல்லது கோப்புரையை கிளிக் செய்தால், அது நேரடியாக திறக்கும்.

4. Search பெட்டிக்கு மேலே “See more results” என்ற மற்றொரு தேர்வு உள்ளது.

5. இந்த தேர்வை கிளிக் செய்யும் போது, Search Results உரையாடல் பெட்டி தோன்றும். இதன் மூலம், கோப்பு அல்லது கோப்புரைகளை தேடி, திறக்கலாம்.

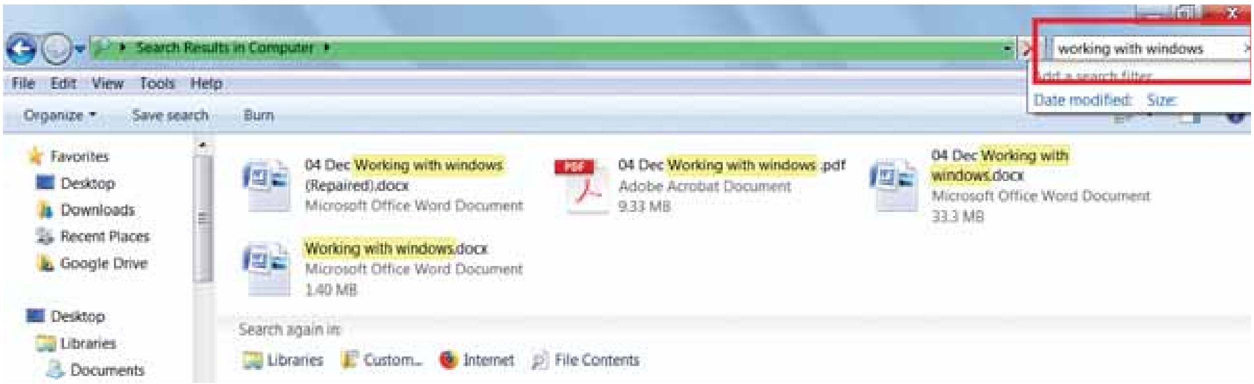
கோப்பு அல்லது கோப்புரையை கம்ப்யூட்டர் பணிக்குறி மூலம் தேடுதல்.

படி 1 கம்ப்யூட்டர் பணிக்குறியை திரை முகப்பில் தேர்வு செய்க அல்லது Start பட்டி மூலம் தேர்வு செய்க.

படி 2 கம்ப்யூட்டர் வட்டு இயக்கி(Disc Drive) என்ற திரை, மேல் வலது மூலையில் தோன்றும்.அதில் Search box தேர்வு உள்ளது. (படம் 5.25)

படி 3 அதில் கோப்பு அல்லது கோப்புரையின் பெயரை தட்டச்சு செய்க. கோப்பு அல்லது கோப்புரை பெயரின் ஒரு பகுதியை கொடுத்தால் குறிப்பிட்ட பெயரில் தொடரில் அனைத்து கோப்பு அல்லது கோப்புரைகளைக் காட்டும்.

படி 4 கோப்பு அல்லது கோப்புரையை திறக்க அதனை கிளிக் செய்யவும்.



படம் 5.25. 'கம்ப்யூட்டர்' பணிக்குறியை பயன்படுத்தி, அல்லது கோப்புரையை தேடுதல்.

பயிற்சி பட்டறை

4. மேலே கூறியுள்ள முறைகளைப் பின்பற்றி நீங்கள் பயிற்சி பட்டறை 3 ல் உருவாக்கிய கோப்பினை தேடவும்.

5.11.3. முன்னரே உருவாக்கிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையை திறத்தல்

கோப்பு அல்லது கோப்பு உரையை திறக்க மிக பொதுவான வழி, அதை இரட்டை கிளிக் செய்தல் ஆகும்.

5.11.4 கோப்பு அல்லது கோப்புரைக்கு மறுபெயரிடுதல்

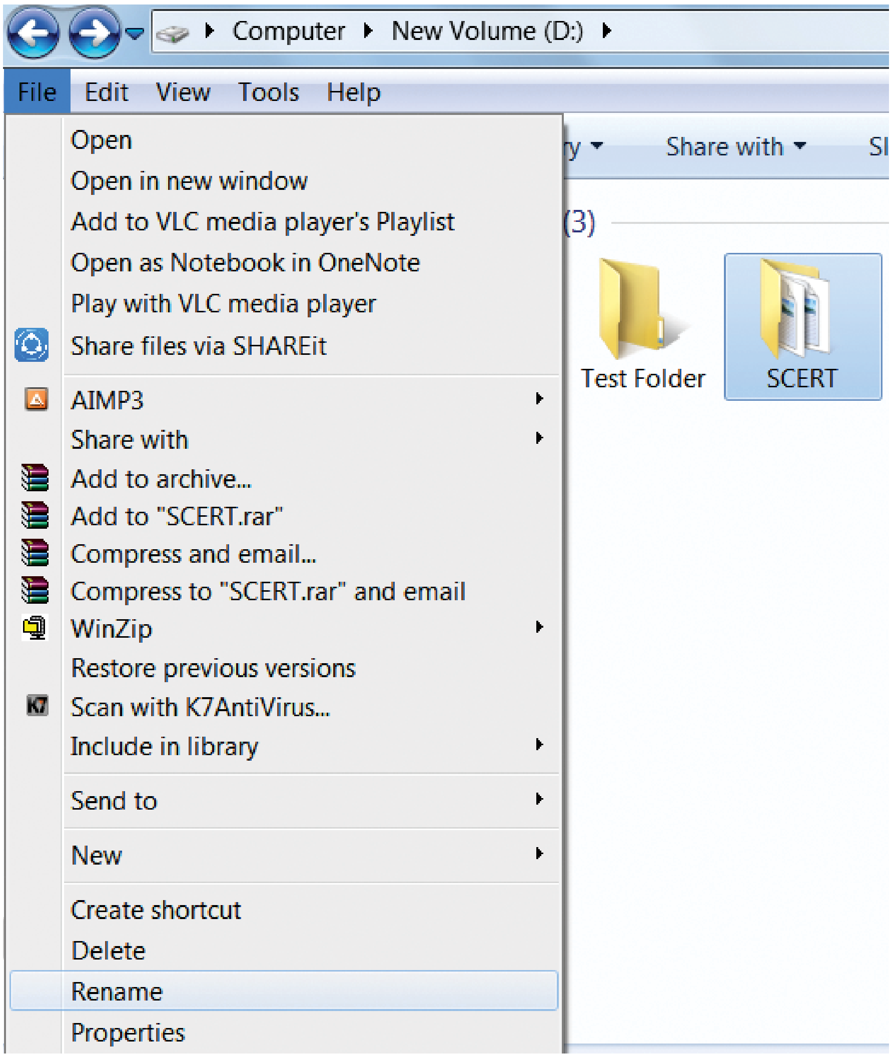
கோப்பு மற்றும் கோப்புரையை மறுபெயரிடுவதற்கு பல வழிகள் உள்ளன.

File பட்டி அல்லது இடது சுட்டி பொத்தான் அல்லது வலது சுட்டி பொத்தானை பயன்படுத்தி மறுபெயரிடலாம்.

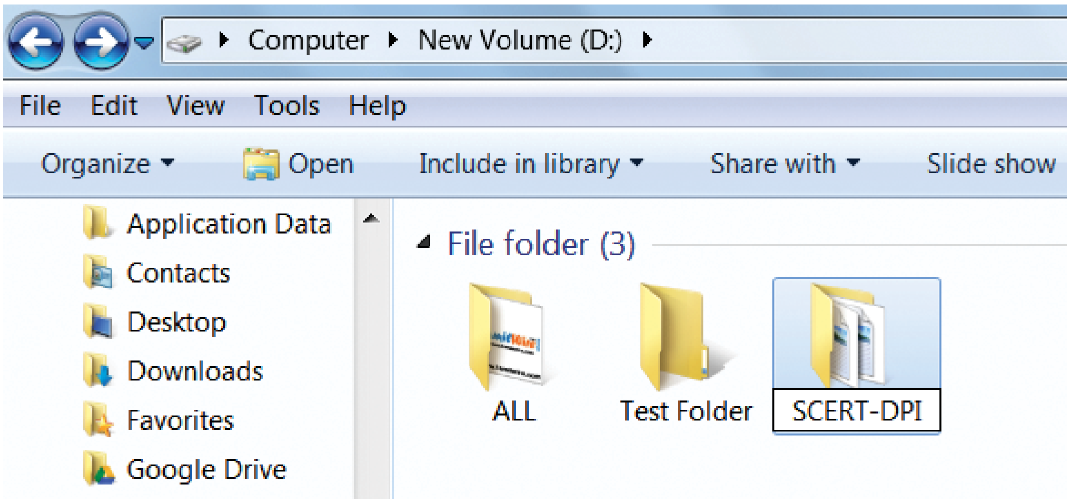
முறை **1**

File பட்டியைப் பயன்படுத்தி மறுபெயரிடுதல்

1. மறுபெயரிட வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையை கிளிக் செய்க.
2. கிளிக் File -> Rename
3. புதிய பெயரை தட்டச்சு செய்க.
4. படம் 5.26 ல் காட்டியபடி மறு பெயரிடும் செயலினை முடிக்க Enter பொத்தானை அழுத்தவும். அல்லது OK பொத்தானை கிளிக் செய்யவும்.



படம் 5.26. File பட்டியைப் பயன்படுத்தி கோப்பு அல்லது கோப்புரைக்கு மறுபெயரிடுதல்



படம் 5.27. மறு பெயரிடப்பட்ட கோப்புரை படம் 5.27 ல் SCERT என்ற கோப்புரை SCERT-DPI என மாற்று பெயரிடப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம்.

முறை 2

சுட்டியின் வலது பொத்தானைப் பயன்படுத்துதல்.

படி 1- மறுபெயரிட விரும்பும் கோப்பு அல்லது கோப்புறையை தேர்வு செய்க.

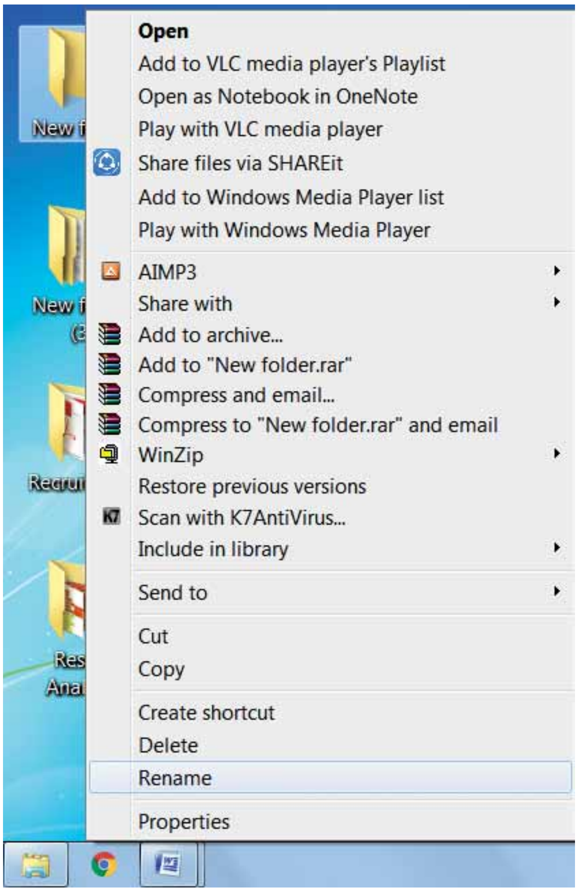
படி 2 கோப்பு அல்லது கோப்புறையின் மீது சுட்டியின் வலது பொத்தானை கிளிக் செய்க. (படம் 5.28)

படி 3 மேல் மீட்புப் பட்டித் தோன்றும். அதில் rename என்ற கட்டளையை தேர்வு செய்க.

படி 4 புதிய பெயரை தட்டச்சு செய்க.

படி 5 மறு பெயரிடும் செயலினை முடிக்க Enter அல்லது OK பொத்தானை அழுத்தவும்.

படம் 5.29ல். New Folder என்ற கோப்புரை C++ என பெயர் மாற்றம் செய்யப்பட்டுள்ளது.



படம் 5.28. கோப்பு அல்லது கோப்புரையை சுட்டியின் வலது பொத்தானைப் பயன்படுத்தி மறுபெயரிடுதல்

படம் 5.29. *C++*என பெயர் மாற்றம் செய்யப்பட்ட கோப்புரை

முறை 3

சுட்டியின் இடது பொத்தானை பயன்படுத்தி மறுபெயரிடுதல்.

படி 1- மறுபெயரிட விரும்பும் கோப்பு அல்லது கோப்புரையை தேர்வு செய்க.

படி 2 – F2 பொத்தானை அழுத்த செய்ய வேண்டும். அல்லது கோப்பு அல்லது கோப்புரையின் மீது கிளிக் செய்ய வேண்டும். கோப்பின் பெயரை சுற்றி ஒரு செவ்வக வடிவம் தோன்றும்.

படி 3 – புதிய பெயரை தட்டச்சு செய்க.

படி 4 – மறு பெயரிடும் செயலினை முடிக்க Enter அல்லது OK பொத்தானை அழுத்தவும்.

பயிற்சி பட்டறை

5. நீங்கள் உருவாக்கிய கோப்பினை File Menu, இடது சுட்டி, வலது சுட்டி பயன்படுத்தி மறுபெயரிடுக.

5.11.5. கோப்பு மற்றும் கோப்புரையை நகலெடுத்தல் அல்லது நகர்த்துதல்

கோப்பு மற்றும் கோப்புரை நகர்த்துவதற்கு பல வழி முறைகள் உள்ளன.

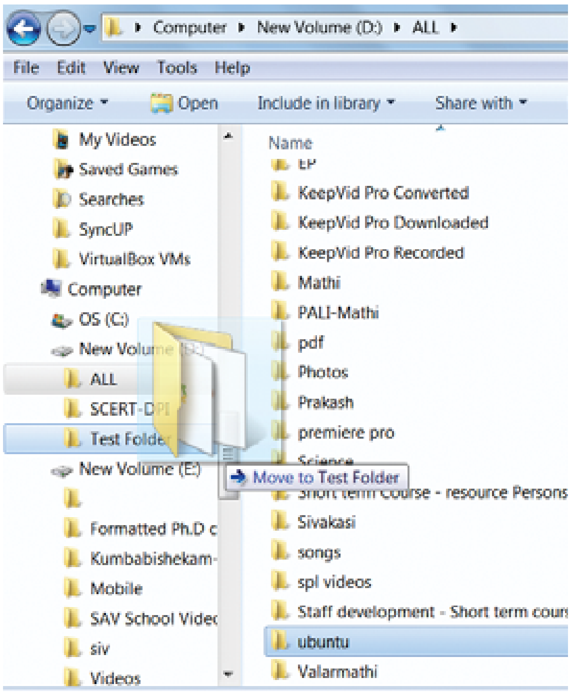
கோப்பு மற்றும் கோப்புரையை நகர்த்துதல்:

முறை 1-வெட்டுதல் மற்றும் ஒட்டுதல்

- ஒரு கோப்பு அல்லது ஒரு கோப்புரையை நகர்த்துவதற்கு முதலில் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். பிறகு கீழ் வரும் வழி முறைகளில் ஏதேனும் ஒன்றை செய்க.
- Edit → Cut அல்லது Ctrl + Xஅல்லது வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தினால் மேல் மீட்புப் பட்டித் தோன்றும். அதில் Cut என்பதை தேர்வு செய்க.
- கோப்பு அல்லது கோப்புரையை புதிய இடத்திற்கு நகர்த்துவதற்கு Edit→ Paste அல்லது Ctrl + v என்ற சாவி சேர்மானத்தை அல்லது வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தினால் மேல் மீட்புப் பட்டித் தோன்றும். அதில் Paste என்ற கட்டளையைத் தேர்வு செய்தால் , கோப்பு புதிய இடத்திற்கு நகர்த்தப்படும்.

முறை 2 – இழுத்துவிடுதல்

- விண்டோஸின் இயக்க வட்டு சன்னல் திரையில், இடது மற்றும் வலது சாளரப் பிரிவுகள் உள்ளன. இடது சாளரப் பிரிவில் கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகள் மரக் கிளைகள் போல் காட்சியளிக்கும். வலது சாளரப் பிரிவில், இடது சாளரத்தில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட கோப்பு அல்லது கோப்புரைகள் பல்வேறு விருப்பங்களுடன் காட்டப்படும்.
- இயக்க வட்டு சன்னல் திரையில் நகர்த்தப்பட வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரைகளை தேர்வு செய்க.
- வலது பக்க சாளரத்தில் உள்ள கோப்பு அல்லது கோப்புரையை இழுத்து, இடது பக்க சாளரப் பிரிவு கோப்புப்பட்டியில் சேர்க்கவும். பிறகு சுட்டியின் பொத்தானை விடுவிக்கவும்.
- உங்கள் கோப்பு அல்லது கோப்புரைகள் புதிய பகுதியில் தோன்றும்.



படம் 5.30. இழுத்து விடுதல் முறையில் கோப்பு அல்லது கோப்புரையை நகர்த்துதல்.

5.11.6 கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகளை நகலெடுத்தல்

கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகளை நகலெடுக்க பல வழிகள் உள்ளன.

முறை 1

நகலெடுத்தல் மற்றும் ஒட்டுதல்

1. நகலெடுக்க வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையை தேர்வு செய்க.
2. Edit → Copy அல்லது Ctrl + C அல்லது சுட்டியின் வலது பொத்தானை அழுத்தினால் மேல் மீட்புப் பட்டித் தோன்றும். அதில் Copy என்ற கட்டளையை தேர்வு செய்து புதிய இடத்தில் கோப்புரையை ஒட்ட வேண்டும்.
3. ஒட்டுவதற்கு Edit → Paste அல்லது Ctrl + V யைக் கிளிக் செய்ய வேண்டும்.
4. அல்லது, சுட்டியின் வலது பொத்தானை அழுத்தினால் மேல்மீட்புப் பட்டித் தோன்றும். அதில் Paste என்ற கட்டளையை தேர்வு செய்க.

முறை 2 இழுத்துவிடுதல்

1. வலது சாளரப் பகுதியில் நகலெடுக்க வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

2. தேர்வு செய்த கோப்பு அல்லது கோப்புரையை, இடது சாளரப் பகுதியில் கோப்புரைப்பட்டியில் இழுத்து விட வேண்டும்.

குறிப்பு

ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட கோப்பு அல்லது கோப்புரையை தேர்வு செய்ய Ctrl + Click யைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

5.11.7. நீக்கக் கூடிய வட்டிற்கு கோப்பு மற்றும் கோப்புரையை நகலெடுத்தல்

நீக்கக் கூடிய வட்டிலிருந்து அல்லது வட்டுக்கு ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புரையை நகலெடுக்க அல்லது அனுப்ப பல வழிகள் உள்ளன.

1. நகலெடுத்தல் மற்றும் ஒட்டுதல்

2. Send To

முறை 1

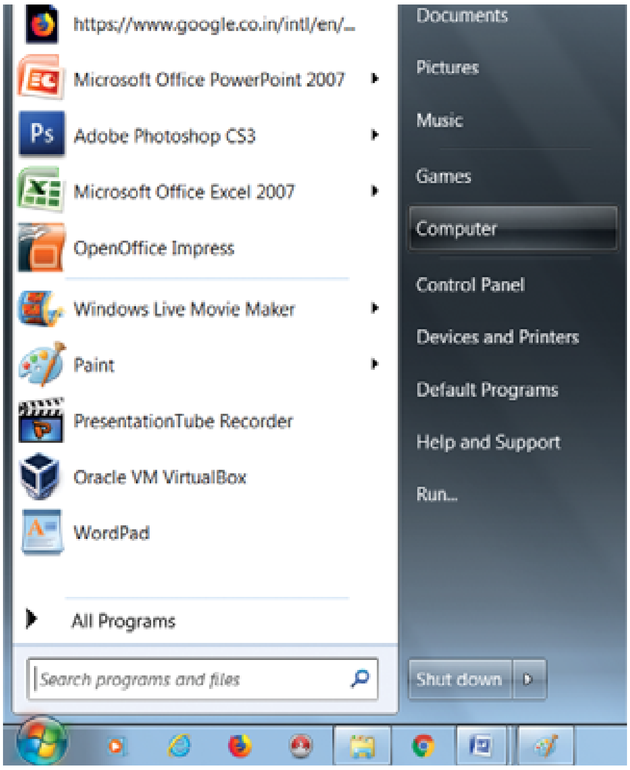
நகலெடுத்தல் மற்றும் ஒட்டுதல்

USB flash இயக்கியை USB ல் நேரடியாக இணைக்கவும்.

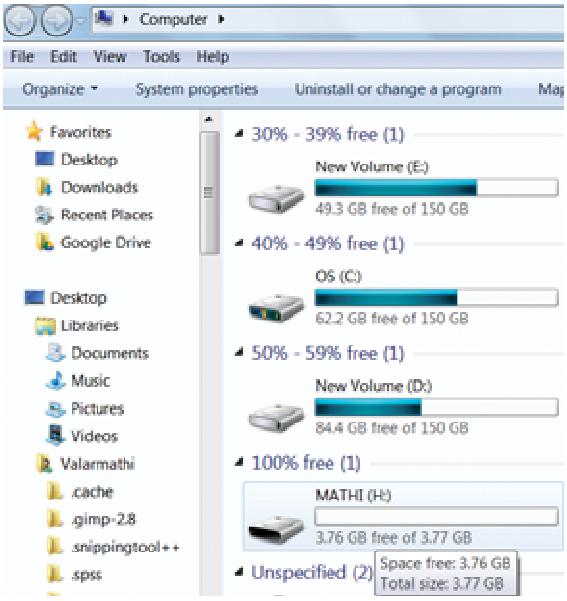
- இணைக்கப்பட்ட USB flash இயக்கி தானாக திறக்கவில்லை எனில், கீழ்காணும் வழிமுறையை பின்பற்றுக.
- Start→ Computer கிளிக் செய்க.
- நீக்கக்கூடிய இயக்கியுடன் தொடர்புடைய USB flash இயக்கியை இருகிளிக் செய்க. இப்போது, USB இயக்கி திறக்கப்படும். (படம் 5.32)
- நகலெடுக்க வேண்டிய கோப்பின் மீது சுட்டியின் வலது பொத்தானை கிளிக் செய்து தோன்றும் மேல் மீட்புப் பெட்டியிலிருந்து, Copy தேர்வை கிளிக் செய்க.
- இப்போது, USB இயக்கிக்கு திரும்பி, காலி இடத்தில், சுட்டியின் வலது பொத்தானை கிளிக் செய்து, கிடைக்கும், மேல்மீட்டுப் பட்டியிலிருந்து, Paste தேர்வை கிளிக் செய்யவும். (படம் 5.34)

முறை – II Sent To

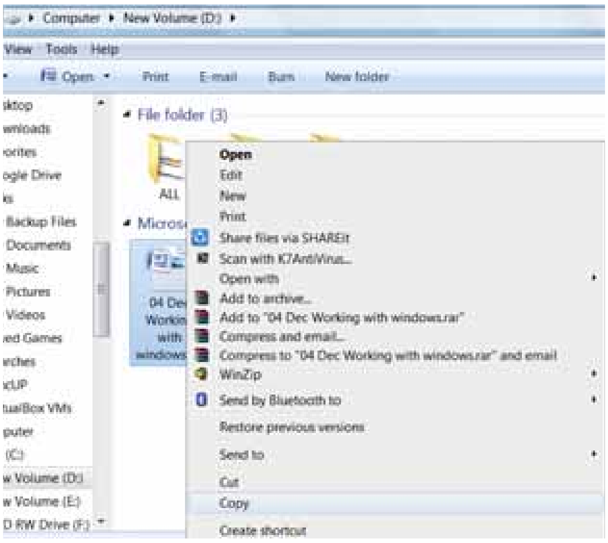
- USB flash இயக்கியை நேரடியாக USBல் இணைக்கவும்.
- கோப்புகள் அடங்கியுள்ள கோப்புரையை திறந்து கொள்ளவும்.
- மாற்றப்பட வேண்டிய கோப்பின் மீது சுட்டியின் வலது பொத்தானை கிளிக் செய்க.
- தோன்றும் மேல்மீட்பு பட்டியில், Send To என்ற தேர்வை கிளிக் செய்து, அதில் தொடர்புடைய USB flash இயக்கியை தேர்வு செய்க. (படம் 5.35)



படம் 5.31 Start மெனு மூலம் கம்ப்யூட்டரை தேர்வு செய்தல்.



படம் 5.32 நீக்க கூடிய இயக்கியை இரட்டைக் கிளிக் செய்தல்

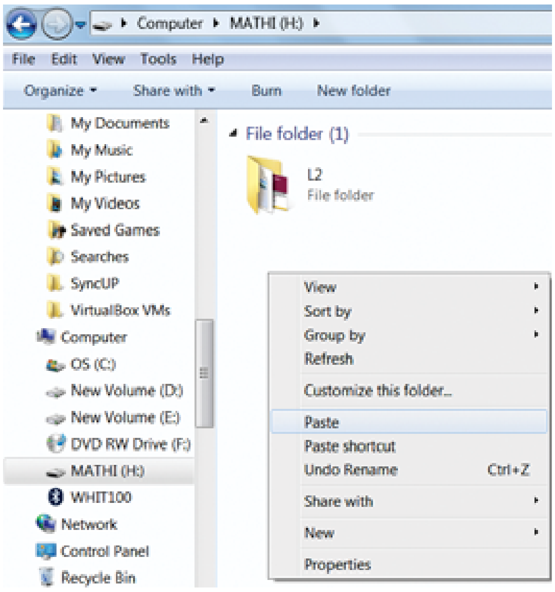


படம் 5.33 சுட்டியின் வலது பொத்தானை Click செய்து கோப்பை நகலெடுத்தல்

பயிற்சி பட்டறை

6. நீங்கள் உருவாக்கிய கோப்பை மை கம்ப்யூட்டர் இருந்து D வட்டு இயக்கிக்கு நகர்த்தவும்.

D:/ வட்டி இயக்கியில் உருவாக்கப்பட்ட கோப்பு- யை நீக்கக்கூடிய இயக்கிக்கு மாற்றுக.



படம் 5.34 வலது கிளிக் மூலம் ஒட்டுதல்

5.11.8. கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகளை நீக்குதல்

- வட்டு இயக்கிகளிலிருந்து கோப்பு அல்லது கோப்புரையை நீக்கும் போது அவை மறுசுழற்சி தொட்டி நகரும்.

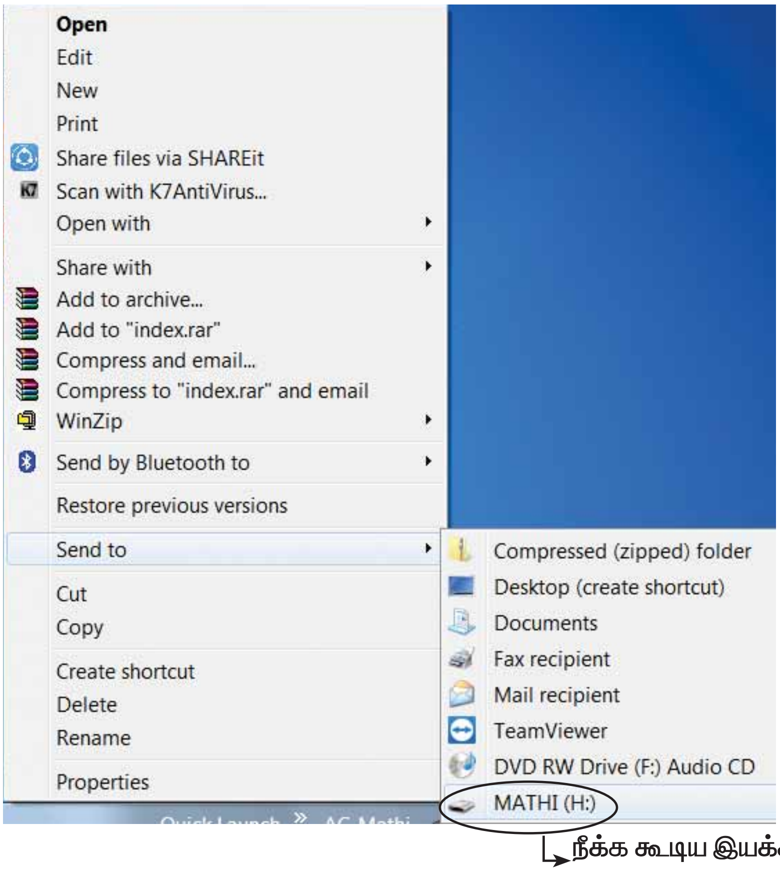
கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகள் நீக்குதல்

நீக்கப்பட வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையை தேர்வு செய்து கொள்க.

சுட்டியால் கோப்பு அல்லது கோப்புரையை வலது பொத்தானால் கிளிக் செய்யவும், மேல் மீட்பு பட்டி தோன்றும், அதிலிருந்து Delete என்ற விருப்பத்தை தேர்ந்தெடுக்கவும். அல்லது விசை பலகையில் Delete பொத்தானை அழுத்தவும். கோப்பானது நீக்கம் செய்யப்பட்டு மறு சுழற்சி பெட்டிக்கு நகர்த்தப்படும்.

பயிற்சி பட்டறை

7. நீங்கள் உருவாக்கிய கோப்பு - ஐ நகலெடுத்துக் கொண்டு, அதன் மூல பதிப்பை நீக்கவும்.



படம் 5.35. Send to மூலம் கோப்பை அனுப்புதல்

> **குறிப்பு**
>
> ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புரையை நிரந்தரமாக கணிப்பொறியில் இருந்து மறு சுழற்சி பினையில் தங்காமல் நீக்க SHIFT விசையுடன் Delete விசையும் சேர்த்து அழுத்த வேண்டும்.

மறு சுழற்சி தொட்டி

மறுசுழற்சித் தொட்டி என்பது, பயனரால் நீக்கப்பட்ட கோப்பு அல்லது கோப்புரைகள், தற்காலிகமாக சேமிக்கப்படும் சிறப்பு கோப்புரையாகும். அழிக்கப்பட்ட கோப்புகளை மீட்டெடுக்க இது ஒரு வாய்ப்பை வழங்குகிறது. மறுசுழற்சித் தொட்டியிலுள்ள கோப்புகள் மட்டும் கோப்புரைகளை மீட்டெடுக்காமல் இயக்க முடியாது.

மறுசுழற்சித் தொட்டியிலுள்ள ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புரையை மீட்டெடுத்தல்.

- திரைமுகப்பிலிருந்து, மறுசுழற்சித் தொட்டியை திறக்கவும்.
- அதில், அழிக்கப்பட்ட கோப்புகள் அல்லது கோப்புரைகள் தோன்றும். மீட்டெடுக்க வேண்டிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையின் மீது வலது கிளிக் செய்யவும். அப்போது தோன்றும் மேல்மீட்புப் பட்டியிலிருந்து, Restore தேர்வை கிளிக் செய்யவும்.

- மறுசுழற்சித் தொட்டியிலுள்ள அனைத்து கோப்பு அல்லது கோப்புரைகளையும் மீட்டெடுக்க, Restore all என்ற பணிக்குறியை கிளிக் செய்யவும்.

- மறுசுழற்சித் தொட்டியிலுள்ள அனைத்து கோப்பு அல்லது கோப்புரைகளையும் நிரந்தரமாக அழித்துவிட, "Empty Recycle bin" என்ற பணிக்குறியை கிளிக் செய்யவும்.

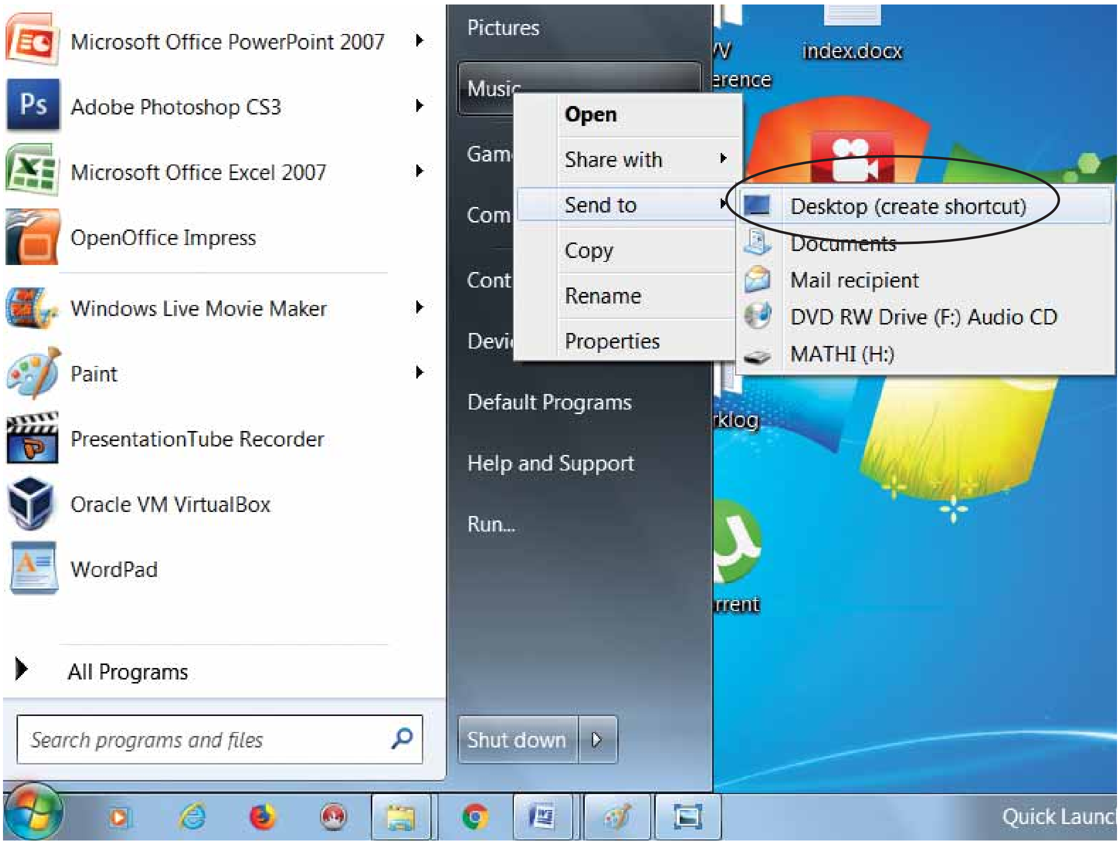
5.12 முகப்புத் திரையில் குறுக்கு வழி பணிக்குறிகளை உருவாக்குதல்.

உங்கள் வேலையை தானியங்கியாக மாற்றுவதற்கு உங்களுக்கு அடிக்கடி பயன்படும் கோப்புகள் மற்றும் கோப்புரைகளின் குறுக்கு வழிகளை உருவாக்கி, அதை முகப்பு திரையில் வைக்கலாம்.

ஒரு மேல்மீட்புப் பட்டி தோன்றும். அதிலிருந்து Send to → Desktop (Create Shortcut) என்ற தேர்வை கிளிக் செய்க.

விண்டோஸ் திரைமுகப்பில், கோப்பு அல்லது கோப்புரையின் குறுக்குவழி பணிக்குறி தோன்றும். (படம் 5.36)

- முதலில் கோப்பு அல்லது கோப்புரையை தேர்வு செய்து கொள்க. அதன் மீது சுட்டியின் வலது பொத்தானை அழுத்தவும்.



படம் 5.36 குறுக்கு வழி பணிக்குறி முகப்பு திரையில் உருவாக்குதல்

5.13. ஒரு கணிப்பொறியிலிருந்து முறையாக வெளியேறுதல்

அனைத்து பயன்பாடுகளையும் மூடிவிட்ட பின்னர், கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை முறையாக நிறுத்தவிட்டு வெளியேற வேண்டும்.

- Start -> log off அல்லது Start -> Shut down கிளிக் செய்க. (படம் 5.37)
- ஏதேனும் திறந்த நிரல்கள் இருக்குமாயின் அதை மூடச் சொல்லி விண்டோஸ் கேட்கும், அவ்வாறு மூடாமல் விட்டால் கட்டாயப்படுத்தி (Force Shut Down) மூடும், அதனால் சேமிக்காத தகவல்கள் இழக்க நேரிடலாம்.

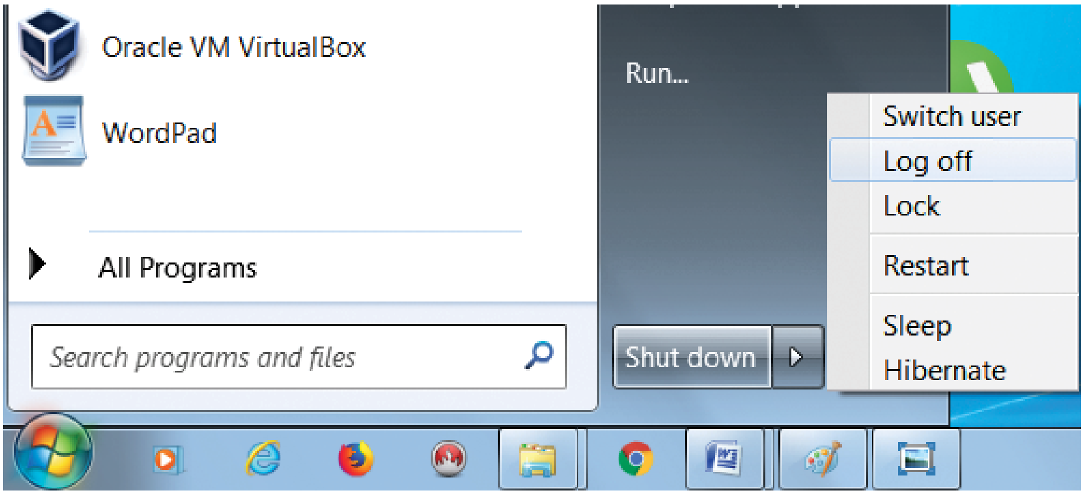


Figure 5.37. Log off option

- **Switch User**

அடுத்த பயனர் கணக்கினுள் கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை நுழைய விண்டோஸ் வழி வகுக்கும்.

- **Log off**

திறந்துள்ள அனைத்து நிரல்களும் முடிய பின்னரே அடுத்த பயனர் கணக்கிற்கு மாற்றம் செய்ய இயலும்.

- **Lock**

கணிப்பொறியை முறையாக விட்டு வெளியில் செல்லும் நிலையில் மூடும் வசதி உள்ளது.

- **Restart**

கணிப்பொறியை மறு தொடக்கம் செய்வது (விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பு மேம்படுத்தும் போதும் புதிய மென்பொருள் நிறுவும் போதும் இந்த விருப்பம் பயன்படும்).

- **Sleep**

குறைந்த மின் சக்தியில் கணிப்பொறி இயக்க இந்த நிலை பயன்படும். இந்த நிலையில் திறந்து வைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து பயன்பாடுகளும் இயங்கி கொண்டிருக்கும்.

Hibernate

குறைந்த சக்தியில் கணிப்பொறி இருக்கும் போது எல்லா இயங்கும் நிரல்களும் மற்றும் திறந்த விண்டோஸ்களும் சேமிக்கப்பட்டு விரைந்து தொடங்கும் நிலைக்கு மாறும்.

பகுதி –II- லினக்ஸ் (உபுண்டு)

6QHVVG

கற்றலின் நோக்கங்கள்

- விண்டோஸ் இயக்க அமைப்புடன் உபுண்டு இயக்க அமைப்பை ஒப்பிடுதல்
- விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் உறுப்புகள் அல்லது பணிக்குறிகள் எவ்வாறு உபுண்டு லான்ச்சரிலிருந்து வேறுபடுகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல்
- உபுண்டுவில் எவ்வாறு கோப்பு அல்லது கோப்புரைகளை நகலெடுத்தல், அழித்தல் மற்றும் மாற்றுபெயரிடுதல் என்பதை பற்றி அறிய.

5.14 திறந்த மூல இயக்க அமைப்பு (Open Source Operating System)

பொது மக்களுக்கு விலையில்லாமல், இணையத்தின் வழியே கிடைக்கும் ஒரு மென்பொருளின் மூல நிரல்களுக்கு "திறந்த மூலம்" (**Open Source**) என்று பெயர்.

ஒரு திறந்த மூல நிரல் பொதுவாக பலராலும் தொடர்ந்து மாற்றப்பட்டு, மேலும் மாற்றப்பட்டமூல நிரல் அனைத்து பயனரும் பயன்படுத்த வசதியாக வலைதள சமூகத்தில் கிடைக்கும்.

5.15 லினக்ஸ் (Linux)

லினக்ஸ் என்பது யூனிக்ஸ் (**Unix**) என்ற இயக்க அமைப்பின் ஒரு பிரபலமான விலையில்லா திறந்த மூல நிரல் பதிப்பாகும்.

லினக்ஸ் (**Linux**)–ன் மிகப் பிரபலமான சேவையக பகிர்மானங்கள்:

- உபுண்டு லினக்ஸ் (Ubuntu Linux)
- லினக்ஸ் மின்ட்(Linux mint)
- ஆர்க் லினக்ஸ்(Arc Linux)
- டீப்பன்(Deepin)
- பெடோரா(Fedora)
- டெபியான்(Debian)
- ஸென்ட் OS(Cent OS)

5.16 உபுண்டு (ubuntu)

உபுண்டு இயக்க அமைப்பு, லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பின் அடிப்படையில் அமைந்ததாகும். இது கணிப்பொறி, வலையமைப்பு சேவையகம், ஸ்மார்ட் கைபேசிக்காக உருவாக்கப்பட்ட ஒரு இயக்க அமைப்பாகும். இந்த இயக்க அமைப்பை U.K. நிறுவனமான, கானோனிக்கல் லிமிட் (Canonical Ltd.,) உருவாக்கியது.

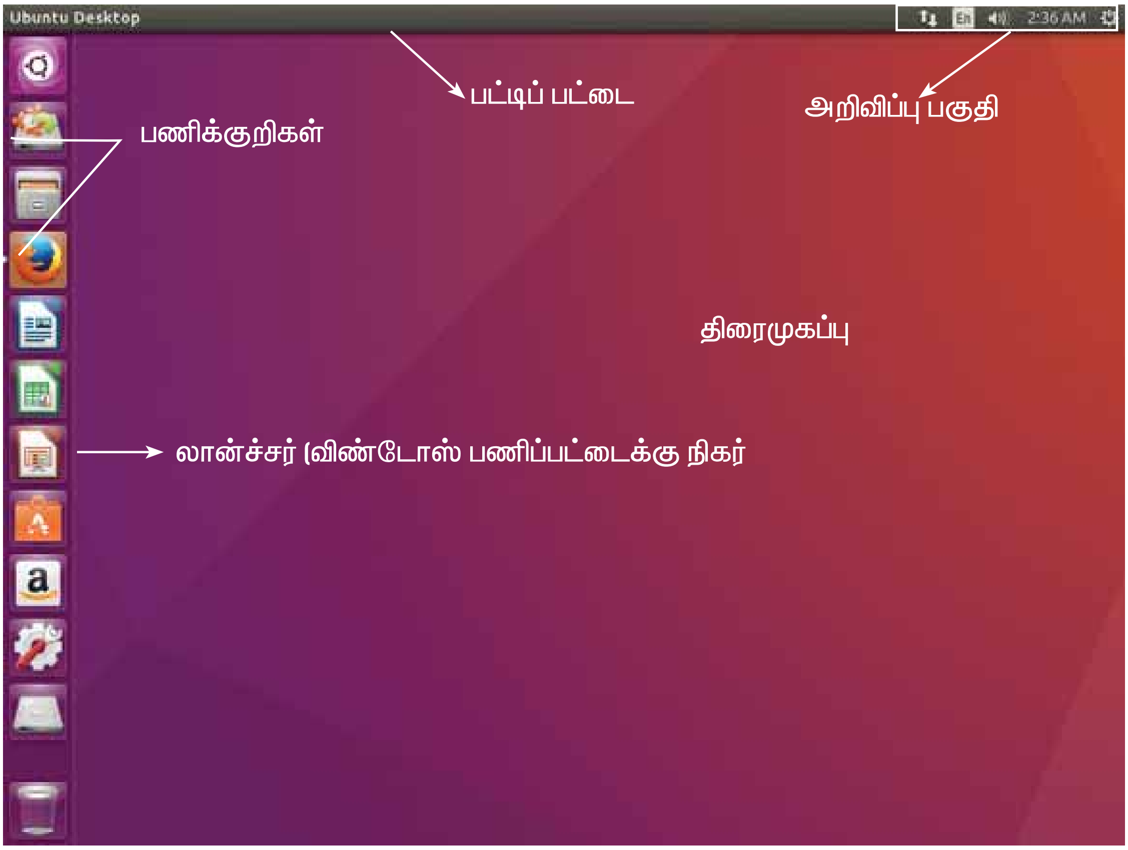
உபுண்டு இயக்க அமைப்பு 2004ல், மார்க் ஸதத்ல் வெர்த் (Mark Shuttleworth) என்ற தென் ஆப்ரிக்காவின் மிகப் பிரபலமான கானோனிக்கல் நிறுவனத்தின் தொழில் அதிபரால் உருவாக்கப்பட்டது.

5.16.1 உபுண்டுவின் சிறப்பு அம்சங்கள்

- உபுண்டு-வின் திரை முகப்பு பதிப்பு, Windows-ன் திரைமுகப்பைப் போல ஃபயர்பாக்ஸ் (Firefox), குரோம் (chrome) மற்றும் + VLC போன்ற பயன்பாடுகளை ஆதரிக்கும்.
- இந்த இயக்க அமைப்பு, அலுவலகத்தில் பயன்படுத்தப்படும் நிரல் அமைப்பான லிப்ரே ஆபிஸ் (Libre Office)-யை பயன்படுத்த ஆதரிக்கும்.
- உபுண்டு-ல் உள்ளிணைந்த மின்னஞ்சல் மென்பொருளாக தண்டர்பேர்டு (Thunderbird) உள்ளது. இதில், மின் அஞ்சல் பயன்பாட்டிற்கான எக்ஸேஞ்ச் (Exchange), ஜிமெயில் (Gmail), ஹாட்மெயில் (Hotmail) போன்றவற்றை இயக்கும் வசதி உள்ளது.
- ஒளிகாட்சியை பார்க்க, பதிப்பிக்க, மேலாண்மை மற்றும் பகிர பயனருக்கு விலையில்லா பயன்பாடுகள் இதில் உள்ளது.
- உபுண்டுவின் உள்ளடக்கத்தை பார்ப்பதற்கு, சாமர்த்தியமான தேடுதல் (Smart Search) வசதி உள்ளது.
- உபுண்டு ஒரு விலையில்லா இயக்க அமைப்பு. மேலும் பெரிய திறந்த மூல சமூகத்தின் ஆதரவு பெற்றது. இதுவே இதன் மிகச்சிறந்த பண்பாகும்.

5.17 உபுண்டு முகப்புத்திரை(Ubuntu Desktop)

உபுண்டு மற்ற இயக்க அமைப்புகளான மைக்ரோ சாப்ட் விண்டோஸ் (Micorsoft Windows), ஆப்பிள் (Apple) இயக்க அமைப்பை போன்றதாகும்.ஏனெனில் மேற்கூறிய எல்லா இயக்க அமைப்புகளும் வரைகலை பயனாளர் இடைமுகம் (Graphical User Interface – GUI) அமைப்பின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.



படம் 5.38 உபுண்டு தானமைவு முகப்புத் திரை

உபுண்டு இயக்க அமைப்பில் உள்ள பணிக்குறிகளின் பெயர்கள்:

- கணிப்பொறியில் தேடல் (Search your Computer)
- கோப்புகள்(Files)
- ஃபயர்பாக்ஸ் இணைய உலாவி (Firefox web browser)
- லிபரே ஆஃபீஸ் ரைட்டர் (LibreOffice Writer)
- லிபரே ஆஃபீஸ் கால்க்(LibreOffice Calc)
- லிபரே ஆஃபீஸ் இம்ப்ரஸ்(LibreOffice Impress)
- உபுண்டு மென்பொருள் (Ubuntu software)
- அமேசான்(Amazon)
- கணினி அமைப்புகள்(System Settings)
- மறுசுழற்சி தொட்டி (Trash)

உபுண்டு இயக்க அமைப்பில் உள்ள பணிக்குறிகளின் செயல்பாடுகளும், விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பில் உள்ள பணிக்குறிகள் செயல்பாடுகளும் ஒன்றே என்பதை படம் 5.40 –ல் காணலாம்.

பட்டிப்பட்டை(**Menu bar**)

பட்டிப்பட்டை திரையின் மேல்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. உபுண்டுவில் உள்ள பட்டிப்பட்டை பொதுவான செயல்பாடுகளை இணைக்கின்றது.பட்டிப்பட்டையின் வலது ஓரத்தில் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் பணிக்குறிகள் உள்ளது. குறிப்பான் அல்லது அறிவிப்பு பகுதி பட்டிப்பட்டையில் மிகவும் பொதுவான குறிப்பான்கள் இடம்பெறும். (படம் 5.39)

படம் 5.39 பட்டிப்பட்டையில் உள்ள குறிப்பான்கள்

வலையமைப்பு குறிப்பான்(**Network Indicator**)

கம்பி வலையமைப்புஅல்லது கம்பியில்லா வலையமைப்பை மேலாண்மை செய்ய அனுமதிக்கின்றது.

உரை உள்ளீடு அமைப்பு (**Text Entry settings**)

தற்பொழுது பயன்படுத்தப்படும் விசைப் பலகையின்அமைப்பை காண்பிக்கும் (**En, Fr, Ku** போன்றவை). ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விசைப்பலகை அமைப்பு இருந்தால், நமது விருப்பத்திற்கேற்ப விசைப்பலகையின் அமைப்பை தேர்வு செய்து கொள்ள அனுமதிக்கிறது. விசைப்பலகை குறிப்பானின் பட்டிப்பட்டையிலுள்ள பல்வேறு பட்டித் தேர்வுகள்: எழுத்துரு வரைபடம் (**Character map**), விசைப்பலகை அமைப்பு விளக்கப்படம் (**Keyboard Layout chart**) மற்றும் உரை உள்ளீடு அமைப்புகள்.

செய்தி குறிப்பான்(**Messaging indicator**)

சமூக பயன்பாடுகளை இணைக்க உதவுகிறது. உடனடி செய்தியாளர் (Instant Messenger) மற்றும் மின்னஞ்சல் வாடிக்கையாளர் போன்றவற்றை இங்கிருந்து அணுக முடியும்.

ஒலி குறிப்பான் (**Sound Indicator**)

ஒலி பெருக்கியின் அளவை கூட்ட அல்லது குறைக்க, ஒலி இசைப்பானை (Music Player) இதன் மூலம் எளிதாக இயக்க முடியும்.

கடிகாரம்

கணினியில் தற்போதைய நேரத்தைக் காட்டும். மேலும் காலண்டர், தேதி மற்றும் நேரத்தை மாற்றி அமைக்கும் இணைப்பை வழங்குகின்றது.

அமர்வு குறிப்பான் (Session Indicator)

கணினியின் அமைப்புகள், உபுண்டு உதவி மற்றும் அமர்வு விருப்பங்கள் (பயனர்/ விருந்தினர் அமர்வு, அமர்விலிருந்து வெளியேறுதல், திரும்பவும் கணிப்பொறியை இயக்க அல்லது கணிப்பொறியின் இயக்கத்தை முழுவதுமாக நிறுத்தல்) போன்ற செயல்களுக்கு ஒரு இணைப்பை வழங்குகிறது.

தலைப்புப் பட்டை (Title bar)

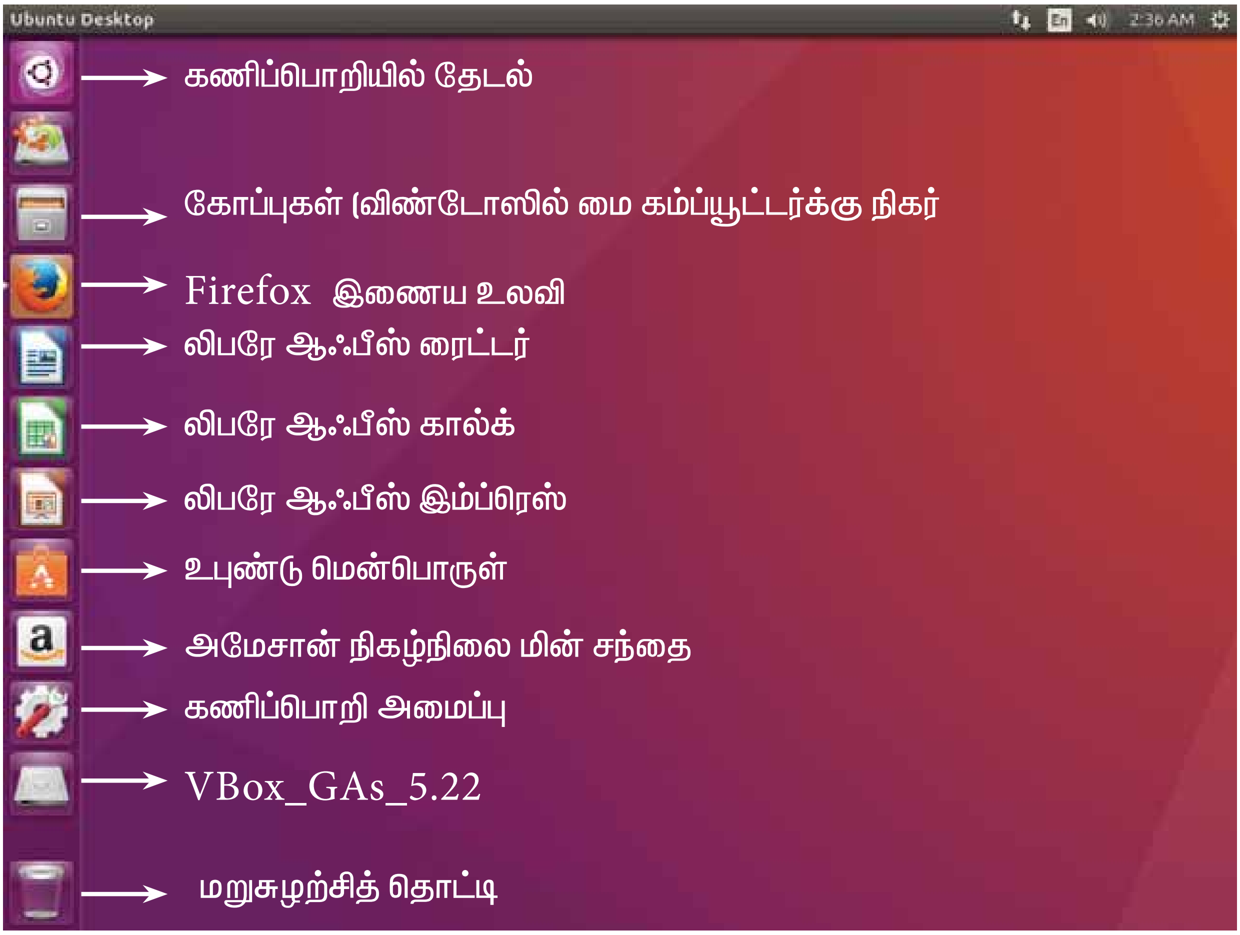
தலைப்புப் பட்டை தற்பொழுது நாம் வேலை செய்து கொண்டிருக்கும் நடப்பு கோப்புரை பெயரை (Directory) காண்பிக்கிறது. மேலும் தலைப்புப் பட்டையில் மூடு, சிறியதாக்கு மற்றும் பெரியதாக்கு பொத்தான்கள் உள்ளன.

கருவிப் பட்டை (Tool bar)

கருவிப்பட்டை நம்முடைய நடப்பு கோப்புரை உலவியின் (**browsing**) வரலாற்றை (இரண்டு அம்பு பொத்தான்கள் மூலம்) காட்டும். மேலும் இதில் நம்முடைய உரை அமைப்பின் (**File system**) இடம், தேடல் பொத்தான் மற்றும் நடப்பு கோப்புரையை பார்வையிடு விருப்பங்களை கொண்டுள்ளது.

5.18 முகப்புத்திரையின் பின்னணி தோற்றம் (The Desktop Background)

பட்டிப்பட்டை(Menubar)யின் கீழே உள்ள திரையில் ஒரு படம் முகப்புத்திரை முழுவதுமாக தோன்றும். இதுதான் உபுண்டுவின் கொடாநிலை பின்னணி வால்பேப்பர் ஆகும் இது ஆம்பியன்ஸ்(Ambiance) எனப்படுகிறது. (படம் 5.38)



படம் 5.40 உபுண்டு முகப்புத் திரையின் கூறுகள்

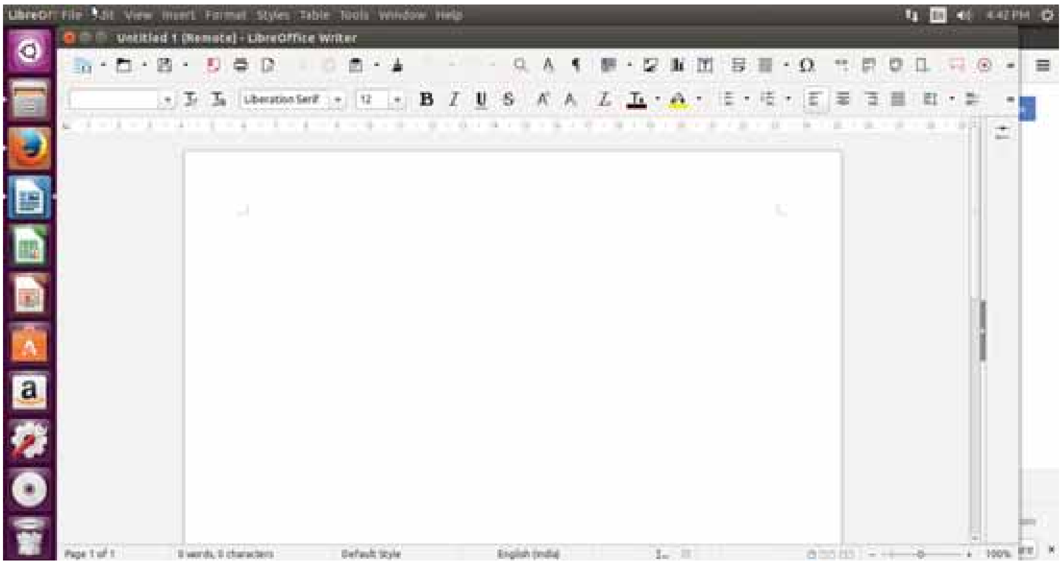
5.19 லான்ச்சர் – Launcher (பட்டிப்பட்டை போன்றது)

முகப்புத்திரையில் இடது புறத்தில் சில பணிக்குறியுடன் உள்ள ஒரு செங்குத்து பெட்டியை லான்ச்சர் (Launcher) எனப்படும். கணிப்பொறி பயன்பாடுகளையும் (Applications), இணைக்கப்பட்ட சாதனங்களையும் மற்றும் மறுசுழற்சி (Trash) போன்றவற்றை எளிதாக இயக்கும் வசதியை லான்ச்சர் வழங்குகிறது. நமது கணிப்பொறியின் அனைத்து நடப்பு பயன்பாடுகளின் பணிகுறிகளை லான்ச்சர் கொண்டிருக்கும். (படம் 5.40)

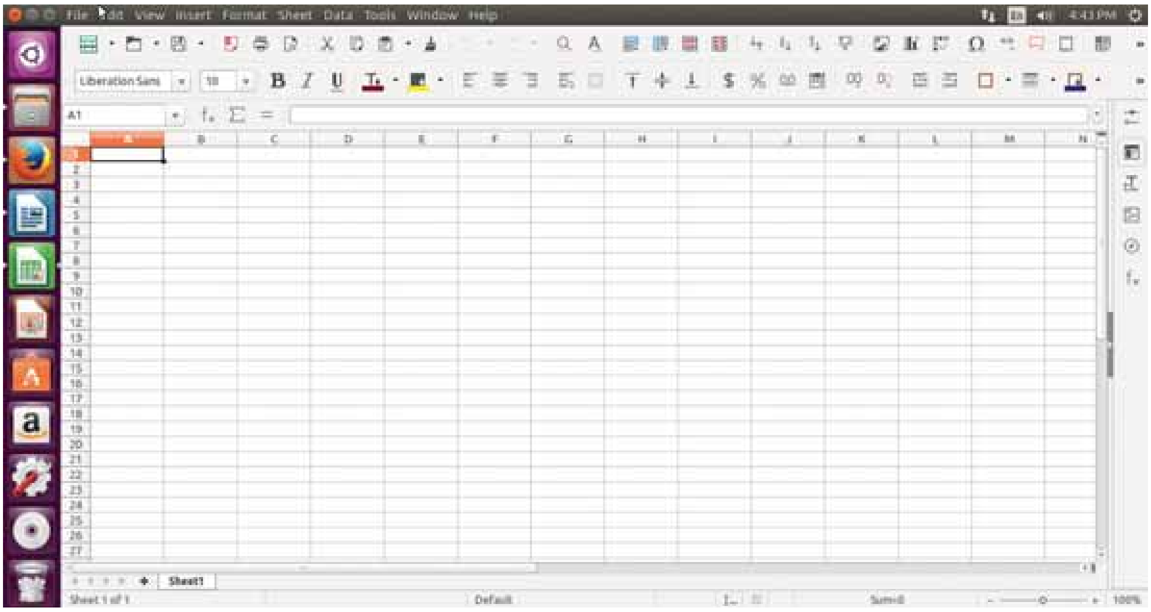
5.20 உபுண்டுவின் கூறுகள் (Elements of Ubuntu)

5.20.1 கணிப்பொறியில் தேடல் பணிக்குறி (Search your computer Icon)

இந்த பணிக்குறி விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் தேடல் (Search) பொத்தானை போன்றதாகும். இதில் கோப்பு அல்லது கோப்புரை பெயரைக் கொடுத்து தேடலாம்.(படம் 5.40)



படம் 5.41 லிப்ரே ஆஃபீஸ் ரைட்டர் சன்னல்திரை



படம் 5.42 லிப்ரே ஆஃபீஸ் கால்க் சன்னல் திரை

5.20.2 கோப்புகள்

File பணிக்குறி 'மை கம்ப்யூட்டர்' பணிக்குறி போன்றதாகும். மேலும் இங்கிருந்து நேரடியாக முகப்புத்திரை, ஆவணங்கள் போன்றவற்றிக்கு செல்லலாம். (படம் 5.40)

5.20.3 ஃபயர்பாக்ஸ் இணைய உலவி

இந்த பணிக்குறியை கிளிக் செய்து நேரடியாக இணையத்தில் உலவலாம். இது விண்டோஸ் இயக்க முறையில் பட்டிப்பட்டையில் உள்ள இணைய உலவி (Web Browser) கிளிக் செய்து பயன்படுத்துவது போன்றதாகும்.(படம் 5.40)

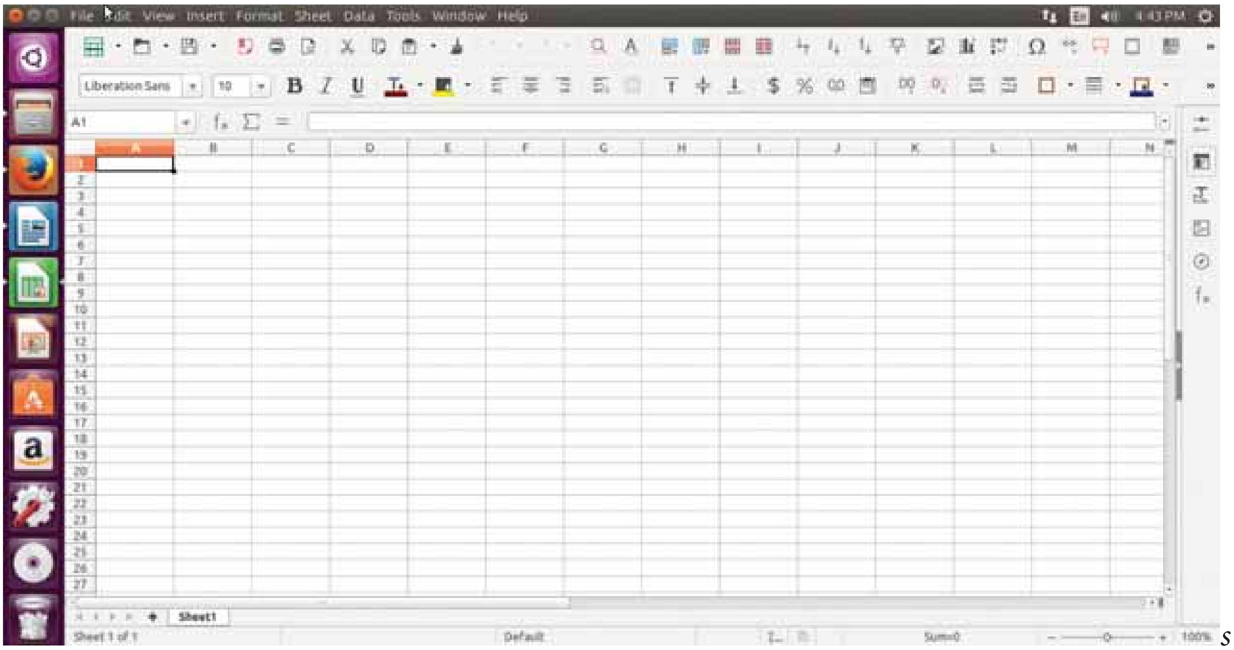
இந்த பணிக்குறியை கிளிக் செய்து நேரடியாக இணையத்தில் உலவலாம். இது விண்டோஸ் இயக்க முறையில் பட்டிப்பட்டையில் உள்ள இணைய உலவி (Web Browser) கிளிக் செய்து பயன்படுத்துவது போன்றதாகும். (படம் 5.40)

5.20.4 லிப்ரேஆஃபீஸ் ரைட்டர்(LibreOffice Writer)

இந்த பணிக்குறியை பயன்படுத்தி நேரடியாக ஒரு உரை ஆவணத்தை உருவாக்கலாம். இது விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பில் MS-Word பயன்படுத்துவது போன்றதாகும் (படம் 5.41)

5.20.5 லிப்ரே ஆஃபீஸ் கால்க் (LibreOffice Calc)

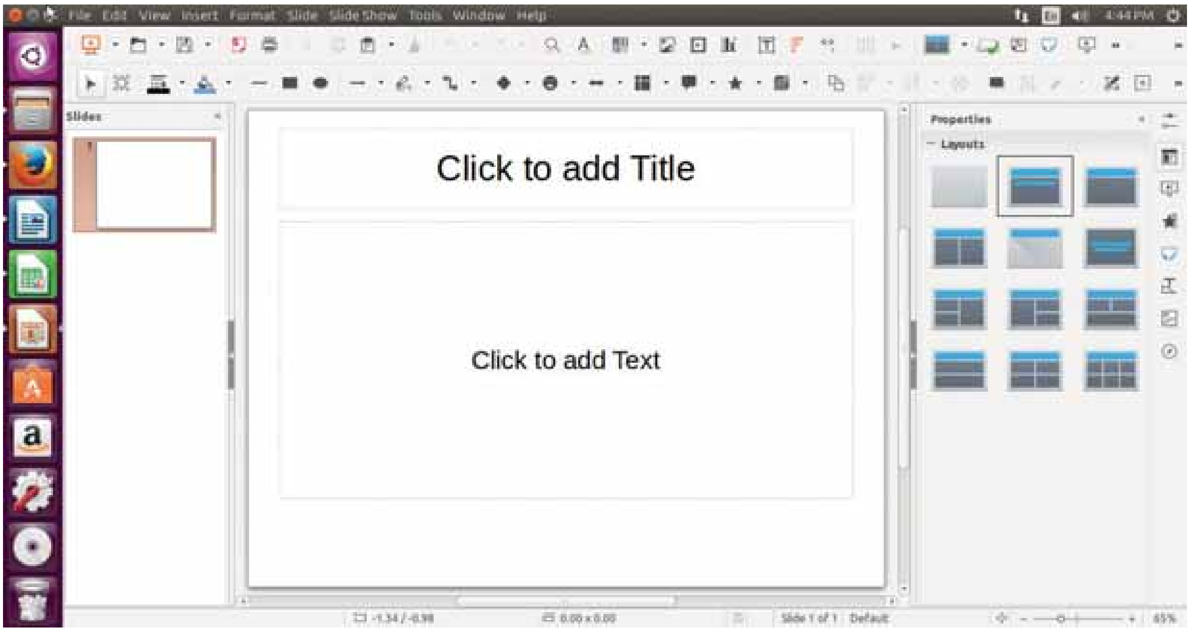
லிப்ரே ஆஃபீஸ் கால்க் பயன்பாட்டை இந்த பணிக்குறியின் மூலம் திறக்கலாம். இது விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பில் MS-Excel இயக்குவது போன்றதாகும். (படம் 5.42)



படம் 5.42 லிப்ரே ஆஃபீஸ் கால்க் சன்னல்திரை

5.20.6 லிப்ரே ஆஃபீஸ் இம்ப்ரெஸ் (LibreOffice Impress)

இந்த பணிக்குறியை கிளிக் செய்து லிப்ரே ஆஃபீஸ் இம்ப்ரெஸ்-யை தொடங்கி உபுண்டுவில் ஒரு நிகழ்த்துதலை உருவாக்கலாம். இது MS PowerPoint பயன்பாட்டை போன்றதாகும். (படம் 5.43)



படம் **5.43** லிப்ரே ஆ.ஃபீஸ் இம்ப்ரெஸ் சன்னல்திரை

5.20.7 உபுண்டு மென்பொருள்பணிக்குறி

இந்த பணிக்குறியைப் பயன்படுத்தி மேலும் பல பயன்பாடுகளை இணைக்க முடியும். இந்த செயலை திரையின் மேல் வலது ஓரத்தில் உள்ள Update விருப்பத்தை கிளிக் செய்து பெறலாம் (படம் 5.40)

5.20.8 ஆன்லைன் ஷாப்பிங் பணிக்குறி(Online Shopping Icon)

இந்த பணிக்குறியைப் பயன்படுத்தி ஆன்லைனில் பொருட்களை வாங்க மற்றும் விற்கும் வசதியை பெறலாம். (படம் **5.40**).

5.20.9 கணிப்பொறி அமைப்புகள் (System Settings)பணிக்குறி

படம் 5.44 கணினி அமைப்புகள் பணிக்குறிகள்

இந்த பணிக்குறி விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பிலுள்ள கட்டுப்பாட்டு பலகம் (Control panel) போன்றதாகும். உபுண்டுவில் இதைப் பயன்படுத்த பயனர் கடவு சொல்லைக் கொடுக்க வேண்டும்.விண்டோஸ் அமைப்பில் மாற்றுவது போல இதில் எளிதாக மாற்ற முடியாது. (படம் 5.44)

5.20.10 மறுசுழற்சி தொட்டி

உபுண்டுவில் உள்ள மறுசுழற்சி தொட்டி, விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பிலுள்ள மறுசுழற்சி தொட்டிக்கு (Recycle Bin) இணையாகும். இதில் பயனர் நீக்கிய அனைத்து கோப்புகள் மற்றும் கோப்புரைகள் நகர்த்தப்படும் (படம் 5.40)

5.21 கோப்புகள் மற்றும் கோப்புரைகளை உருவாக்குதல்மற்றும் நீக்குதல்

விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பில் இருப்பது போல கோப்புகள் மற்றும் கோப்புரைகளை உருவாக்க மற்றும் நீக்க File பணிக்குறியைப் பயன்படுத்தலாம். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் 5.46-ல் எவ்வாறு திரை முகப்பில் வலது பொத்தானைக் கிளிக் செய்து ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புரையை உருவாக்குவது என்பதைக் காணலாம்.ஒரு புதிய கோப்பு அல்லது கோப்புரையை File பட்டிப்பட்டியை பயன்படுத்தி உருவாக்குவதை படம் 5.47 காணலாம்.

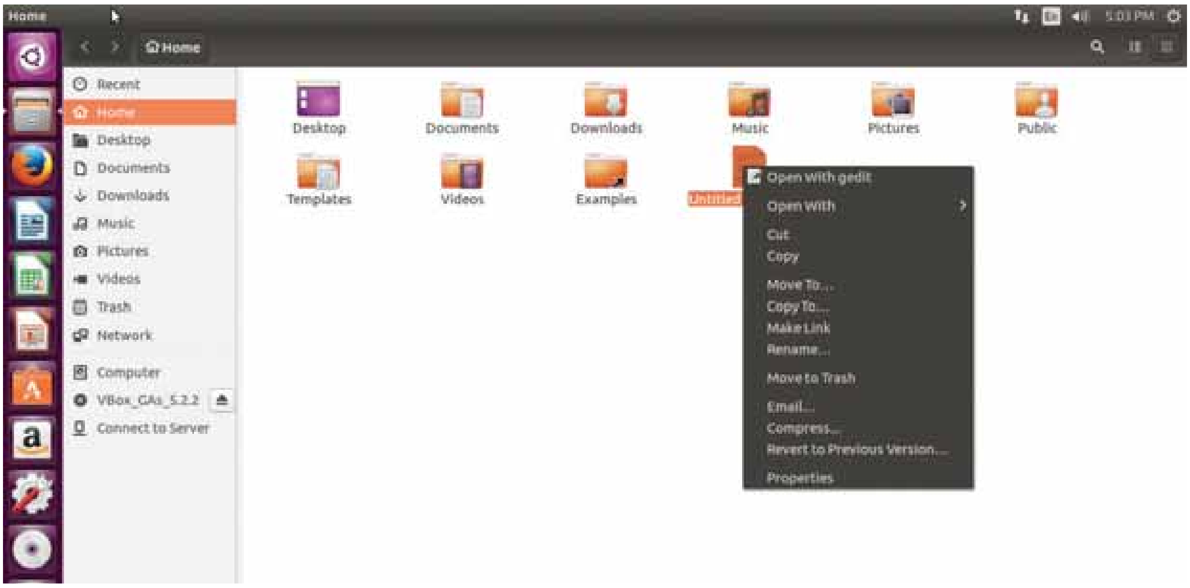
படம் 5.45 VBox_GAs_5.2.2 பணிக்குறிகள்

படம் 5.46 வலது கிளிக் செய்து ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புரையை உருவாக்குதல்

படம் 5.47 File பட்டிப்பட்டையைப் பயன்படுத்தி ஒரு கோப்பு அல்லது கோப்புரையை உருவாக்குதல்.

கோப்பு /கோப்புரையை நீக்குதல்

நாம் உருவாக்கிய ஒரு கோப்பு/கோப்புரை வலது கிளிக் செய்து அல்லது பட்டிப் பட்டை பயன்படுத்தி நீக்கலாம். (படம் 5.48 மற்றும் 5.49)

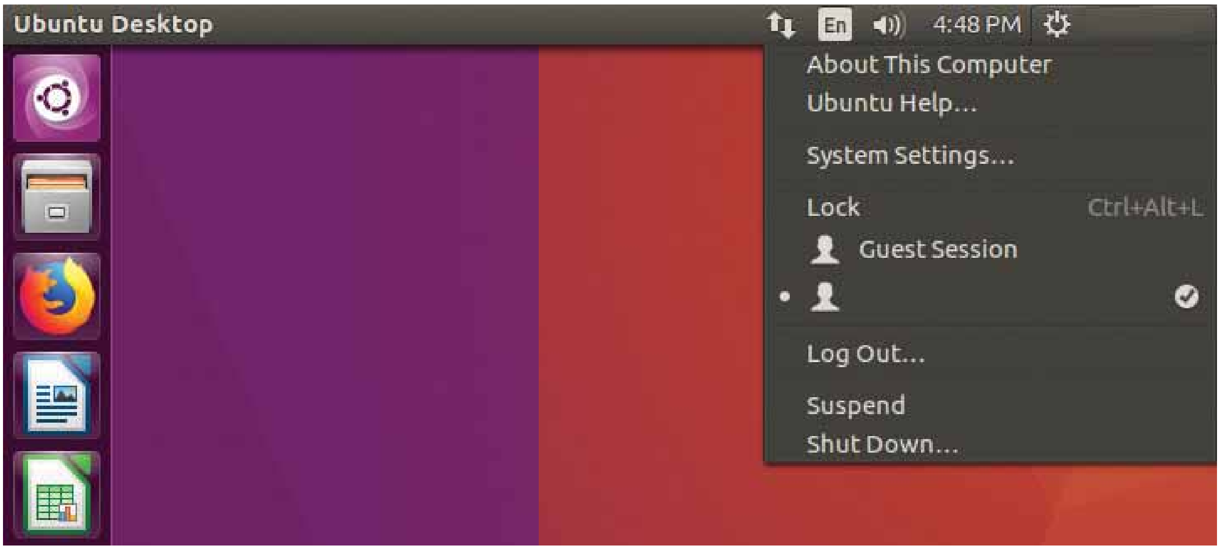


படம் 5.48 வலது கிளிக் செய்து கோப்பு /கோப்புரையை நீக்குதல்

படம் 5.49 Edit பட்டிப் பட்டி பயன்படுத்தி கோப்பு அல்லது கோப்புரையை நீக்குதல்

5.22 உபுண்டுவில் கணிப்பொறியை மூடுதல் (**Shutting down in Ubuntu**)

கணிப்பொறியில் நம்முடைய பணி முடிந்தவுடன் மேல் குழுவின் வலது ஓரத்திலுள்ள அமர்வு குறிப்பானில் உள்ள வெளியேறுதல் (LogOut), இடைநிறுத்தம் (Suspend) அல்லது மூடுதல் (Shut Down) போன்ற ஏதேனும் ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.



படம் 5.50 அமர்வு விருப்பங்கள் (Session Options)

செயல்பாடு

மாணவர் செயற்பாடுகள்

1. விண்டோஸ் மற்றும் உபுண்டு இயக்கமைப்பு கோப்பு மற்றும் கோப்புரைகளை உருவாக்கி ஒப்பிடவும்.

2. பிரபலமான லினக்ஸ் பகிர்வு தொடர்பான ஒரு பணியை தயார் செய்யவும்.

3. உபுண்டு இயக்கமைப்பில் சில பயன்பாடுகளை தனிப்பயனாக்க படிநிலைகளை எழுதுக.

ஆசிரியர் செயற்பாடுகள்

ஆசிரியர் வகுப்பறைக்குள் கற்பிக்க பின்வரும் வழிமுறைகளை பின்பற்றலாம்.

1. ஆய்வக முறை – ஆசிரியர் மாணவர்களை கணினி ஆய்வகத்திற்கு அழைத்து சென்று ப்ரொஜெக்டர்-ரை பயன்படுத்தி இயக்க அமைப்பு கருத்துக்களை விளக்கவேண்டும்.

மதிப்பாய்வு

6R6RX4

பகுதி – அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றுள் இயக்க அமைப்பு நிர்வகிக்கும் செயல்களை தேர்வு செய்யவும்

(அ) நினைவகம் (ஆ) செயலி (இ) I/O சாதனங்கள் (ஈ) இவை அனைத்தும்

2. விண்டோஸ் பயன்பாட்டில் கோப்புகள் கொடாநிலையாக எந்த கோப்புரையில் சேமிக்கப்படும்.

(அ) My document (ஆ) My Picture

(இ) Document and settings (ஈ) My Computer

3. எந்த இயக்கமைப்பில் shift + delete என்ற தேர்வு கோப்பு மற்றும் கோப்புரையை நிரந்தரமாக நீக்காது?

(அ) windows 7 (ஆ) windows 8 (இ) windows 10 (ஈ) MS-Dos

4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றுள் எது Linux இயக்க அமைப்பை சார்ந்ததல்ல

(அ) Ubuntu (ஆ) RedHat (இ) CentOS (ஈ) BSD

5. Ubuntu OS-ல் பின்வரும் எந்த விருப்ப தேர்வு எற்கனவே நிறுவப்பட்டிருக்கும் சாதனங்களை காண்பிக்கும்?

(அ) Settings (ஆ) Files (இ) Dash (ஈ) VBox_Gas_5.2.2

6. Ubuntu-ல் கொடாநிலை மின் –அஞ்சல் பயன்பாட்டை கண்டுபிடி.

(அ) Thunderbird (ஆ) FireFox

(இ) Internet Explorer (ஈ) Chrome

7. Ubuntu-ன் லான்ச்சர் கொடாநிலையாக இருக்கும் அட்டவணை செயலி யாது.

(அ) Libre Office Writer (ஆ) Libre Office Calc

(இ) Libre Office Impress (ஈ) Libre Office Spreadsheet

8. எந்த பட்டை, திரையின் மேல் பகுதியில் உள்ளது.

(அ) பட்டிப் பட்டை (ஆ) கருவிப் பட்டை

(இ) தலைப்புப் பட்டை (ஈ) பணிப் பட்டை

பகுதி – ஆ

குறுவினாக்கள்

1. Cut மற்றும் Copy-க்கு உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

2. கோப்பு விரிவாக்கத்தின் நன்மை யாது?

3. கோப்பு மற்றும் கோப்புரைக்கு உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

4. Save மற்றும் Save As-க்கு உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

5. திறந்த மூல (Open Source) மென்பொருள் என்றால் என்ன?

6. திறந்த மூல (Open Source) மென்பொருளின் நன்மைகள் யாவை?

7. லினக்ஸ் இயக்க முறைமையில் வெவ்வேறு சேவையகம் பகிர்வுகளை (Server Distrubution) குறிப்பிடவும்.

8. Ubuntu OS –ல் இருந்து எவ்வாறு வெளியேறுவாய்?

பகுதி – இ

சிறுவினாக்கள்

1. இயக்கிகள் (dirves) ஏன் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன என பகுப்பாய்வு செய்க.

2. ஒரே நேரத்தில் பல கோப்புகளில் நீங்கள் வேலை செய்யும் போது, சில நேரங்களில் கணினி செயலிழக்கக்கூடும். இதற்கு காரணம் என்ன? அதை எவ்வாறு சரி செய்வாய்.

3. Cortana-வின் குறிப்பிட்ட பயன்பாடு எழுதுக?

4. Windows மற்றும் Ubunto-க்கு உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

5. Thunderbird மற்றும் FireFox-க்கு உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

6. Ubunto OS-ல் Save மற்றும் Save As-க்கு உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

பகுதி – ஈ

நெடுவினாக்கள்

1. விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் பலவகையான பதிப்புகளை விவரி.

2. விண்டோஸ் மற்றும் உபுண்டு ஆகியவற்றில் உள்ள குறும்படங்களை ஒப்பிட்டு விளக்கவும்.

3. விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பில் கோப்பை உருவாக்குதல், மாற்றுபெயரிடுதல், நீக்குதல் மற்றும் சேமித்தலுக்கான வழிமுறையை எழுதி அதை உபுண்டு இயக்க அமைப்புடன் ஒப்பிடுக.

இயக்க அமைப்பு	அமைப்பு மென்பொருளானது பிற மென்பொருளுடன் தொடர்புகொள்வதற்கும் மற்றும் வன்பொருள்களை செயல்படுத்துகிறது
சுட்டி	ஒரு GUI - இல் ஒரு சுட்டியை கட்டுப்படுத்துகின்ற கையுறை வன்பொருள், உள்ளீடு சாதனம் மற்றும் உரை குறும்படங்கள், கோப்புகள் மற்றும் கோப்புறைகள் ஆகியவற்றை நகர்த்தவும், தேர்ந்தெடுக்கவும் முடியும்.
விண்டோஸ்	மைக்ரோசாப்ட் நிறுவனம் உருவாக்கிய பிரபலமான இயக்க அமைப்பு.
திரைமுகப்பு	விண்டோஸ் இயக்க அமைப்பின் முகப்புதிரை
குறும்படம்	ஒரு கட்டளையை குறிக்கும் சிறிய படம்
கோப்புரை	கோப்புகளை உள்ளடக்கிய கொள்கலன்
லினக்ஸ்	ஒரு இயக்க அமைப்பு
உபுண்டு	லினக்ஸ் இயக்க அமைப்பை ஒத்த இயக்க அமைப்பு
பயர்பாக்ஸ்	பிரபலமான வலை உலாவி
லிப்ரே ஆப்பீஸ்	உபுண்டு இயக்க அமைப்பில் இயங்கும் தானமைவு அலுவலக பயன்பாடு
குப்பை	நீக்கப்பட்ட கோப்புகளை உள்ளடக்கிய சிறப்பு கோப்புரை

விவரக்குறிப்பு மற்றும் அருவமாக்கம்

கற்றலின் நோக்கம்

இந்தப் பாடப்பகுதியைக் கற்றபின் மாணவர் அறிந்து கொள்வது.

- சிக்கல் தீர்க்கும் நெறிமுறை கருத்தை பற்றி புரிந்து கொள்ளுதல்
- சிக்கல் தீர்க்கும் நெறிமுறை நுட்பத்தை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

நாம் அன்றாட வாழ்வில் எண்ணிலடங்கா செயல்முறைகளை (Processes) படிப்படியாக நிறைவேற்றுகிறோம் அல்லவா. காலையில் பள்ளிக்கூடம் செல்ல தயார் படுத்துவது, "கோலங்கள்" போடுவது, உணவை சமைப்பது, இரண்டு எண்களை கூட்டுவது போன்றவை, செயல்முறைக்கு எடுத்துகாட்டாகும். நெறிமுறை (Algorithm) –யை செயல்படுத்துவதன் மூலம் செயல்முறைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இந்த பாடப்பகுதியில், நெறிமுறைகளை எவ்வாறு குறிப்பிடுகிறோம் மற்றும் ஒரு செயல்முறையின் கூறுகள் என்ன என்பதைப் கற்போம்.

6.1 நெறிமுறைகள் (Algorithms)

நெறிமுறை என்பது ஒரு பணியை நிறைவேற்றுவதற்கான அல்லது ஒரு சிக்கலை தீர்க்க படிப்படியான வழிமுறைகளின் வரிசை ஆகும். ஒரு வழிமுறை ஒரு செயலை விவரிக்கிறது. கட்டளைகளை செயல்படுத்தப்படும்போது, ஒரு செயல்முறை உருவாகிறது, இது குறிக்கப்பட்ட பணியை நிறைவேற்றுகிறது அல்லது கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலை தீர்க்கிறது. ஒரு உணவு தயார் செய்வதற்கான செய்முறைக்கு ஒரு நெறிமுறையை ஒப்பிடலாம், மேலும் இதன் விளைவாக சமையல் செய்யலாம்.

ஒரு நிரலாக்க மொழியில் கொடுக்கப்பட்ட நெறிமுறைகளை மட்டுமே கணிப்பொறி செயல்படுத்தும். கணிப்பொறியின் கட்டளைகளை கூற்றுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எனவே, இறுதியில் நெறிமுறைகள் ஒரு நிரலாக்க மொழியின் கூற்றுகளாக வெளிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

ஒரு சிக்கலானது உள்ளீட்டுத் தரவு, தேவையான வெளியீடு, உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு தரவுகளுக்கு இடையே உறவுவை குறிப்பிடுகிறது. ஒரு நெறிமுறையானது உள்ளீட்டுத் தரவோடு செயல்பட தொடங்கி, கூற்றுகளை செயல்படுத்தி, நிறைவாக வெளியீட்டுத் தரவுடன் செயல்பட்டை நிறைவுசெய்கிறது.இதுநிறைவேற்றப்படுகையில், உள்ளீடு தரவு மற்றும் வெளியீட்டுத் தரவு ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான குறிப்பிட்ட உறவு திருப்தி அளிக்கப்பட வேண்டும். அதன்பின்னர் கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலை தீர்க்க நெறிமுறை உள்ளது.

ஜி போலியா, ஹங்கேரிய நாட்டின் கணிதமேதை. அவர் சேர்மானவியல், எண் கோட்பாடு, எண் பகுப்பாய்வு மற்றும் நிகழ்தகவு கோட்பாடு போன்றவற்றில் பெரும் பங்காற்றினார்.

மாணவர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்களுக்கான கணிதத்தில் பல கண்டுபிடிப்பு மற்றும் கணிதத்தில் சிக்கலை தீர்க்கும் முறையான வழிமுறைகளை கற்றலில் ஊக்கவித்தல் மற்றும் கணிதக் கல்வியிலும் அவர் பணிபுரிந்தார்.

ஒரு கணித சிக்கலை தீர்க்கும் போது பின்வரும் படிநிலைகளை அவர் குறிப்பிடுகிறார்: 1. சிக்கலை புரிந்து கொள்ளுதல் 2. ஒரு செயல்திட்டத்தை திட்டமிடுதல். 3. திட்டத்தை செயல்படுத்துதல். 4. முடித்த வேலையை மதிப்பீடு செய்தல்.

ஒரு நெறிமுறையின் நோக்கம் என்பது ஒரு சிக்கலை தீர்க்க படிப்படியான வரிசை கொண்ட கூற்றுகள் ஆகும். நெறிமுறை உள்ளீட்டுத் தரவோடு செயலாற்றும்போது, கணக்கீட்டுகளை செயல்முறைபடுத்தி, மேலும் வெளியீட்டை வழங்குகின்றது, உள்ளீடு தரவு மற்றும் வெளியீட்டு தரவு இடையே குறிப்பிட்ட உறவை வெளிப்படுத்துகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 6.1. இரண்டு எண்களைச் கூட்டுவது:

இரண்டு எண்களை கூட்ட, நாம் முதலில் மிக வலதுபக்கமாக உள்ள இரண்டு எண்களின் இலக்கங்களை கூட்டவேண்டும், பிறகு அடுத்த வலதுபக்கமாக உள்ள இலக்கங்களைக் கூட்டி முந்தைய நிலைப்பாட்டிலிருந்து விளைந்த தொகு (carry) எண்ணை சேர்த்து கூட்டவேண்டும். இதேபோல் மீதமுள்ள எண்களை கூட்டவேண்டும். 2586 மற்றும் 9237 ஐ கூட்டுவதற்கான செயல்முறை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

படிநிலை	1	2	3	4	5
தொகுஎண்	1	0	1	1	-
எண் – 1	1	2	5	8	6
எண் – 2	2	9	2	3	7
மொத்தம் (விடை)	1	1	8	2	3

அட்டவணை 6.1: இரண்டு எண்களை கூட்டுவதற்கான செயல்முறை

6.2 நெறிமுறைசார் சிக்கல்கள் (Algorithmic Problems)

நெறிமுறைகளை கட்டமைப்பதற்கான சில கொள்கைகளும் உத்திகளும் உள்ளன. நாம் பொதுவாக ஒரு சிக்கலை இயற்கையான நெறிமுறை என்கிறோம், எனென்னில் அதன் தீர்வு ஒரு படிமுறை கட்டமைப்பாகும். சில வகையான சிக்கல்கள் உடனடியாக நெறிமுறை என அங்கீகரிக்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு 6.2. நன்கு அறியப்பட்ட ஆடு, புல் மற்றும் ஓநாய் பிரச்சினையை எடுத்துக்கொள்வோம்:

ஒரு விவசாயி தன்னுடன் உள்ள ஆடு, புல்லுகட்டு மற்றும் ஓநாய் ஆகியவற்றுடன் ஒரு ஆற்றின் கரையில் இருந்து மறு முனைக்கு படகு மூலம் செல்ல வேண்டும். ஆனால் அவரது படகில் ஒரே சமயத்தில் ஏதேனும் ஒன்றை மட்டுமே அவருடன் எடுத்து செல்ல முடியும். அவர் ஆற்றைக் கடக்க பலமுறை, ஆற்றின் குறுக்கே பயணம் செய்ய வேண்டும். மேலும் அவர் ஆடு மற்றும் ஓநாய் அல்லது ஆடு மற்றும் புல்லுகட்டு ஆகியவற்றை ஒன்றாக சேர்த்து விட்டு செல்லக் கூடாது. (ஏனெனில்

ஓநாய் ஆட்டை தின்றுவிடும், அல்லது ஆடு புல்லுகட்டை தின்றுவிடும்.) ஆகவே விவசாயி தன்னுடன் உள்ள மூன்றையும் அக்கரைக்கு எடுத்து செல்லவேண்டும்? இந்த சிக்கலை எவ்வாறு தீர்ப்பாய்?

ஆரம்பத்தில், நான்கு பேர் ஆற்றின் ஒரே பக்கத்தில் இருப்பதாக நாம் கருதிக்கொள்வோம். கடைசியாக, நான்கு பேறும் எதிர் பக்கத்தில் இருக்க வேண்டும். விவசாயி ஆற்றை கடக்கும்போது அவர் படகில் இருக்க வேண்டும். அவருடன் யார் அல்லது என்ன கடக்க வேண்டும் என்பதை குறிக்கும் கட்டளைகளின் வரிசையைக் கொண்டது ஒரு தீர்வு. எனவே, இது ஒரு நெறிமுறை சிக்கல். இச்சிக்கலுக்கான தீர்வு கட்டளைகள் இவ்வாறு இருக்கலாம்

ஓநாயுடன் விவசாயி ஆற்றை கடக்க வேண்டுமா.

அல்லது

விவசாயி தனியாக ஆற்றை கடக்க வேண்டுமா.

இருப்பினும், சில நெறிமுறை சிக்கல்களுக்கு நெறிமுறைகளை உருவாக்கத் தேவையில்லை. அதற்கு பதிலாக, ஒரு படிமுறை வழங்கப்படுகிறது, நாம் அதன் பண்புகள் சிலவற்றை நிரூபிக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 6.3. குரோம்லேண்டின் பச்சோந்திகள் பிரச்சனை –கருதுக:

குரோம்லேண்ட் தீவில் மூன்று வெவ்வேறு வகையான பச்சோந்திகள் உள்ளன: சிவப்பு பச்சோந்தி, பச்சை பச்சோந்தி மற்றும் நீல பச்சோந்தி. வெவ்வேறு நிறங்களின் இரண்டு பச்சோந்திகள் சந்திக்கும்போது, அவை இரண்டும் மூன்றாவது நிறத்தில் உள்ள பச்சோந்தி நிறத்துக்கு மாறும். சிவப்பு, பச்சை மற்றும் நீல பச்சோந்திகள் எத்தனை முறை சந்திக்கும்போது அவை அனைத்தும் ஒரே நிறத்தில் கானப்படும்.

இது ஒரு நெறிமுறை சிக்கலாகும், ஏனென்றால் பச்சோந்திகள் இடையில் சந்திக்க செய்ய ஒரு நெறிமுறை உள்ளது. நெறிமுறையின் சில பண்புகளை பயன்படுத்தி, நாம் பச்சோந்திகளின் ஆரம்ப எண்ணிக்கையை கண்டுபிடிக்க முடியும், இலக்கையும் அடைய முடியும்.

6.3 நெறிமுறை கட்டுமானத் தொகுதிகள் (Building Blocks of Algorithms)

நாம் அடிப்படை கட்டுமான தொகுதிகளை பயன்படுத்தி நெறிமுறைகளை கட்டமைக்கிறோம்.

- தரவு
- மாறிகள்
- கட்டுப்பாடு ஓட்டம்
- செயல்கள்

6.3.1 தரவு (Data)

நெறிமுறைகள் தரவை உள்ளீட்டாக பெற்று அதை செயல்படுத்தி வெளியீட்டை வழங்குகின்றது. கணிப்பொறிகள் தரவுகளை செயல்படுத்துவதற்கான கட்டளைகளை வழங்குகின்றன. உதாரணமாக, எண்களில் கணித செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்கான கட்டளைகள் உள்ளன, கூட்டல், கழித்தல், பெருக்குதல் மற்றும் வகுத்தல் போன்றவை. எண்கள் மற்றும் உரை போன்ற பல்வேறு வகையான தரவுகள் உள்ளன.

6.3.2 மாறிகள் (Variables):

தரவுகளை சேமிப்பதற்கு மாறிகள் பெயரிடப்பட்ட பெட்டிகளான பயன்படுகிறது. தரவுகளை செயல்படுத்தும் போது கிடைக்கும் விடைகளை மாறிகளில் சேமிக்க வேண்டும். ஒரு மாறியில் சேமிக்கப்படும் தரவு அந்த

மாறிக்கான மதிப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. நாம் ஒரு மதிப்பை ஒரு மாறியில் சேமிக்க முடியும் அல்லது அந்த மாறியின் மதிப்பை, மாற்ற ஒரு மதிப்பளிக் கூற்றை பயன்படுத்தலாம்.

நிஜ உலகில் செயல்பாடுகளுக்கு நிலை உண்டு. செயல்பாடுகள் படிப்படியாக செயல்படும் போது நிலை மாறுபடுகிறது. ஒரு நெறிமுறையில், செயலாகத்தின் நிலை மற்றும் நிலையின் மாற்றத்தை நாம் எவ்வாறு தெரிவிக்கிறோம். ஒரு நெறிமுறையில், ஒரு செயல்முறையின் நிலை மாறிகளின் தொகுப்பு மூலம் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

மாறிகளிள் மதிப்புகள் மாற்றப்பட்டால் மட்டுமே நிலை மாறும். இல்லையெனில் நிலையில் எந்த மாற்றமும் இருக்காது.

எடுத்துக்காட்டு 6.4. நிலை (State) :

ஒரு போக்குவரத்து சமிக்ஞை, பச்சை, மஞ்சள் அல்லது சிவப்பு ஆகிய மூன்று நிலைகளில் ஏதேனும் ஒன்றில் இருக்கலாம். போக்குவரத்து சீர்ராக செல்ல நிலை மாற்றப்படுகிறது. நிலையானது ஒரு ஒற்றை மாறிச் சமிக்ஞையால் குறிப்பிடப்படுகிறது, அவை மூன்று தனி மதிப்புகளில் ஒன்று: பச்சை, மஞ்சள், அல்லது சிவப்பு என இருக்கலாம்.

6.3.3 கட்டுப்பாட்டு பாய்வு (Control flow):

ஒரு நெறிமுறை என்பது படிப்படியான கூற்றுகள் ஆகும். இருப்பினும், ஒரு கூற்றை நிறைவேற்றிய பின்னரே, அடுத்த கூற்றை செயல்படுத்தவேண்டும் என்பது நெறிமுறைகளில் கட்டாயம் இல்லை. அடுத்தடுத்து செயல்படுத்தப்பட வேண்டிய கூற்றுகள், செயல்பாட்டின் நிலைமையைச் சார்ந்தது. ஆகையால் கூற்றுகள் நெறிமுறையில் எழுதப்பட்டுள்ள வரிசையில் நிறைவேற்றப்படாமல், வேறுவரிசையில் நிறைவேற்றப்படலாம். இந்த வரிசையில் நிறைவேற்றப்படும் கூற்றுகள் கட்டுப்பாடு பாய்வு என்று அறியப்படுகிறது.

கட்டுப்பாட்டு பாய்வு மாற்றுவதற்கு மூன்று முக்கிய கட்டுப்பாட்டு பாய்வுக் கூற்றுகள் உள்ளன.

- **தொடர் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு** (sequential control flow), கூற்றுகள் அவை எழுதப்பட்டிருக்கும் அதே வரிசையில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக நிறைவேற்றப்படும்.

- **தேர்ந்தெடுப்பு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு** (alternative control flow), கூற்றின் நிலை சோதிக்கப்பட்டு, நிபந்தனை உண்மை என்றால், ஒரு கூற்று செயல்படுத்தப்படுகிறது; நிபந்தனை தவறானது என்றால், மாற்று கூற்று செயல்படுத்தப்படுகிறது.

- **சுழற்சி கட்டுப்பாட்டு பாய்வு** (iterative control flow) நிலை சோதிக்கப்பட்டு, நிபந்தனை உண்மை என்றால், ஒரு கூற்று செயல்படுத்தப்படுகிறது. நிபந்தனையை சோதிக்கும் இரண்டு படிமுறைகளும், நிபந்தனை தவறாகும் வரை கூற்றுக்களை மீண்டும், மீண்டும் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

6.3.4 செயற்கூறுகள் (Functions):

நெறிமுறைகள் மிகவும் சிக்கலானதாக இருக்கும். ஒரு நெறிமுறையின் மாறிகளின் மற்றும் அதை சார்ந்த மாறிகள் அதிகமாக இருக்கலாம். பின்னர், நெறிமுறைகளை சரியாக உருவாக்க கடினமாக இருக்கும். அத்தகைய சூழ்நிலைகளில், நாம் ஒரு நெறிமுறையை பகுதிகளாக உடைக்கிறோம், ஒவ்வொன்றையும் தனித்தனியாக கட்டமைத்து, பின்னர் முழுமையான நெறிமுறை பகுதிகளை ஒருங்கிணைக்கலாம்.

ஒரு நெறிமுறையின் பகுதிகள் செயல்பாடுகள் என அறியப்படுகின்றன. ஒரு செயற்பாடு ஒரு துணை நெறிமுறையாகும். இது ஒரு உள்ளீட்டை பெற்று, செயல்படுத்தி வெளியீட்டை வெளியீடுகிறது, உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டின் உறவை திருப்தி செய்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு 6.5. ஒரு உருளையின் மேற்பரப்பு பகுதியை கணக்கிட வேண்டும் என்றால். ஆரம் r மற்றும் உயரம் h

$$A = 2\varpi r^2 + 2\varpi rh$$

நாம் இரண்டு செயல்பாடுகளை அடையாளம் காணலாம். ஒன்று வட்டத்தின் சுற்றளவு மற்றொன்று ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவு பகுதியை கணக்கிடுவதற்கு. வட்டத்தின் பகுதி (r) மற்றும் வட்டத்தின் சுற்றளவு (r) என இரண்டு செயல்பாடுகளை நாம் சுருக்கினால், பின்னர் உருளையின் பகுதி (r, h) தீக்க.

உருளையின் பகுதி (r,h) = 2 × வட்டத்தின் பகுதி (r) + வட்டத்தின் சுற்றளவு (r) × h

6.4 நெறிமுறை வடிவமைப்பு நுட்பங்கள் (Algorithm Design Techniques)

நெறிமுறைகளை வடிவமைப்பதற்கான சில அடிப்படை கோட்பாடுகள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன.

1. **விவரக்குறிப்புகள்**(Specification): சிக்கல் தீர்பதற்கான முதல் படி சிக்கலைத் துல்லியமாக கூற வேண்டும். ஒரு சிக்கலானது கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டின் அடிப்படையில் குறிப்பிட வேண்டும். விவரக்குறிப்புகள் கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடுகளின் பண்புகளையும், உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டிற்கும் இடையேயான தொடர்பையும் குறிப்பிட வேண்டும்.

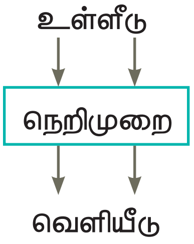
2. **அருவமாக்கம்** (Abstraction): ஒரு சிக்கல் நிறைய விவரங்களை கொண்டது ஆனால் ஒரு சிக்கலை தீர்க்க எல்லாம் விவரங்களும் தேவையில்லை. ஒரு சில விவரங்கள் மட்டுமே போதுமானது. தேவையற்ற விவரங்களைப் புறக்கணித்து அல்லது மறைத்து வைத்திருப்பது அதன் முக்கிய பண்புகளை மட்டுமே பயன்படுத்துவது என்பது அருவமாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, நாம் ஒரு செயல்பாட்டின் நிலையை குறிப்பிடுகையில் சிக்கலுக்கு அவசியமான மாறிகள் மட்டும் தேர்ந்தெடுக்கிறோம் மற்றும் அவசியமற்ற விவரங்களை புறக்கணிக்கிறோம்.

3. **ஒருங்கிணைப்பு** (Composition): மதிப்பளிக்கூற்று மற்றும் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகள் ஒரு நெறிமுறையை உருவாக்குகின்றது. ஒரு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்று ஒரு நிபந்தனையின் நிலையை சோதித்து அதன் மதிப்பு அடிப்படையில் அடுத்த கூற்று நிறைவேற்றப்பட வேண்டும் என்று முடிவு செய்கிறது.

4. **பிரித்தல்** (Decomposition): நாம் முக்கிய நெறிமுறைகளை செயல்பாடுகளாக பிரிக்கிறோம். முக்கிய நெறிமுறை மற்றும் பிற செயல்பாடுகளை தனித்தனியாக ஒவ்வொரு செயலையும் கட்டமைக்கிறோம். இறுதியாக, நாம் செயல்பாடுகளை பயன்படுத்தி முக்கிய நெறிமுறையை கட்டமைக்கிறோம். நாம் செயல்பாடுகளை பயன்படுத்தும் போது, செயல்பாட்டின் விவரக்குறிப்பை தெரிந்துகொள்வது போதுமானது. செயல்பாடு எவ்வாறு நடைமுறைப்படுத்தப்படுகிறது என்பதை அறிய வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

6.5 விவரக்குறிப்பு (Specification)

ஒரு சிக்கலைத்தீர்ப்பதற்கு,முதலில்நாம் அந்த சிக்கலை தெளிவாகவும் துல்லியமாகவும் விளங்க வேண்டும். கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடு மற்றும் தேவையான வெளியீடு மூலம் ஒரு சிக்கல் குறிப்பிடப்படுகிறது. ஒரு சிக்கலை தீர்ப்பதற்கு ஒரு நெறிமுறையை வடிவமைக்க வேண்டும், நாம் கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடு மற்றும் தேவையான வெளியீட்டின் பண்புகளை தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். உள்ளீடு மற்றும் தேவையான வெளியீட்டிற்கும் இடையேயான தொடர்பை உருவாக்குவதே நெறிமுறையின் இலக்காகும்.



படம் 6.1: உள்ளீடு வெளியீடு உறவு

ஒரு நெறிமுறையானது கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டு பண்புகள், உள்ளீடு மற்றும் தேவையான வெளியீடு ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்புகளால் குறிப்பிடப்படுகிறது. எளிமையான சொற்களில், ஒரு நெறிமுறையின் விவரக்குறிப்பு விரும்பிய உள்ளீடு–வெளியீடு உறவு ஆகும்.

ஒரு நெறிமுறைக்கும் பயனர் இடையே உள்ளீடுகளும் வெளியீடுகளும் மாறிகள் மூலம் அனுப்பப்படுகின்றன. நெறிமுறை துவங்கும் போது மாறிகளின் மதிப்புகள் ஆரம்ப நிலை என்றும், நெறிமுறை முடியும் போது மாறிகளின் மதிப்புகள் இறுதி நிலை என்று அறியப்படுகிறது.

உள்ளீடுகளின் தேவையான பண்புகள் P எனவும் மற்றும் விரும்பிய வெளியீடுகளின் பண்புகள் Q எனவும். பின்னர் S– என நெறிமுறை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

1 நெறிமுறை_பெயர் (உள்ளீடுகள்)

2 – உள்ளீடுகள் : P

3 –– வெளியீடுகள் : Q

இந்த விவரக்குறிப்பானது நெறிமுறை தொடங்கும் போது P ஐ உள்ளீடாக பெற்று அது முடியும் போது வெளியீடான Q ஐ திருப்தி செய்ய வேண்டும்.

ஒரு –– இரட்டை கோடுடன் தொடங்கும் வரியானது மற்ற மீதமுள்ள வரியை ஒரு குறிப்பு என்று குறிக்கிறது. குறிப்புகளுடன் தொடங்கும் கூற்றுகளை கணிப்பொறி செயல்படுத்துவதில்லை இது பயணர்கள் புரிந்துகொள்வதற்கான மேற்கோள் ஆகும். நெறிமுறைகளைப் புரிந்துகொள்வதற்கு குறிப்புகள் முக்கியமான மற்றும் பயனுள்ளதாகும். நெறிமுறை குறியீட்டில், ஒரு குறிப்புடன் தொடங்க நாம் இரட்டை கோடுகள் (––) பயன்படுத்துகிறோம். (C ++ இல், ஒரு இரட்டை (ஸ்லாஷ்–slash) // உடன் தொடங்கும் வரி குறிப்பு என்று குறிப்பிடுகிறது).

எடுத்துக்காட்டு 6.6. ஒரு முழு எண் A – லிருந்து முழு எண் B –யை வகுத்து வரும் ஈவு மற்றும் மீதியைக் கான ஒரு நெறிமுறையின் விவரக்குறிப்பை எழுதுக.

வகு (22, 5) = 4, 2 – (ஈவு – 4, மீதி – 2)

வகு (15, 3) = 5, 0 – (ஈவு – 5, மீதி – 0)

A மற்றும் B ஐ உள்ளீடு மாறிகள் என்று கருதுவோம். மாறி q – ல் ஈவையும் மற்றும் மாறி r –ல் மீதியையும் சேமித்து வைப்போம். Q மற்றும் r ஆகியவை வெளியீடு மாறிகள் ஆகும்.

A மற்றும் B அகிய உள்ளீடுகளின் பண்புகள் யாவை?

1. A – ஒரு முழு எண்ணாக இருக்க வேண்டும். முழு எண் மூலம் வகுக்கும் பொது மீதி கிடைக்கும்.

மற்றும்

2. B – 0 வாக இருக்கக்கூடாது, ஏனென்றால் 0 ஆல் வகுக்க அனுமதிக்கப்படாது.

உள்ளீடுகளின் பண்புகளை நாம் குறிப்பிடுவோம்.

-- உள்ளீடு: A என்பது ஒரு முழு எண் மற்றும் $B \neq 0$

A மற்றும் B –யின் உள்ளீடுகள் q மற்றும் r அகிய வெளியீடுகளுக்கு இடையே உள்ள உறவு என்ன?

1. q (ஈவு) மற்றும் r (மீதி) அகிய இரண்டு வெளியீடுகளின் பண்புகள் திருப்தியலிக்க வேண்டும்.

$A = q \times B + r$, மற்றும்

2. மீதி r வகுஎண் B விட குறைவாக இருக்க வேண்டும்,

$0 \leq r < B$

இந்த தேவைகளை இணைத்து, தேவையான உள்ளீடு–வெளியீடு உறவு என குறிப்பிடுவோம்.

-- வெளியீடு: $A = q \times B + r$ மற்றும் $0 \leq r < B$.

குறிப்பு என்று தொடங்குகிறது -- உள்ளீடுகள்: உண்மையில் கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீடுகளின் பண்பு . குறிப்பு என்று தொடங்குகிறது -- வெளியீடுகள்: உள்ளீடுகள் மற்றும் வெளியீடுகள் இடையே உள்ள உறவு.

நெறிமுறையின் விவரக்குறிப்பு

1 வகு (A , B)

2 -- உள்ளீடு: A என்பது ஒரு முழு எண் மற்றும் $B \neq 0$

3 -- வெளியீடு: $A = q \times B + r$ மற்றும் $0 \leq r < B$.

விவரக்குறிப்பு வடிவம் (Specification format): பொதுவாக விவரக்குறிப்புகளை மூன்று பகுதி வடிவத்தில் எழுதலாம்:

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

முதல் பகுதியானது நெறிமுறையின் பெயர் மற்றும் உள்ளீடுகள். இரண்டாவது பகுதியானது உள்ளீடுகளின் பண்புகள் ஆகும். இது குறிப்புகளாக எழுதப்பட்டு – உள்ளீடுகள் உடன் தொடங்குகிறது. மூன்றாவது பகுதி விரும்பிய உள்ளீடு–வெளியீடு உறவு. இது குறிப்புகளாக எழுதப்பட்டு – வெளியீகள் உடன் முடிகிறது. உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடை குறிப்பிட ஆங்கிலம் மற்றும் கணித குறியீடுகளை பயன்படுத்தலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 6.7. ஒரு எண்ணின் வர்க்க மூலத்தை (square root) கணக்கிடுவதற்கு நெறிமுறையின் விவரக்குறிப்பை எழுதவும்.

1. நெறிமுறை, வர்க்க மூலம் என பெயரிடுவோம்.

2. இது எண்ணை உள்ளீடாக எடுக்கும். உள்ளீட்டை நாம் n என பெயரிடலாம். n எதிர்மறை எண்ணாக இருக்கக்கூடாது.

3. இது வர்க்க மூலத்தின் n ஐ வெளியீடுகிறது. வெளியீட்டை y என பெயரிடுவோம். பின்னர்

n வர்க்க மூலத்தின் y ஆக இருக்க வேண்டும்.

இப்போது நெறிமுறையின் விவரக்குறிப்பு

square_root (n)

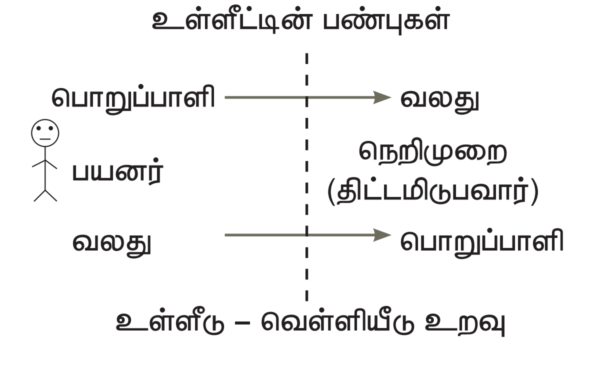
உள்ளீடு : என்பது ஒரு முழு எண், $n \geq 0$.

வெளியீடு : y என்பது ஒரு முழு எண் $y^2 = n$.

6.5.1 ஒப்பந்த விவரக்குறிப்பு (Specification as contract)

நெறிமுறை வடிவமைப்பாளருக்கும் மற்றும் நெறிமுறை பயனர்களுக்கும் இடையே ஒரு ஒப்பந்தமாக ஒரு நெறிமுறை குறிப்பிடப்படுகிறது, ஏனென்றால் வடிவமைப்பாளர் மற்றும் பயனரின் உரிமைகள் மற்றும் பொறுப்புகளை அது வரையறுக்கிறது.

உள்ளீடுகளின் தேவையான பண்புகளை திருப்திப்படுத்துவது பயனரின் பொறுப்பு, ஆனால் அது வடிவமைப்பாளரின் உரிமை. விரும்பிய உள்ளீடு–வெளியீடு உறவு வடிவமைப்பாளரின் பொறுப்பு மற்றும் பயனரின் உரிமை. பயனர் உள்ளீடுகளின் பண்புகளை முக்கியமாக, திருப்தி செய்யாவிட்டால், விரும்பிய உள்ளீடு–வெளியீடு உறவை திருப்தி செய்ய வடிவமைப்பாளரின் கட்டளையிலிருந்து விடுபடலாம்.



படம் 6.2: உள்ளீட்டு பண்பு மற்றும் உள்ளீடு–வெளியீட்டு உறவு உரிமைகள் மற்றும் பொறுப்புகள்

எடுத்துக்காட்டு 6.8. நெறிமுறை வர்க்க மூலத்தின் விவரக்குறிப்பைக் கவனியுங்கள்.

square_root (n)

உள்ளீடு : n என்பது ஒரு முழு எண், $n \geq 0$.

வெளியீடு : y என்பது ஒரு முழு எண் y2 = n.

நெறிமுறை வடிவமைப்பாளர், கொடுக்கப்பட்ட எண்ணானது எதிர்மறை எண் அல்ல, மேலும் நெறிமுறை உருவாக்கவும் முடியும். பயனர் கொடுக்கப்பட்ட எண் வர்க்க மூலத்தின் எண்ணாக வெளியீட்டாக எதிர்பார்க்கலாம்.

கொடுக்கப்பட்ட எண்ணின் வெளியீடு எதிர்மறை வர்க்க மூல எண்ணாக இருக்கவேண்டும். வெளியீடு நேர்மறை வர்க்க மூல எண் என்று குறிப்பிடப்படவில்லை. பயனர் உள்ளீடாக எதிர்மறை எண்ணைக் கொடுத்தால், வெளியீடு எண்ணின் வர்க்க மூல எண்ணாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

6.6 அருவமாக்கம் (Abstraction)

நீங்கள் ஒரு மிதிவண்டியை ஓட்டுவதற்கு அதன் மிதி, கைப்பிடி, பிரேக் மற்றும் மணி போன்ற, நான்கின் செயல்பாடுகளை பற்றி அறிந்திருத்தல் போதுமானது. இந்த நான்கு அம்சங்களை கொண்டு ஒரு மிதி வண்டியின் மாதிரியை உருவகபடுத்த முடியும். ஒரு மிதிவண்டியில் இந்த நான்கு பொருட்கள் மட்டுமின்றி மேலும் பல உதிரி பாகங்கள் இருப்பினும், அவை பற்றிய தகவல்கள் புறக்கணிக்கபட்டுள்ளது. மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முக்கிய உதிரி பாகங்கள் நீங்கலாக, மற்ற தகவல்கள் ஒரு மிதிவண்டி ஓட்டுபவர் தெரிந்திருக்க வேண்டியதில்லை.

ஒரு பிரச்சினை பல விவரங்களை

உள்ளடக்கியது. இவற்றில் பல விவரங்கள், அந்த சிக்கலை தீர்ப்பதில் நேரடி தொடர்பு அற்றவையாக உள்ளது. அருவமாக்கம் என்பது, ஒரு சிக்கலை தீர்ப்பதில் நேரடித் தொடர்பற்ற தகவல்களை மறைத்தல் அல்லது புறக்கணிக்கும் ஒரு செயலாகும். மேலும், இது சிக்கல் தீர்ப்பதில் நேரடியாக தொடர்புள்ள தகவல்களை மட்டுமே எடுத்துக்கொண்டு சிக்கல் தேர்வுக்கான ஒரு மாதிரியை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது. நமது அன்றாட வாழ்வில், இயல்பாகவே பல்வேறு சிக்கல்களுக்கு அருவமாக தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்துகிறோம். சிக்கல்களை மேலாண்மை செய்வதில், அருவமாக்கம் மிகச் சிறப்பானதொரு கருவியாக செயல்படுகிறது. சிக்கல் தீர்வில், அருவாக்க நுட்பம் பயன்படுத்தப்படவில்லை எனில், தேவையற்ற பல்வேறு தகவல்களுடன் சிக்கல்களுக்கு தீர்வு காணும் செயல் மேலும் சிக்கலாகும் வாய்ப்பும் உள்ளது.

எடுத்துக்காட்டு 6.6.1

நிலத்தில் நாம் பார்க்கும் பல்வேறு தகவல்கள்களை, ஒரு நிலவரைபடத்தில் (Map) அருவமாக்கப்பட்டுள்ளதை காணலாம். நிலவரைபடங்களை உருவாக்குபவர்கள், தேவையாக தகவல்களை மட்டுமே அதில் காட்டுவார்கள். எனவே, அருவமாக்கத்தை பயன்படுத்தி தேவைக்கேற்ப தகவல்களை உள்ளடக்கிய நிலவரைபடங்கள் உருவாக்கப்படுகிறது. வாகன ஓட்டிகளுக்கான ஒரு சாலை நிலவரைபடத்தில், சாலைகள் மட்டுமே காட்டப்பட்டிருக்கும். மலைகள், பாலங்கள், கட்டிடங்கள் போன்றவை விடுபட்டிருக்கும். நடைபயணம் செய்பவர்களுக்கான நிலவரைபடத்தில், சாலைகள் காட்டப்பட்டிருக்கும், ஆனால், ஒருவழி பாதை, இருவழிப்பாதை போன்ற தகவல்கள் புறக்கணிக்கப்பட்டிருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 6.6.2

மருத்துவத்தில், மனித உடற்கூறில் பல்வேறு அருவாக்க நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எலும்பியல் மருத்துவத்தில், எலும்பு மண்டலம் (skeletal system) மண்டலம் மட்டுமே விவரிக்கப்படும். மற்ற உடற்கூறு மண்டலங்கள் பற்றிய தகவல்கள் அருவமாக்கப்பட்டிருக்கும். அதே போன்று, குடலியல் மருத்துவம், செரிமான மண்டலத்துடனும், பிசியோதெரபி மருத்துவம், தசை மண்டலத்துடனும் மட்டுமே தொடர்புடையது. எனவே, ஒரு மருத்துவத்துறை தொடர்பில்லாத மற்ற உடற்கூறுகளை அருமாக்கியுள்ளது.

சிக்கல் விவரக்குறிப்புகளில்,மாறிகளின் நிலையை குறிப்பிடும் போது, ஒரு நெறிமுறை, செயற்கூறுகளாக பிரிக்கும் போது மற்றும் பல வழிகளில், ஒரு நெறிமுறையை கட்டமைக்கும் போது, அருமாக்கம் பயன்படுகிறது. ஒரு நெறிமுறை வடிவமைப்பாளர், ஒரு சிக்கலை தீர்ப்பதற்கு அவசியமான நேரடிக் கூறுகள் எவை, அவசியமற்ற கூறுகள் எவை என்பதை கண்டறியும், அறிவையும், பயிற்சியையும் பெற்றிருக்க வேண்டும். ஒரு சிக்கல் தீர்வில், அவசியமற்ற தகவல்கள் சேர்க்கப்படும்போது, தீர்க்கப்பட வேண்டிய சிக்கல் மேலும், சிக்கலாகிவிடும்.

விவரக்குறிப்பு:

உள்ளீடு மற்றும் விரும்பிய வெளியீட்டின் பண்புக்கூறுகளில், ஒரு சிக்கலின் தகவலகள் அருவமாக்கப்படும்.

நிலை:

மாறித் தொகுதியில், நெறிமுறையின் கணக்கீட்டு நிலை அருவமாக்கப்பட்டுள்ளது.

செயற்கூறு:

ஒரு நெறிமுறை மிகவும் சிக்கலானதாக

இருக்கும் போது, அது செயற்கூறுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு செயற்கூறும், அதன் விவரக்குறிப்பில் அருவமாக்கப்படும்.

6.6.1 நிலை

நிலை என்பது ஒரு முக்கியமான, அடிப்படை அருவமாக்கம் ஆகும். கணக்கீட்டு செயல்முறைகளை நிலைகளையுடையது. ஒரு கணக்கீட்டு செயல்முறை தொடக்க நிலையில் தொடங்கும். கணக்கீடு நிகழும்போது, அதன் நிலை மாறும். இறுதி நிலையில் ஒரு காணக்கீடு நிறைவு பெறுகிறது. ஒரு நெறிமுறையில், செயல்முறையின் நிலை, மாறித்தொகுதியால் அருவமாக்கப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு **6.11.**

சாக்லேட் பார்: ஒரு செவ்வக வடிவிலான சாக்லேட் பார், படுக்கிடை மற்றும்நெடுங்கிடையாக வெட்டப்பட்டு சதுரங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது.

தொடக்கத்தில், சாக்லேட் பார் முழுவதும், ஒற்றை துண்டாக உள்ளது. ஒரு வெட்டும் செயல், அந்த சாக்லேட் பார்–யை இரண்டு துண்டுகளாக உடைக்கின்றது எனில், மொத்த சாக்லேட் பார்–யும், தனித்தனி சிறிய சதுரத் துண்டுகளாக மாற்ற எத்தனை "வெட்டு" செயல் செய்யப்பட வேண்டும்.

இந்த எடுத்துக்காட்டில், சிக்கலின் அவசியமான் மாறிகளை அருவமாக்கலாம். இந்த சிக்கலுக்கான தீர்வு எடுத்துக்காட்டு 3.3.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அவசியமான மாறிகள்: இந்த சிக்கலின் அவசியமான மாறிகள், மொத்த துண்டுகள் மற்றும் மொத்த "வெட்டு" செயல்கள் ஆகும். இந்த இரண்டு மாறிகளையும், p மற்றும் c என்ற மாறிகளில் குறிப்பிடலாம். செயல்முறையின் நிலை, இந்த இரண்டு மாறிகளான p மற்றும் c ஆல் அருவமாக்கப்பட்டுள்ளது.

அவசியமற்ற தகவல்கள்:

1. சாக்லேட் பார்–யை பல சிறிய துண்டுகளாக வெட்டுத்தலோ அல்லது மொத்த அஞ்சல் வில்லைகளை தனித்தனியாக வெட்டியெடுக்கும் செயலோ. அது அவசியமற்றது. ஒட்டுமொத்தமாக, சிக்கல் என்னவெனில், ஒரு பொரிய சதுரவடிவத்தை, பல சிறிய சதுரங்களாக பிரித்தல் ஆகும்.

2. எந்த வரிசையில் வெட்டப்படவேண்டும், அதன் வடிவம், அளவு போன்றவையும் அவசியமற்ற தகவல்தான். p மற்றும் c மாறிகளிலிருந்து, ஒவ்வொரு தனித்தனி துண்டுகளையும், மறுகட்டமைப்பு செய்ய முடியாது. ஆனால், அது சிக்கல் தீர்வுக்கு அவசியமற்ற தகவல் ஆகும்.

Example 6.12.

ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓனாய் சிக்கல் எடுத்துக்காட்டு 1.2.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதை எடுத்துக்கொள்ளலாம். இந்த சிக்கலுக்கான வரக்குறிப்பை எழுதலாம். இந்த சிக்கலில் மொத்தம் நான்கு தனியர்கள் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இவற்றில் இரண்டு நதியின் ஏதேனும் ஒரு பக்கத்தில் இருப்பவை, அதாவது, இந்த நான்கு மாறிகளின் நிலையை குறிப்பிட, ஒவ்வொன்றும் இரண்டில் ஒரு மதிப்பை பெற்றிருக்கும். விவசாயி, ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் என்ற இந்த நான்கு மாறிகளும், L மற்றும் R என்ற இரண்டில் ஒரு மதிப்பை பெற்றிருக்கும். L என்பது இடது பக்கத்தையும், R என்பது வலது பக்கத்தையும் குறிக்கும்.

படகு எப்போதும் விவசாயிடம் தான் இருக்கும். எனவே, அதனை ஒரு மாறியாக குறிப்பிட வேண்டிய அவசியமில்லை.

தொடக்க நிலையில், அனைத்து நான்கு மாறிகளான விவசாயி, ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் ஆகியவை ஒவ்வொன்றும் L மதிப்பை பெற்றிருக்கும்.

இறுதி நிலையில், இந்த அனைத்து நான்கு மாறிகளான விவசாயி, ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் ஆகியவை ஒவ்வொன்றும் R மதிப்பை பெற்றிருக்க வேண்டும்.

இந்த சிக்கலின் விவரக்குறிப்பு வருமாறு:

cross_river

-- inputs: farmer, goat, grass, wolf = L, L, L, L

-- outputs: farmer, goat, grass, wolf = R, R, R, R

நிபந்தனைகளின் அடிப்படையில், ஆடும், புல்லுகட்டும் ஒன்றாய் இருக்க கூடாது.

if goat = grass then farmer = goat

ஆடும் ஓநாயையும் ஒன்றாக இருக்க முடியாது

if goat = wolf then farmer = goat

6.6.2 மதிப்பிருத்து கூற்று

மாறிகளை (Variables) சேமிக்கும் பெட்டிகளுக்கு பெயரிடப்பட்டுள்ளன. மதிப்பிருத்து கூற்று(Assignment Statement) ஒரு மாறிக்குள் ஒரு மதிப்பை சேமிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. செயற்குறியின் இடது பக்கத்தில் மாறியும் வலது பக்கத்தில் அதன் மதிப்பு எழுதப்பட்டுள்ளது.

variable := value

இந்த மதிப்பிருத்து செயல்படுத்தப்படும் போது,வலதுபக்கத்தின்மதிப்புஇடதுபக்கத்தில் மாறித்தன்மையில் சேமிக்கப்படுகிறது.

m := 2

மாறி m –இல், மதிப்பு 2 ஐக் சேமிக்கும்.

m

2

மதிப்பில் ஏற்கனவே சேமித்த மதிப்பைக் கொண்டிருப்பின், மதிப்பானது அதன் மதிப்பை வலது பக்கத்தில் உள்ள மதிப்பிற்கு மாற்றுகிறது. மாறியின் பழைய மதிப்பை இழக்கிறது.

ஒரு மதிப்பிருத்து கூற்று வலது பக்க வெளிப்பாடாக இருக்கலாம்

variable := expression

இவ்விஷயத்தில், வெளிப்பாடு மதிப்பீடு செய்யப்பட்டு, வெளிப்பாட்டின் மதிப்பானது மாறியில் சேமிக்கப்படுகிறது. மாறி வெளிப்பாட்டில் ஏற்படும் என்றால், மாறி தற்போதைய மதிப்பு மதிப்பீடு பயன்படுத்தப்படுகிறது, பின்னர் மாறி மேம்படுத்தப்பட்டது. எடுத்துக்காட்டாக, செயற்குறி

m := m + 3

தற்போதைய மதிப்பை m–யை பயன்படுத்தி வெளிப்பாடு m + 3–யை மதிப்பீடுகிறது.

m + 3

= 2 + 3

= 5

மாறி m–யில் மதிப்பு 5–ஐ சேமிக்கிறது.

m

5

ஒரு மதிப்பிற்கு செயற்குறின் இரண்டு பக்கங்களும் := என்ற குறியில் பிரிக்கப்படும், இக்குறியீடு மதிப்பிற்கு செயற்குறி எனப்படும். இதனை "becomes" அல்லது "is assigned " என படிக்க வேண்டும்.

v := e

ஒரு மதிப்பிற்கு செயற்குறி மூலம் ஒரே நேரத்தில் பல மாறிகள் மதிப்புகளை மாற்றலாம். இடது பக்கம் உள்ள மாறிகளின் எண்ணிக்கையானது வலது பக்கம் உள்ள மாறிகள் எண்ணிக்கையோடு பொருந்தும். உதாரணமாக, நாங்கள் 3 க்கு ஒதுக்க வேண்டும் எனில் மாறிகள் v1, v2 மற்றும் v3, நமக்கு தேவையான e1, e2, e3 என 3 வெளிப்பாடுகள் தேவை.

vl, v2, v3 := el, e2 , e3

இடது பக்க மாறிகளுடைய பட்டியலை (,) காற்புள்ளியால் பிரிக்கப்பட வேண்டும். முதலில் மதிப்பீடு செய்யுங்கள். வலது பக்கங்களின் வெளிப்பாடுகள் தற்போதைய மதிப்பு மாறிகளை பயன்படுத்தி, பின்னர்இடது பக்கத்தில் உள்ள தொடர்புடைய மாறிகளில் அவற்றை சேமிக்கவும்.

உதாரணம் 1.13 வரி 1 மற்றும் 3–ல் , மதிப்பிற்கு செயற்குறியில் m மற்றும் n மாறிகளின்

1. **m, n := 2 , 5**
2. **-- m, n = ? , ?**
3. **m,n:=m+3,n-1**
4. **-- m, n = ? , ?**

வரி 1–ல் மதிப்பிருத்தலில் m என்ற மாறியில் , மதிப்பு 2 எனவும், n என்ற மாறியில் மதிப்பு 5 எனவும், சேமிக்கப்படும்.

^Unfortunately, several programming languages, including C++, use the symbol = as assignment operator, and therefore, another symbol, == as equality operator.

m	**n**
2	**5**

வரி 3–இல் உள்ள மதிப்பிருத்தலை, m + 3 மற்றும் n – 1 ஆகியவற்றை மதிப்பீடு செய்ய, m மற்றும் n இன் தற்போதைய மதிப்புகளை பயன்படுத்துகிறது

m + 3 , n - 1

=2+3,5-1

= 5,4

5 மற்றும் 4 ஆகிய மதிப்புகளை, m, n அகிய மாறிகளில் சேமித்து வைக்கிறது.

m n
5 4

1. **m, n := 2,5**
2. **-- m, n = 2 , 5**
3. **m, n := m + 3, n - 1**
4. **-- m, n = 2 + 3, 5-1**

-- m, n= = 5,4

m n

மாறிகலின் மதிப்புகள் இரண்டு மதிப்பிருத்தகளில் வரி 2 மற்றும் 4–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் 1.14 . உதாரணம் 1.11–ல், p மற்றும் c அகிய இரண்டு மாறிகளை சுருக்கி செயல்படுத்தி காட்டப்பட்டுள்ளது

Example 6.14. In Example 1.11, we abstracted the state of the process by two variables p and c. The next step is to model the process of cutting the chocolate bar. When we make a single cut of a piece, the number of pieces (p) and the number of cuts (c) both increase by 1. We can model it by an assignment statement.

p, c := p + 1, c+1

p, c–யை , p+1 மற்றும் , c +1 எனவும் படிக்கப்படுகிறது.

நினைவில் கொள்க

- நிரலாக்க மொழி அடிப்படை அறிக்கைகள் மற்றும் கூட்டிணைப்பு அறிக்கைகளை உருவாக்குவதற்கான ஒரு குறியீட்டை வழங்குகிறது.
- வழிமுறையின் ஒரு சிக்கலை தீர்க்கும் அறிக்கைகள் வரிசை ஆகும்.
- வழிமுறை நிறைவேற்றப்படுகையில், சிக்கல் தீர்க்கப்படும் ஒரு செயல்முறை உருவாகிறது.
- வழிமுறை என்பது, சிக்கல் தீர்க்கும் நெறிமுறைகள் கட்டமைப்பை உள்ளடக்கியது.

வழிமுறைகளை பண்புகள் நிரூபிக்கும்.

- ஒரு வழிமுறையின் விவரக்குறிப்பு என்பது வழிமுறையின் பெயர் (உள்ளீடுகளுடன் ஒன்றாக), உள்ளீடு பண்புகள் மற்றும் விரும்பிய உள்ளீடு–வெளியீடு தொடர்பு அகும்.
- ஒரு வழிமுறையின் விவரக்குறிப்பு என்பது வடிவமைப்பாளர் மற்றும் பயனர்களுக்கு இடையேயான ஒரு ஒப்பந்த வழிமுறை அகும்.
- கருப்பொருள் என்பது விவரங்களை மறைக்க அல்லது புறக்கணிக்கப்படும் செயல்முறையாகும் . அதன் அத்தியாவசிய அம்சங்களை மட்டுமே எடுத்துக்கொள்ளும்.
- பிரச்சினையின் அத்தியாவசிய மாறிகள் மூலம் ஒரு சிக்கலை சுருக்கிறது.
- வழிமுறையில் உள்ள மாறிகளின் மதிப்புகள் செயல்பாட்டின் நிலையை வரையறுக்கின்றன.
- மதிப்பிருத்தல் அறிக்கை, மாறிகளின் மதிப்புகள் மற்றும் மாறிகளின் நிலை மாறும்.

மதிப்பீடு

பகுதி – I

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக,

1. பின்வரும் செயல்பாடுகளில் சரியான நெறிமுறை எது?

(அ) மிதிவண்டி பாகங்களை இணைத்தல்.

(ஆ) மிதிவண்டியை விவரித்தல்.

(இ) ஒரு மிதிவண்டியின் பாகங்களை பெயரிடுதல்.

(ஈ) ஒரு மிதிவண்டி எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதை விளக்குதல்.

2. பின்வரும் செயல்பாடுகளில் எது சரியான நெறிமுறை அல்ல?

(அ) இரண்டு எண்களை பெருக்குதல்.

(ஆ) ஒரு கோலத்தை வரைதல்.

(இ) பூங்காவில் நடை பயிற்சி .

(ஈ) முடியை மழித்தல்

3. பணிக்குத் தகுதியற்ற விவரங்களைத் தவிர்த்து, அவசியமானவற்றை மட்டுமே குறிக்கும் பணியின் அம்சங்கள் என அழைக்கப்படுவது எது?

(அ) விவரக்குறிப்பு (ஆ) சாராம்சம்

(இ) ஒருங்கினைத்தல் (ஈ) பிரித்தல்

4. உள்ளீடு பண்பு மற்றும் உள்ளீடு–வெளியீடு தொடர்பை ஒரு பிரச்சனை அறியப்படுவது போன்ற செயல் எது?

(அ) விவரக்குறிப்பு (ஆ) கூற்றுக்கள்

(இ) நெறிமுறை (ஈ) வரையறை

5. உள்ளீடு வெளியீடு உறவை உறுதிபடுத்துவது எது?

(அ) நெறிமுறை மற்றும் பயனர் உரிமையின் பொறுப்பு.

(ஆ) பயனரின் பொறுப்பு மற்றும் நெறிமுறையின் உரிமை.

(இ) நெறிமுறையின் பொறுப்பு ஆனால் பயனரின் உரிமை அல்ல.

(ஈ) பயனர் மற்றும் நெறிமுறையின் பொறுப்பு.

6. i = 5; இயக்குவதற்கு முன் i: = i -1 இயக்கியதற்கு பின் i–ன் மதிப்பு

(அ) 5 (ஆ) 4 (இ) 3 (ஈ) 2

7. 0 < i இயக்குவதற்கு முன், i: = i -1 இயக்கியதற்கு பின் i–ன் மதிப்பு

(அ) $0 < i$ (ஆ) $0 \le i$ (இ) $i = 0$ (ஈ) $0 \ge i$

பகுதி – II

1. ஒரு நெறிமுறை வரையறுக்கவும்.

2. ஒரு நெறிமுறை மற்றும் ஒரு செயல்முறையை வேறுபடுத்துக .

3. தொடக்கத்தில் , விவசாயி, ஆடு, புல் கட்டு, ஓநாய் = L, L, L, L விவசாயி ஆட்டுடன் ஆற்றைக் கடக்கிறார். மதிப்பிற்கு கூற்றை பயன்படுத்தி செயல்திட்டம் ஒன்றை உருவாக்குக.

4. மூன்று எண்களில், மிக சிறிய எண்ணை கண்டுபிடிக்க ஒரு செயல்பாட்டை குறிப்பிடவும்.

5. √2 = 1.414 என இருந்தால், square_root() செயல்பாட்டின் வெளியிடு -1.414-ஐ

கொடுக்கிறது. பின்வருவனவற்றின் பின்விளைவுகளை மீறுவது எது?

-- square_root (x)

-- inputs : x is a real number , x ≥ 0

-- outputs : y is a real number such that y2 = x

பகுதி – III

1. ஒரு பிரச்சனை சரியான நெறிமுறை என்று எப்பொழுது கூறுவீர்கள்?

2. ஒரு நெறிமுறை பற்றிய விவரக்குறிப்பின் வடிவமைப்பு என்ன?

3. கருப்பொருள் என்ன?

4. நெறிமுறையின் நிலை எவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகின்றது?

5. மதிப்பிருத்தல் கூற்றின் வடிவம் மற்றும் பொருள் யாது?

6. மதிப்பிருத்தல் செயற்குறி மற்றும் சமநிலை செயற்குறி இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன?

பகுதி –IV

1. ஒரு நெறிமுறையில் கர்ணம்(hypotunse) பற்றிய விவரக்குறிப்புகளை எழுதுங்கள், வலது கோண முக்கோணத்தின் இரண்டு குறைந்த பக்கத்தையும் , மற்றும் வெளியீடு நீளம் மூன்றாம் பக்கத்தையும் காண்க.

2. ax2 + bx + c = 0 எனும் இருபடி சமன்பாடு ஒன்றை நீங்கள் தீர்க்க வழிமுறை இருபடி சமன்பாடு quadratic_solve (a, b, c)

-- input : ?

-- outputs: ?

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

என்ற சூத்திரத்தை எண் மூலம் பயன்படுத்தி பொருத்தமான குறிப்பை எழுதுங்கள்.

3. உள்ளடக்கங்களை பரிமாறவும்: A மற்றும் B என்ற இரு கண்ணாடி குவளைகளில் குவளையில் ஆப்பிள் பாணமும் மற்றும் B குவளையில் திராட்சை பாணமும் உள்ளது. கண்ணாடிகள் A மற்றும் B உள்ளடக்கங்களை பரிமாறி, சரியான மாறிகள் மூலம், வழிமுறை விவரக்குறிப்பு எழுக.

Books

1. Roland Backhouse, Algorithmic Problem Solving, John Wiley & Sons Ltd, 2011.
2. Krysia Broda, Susan Eisenbach, Hessam Khoshnevisan, Steve Vickers, Reasoned Programming, Prentice Hall, 1994

பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல்

6RYF32

பாடம் 6ல் , நெறிமுறை என்பது, ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட கூற்றுகள் என்பதை கற்றோம். கூற்றுகள், ஒன்றிணைக்கப்பட்ட குழுவாகப்படும்போது ஒரு படிநிலை நெறிமுறை அமைப்பை (hierarchical structure of algorithms) தோற்றுவிக்கிறது. பிரித்தல் என்பது சிக்கல் தீர்க்கும் ஒரு அடிப்படை நுட்பமாகும். ஒரு சிக்கலை தீர்க்கும் உயர்நிலை தகவல்களை மட்டும் வெளிப்படுத்தும் கூற்றுகளை உள்ளடக்கியதாக ஒரு நெறிமுறை, பல பாகங்களாக பிரிக்கப்படலாம். பின்னர், அதன் ஒவ்வொரு சிறிய பகுதியும், மேலும் நுண்ணிய தகவல்களைக் கொண்ட சிறு பகுதியாக பிரிக்கப்படும் (அல்லது) ஒவ்வொரு சிறிய பகுதியும், சிக்கலை தீர்க்கும் வழிமுறைகளை உள்ளடக்கிய செயற்கூறாக (Function) உருவாக்கப்படலாம்.

6.1 நெறிமுறை குறியீட்டு முறைகள்

நெறிமுறைகளை குறிப்பிட சில குறியீட்டு முறைகள் தேவைப்படுகின்றது. ஒரு நெறிமுறையை குறிப்பிட மூன்று முதன்மை குறியீட்டு முறைகள் உள்ளது. அவை,

1. நிரலாக்க மொழி (Programming Language)
2. போலிக் குறிமுறை (Pseudo code)
3. பாய்வுப் படம் (Flowchart)

(1) நிரலாக்க மொழி (Programming Language)

நிரலாக்க மொழி என்பது, ஒரு நெறிமுறையை கணிப்பொறியில் இயக்கி சிக்கலைத் தீர்க்கும் ஒரு குறியீட்டு முறையாகும்.

(2) போலிக் குறிமுறை (Pseudo code)

போலிக் குறிமுறை, நிரலாக்க மொழிக்கு நிகரானதாகும். போலிக் குறிமுறையாக குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறைகளை கணிப்பொறிகளில் இயக்க முடியாது. ஆனால், நெறிமுறையை படிப்பவர், சிக்கல் தீர்வு வழிமுறையை புரிந்துகொள்ள இது பயன்படுகிறது.

(3) பாய்வுப்படம் (Flowchart)

பாய்வுப்படம் என்பது, நெறிமுறைகளை படவடிவில் குறிப்பிடும் ஒரு வழிமுறை ஆகும். ஒரு நெறிமுறை செயல்படுத்தும் போது, கட்டுப்பாட்டு பாய்வை (Control Flow) படவடிவில் காட்சிப்படுத்த இது பயன்படுகிறது.

6.1.1 நிரலாக்க மொழி

நிரலாக்க மொழி என்பது, நெறிமுறையை குறிப்பிடப் பயன்படும் ஒரு குறியீட்டு முறையாகும். இதனை கணிப்பொறி செயலாக்க செய்து, சிக்கல்களுக்கு தீர்வை தருகின்றது. நிரலாக்க மொழியில் குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறை "நிரல்" (Program) என்று அழைக்கப்படுகிறது. C, C++ மற்றும் பைத்தான் (Python) போன்றவை நிரலாக்க மொழிக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

நிரலாக்க மொழிகள், சிக்கலை தீர்ப்பதற்கான முறையான வழிமுறைகளில் ஒன்றாகும். நிரல்கள், நிரலாக்க மொழியின்

கட்டளை அமைப்பு (Syntax) முறைகளை கட்டாயமாக பின்பற்ற வேண்டும். நிரலாக மொழியில், புள்ளி, அரைப்புள்ளி போன்ற சிறு நிறுத்தற் குறிகளும் முக்கியத்துவம் பெற்றவை. இயற்கை மொழிகளான தமிழ் அல்லது ஆங்கிலம் போன்று முறைசார அமைப்பை, கணிப்பொறி நிரலாக்க மொழிகள் அனுமதிப்பதில்லை. நிரல் பெயர்ப்பிகள், நிரல்களை கணிப்பொறிகள் இயக்கும் கட்டளைகளாக, மாற்றம் செய்கின்றன. நிரல்களின் கட்டளை அமைப்பில் பிழைகள் இருப்பின், நிரல் பெயர்ப்பி அவற்றை மொழிமாற்றம் செய்வதில்லை.

2.1.2 போலிக் குறிமுறை

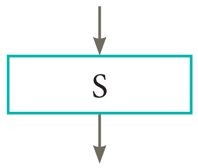
போலிக் குறிமுறை என்பது, கணிப்பொறி நிரலாக்க மொழியை போன்ற கட்டமைப்பும், எளிய ஆங்கிலமும் கலந்த ஒரு குறியீட்டு முறை ஆகும். இந்த குறியீட்டு முறை ஒரு முறையானதல்ல. நிரலாக்க மொழியின் கட்டுமான தொகுதிகளான மாறிகள் (Variables), கட்டுப்பாட்டு பாய்வுகள் போன்றவற்றை, போலிக் குறிமுறைகளும் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. போலிக் குறிமுறையாக குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறைகளை நேரடியாக கணிப்பொறியில் இயக்க முடியாது, ஆனால், இவை படிப்பவர்கள் புரிந்துகொள்வதற்காக மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, போலிக்குறிமுறைகள், நிரலாக்க மொழியின் கட்டளை அமைப்பை பின்பற்ற வேண்டிய அவசியம் இல்லை. போலிக் குறிமுறைகள் சரியானதாக இருப்பினும், புரிந்துகொள்வது சற்று கடினமானதாக இருக்கும். எனினும், போலிக் குறிமுறைகள், நெறிமுறைகளை குறிப்பிடுவதற்கு பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டு முறையாகும்.

2.1.3 பாய்வுப் படங்கள்

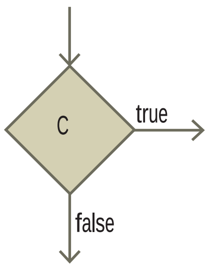
நெறிமுறைகளை படவடிவில் குறிப்பிடப் பயன்படும், குறியீட்டு முறை பாய்வுப்படங்கள் ஆகும். இவை, நெறிமுறையின் கட்டுப்பாட்டு பாய்வுகளை, தெளிவான காட்சிப்படமாக காட்டுவதற்கு பயன்படுகிறது. பாய்வுப் படத்தில், செவ்வக வடிவ பெட்டி, எளிய கூற்றுகளையும், வைர வடிவ பெட்டி, கட்டுப்பாடுகளை குறிக்கவும் மற்றும் அம்புக்குறி நெறிமுறைகள்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

பாய்வுப்படம், கூற்றுகள் மற்றும் கட்டுப்பாடுகளை கொண்ட பெட்டிகளின் தொகுப்பு ஆகும். இது, அம்புக்குறிகளால் இணைக்கப்பட்ட பெட்டிகள் இயக்கப்படும் வரிசையை காட்டும்

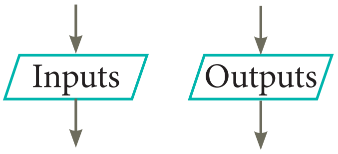
(1) வெளியேறும் ஒற்றை அம்புக்குறியுடன் தோன்றும் ஒரு செவ்வகபெட்டியிலுள்ள ஒரு கூற்று அடுத்து இயக்கப்படும்.



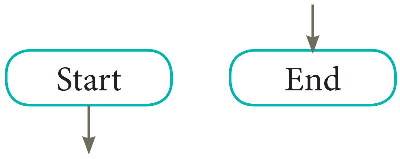
(2) கட்டுப்பாட்டு கூற்று, இரண்டு வெளியேறும் அம்புக்குறிகளையுடைய, “True” மற்றும் “False” என்ற விவரத்துணுக்குகளை கொண்ட ஒரு வைரவடிவ பெட்டியின் உள்ளே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. “True” என்ற குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி, கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை மெய் எனில், இயக்கப்பட வேண்டிய அடுத்த பெட்டியை குறிக்கும். “False” என்று குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி, கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை பொய் எனில், அடுத்து இயக்கப்பட வேண்டிய பெட்டியை குறிக்கும்.



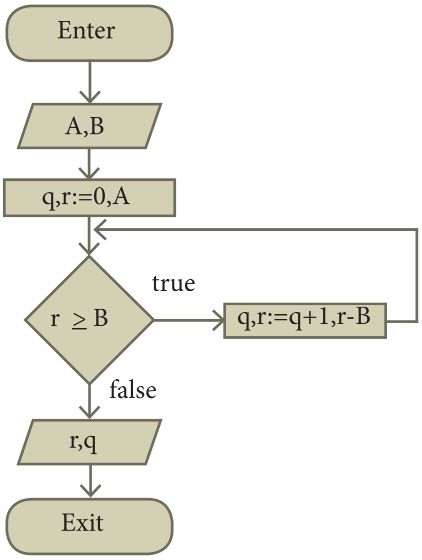
(3) உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடுகள், நாற்கர வடிவ பெட்டியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.



(4) **Start** மற்றும் **End** என்று குறிக்கப்பட்ட சிறப்பு பெட்டிகள், ஒரு இயக்கத்தின் தொடக்கம் மற்றும் முடிவை குறிப்பிடப் பயன்படுகிறது.



படம் 7.1ல், A என்ற ஒரு முழு எண்ணை B என்ற எண்ணால் வகுத்து, ஈவு மற்றும் மீதியை கணக்கிடும் நெறிமுறைக்கு, பாய்வுப் படம் வரைவதற்கான, பல்வேறு வடிவங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.1 முழுஎண் வகுத்தலுக்கான பாய்வுப்படம்

பாய்வுப்படத்தின் குறைபாடுகள் வருமாறு:

(1) நெறிமுறைகளை, கணிப்பொறி நிரலாக்க மொழி அல்லது போலிக் குறிமுறை ஆகியவற்றில் குறிப்பிடுவதைவிட பாய்வுப்படங்கள் குறைந்த தாக்கத்தையே ஏற்படுத்துகின்றன.

(2) நெறிமுறையின் அடிப்படை படிநிலை அமைப்பு தெளிவற்றதாக இருக்கும்.

(3) தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் (Alternative statements) மற்றும் மடக்குகள் (Loops) போன்றவை முறையாக வரையறுக்கப்பட்ட கட்டுப்பாட்டு பாய்வு அமைப்புகளாகும். பாய்வுப்படங்கள் இது போன்ற அமைப்புகளை வரைவதை கட்டுப்படுத்துவதில்லை.

2.2 ஒருங்கிணைப்பு (Composition)

கணிப்பொறி ஒரு பணியை செய்வதற்காக கொடுக்கப்படும் கட்டளைகள் அடங்கிய ஒரு சொற்றொடர் “கூற்று” (Statements) எனப்படும். இது மாறிகளில் உள்ள மதிப்புகளை மாற்றுவதற்கு பயன்படும் ஒரு எளிய கூற்று ஆகும். நெறிமுறைகளின் படிநிலை அமைப்புக்கு ஏற்ப, ஒரு கூற்று, பல கூற்றுகளைக் கொண்டு அமைக்கப்படலாம். அவ்வாறு, அமைக்கப்படும் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட கூற்றுகளை ”கூட்டு கூற்றுகள்” (Compound Statements) என்று பெயர்.

கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகள், கூட்டு கூற்றுகளாகும். இவை கட்டுப்பாட்டு பாய்வின் போக்கை, செயலாக்கத்தின் நிலைக்கு ஏற்ப மாற்றுகிறது. மூன்று முக்கிய கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகள் உள்ளது. அவை,

- தொடர் கூற்றுகள் (Sequential)
- தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் (Alternative)
- சுழற்சிக் கூற்றுகள் (Iterative)

ஒரு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்று இயங்கும் போது, செயலாக்கத்தின் நிலை ஆய்வு செய்யப்பட்டு, அதன் நிலை மதிப்புக்கு ஏற்ப,

அடுத்து செயலாக்கம் செய்யப்பட வேண்டிய கூற்று தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

2.2.1 தொடர் கூற்றுகள்

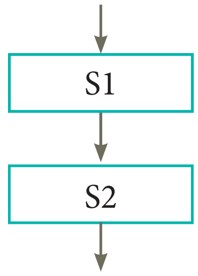
தொடர் கூற்று என்பது, தொடர்ச்சியான ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட கூற்றுகள் ஒன்றிணைந்த அமைப்பாகும். நெறிமுறையில் அவை எந்த வரிசையில் எழுதப்பட்டதோ, அதே வரிசையில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக இயங்குவதால், அவை தொடர் கூற்றுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. அதன் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு தொடர்ச்சியான ஒன்றாகும்.

S1 மற்றும் S2 என்ற இரண்டு கூற்றுகள் உள்ளதாக கொள்வோம். இந்த இரண்டு கூற்றுகளை தொடர் கூற்றாக அமைக்க,

S1

S2

என எழுதவேண்டும். இந்த தொடர் கூற்றில், S1 முதலிலும், S2 இரண்டாவதாகவும் இயங்கும். படம் 7.2ல் இந்த இரண்டு கூற்றுகளின் பாய்வை காட்டும் பாய்வுப் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில், S1 லிருந்து S2க்கு செல்லும் அம்புக்குறி, முதலில் S1 இயங்கி, அதன் பின் S2 இயங்கும் என்பதை காட்டுகிறது.



படம் 7.2 தொடர் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

ஒரு சிக்கலை தீர்ப்பதற்கு, P என்ற உள்ளீட்டை, S என்ற கூற்று தீர்த்து, Q என்ற வெளியீடாக தருவதற்கான, நெறிமுறை பின்வருமாறு எழுதப்பட்டுள்ளது.

1 -- P

2 S

3 -- Q

ஒரு சிக்கல் இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டால், முதலில் சிக்கல் தீர்வு கூற்றான S என்பது, S1 மற்றும் S2 என்ற இரண்டு தீர்வுக் கூற்றுகளாக பிரிக்கப்பட வேண்டும். S1 கூற்று, P என்பதை உள்ளீடகப் பெற்று, R1 என்பதை வெளியீடாக தரும், இதுவே முதல் சிக்கலின் தீர்வு ஆகும். இந்த முதல் சிக்கலின் தீர்வு, இரண்டாவது சிக்கலின் தீர்வுக் கூற்றான S2க்கு உள்ளீடாக செயல்பட்டு, இறுதி முடிவு Q கிடைக்கும். இதற்கான எளிய நெறிமுறை பின்வருமாறு.

1 -- P

2 S1

3 -- R

4 S2

5 – Q

எடுத்துக்காட்டு 7.1: எடுத்துக்காட்டு 6.1.2 ல் கொடுக்கப்பட்ட விவசாயி, ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் சிக்கலை தீர்க்கலாம்.

விவசாயி, ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் ஆகிய இந்த நான்கின் நிலையை, நான்கு மாறிகளாகவும், அவைகள் இருக்கும் ஆற்றின் பக்கங்களை அந்த நான்கு மாறிகளுக்கான மதிப்புகளாக குறிப்பிடலாம். தொடக்க நிலையில், அனைத்து நான்கு மாறிகளின் மதிப்பும் L (இடது பக்கம்) என்க. இறுதி நிலையில், இந்த நான்கு மாறிகளின் மதிப்பும் R (வலது பக்கம்) என மாற வேண்டும். இந்த செயல்முறையை (அதாவது, தொடக்க நிலையிருந்து, இறுதி நிலைக்கு மாறுதல்) செய்வதற்கு, S என்ற கூற்றை கட்டமைப்பது இதன் நோக்கமாகும்.

1 -- farmer, goat, grass, wolf = L , L , L , L

2 S

3 -- farmer , goat , grass , wolf = R , R , R , R

தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகளை, S என கட்டமைக்கலாம். அவ்வாறு கட்டமைக்கும் போது, சிக்கலை தீர்ப்பதற்கான சில அடிப்படை விதிகளை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சிக்கலை தீர்க்க, கீழ்காணும் விதிமுறைகளை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகும்.

1. ஆடு மற்றும் ஓநாய் ஆகியவை ஒரே நிலை மதிப்பை பெறும்போது, விவசாயி அதற்கு எதிரான மதிப்பை பெறக்கூடாது. (அல்லது)
2. ஆடு மற்றும் புல்லுக்கட்டு ஆகியவை ஒரே நிலை மதிப்பை பெறும்போது, விவசாயி அதற்கு எதிரான மதிப்பை பெறக்கூடாது.

படம் 7.3 இந்த விதிமுறைகளை கவனத்தில் கொண்டு கட்டமைக்கப்பட்ட மதிப்பிருத்து கூற்றுகளை காட்டுகிறது.

1. -- farmer, goat, grass, wolf = L, L, L, L
2. **farmer, goat := R, R**
3. -- farmer , goat , grass , wolf = R, R, L, L
4. **farmer := L**
5. farmer, goat, grass, wolf = L, R, L, L
6. **farmer, grass := R, R**
7. -- farmer , goat , grass , wolf = R, R, R, L
8. **farmer, goat := L, L**
9. -- farmer, goat, grass, wolf = L, L, R, L
10. **farmer, wolf := R, R**
11. -- farmer , goat , grass , wolf = R, L, R, R
12. **farmer : = L**
13. -- farmer , goat , grass , wolf = L, L, R, R
14. **farmer , goat : = R, R**
15. -- farmer , goat , grass , wolf = R, R, R, R

படம் *7.3* ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் சிக்கலுக்கான தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகள்

வரிசை எண்கள் 1 மற்றும் 15 நீங்கலாக, வரிசை எண் 7ல் ஆடு மற்றும் புல்லுக்கட்டு ஆகியவை ஒரே நிலை மதிப்பை பெற்றுள்ளன, அதே நேரத்தில், விவசாயியும் அதே மதிப்பை பெற்றுள்ளார். வரிசை எண் 9ல், ஆடு மற்றும் ஓநாய் ஆகியவை ஒரே மதிப்பை பெற்றுள்ளன, அதே நேரத்தில், விவசாயியும் அதே மதிப்பை பெற்றுள்ளார். எனவே, மேலே குறிப்பிடப்பட்ட விதிமுறைகளை மீறாமல், சிக்கலை தீர்ப்பதற்கான தொடர் கூற்றுகள் அமைக்கும் நோக்கம் நிறைவேறியுள்ளது.

2.2.2 தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள்

ஒரு நிலையை சோதிப்பதற்கான ஒரு சொற்றோடர் "நிபந்தனை" (Condition) ஆகும். C என்பது ஒரு நிபந்தனை, S1 மற்றும் S2 ஆகிய இரண்டும் கூற்றுகள் எனில்,

if C

S1

else

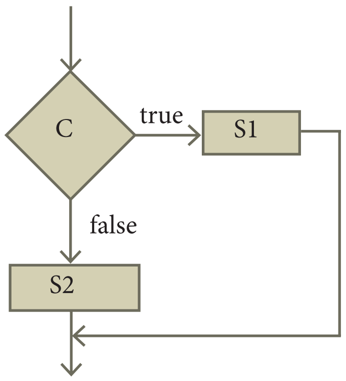
S2

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நெறிமுறை கூற்றுக்களுக்கு, தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் என்று பெயர். அது கீழ்கண்டவாறு செயல்படுகிறது.

1. முதலில், c ன் மதிப்பு மெய் அல்லது பொய் என சோதிக்கும்.

2. C ன் மதிப்பு மெய் என இருந்தால் S1 கூற்றையும், பொய் என இருந்தால் S2 கூற்றையும் செயல்படுத்தும்.

போலிக் குறிமுறையில், S1 மற்றும் S2 தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகளும் if மற்றும் else என்ற சிறப்புச் சொற்களுக்கு இடையே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 7.4ல் தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுக்கானபாய்வுப்படம்கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. True (மெய்) என குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி, S1 பெட்டியை நோக்கி அமைந்துள்ளது. False (பொய்) என குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி S2 பெட்டியை நோக்கி அமைந்துள்ளது. S1 மற்றும் S2 லிருந்து வெளியேறும் அம்புக்குறிகள் இரண்டுமே, தேர்ந்தெடுப்புக்கு அடுத்துள்ள ஒரே பெட்டியை நோக்கி செல்வதை காணலாம்.



படம் *7.4* தேர்ந்தெடுப்பு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

நிபந்தனை கூற்று (Conditional Statement)

சில நேரங்களில், நிபந்தனை மதிப்பு மெய் என இருக்கும் நிலையில் மட்டும் சில கூற்றுகளை செயலாக்கம் செய்ய வேண்டிய சூழல் இருக்கலாம். அதவாது, நிபந்தனை மதிப்பு பொய் என இருக்கும் போது, செயலாக்கம் செய்ய எந்த ஒரு கூற்றும் இருக்காது. இதுவும் தேர்ந்தெடுப்புக் கூற்றுக்கு நிகரானது ஆனால், இதில் else (இல்லாவிட்டால்) கூற்றுகள் ஏதுமின்றி காலியாக இருக்கும். இந்த வகையான தேர்ந்தெடுப்பு கூற்று "நிபந்தனை கூற்று" என்று அழைக்கப்படுகிறது.

C என்பது நிபந்தனை, S என்பது ஒரு கூற்று எனில்,

if C

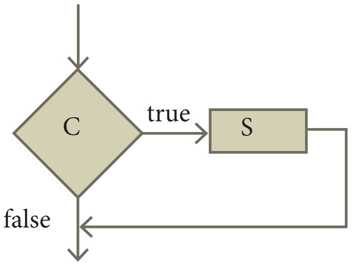
S

மேலே கொடுக்கப்பட்ட கூற்றுகள் "நிபந்தனை" கூற்றுகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது கீழ்கண்டவாறு செயல்படும்.

1. C ன் மதிப்பு மெய் அல்லது பொய் என சோதிக்கும்.

2. C ன் மதிப்பு மெய் எனில், S கூற்றை செயல்படுத்தும், பொய் எனில், எதுவும் நிகழாது.

படம் 7.5ல் நிபந்தனை கட்டுப்பாட்டு பாய்வை குறிக்கும் பாய்வுப்படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.5 நிபந்தனை கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

இரண்டு எண்களில் சிறிய எண்ணை கண்டுபிடித்தல்: a மற்றும் b என்ற இரண்டு எண்கள் கொடுக்கப்படுகிறது. தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றை பயன்படுத்தி, அவற்றில் சிறிய எண் எது என்பதை காண வேண்டும். சிறிய எண்-யை result என்ற மாறியில் சேமிக்க வேண்டும். a மற்றும் b இவற்றில் சிறியது எது என்பதை, $a \downarrow b$ என்று குறிப்பிட வேண்டும். (எடுத்துக்காட்டாக $4 \downarrow 2 = 2$; $-5 \downarrow 6 = -5$). சிறிய எண்-யை கண்டுபிடிப்பதற்கான நெறிமுறை வருமாறு:

```
minimum (a , b)
-- inputs : a , b
-- outputs : result = a ↓ b
```

minimum என்ற இந்த நெறிமுறை கீழ்கண்டவாறு வரையறுக்கப்படுகிறது.

```
minimum(a, b)
  -- a, b
  if a < b
     result : = a
  else
     result = b
  -- result = a ↓ b
```

2.2.3 Case பகுப்பாய்வு

தேர்ந்தெடுப்பு கூற்று, இரண்டு நிபந்தனைகளை மட்டுமே சோதிக்கும். இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட நிபந்தனைகளை சோதித்து, அதனடிப்படையில் செயலாக்கம் செய்ய Case பகுப்பாய்வு பயன்படுகிறது. Case பகுப்பாய்வு ஒரு சிக்கலை சிறு பகுதிகளாக பிரிக்கின்றது. ஒவ்வொரு பகுதியும் தனியே தீர்க்கப்படும். C1, C2 மற்றும் C3 ஆகியவை நிபந்தனைகள், S1, S2, S3 மற்றும் S4 ஆகியவை கூற்றுகள் எனில், அதன் case பகுப்பாய்வு கூற்றுகள் வருமாறு:

```
case  C1
   S1
case  C2
   S2
case  C3
   S3
else
   S4
```

C1, C2 மற்றும் C3 ஆகிய மூன்று நிபந்தனைகளும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக சோதிக்கப்படும். முதலாவது நிபந்தனையின் சோதிப்பு மதிப்பு, மெய் எனில், அதனைத் தொடந்து உள்ள கூற்று செயல்பட்டு, case பகுப்பாய்வு கூற்று நிறைவு பெறும். C1, C2 மற்றும் C3யின் எந்த ஒரு நிபந்தனை சோதிப்பு மதிப்பும் மெய் என இல்லாத நிலையில், தானமைவாக S4 கூற்று செயல்படும்.

1. நிபந்தனைகள் முழுமையாக வரையறுக்கப்பட்டது: ஏதேனும் ஒரு

நிபந்தனை மெய் என இருக்கும். எந்த ஒரு நிபந்தனையும் மெய் என இருக்கவில்லை எனில், தானமைவான நிபந்தனை மெய் ஆகும்.

2. பொதுவற்ற நிபந்தனைகள்: ஒரே ஒரு நிபந்தனை மெய் என இருக்கும். ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட நிபந்தனை மெய்யாக இருக்கலாம். Case பகுப்பாய்வு, முதலாவதாக இருக்கும் ஒரே ஒரு மெய் கூற்றை மட்டுமே செயல்படுத்தும்.

எடுத்துக்காட்டு **2.3** இரண்டு எண்களை ஒப்பிட்டு, கீழ்காணும் வெளியீட்டை தருவதற்கான நெறிமுறை எழுதுதல்.

$$\text{compare (a, b)} = \begin{cases} 1- & \text{if } a < b \\ 0 & \text{if } a = b \\ 1 & \text{if } a > b \end{cases}$$

முதலில், மேற்காண் நிலையை a < b, a = b மற்றும் a > b என்ற மூன்று முழுமையான பொதுவற்ற நிபந்தனைகளாக பிரிக்க வேண்டும். பின்னர், **case** பகுப்பாய்வை பயன்படுத்தி, compare( ) வரையறுக்க வேண்டும்.

```
compare(a, b)
   case a < b
         result := -1
   case a = b
         result := 0
else -- a > b
         result : = 1
```

2.2.4 சுழற்சிக் கூற்று (Iterative statement):

C என்ற நிபந்தனையை பொருத்து, ஒரு கூற்றை மீண்டும், மீண்டும் இயக்கும் செயல்நுட்பம் "சுழற்சி" எனப்படும்.

C என்பது இரு நிபந்தனை, S என்பது ஒரு கூற்று எனில்,

```
while C

S
```

மேற்காண் கூற்று ஒரு சுழற்சி கூற்றாகும். இது பின்வருமாறு செயல்படும்.

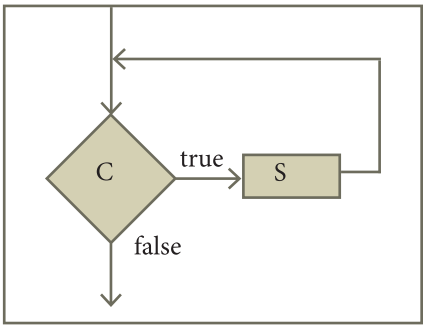
1. C என்ற நிபந்தனை மெய் அல்லது பொய் என்பதை சோதிக்கும்.

2. C நிபந்தனை மெய் எனில், S கூற்றை செயல்படுத்தும். பின்னர், மீண்டும் படிநிலை 1க்கு திரும்பும். C நிபந்தனை பொய் எனில் எந்த செயலும் நடைபெறாது.

பொதுவாக, சுழற்சி கூற்றுகள் "மடக்கு" (Loop) எனப்படும். மேற்காண் இரண்டு படிநிலைகளில், முதலில் C என்ற நிபந்தனை மதிப்பு சோதிக்கப்பட்டு, S என்ற கூற்று, நிபந்தனை மதிப்பு பொய் என வரும் வரை தொடர்ந்து மீண்டும், மீண்டும் இயக்கப்படும். C நிபந்தனை மதிப்பு பொய் என வந்தவுடன் மடக்கு சுழற்சி நிறுத்தப்படும், மேலும், கட்டுப்பாட்டு பாய்வு, சுழற்சிக் கூற்றுக்கு வெளியே உள்ள கூற்றுகளை இயக்கும். நிபந்தனை C, மடக்கின் நிபந்தனை (Loop condition) என்றும், S என்ற கூற்று மடக்கின் உடல் (Loop body) என்றும் குறிப்பிடப்படும். ஒரு முறை மடக்கின் நிபந்தனை சோதிக்கப்பட்டு, மடக்கு உடற்பகுதியிலுள்ள கூற்றுகள் இயக்கப்படுவது ஒரு சுழற்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது. நிபந்தனை C மதிப்பு பொய் என்பது, நிபந்தனையின் முடிவு (termination condition) ஆகும்.

படம் 7.6ல் சுழற்சிக் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு, பாய்வுப்படமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில், C என்ற நிபந்தனை பெட்டி, True மற்றும் False எனக்குறிக்கப்பட்ட இரண்டு வெளியேறும் அம்புக்குறிகளை கொண்டுள்ளது. True என்ற அம்புக்குறி S பெட்டியை நோக்கி சுட்டுகிறது.

நிபந்தனை C மெய் எனில், S பெட்டி இயங்கும். பின்னர், கட்டுப்பாட்டு பாய்வு C பெட்டிக்கு திரும்பி விடும். False என குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி, சுழற்சி உடற்பகுதிக்கு (புள்ளிகளால் அமைக்கப்பட்ட பெட்டி) வெளியே செல்கின்றது. c நிபந்தனை மதிப்பு பொய் எனில், மடக்கு முடிவுற்று, கட்டுப்பாட்டு பாய்வு, மடக்கிற்கு அடுத்து உள்ள பெட்டிக்கு செல்லும்.



படம் *7.6* சுழற்சி கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

எடுத்துக்காட்டு 7.4: A என்ற எண்ணைய் B என்ற எண்ணால் வகுத்து, ஈவு மற்றும் மீதியை கணக்கிடுவதற்கான சுழற்சி நெறிமுறை ஒன்றை கட்டமைக்கவும்.

எடுத்துக்காட்டு 6.6ல் வகுக்கப்பட்ட நெறிமுறை திட்டத்தின் படி இந்த நெறிமுறை கீழ்கண்ட விதிகளுக்கு உட்பட்டதாக இருக்க வேண்டும்.

divide (A , B)

-- inputs: A ஒரு முழு எண் மற்றும் B ≠ 0

-- outputs : q மற்றும் r; such that A = q X B+ r --

-- மற்றும் 0 r < B

இப்போது, நெறிமுறை திட்டத்தின் படி, நம்மால் ஒரு சுழற்சி நெறிமுறையை கட்டமைக்க முடியும்.

divide (A , B)

-- inputs: A ஒரு முழு எண் மற்றும் B ≠ 0

-- outputs : q மற்றும் r; A = q X B + r மற்றும்

-- 0 r B

q := 0, A

while r > B

q, r := q + 1, r - B

படம் 7.1ல் இந்த நெறிமுறைக்கான பாய்வுப்படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

A மற்றும் B மாறிகளின் மதிப்பாக முறையே 22 மற்றும் 5 யை எடுத்துக்கொண்டு, மேற்காண் நெறிமுறை படிப்படியாக எவ்வாறு இயங்கும் என்பதை காணலாம். அட்டவணை 7.1ன் ஒவ்வொரு வரிசையும், ஒரு சுழற்சியை குறிக்கும். மேலும், ஒரு சுழற்சியின் இறுதியில், கோவைகளின் மதிப்பு மற்றும் மாறிகளின் மதிப்பு எவ்வாறாக இருக்கும் என்பதையும் காட்டும். முந்தைய சுற்றில் மாறியின் மதிப்பு, நடப்பு சுற்றின் கோவையின் மாதிப்பாக இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. வெளியீட்டு மாறிகளான q மற்றும் r –ன் மதிப்புகள் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் மாறுபடுவதை காணலாம். உள்ளீட்டு மாறிகளான A மற்றும் B யின் மதிப்பு மாறுவதில்லை. சுற்று 0 என்பது, மடக்கு தொடங்குவதற்கு முந்தைய மதிப்புகளை குறிக்கும். 4வது சுற்றின் இறுதியில், கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை (r≥B) = (2≥5) என்பது பொய் என்று இருக்கும். அப்போது, (q, r) = (4, 2) என்ற மதிப்புகளுடன் மடக்கு நிறைவு பெறும்.

அட்டவணை 7.1: divide (22,5) நெறிமுறையின் படிப்படியான இயக்கம்

சுழற்சி	q	q+1	r	r-B	A	B
0	0		22		22	5
1	1	0+1	17	22-5		
2	2	1 + 1	12	17-5		
3	3	2+1	7	12-5		
4	4	3+1	2	7-5		

எடுத்துக்காட்டு 7.5: எடுத்துக்காட்டு 6.3ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள, குரோமிலேண்டில் பச்சோந்திகள் என்ற சிக்கலில், இரண்டு வகையான பச்சோந்திகள் ஒரே எண்ணிக்கையில் இருக்கும் என எடுத்துக்கொள்க. இரண்டு வகையான பச்சோந்திகளும் சந்திக்கும் போது, மூன்றாவது வகையான பச்சோந்தியின் நிறத்திற்கு மாறுவதற்கான வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்தும் சந்திப்புகளை ஏற்பாடு செய்வதற்கான நெறிமுறை ஒன்றை எழுதுதல். முடிவில் அனைத்து பச்சோந்திகளும் ஒரே நிறத்தில் இருக்க வேண்டும்.

பச்சோந்திகளின் எண்ணிக்கையை a, b, c என்ற மூன்று மாறிகளில் குறிப்பிடலாம். அவற்றின் தொடக்க மதிப்புகள் முறையே A, B, C என்க. a = b என்பது உள்ளீடு எனில், a = b = 0 மற்றும் c = A + B + C என்பது வெளியீடாக இருக்க வேண்டும். இந்த நெறிமுறைக்கு monochromatize என்று பெயரிடலாம். இந்த நெறிமுறை திட்டம் வருமாறு:

```
monochromatize(a, b, c)
-- inputs: a=A, b=B, c=C, a=b
-- outputs : a = b = 0 , c = A+B+C
```

ஒவ்வொரு சுழற்சியிலும், ஒரே எண்ணிக்கையிலான இரண்டு வகையான, பச்சோந்திகள் சந்தித்துக்கொள்ளும்போது, அவை அவற்றின் நிறத்தை மூன்றாவது வகையான பச்சோந்தியின் நிறத்திற்கு மாற்றிக்கொள்ளும்.

எடுத்துக்காட்டாக, A, B, C = 4, 4, 6 எனில், அவற்றின் தொடர்ச்சியான சந்திப்பின் முடிவு பினவருமாறு அமையும்.

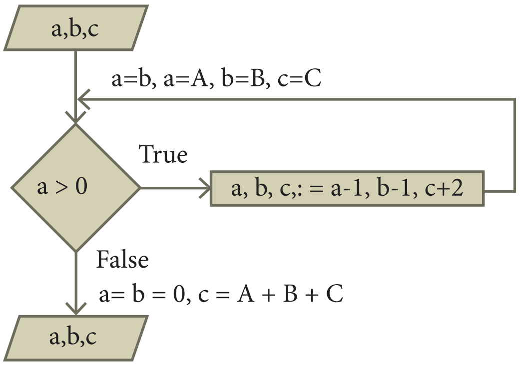
அட்டவணை 7.2: ஒரே எண்ணிக்கையில் உள்ள இரண்டு வகையான பச்சோந்திகளுக்கிடையான தொடர் சந்திப்பு

சுழற்சி	a	b	c
0	4	4	6
1	3	3	8
2	2	2	10
3	1	1	12
4	0	0	14

ஒவ்வொரு சந்திப்பிலும், a மற்றும் bயின் மதிப்புகளில் 1 குறையும் மற்றும் c மதிப்பு 2 அதிகரிக்கும். இதன் தீர்வை, சுழற்சி நெறிமுறையில் குறிப்பிடலாம்.

```
monochromatize(a, b, c)
    -- inputs: a=A, b=B, c=C, a=b
    -- outputs: a = b = 0, c = A+B+C
        while a > 0
            a, b, c := a-1, b-1, c+2
```

படம் 7.7ல் இந்த நெறிமுறை பாய்வுப்படமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.7: monochromatize நெறிமுறை

7.3 பிரிப்பு (Decomposition)

ஒரு பெரிய சிக்கலை, பல சிறிய, நிர்வகிக்கக் கூடிய சிக்கல்களாக பிளக்கும் செயல், 'பிரிப்பு' எனப்படும். இது சிக்கல் தீர்க்கும் தொடக்க செயல்நுட்பமாகும். பிரிக்கப்படும் சிறிய சிக்கல்கள் தீர்க்கப்பட்டு, மீண்டும் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு, முழுமையான தீர்வு காணமுடியும். பெரும்பாலும், சிக்கல்கள் ஒரு

முறையான அமைப்பாக இருக்கும். அவ்வாறு ஒரு முறையான அமைப்பாக உள்ள சிக்கல்கள், சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்படும். பின்னர், ஒவ்வொரு சிறிய பகுதியும், பல நுண்ணிய பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டு, தீர்க்கப்பட்டு, ஒன்றிணைக்கப்பட்டு, முழு சிக்கலுக்கும் தீர்வு காணப்படும்.

7.3.1. மெருகேற்றம் (Refinement)

ஒரு பெரிய சிக்கல், பல சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்பட்ட பின்னர், ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல் கூறுகளும் மேலும், மெருகேற்றப்படும்.

1. ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல்களும் பல நுண்ணிய படிநிலையாக விரிவாக்கப்படும். பின்னர், அந்த ஒவ்வொரு நுண்ணிய படிநிலையும், மேலும் பல படிநிலைகளில் விரிவாகம் செய்யப்படும்.

2. சிறிய சிக்கல் கூறுகளை அருவமாக்கவும் முடியும். ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல் கூறுகளும் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டை கொண்டிருக்கும். பெரிய சிக்கலை தீர்க்கும் போது, ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல் கூறுகளின் விவரக்குறிப்பை தெரிந்துவைத்துக் கொண்டாலே போதும். அந்த சிறிய சிக்கல் கூறு எவ்வாறு சிக்கலை தீர்க்கிறது என்பதை தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

எடுத்துக்காட்டு 7.6: காலையில் பள்ளிக்கு செல்ல தயாராகும் மாணவரின் செயல்களை கீழ் உள்ளவாறு எழுதலாம்.

1 பள்ளிக்குத் தயாராகுதல்

இந்த செயலை மேலும், சில சிறிய பகுதிகளாக பிரிக்கலாம்

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்

2 சீருடை அணிதல்

3 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்

இதில் ஒரு செயலை மேலும் விரிவான தொடர் செயலாக மெருகேற்றலாம்.

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்

2 இட்லி உண்ணுதல்

3 முட்டை உண்ணுதல்

4 வாழைப்பழம் உண்ணுதல்

"சீருடை அணிதல்" ன்ற செயல், பின்வருமாறு விரிவாக்கப்படுகிறது.

1 சீருடை அணிதல்

2 நீல நிற ஆடை உடுத்துதல்

3 சாக்ஸ் மற்றும் ஷீ அணிதல்

4 அடையாள அட்டை அணிதல்

மற்றும் “வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்” பின்வருமாறு விவரிக்கப்படுகிறது.

1 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்

2 மிதிவண்டியை வெளியே எடுத்தல்

3 மிதிவண்டியை ஓட்டுதல்

ஒட்டு மொத்தமாக "பள்ளிக்கு தயாராகுதல்" என்ற செயல்பாடு பின்வருமாறு மெருகேற்றப்படுகிறது.

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்

2 இட்லி உண்ணுதல்

3 முட்டை உண்ணுதல்

4 வாழைப்பழம் உண்ணுதல்

5

6 சீருடை அணிதல்

7 நீல நிற ஆடை உடுத்துதல்

8 சாக்ஸ் மற்றும் ஷீ அணிதல்

9 அடையாள அட்டை அணிதல்

10

11 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்

12 மிதிவண்டியை வெளியே எடுத்தல்

13 மிதிவண்டியை ஓட்டுதல்

மெருகேற்றம் என்பது, செயல்முறைகளை வரிசைபடுத்துதல் மட்டுமல்ல. சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப மாணவர் எப்படி நடந்துகொள்ளவேண்டும் என்பதும் ஆகும். பசிக்கு ஏற்ப அவர் எவ்வாறு காலை சுற்றுண்டி உண்ண வேண்டும். உணவு மேஜையின் மீது என்ன உள்ளது; வாரத்தின் நாளுக்கு ஏற்றார் போல, எந்த ஆடையை அணிய வேண்டும். நிபந்தனை மற்றும் சுழற்சி கூற்றுகளை பயன்படுத்தி, சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப நமது நடவடிக்கைகளை மெருகேற்ற முடியும்.

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்

2 பசி இருந்தால், மேஜையில் இட்லி இருக்கும்

3 இட்லி உண்ணுதல்

4 பசி இருந்தால், மேஜையில் முட்டை இருக்கும்

5 முட்டை உண்ணுதல்

6 பசி இருந்தால், மேஜையில் வாழைப்பழம் இருக்கும்

7 வாழைப்பழம் உண்ணுங்கள்

8

8 சீருடை அணிதல்

10 புதன் கிழமை எனில்

11 நீல நிற ஆடை அணிதல்

12 இல்லையேல்

13 வெண்ணிற ஆடை அணிதல்

14 சாக்ஸ் மற்றும் ஷீ அணிதல்

15 அடையாள அட்டை அணிதல்

16

17 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்

18 மிதிவண்டியை வெளியே எடுத்தல்

19 மிதிவண்டியை ஓட்டுதல்

“இட்லி உண்ணுதல்” என்ற செயல், சுழற்சி செயல்முறையால் மேலும், மெருகேற்றப்படும்.

1 இட்லி உண்ணுதல்

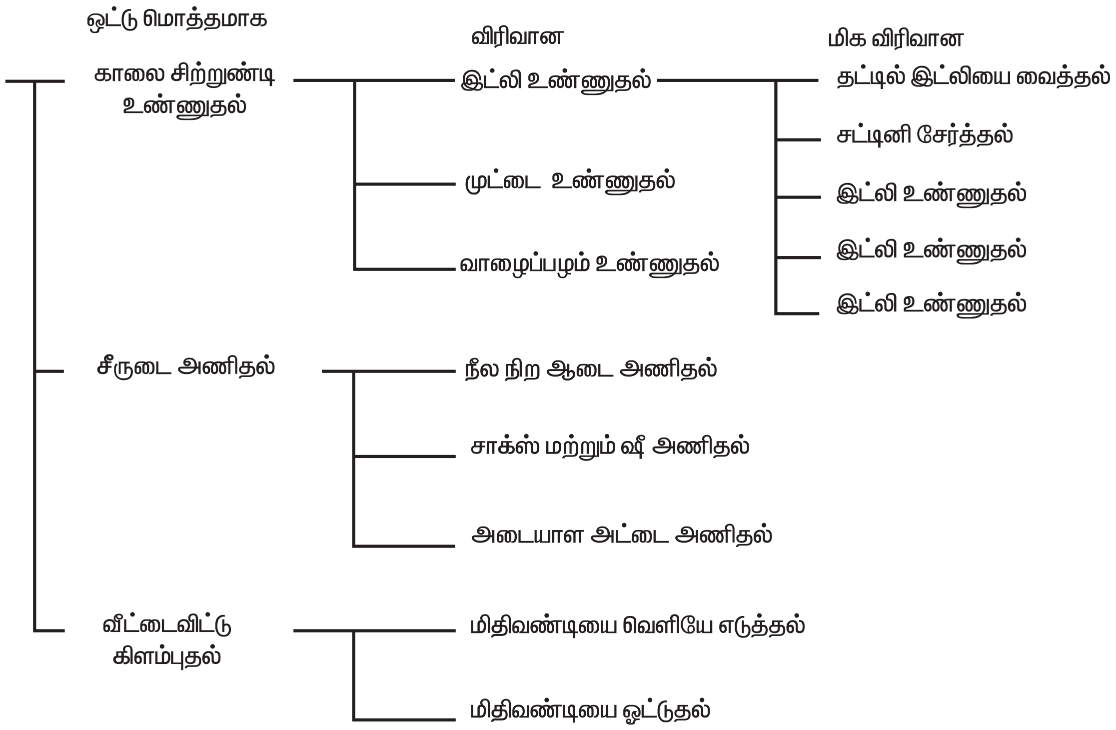
2 தட்டில் இட்லிகளை வைத்தல்

3 சட்டினி சேர்த்தல்

4 தட்டில் இட்லி இருக்கும் வரை

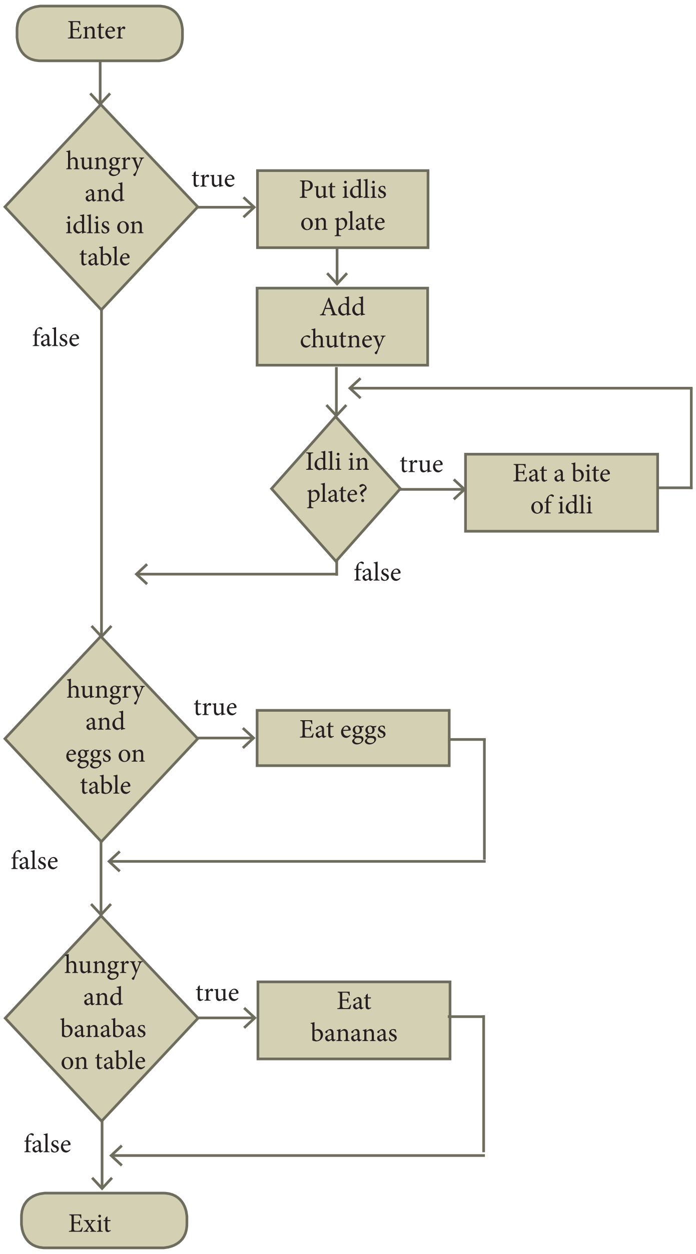
5 இட்லி உண்ணுதல்

படம் 7.8ல் “பள்ளிக்கு தயாராகுதல்” என்ற செயல் எவ்வாறு மெருகேற்றப்படுகிறது என்பதை காணலாம்.



படம் *7.8* பல்வேறு நிலைத் தகவல்களை மெருகேற்றுதல்

படம் *7.9*ல் “காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்” என்ற செயல் பாய்வுப்படமாக தரப்பட்டுள்ளது.

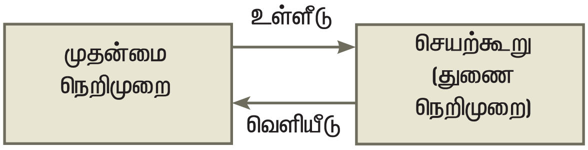


படம் *7.9* காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல் பாய்வுப்படம்

குறிப்பு: இந்த பாய்வுப் படம் மெருகேற்றத்தின் படிநிலை அமைப்பை காட்டவில்லை.

2.3.2 செயற்கூறு (Functions)

நெறிமுறை சார் சிக்கல், பல சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்பட்டு, அவை அருவமாக்கப்படுவது, செயற்கூறுகள் ஆகும். ஒரு செயற்கூறு ஒரு துணை நெறிமுறை ஆகும். ஒரு முழுமையான நெறிமுறையைப் போன்று, செயற்கூறும் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பெற்றுள்ளது.



படம் *7.10* செயல்கூறு வரையறை

ஒரு செயற்கூறு, முதன்மை நெறிமுறையில் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு, அந்த செயற்கூறின் விவரக்குறிப்புகளான, செயற்கூறு பெயர், உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு போன்றவற்றை தெரிந்து வைத்திருத்தல் வேண்டும்.

ஒருவர் நெறிமுறையை பயன்படுத்தி, செயற்கூற்றை செயல்படுத்த முடியும். செயற்கூற்றை செயல்படுத்த பயன்படும் நெறிமுறை பற்றி, அச்செயற்கூறை பயன்படுத்தும் பயனர் தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. அது பயனரிடமிருந்து மறைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு செயற்கூறு பயன்படுத்தப்படும் போது அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பது பற்றி பயனருக்கு தெரிந்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

ஒரு செயற்கூற்றை செயல்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படும், நெறிமுறை அதற்கென தனித்த, சொந்த மாறிகளை பராமரிக்கும். இந்த மாறிகள், அந்த குறிப்பிட்ட செயல்கூற்றில் மட்டுமே வினைபுரியும் ஒரு உள்ளமைந்த தன்மையுடையது. அதுபயனரின் பார்வையிலிருந்து மறைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் விளைவாக, பயனர் ஒரு சில மாறிகளை மட்டுமே முதன்மை நெறிமுறையில் பராமரித்தால் போதுமானது. அது, முதன்மை நெறிமுறையை குழுப்பநிலையிருந்து காக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.7:

கொடுக்கப்பட்ட a, b, c என்ற மூன்று பக்கங்களில், c என்ற நீண்ட பக்கத்தையுடைய ஒரு முக்கோணம், வலது கோண முக்கோணமா (Right angled triangle) என்பதை காணும் சிக்கல் ஒன்று தரப்பட்டுள்ளது.

ஒரு முக்கோணம், வலது கோண முக்கோணமாக இருக்க வேண்டுமெனில்,

c2 = a2 + b2 என்று இருக்கவேண்டும்.

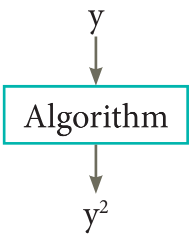
இந்த சிக்கலைத் தீர்க்க, square( ) என்ற செயற்கூறு, கீழ்கண்டவாறு குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.

```
square(y)

-- inputs : y

-- outputs : y
```

கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம், வலது கோண முக்கோணமா? என சோதிக்க, மேற்காண் செயற்கூற்றை, மூன்று முறை பயன்படுத்த வேண்டும். square ( ) செயற்கூறு ஒரு “கருப்பு பெட்டி” ஆகும். இந்த square ( ) என்ற செயற்கூறு எவ்வாறு கணக்கிடுகிறது என்பதை பற்றி, இதனை பயன்படுத்துபவர் தெரிந்திருக்க வேண்டியதில்லை. இந்த செயற்கூறின் விவரக்குறிப்பை மட்டும் தெரிந்துகொண்டால் போதுமானதாகும்.



படம் *7.11: square* செயற்கூறு

```
    right_angled(a, b, c)
-- inputs: c ≥ a, c ≥ b
-- outputs: result = true if c² = a² + b²;
--            result = false , otherwise
if square (c) = square (a) + square (b)
    result := true
else
    result := false
```

நினைவில் கொள்க

- தொடர் கூற்றுகள், தேர்ந்தெடுப்புக் கூற்றுகள் மற்றும் சுழற்சிக் கட்டுப்பாட்டு கூற்றுகளை இணைத்து உருவாக்கப்படும் கூற்றுகள் "கூட்டுக் கூற்றுகள்" எனப்படும்.
- கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பை பொருத்து, ஒரு நிபந்தனையின் மதிப்பு மெய் அல்லது பொய் என இருக்கலாம்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனைகளை பொருத்து, ஒரு தேர்ந்தெடுப்பு கூற்று, இரண்டு தேர்வுகளில் ஏதேனும் ஒன்றை செயல்படுத்தும்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனை மாறியின் மதிப்பு மெய் என இருந்தால் மட்டுமே, நிபந்தனைக் கூற்று இயக்கப்படும்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனை மாறியின் மதிப்பு மெய் என இருக்கும் வரை, ஒரு சுழற்சிக் கூற்றினுள் தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளை, மீண்டும், மீண்டும் செயல்படுத்திக்கொண்டிருக்கும்.
- நிரலாக்க மொழி, போலிக் குறிமுறை, பாய்வுப்படம் ஆகியவை ஒரு நெறிமுறையை விவரிக்கும் குறியீட்டு முறைகளாகும்.
- ஒரு சிக்கலுக்கு தீர்வு காணுவதற்காக, அதனை பல சிறிய சிக்கல்களாக பிளப்பது, "பிரித்தல்" எனப்படும். அவ்வாறு, சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்படுபவை, பின்னர் முழுமையானதாக ஒன்றிணைக்கப்படும்.

- தொடர் கூற்றுகள், தேர்ந்தெடுப்புக் கூற்றுகள் மற்றும் சுழற்சிக் கட்டுப்பாட்டு கூற்றுகளை இணைத்து உருவாக்கப்படும் கூற்றுகள் "கூட்டுக் கூற்றுகள்" எனப்படும். கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பை பொருத்து, ஒரு நிபந்தனையின் மதிப்பு மெய் அல்லது பொய் என இருக்கலாம்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனைகளை பொருத்து, ஒரு தேர்ந்தெடுப்பு கூற்று, இரண்டு தேர்வுகளில் ஏதேனும் ஒன்றை செயல்படுத்தும்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனை மாறியின் மதிப்பு மெய் என இருந்தால் மட்டுமே, நிபந்தனைக் கூற்று இயக்கப்படும்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனை மாறியின் மதிப்பு மெய் என இருக்கும் வரை, ஒரு சுழற்சிக் கூற்றினுள் தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளை, மீண்டும், மீண்டும் செயல்படுத்திக்கொண்டிருக்கும்
- நிரலாக்க மொழி, போலிக் குறிமுறை, பாய்வுப்படம் ஆகியவை ஒரு நெறிமுறையை விவரிக்கும் குறியீட்டு முறைகளாகும்.

- ஒரு சிக்கலுக்கு தீர்வு காணுவதற்காக, அதனை பல சிறிய சிக்கல்களாக பிளப்பது, "பிரித்தல்" எனப்படும். அவ்வாறு, சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்படுபவை, பின்னர் முழுமையானதாக ஒன்றிணைக்கப்படும்.
- ஒரு செயற்கூறு என்பது, அருவமாக்கப்பட்ட ஒரு துணை நிரல் ஆகும். இது, உள்ளீட்டை பெற்று, வெளியீட்டை காட்டப் பயன்படுகிறது.
- ஒரு செயற்கூற்றை பயன்படுத்துபவர், அது என்ன செய்யும் என்பதை மட்டும் அறிந்திருந்தால் பொதுமானது. அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதை தெரிந்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.
- மெருகேற்றத்தில், உயர்நிலையில் தொடங்கப்படும் விவரக்குறிப்பின் ஒவ்வொரு கூற்றும், தொடர்ச்சியாக, அதிக தகவல்களைக் கொண்ட பல தொடர் நிலை கூற்றுகளில் விவரிக்கப்படும்.

6S8B4P

மதிப்பீடு

பகுதி அ

1. மதிப்பிருத்தலுக்கு முன், u, v = 5 ,10 எனில், கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர் மதிப்பிருத்தலுக்கு பின், u மற்றும் v மாறிகள் பெறும் மதிப்பு என்ன?

```
u := v
v := u
```

(அ) u, v = 5, 5 (ஆ) u, v = 10, 5 (இ) u, v = 5, 10 (ஈ) u, v = 10, 10

2. மதிப்பிருத்தலுக்கு பிறகு, வரிசை எண் 3க்கான கீழ்கண்ட எந்த பண்புக்கூறு மெய்?

```
1   -- i+j = 0
2    i , j := i+1 , j -1
3   -- ?
```

(அ) i+j > 0 (ஆ) i+j < 0 (இ) i+j = 0 (ஈ) i = j

3. C1 என்பது பொய் மற்றும் C2 என்பது மெய் எனில், இயக்கப்படும் கூட்டு கூற்று எது?

```
if C1
        S1
else
        if C2
          S2
```

```
else
  S3
```

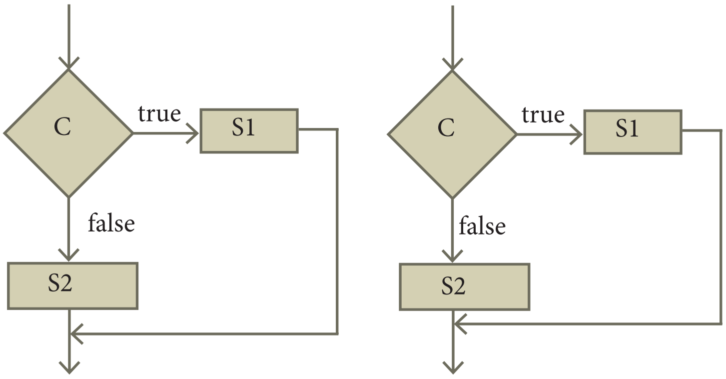
(அ) S1 (ஆ) S2 (இ) S3 (ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

4. மடக்கிற்கு முன்னர், C பொய் எனில், கட்டுப்பாட்டு பாய்வு எதன் வழியும் இயங்கும்?

```
S1
    while C
    S2
S3
```

(அ) S1; S3 (ஆ) S1;S2;S3 (இ) S1;S2;S2;S3 (ஈ) S1;S2;S2;S2;S3

5. C மெய் எனில், கொடுக்கப்பட்ட பாய்வு படங்கள் இரண்டிலும், S1 இயங்கும் ஆனால், S2 எதில் இயங்கும்?



(அ) 1ல் மட்டும் (ஆ) 2ல் மட்டும் (இ) 1 மற்றும் 2 (ஈ) 1ம் இல்லை 2ம் இல்லை

6. கீழ்காணும் மடக்கு எத்தனை முறை இயங்கும்?

```
i := 0
while i 6= 5
i := i + 1
```

(அ) 4 (ஆ) 5 (இ) 6 (ஈ) 0

பகுதி – ஆ

1. ஒரு நிபந்தனை மற்றும் ஒரு கூற்று – வேறுபடுத்துக.

2. நிபந்தனைக் கூற்றுக்கு ஒரு பாய்வுப் படம் வரைக.

3. நிபந்தனைக் கூற்று மற்றும் சுழற்சிக் கூற்று இரண்டுமே, ஒரு நிபந்தனை மற்றும் செயல்படு கூற்றை பெற்றிருக்கிறது எனில், அவை எவ்வாறு வேறுபடுகிறது.

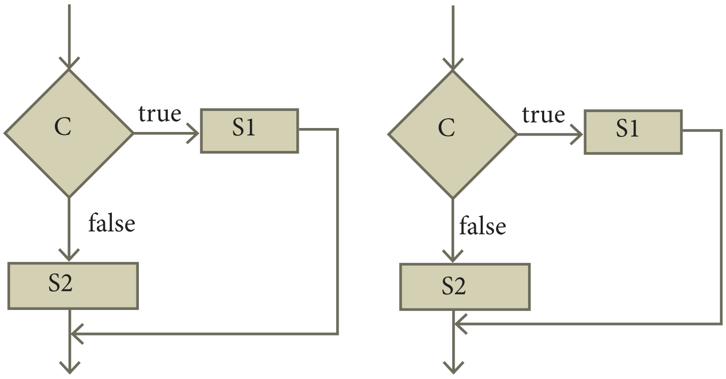
4. ஒரு நெறிமுறைக்கும், நிரலுக்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

5. செயற்கூறு அருவமாக்கம் என்றால் என்ன?

6. ஒரு கூற்று எவ்வாறு மெருகேற்றப்படுகிறது?

பகுதி – இ

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு பாய்வு படங்களுக்கும், போலிக் குறிமுறை எழுதுக.



(1) (2)

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள நெறிமுறை வரிசை எண் 2ல், Cன் பொய் எனில், அதன் கட்டுப்பாட்டு பாய்வை காண்க.

```
1  S1
2  -- C is false
3  if C
4          S2
5  else
6          S3
7  S4
```

3. Case பகுப்பாய்வு என்றால் என்ன?

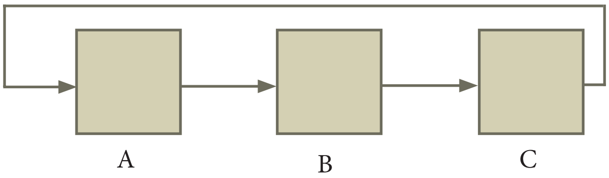
4. தேர்ந்தெடுப்புக் கூற்றுகளைப் பயன்படுத்தி, மூன்று case பகுப்பாய்வுக்கு, பாய்வுப்படம் ஒன்றை வரைக.

5. ஒரு எண்ணை, கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு வழிகளில், இரட்டிப்பாக்கும் செயற்கூறு ஒன்றை வரையறு. (1) $n + n$, (2) $2 \times n$.

பகுதி – ஈ

1. **A** மற்றும் **B** எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கண்ணாடிக் குவளைகள் உள்ளது. அதில், **A** என்று குறிக்கப்பட்ட குவளை முழுவதும் ஆப்பிள் பாணமும், B என்று குறிக்கப்பட்ட குவளை முழுவதும் திராட்சை பாணமும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது, **A** மற்றும் **B** குவளைகளில் உள்ள பாணங்களை ஒன்றிலிருந்து, மற்றொன்றுக்கு மாற்றும் விவரக்குறிப்பு ஒன்றை எழுதுக. மற்றும் விவரக்குறிப்பில் ஏற்றுக்கொள்ளும் வகையில், தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகளையும் எழுதுக.

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள **A, B** மற்றும் **C** மாறிகளின் மதிப்புகளை ஒன்றிலிருந்து, மற்றொன்றுக்கு சுழற்சியாக மாற்றும் விவரக்குறிப்பு மற்றும் நெறிமுறையை கட்டமைக்கவும்.
அம்புக்குறியிடப்பட்டுள்ளபடி, **B** மாறிக்கான மதிப்பு **A** மாறியிலிருந்தும், **C** மாறிக்கான மதிப்பு **B** மாறிலிருந்தும், **A** மாறிக்கான மதிப்பு **C** மாறியிருந்தும் பெறப்படும்.



3. முறையே 5 ,8 மற்றும் 3 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட மூன்று கண்ணாடி குடுவைகளை தரப்படுகிறது. அதில், 8லிட்டர் குடுவையில் எண்ணெய் நிரம்பியுள்ளது. மற்ற இரண்டு குடுவைகளும் காலியாக உள்ளன. 8லிட்டர் குடுவையிலுள்ள எண்ணையை இரண்டு சம அளவாக பிரிக்கவும். பொருத்தமான மாறிகளில், இந்த செயல் நிலையை குறிப்பிடுக. இந்த செயல்நிலையின் தொடக்க மற்றும் இறுதி நிலை என்ன? மதிப்பிருத்தல் மூலமாக, ஒரு குடுவையிலிருந்து, மற்றொரு குடுவைக்கு மாற்றம் செய்யும் மாதிரியை உருவாக்கு. இறுதிநிலையை பெறுவதற்கான தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகளை எழுதுக.

4. factorial(4) என்ற செயற்கூற்றின் நெறிமுறையின் படிப்படியான இயக்கத்தை கணிக்கவும்.

```
factorial (n)
    -- inputs : n is an integer , n ≥ 0
    -- outputs : f = n!
        f , i := 1 , 1
            while i ≤ n
            f , i := f × i , i + 1
```

சுழற்சியும், தற்சுழற்சியும்

6SH76C

ஒரே செயலைப் பலமுறை மீண்டும் மீண்டும் செய்வதின் மூலம், ஒரு குறிப்பிட சிக்கல்கலைத் தீர்க்க முடியும். சுழற்சியும், தற்சுழற்சியும் ஒரே செயலை மீண்டும் மீண்டும் செயல்படுத்துவதற்கான நெறிமுறை வடிவமைப்பு நுட்பங்களாகும். ஒரே செயலை மீண்டும் மீண்டும் செய்வதால் என்ன பயன்? செயல்படுத்தப்படும் செயல் ஒரே செயலாக இருந்தாலும், செயல்படுத்தப்படும் நிலை ஒரே நிலையன்று. ஒவ்வொருமுறையும் நாம் ஒரு செயலைச் செயல்படுத்தும்போதும், நிலை மாறிக்கொண்டேயிருக்கிறது. எனவே, ஒரே செயல்தான் மீண்டும் மீண்டும் செயல்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால், அது வெவ்வேறு நிலைகளில் செயல்படுத்தப்படுகிறது. இந்தச் செயல்முறை இவ்வாறு தொடர்ந்து நடைபெறுவதின் விளைவாக நாம் விரும்புகிற வெளியீட்டை பெறத்தக்க விதத்தில் நிலை மாறிக்கொண்டேயிருக்கும்.

சுழற்சி :

சுழற்சியில், மடக்கின் நிபந்தனை மெய் என இருக்கும் வரை மடக்கின் உடற்பகுதி மீண்டும் மீண்டும் செயல்படுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறையும் மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்படும்போது, மாறிகளின் மதிப்பு மாறிக்கொண்டேயிருக்கும். இருப்பினும், மடக்கின் உடற்பகுதி செயல்படுத்தப்படும்போதும், மாறிகளுக்கிடையேயான ஒரு பண்பு மாறாமல் இருக்கும். மாறாத இந்தப் பண்பே மடக்கு மாற்றமிலி (Invariant) என்றழைக்கப்படுகிறது. நெறிமுறைகளை அமைப்பதற்கும், அதற்கன நிபந்தனைகளை அமைப்பதற்கும், விளக்குவதற்கும் மடக்கு மாற்றமிலி இன்றியமையாதது.

தற்சுழற்சி:

தற்சுழற்சி, சுழற்சியோடு நெருங்கிய தொடர்புடைய மற்றொரு நெறிமுறை வடிவமைப்பு நுட்பமாகும். ஆனால், இது சுழற்சியை விட பலம்வாய்ந்தது. கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டின் ஒரு பகுதியைப் பயன்படுத்தி சிக்கலைத் தீர்த்து, அந்தத் தீர்விலிருந்து மூல சிக்கலுக்கான தீர்வை உருவாக்குவது "தற்சுழற்சி" நுட்பமாகும்.

DO YOU KNOW?

E. W. டிஜிக்ஸ்திரா, கணிப்பொறி அறிவியல் துறையின் மிகவும் செல்வாக்குமிக்க முன்னோடிகளில் ஒருவர். நிரலாக்க மொழி வடிவமைப்பு, இயக்க அமைப்பு மற்றும் நிரல் வடிவமைப்பு போன்ற பல்வேறு துறைகளில் தனது பங்களிப்பை வழங்கியுள்ளார். கணினிப் பொறியியல் (Computer Engineering) துறையின் அடிப்படை நுட்பமான, "கட்டமைக்கப்பட்ட நிரலாக்கம்" (Strucutred Programming) என்பதை அறிமுகம் செய்துள்ளார். கணிப்பொறி அறிவியல் துறையில், இவரின் மிக உயர்ந்த சேவையை பாராட்டி,1972ம் ஆண்டில், ACM Turing விருது வழங்கப்பட்டது.

"வானியல் தொலைநோக்கிகளை மட்டுமே குறிப்பதல்ல என்பதை போல, கணிப்பொறி அறிவியல், கணிப்பொறிகளை மட்டுமே குறிப்பதல்ல" - E. W. டிஜிக்ஸ்திரா.

8.1 மாற்றமிலி

எடுத்துக்காட்டு 8.1.

தொடக்க நிலையில் (u, v) = (20, 15) என்று இருக்கும்போது, பின்வரும் மதிப்பிருத்தல் செயல்படுத்தப்படுகிறது என்று வைத்துக்கொள்வோம்.

-- before u, v = 20, 15

u, v = u + 5, v - 5

-- after u, v = 25,10

மதிப்பிருத்தலின் முடிவில், (u, v = 20, 15) என இருக்கும். ஆனால், u + v என்ற செயல்கூறின் மதிப்பைப் பற்றி நீவீர் உற்றுநோக்குவது என்ன?

-- before

u + v = 20 + 15 = 35

-- after

u + v = 25 + 10 = 35

மதிப்பிருத்தலில் u+v யின் மதிப்பு மாற்றம் பெறவில்லை. u+v மதிப்பிருத்தள் என அழைக்கிறோம். இந்த மாறாக் கோவையை மதிப்பிருத்தலின் தொடக்கத்திலும் இறுதியிலும் முன்னும் பின்னும் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

-- before : u + v = 35

u, v = u + 5, v - 5

-- after: u+v = 35

u + v ஒரு மாற்றமிலி என்று அழைக்கலாம். u + v யின் மதிப்பு எப்போதும் 35 ஆகவே u + v = 35 என்பதும் ஒரு மாற்றமிலி எனக் கூறலாம். ஏனெனில், மதிப்பிருத்தலின் தொடக்கத்திலும், இறுதியிலும் அதன் மதிப்பு 'மெய்' என்றே இருக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு 8.2:

தொடக்க நிலையில், (p, c = 10, 9) என்று எடுத்துக்கொண்டும், பின்வரும் மதிப்பிருத்தலை செயல்படுத்தினால். மதிப்பிருத்தலின் இறுதியின் (p, c) = (11, 10) என இருக்கும்.

-- before p, c = 10, 9

p, c := p + 1, c + 1

-- after p, c = 11, 10

மேற்காண் நெறிமுறையில் ஒரு மாற்றமிலியை கண்டுபிடிக்க முடிகிறதா? மதிப்பிருத்தலின் தொடக்கத்திலும், இறுதியிலும் p – c யின் மதிப்பு என்ன?

தொடக்கத்தில் p – c = 10 – 9 = 1

இறுதியில் p – c = 11 – 10 = 1

எனவே, p – c = 1 என்பது ஒரு மாற்றமிலி என்று காண்கிறோம்.

பொதுவாக, மாறிகளாலான ஒரு கோவை, மதிப்பிருத்தலின் தொடக்கத்திலும், இறுதியிலும் ஒரே மதிப்புடையதாக இருந்தால், அந்த கோவை மதிப்பிருத்தலின் மாற்றமிலி எனப்படும். p (u, v) என்பது u மற்றும் v என்ற மதிப்புகளையுடைய ஒரு கோவை என்க. uக்கு பதிலாக e1யையும், vக்கு பதிலாக e2வையும் ஒரே நேரத்தில் இடம் மாற்றம் செய்யும் போது கிடைக்கும் கோவையை

p(u, v) [u, v := e1, e2] என்று எழுதுகிறோம். p(u, v) [u, v := e1, e2] ≡ p(u, v) என்பது மெய்யெனில் p(u, v) என்பது u, v := e1, e2 என்ற மதிப்பிருத்தன் மாற்றமிலி ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 8.3

p - c என்பது p, c := p + 1, c +1 மாற்றமிலி என்பது காண்பி.

p (p, c) = p - c என்க.

எனில், p (p, c) [p, c := p + 1, c + 1]

= p - c [p, c := p + 1, c + 1]

= (p + 1) - (c + 1)

= p - c

= p (p, c)

(p - c) [p, c := p + 1, c + 1] = p - c என்பதால், p – c என்பது p, c := p + 1, c + 1. என்ற மதிப்பிருத்தலின் மாற்றமிலி.

எடுத்துக்காட்டு 8.4.

m, n := m + 2, n – 1 என்று மதிப்பிருத்தலின் m, n என்பவை இரண்டு மாறிகள் என்க. எனில், m+3n என்ற கோவை ஒரு மாற்றமிலியா என காண்க:

P (m, n) = m + 3n எனில்,

P (m, n) [m, n := m + 3, n – 1]

= m + 3n [m, n := m + 3, n – 1]

= (m + 3) + 3(n – 1)

= m + 3 + 3n – 3

= m + 3n

= P (m, n)

(m + 3n) [m, n := m + 3, n - 1] = m + 3n என்பதால் m +3n என்பது m, n := m + 3, n – 1 என்ற மதிப்பிருத்தலின் ஒரு மாற்றமிலியாகும்.

8.2 மடக்கு மாற்றமிலி

ஒரு மடக்கில், L என்பது மடக்கின் உடற்பகுதியாகிய Bயின் மாற்றமிலியானால், L அந்த “மடக்கு மாற்றமிலி” என்றழைக்கப்படுகிறது.

```
while C
        -- L
        B
        -- L
```

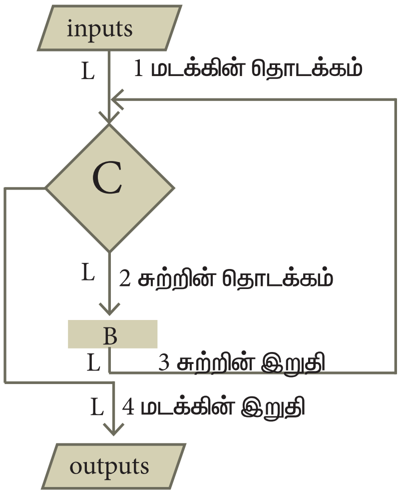
மடக்கு மாற்றமிலி, மடக்கின் உடற்பகுதிக்கு முன்பும், உடற்பகுதிக்குப் பின்பும், ஒவ்வொரு சுற்றிலும் மெய் என இருக்கிறது. L என்பது முதல் சுற்றின் தொடக்கத்தில் மெய் என இருப்பதால், மடக்கின் தொடக்கத்திலும் மெய்யாக இருக்கிறது. L கடைசி சுற்றின் முடிவிலும் மெய் என இருப்பதால், மடக்கு முடியும் போதும் மெய் எனவே இருக்கிறது. இவ்வாறு, L ஒரு மடக்கு மாற்றமிலியானால், கீழ்க்காணும் நெறிமுறையில் குறிக்கப்பட்டுள்ளபடியும், 8.1ஆவது பாய்வுபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடியும், நெறிமுறையின் நான்கு முக்கியமான இடங்களில் L மெய்யாக உள்ளது.

1. மடக்கின் தொடக்கத்தில் (அதாவது, மடக்கிற்கு முன்பு)
2. ஒவ்வொரு சுற்றின் தொடக்கத்தில் (அதாவது மடக்கின் உடற்பகுதிக்கு முன்பு)
3. ஒவ்வொரு சுற்றின் முடிவில் (அதாவது மடக்கின் உடற்பகுதிக்குப் பின்பு)
4. மடக்கின் இறுதியிலும் (அதாவது, மடக்கிற்குப் பின்பு)

```
1       -- L மடக்கின் தொடக்கம்
while
        C
2                   -- L சுற்றின் தொடக்கம்
   B
```

3 -- L சுற்றின் தொடக்கம்

4 -- L மடக்கின் இறுதி



பாய்வுப்படம் 8.1 மடக்கு மாற்றமிலி மெய் என இருக்கும் இடங்கள்

ஒரு மடக்கை அமைக்க

1. மடக்கின் தொடக்கத்தில், மடக்கின் மாற்றமிலியை மெய் என அமைக்க வேண்டும்.

2. மடக்கின் உடற்பகுதியானது, மடக்கின் இறுதியை நோக்கி நகரும் வகையில், மாறிகளின் மதிப்பை மாற்ற வேண்டும். அதே நேரத்தில் மடக்கின் மாற்றமிலியை மாறாமல் பராமரிக்க வேண்டும்.

3. மடக்கு முடியும்போது, அதின் முடிவு நிபந்தனையும், மடக்கு மாற்றமிலியும் சேர்ந்து உள்ளீட்டு-வெளியீட்டு உறவை மெய்யாக்க வேண்டும்.

8.3 மாற்றமிலி -- எடுத்துக்காட்டுகள்

மடக்கு மாற்றமிலி ஒரு மடக்கின் நான்கு மிகமுக்கியமான இடங்களில் மெய்யாக இருக்கும். மடக்கு மாற்றமிலியைப் பயன்படுத்தி, நாம் ஒரு மடக்கை உருவாக்கலாம். மேலும், அந்த இடங்களில் மாறிகளின் சில பண்புகளையும் நாம் நிரூபிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 8.5

a^n என்பதைக் கணக்கிட ஒரு சுழற்சி நெறிமுறையை வடிவமைக்கவும். அந்த நெறிமுறைக்கு power(a,n) என்று பெயரிடுவோம். எடுத்துக்காட்டாக,

power (10, 4) = 10000

power (5, 3) = 125

power (2, 5) = 32

power (a, n) என்ற நெறிமுறை a-யை ஒட்டுமொத்தமாக 'n' முறை பெருக்கி an ஐ கணக்கிடுகிறது.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \ldots \times a}_{\textbf{n times}}$$

அதின் விவரக்குறிப்பும், மடக்கு மாற்றமிலியும் குறிப்புரைகளாகக் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

```
power (a, n)
-- inputs:    n ஒரு நேர்மறை எண்
-- outputs:   p = an
p, i := 1, 0
while i ≠ n
        -- மடக்கு மாற்றமிலி: p = ai
p, i := p × a, i + 1
```

power(2, 5) எவ்வாறு படிப்படியாகச் செயல்படுத்தப்படுகிறது என்பது அட்டவணை 8.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு வரிசையும் ஒரு சுற்றின் முடிவில் p, i என்ற இரண்டு மாறிகளின் மதிப்பையும், அவை எவ்வாறு கணக்கிடப்பட்டன என்றும் காண்பிக்கிறது. $p=a^i$ என்பது மடக்கின் தொடக்கத்தில் மெய்யாக உள்ளது என்றும், ஒவ்வொரு வரிசையிலும் அது மெய்யாகவே இருக்கிறது எனக் காணலாம். ஆகவே, இது ஒரு மடக்கு மாற்றமிலி எனப்படும்.

iteration	p	p x a	i	i+1	a^i
0	1		0		2^0
1	2	1x2	1	0 + 1	2^1
2	4	2x2	2	1 + 1	2^2
3	8	4x2	3	2 + 1	2^3
4	16	8x2	4	3 + 1	2^4
5	32	16x2	5	4+1	2^5

அட்டவணை 8.1 – power (2,5) ன் செயல்நிலை

மடக்கு முடியும்போது, $p = a^i$ என்பது மெய்யாகவே இருக்கிறது. மேலும், i = 5. எனவே, $p = a^5$ ஆக அமைந்துள்ளது. பொதுவாகச் சொல்வதானால், மடக்கு முடியும்போது $p = a^n$ எவ்வாறு, power (a, n) விவரக்குறிப்பை நிறைவுசெய்கிறது என்று நாம் சரிபார்த்துவிட்டோம்.

எடுத்துக்காட்டு 8.6:

எடுத்துக்காட்டு 6:11யிலுள்ள சாக்லேட் பார் எடுத்துக்காட்டை நினைவுகொள்க. ஒரு முழு சாக்லேட்டைத் தனித்தனிச் சதுரங்களாக உடைப்பதற்கு எத்தனை வெட்டுக்கள் தேவை? எத்தனை துண்டுகள், எத்தனை வெட்டுக்கள் என்பதைக் குறிக்க முறையே p, c என்ற மாறிகளைப் பயன்படுத்தலாம். ஒவ்வொரு முறை வெட்டும்போதும், வெட்டுகளின் எண்ணிக்கை ஒன்று கூடுகிறது, துண்டுகளின் எண்ணிக்கை ஒன்று கூடுகிறது. இதை ஒரு மதிப்பிருத்தலின் மூலம் குறப்பிடலாம்.

p, c := p + 1, c + 1

முழு சாக்லேட்டை வெட்டும் செயல்முறையை ஒரு மடக்கைக் கொண்டு விளக்கலாம். தொடங்கும்போது ஒரேவொரு துண்டு உள்ளது, ஒருமுறைகூட வெட்டப்படவில்லை. அதாவது, p = 1, c = 0 மொத்தத் தனித்தனி சதுரங்களின் எண்ணிக்கையை n என்று குறிப்பிடுவோம். துண்டுகளின் எண்ணிக்கை pம், தனித்தனி சதுரங்களின் எண்ணிக்கை nம் சமமாகும்போது மடக்கு முடிவடைகிறது.

p, c := 0 ,1

while p ≠ n

p, c := p + 1, c + 1

p – c என்பது, p, c := p + 1, c + 1 என்ற மதிப்பிருத்தலின் மாற்றமிலி என்று எடுத்துக்காட்டு 8.2இல் பார்த்தோம். p–c= k என்க. இதில் k ஒரு நிலையான மதிப்பு. நெறிமுறையில் எந்தெந்த இடங்களில் p – c = k என்பது மெய்யாக இருக்கிறது என்று கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நெறிமுறையிலும், பாய்வுப்படம் 8.2யிலும் காட்டப்படுள்ளது.

p , c := 0 , 1

1 -- p - c = k

while p ≠ n

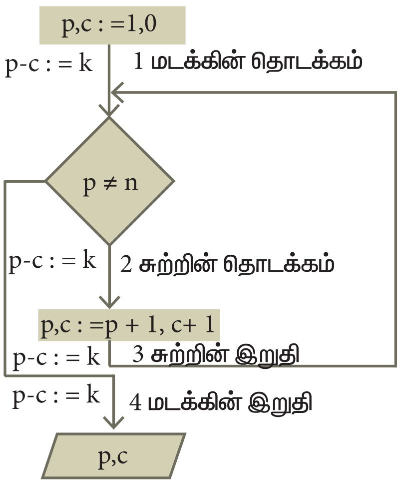
2 -- p - c = k

p , c := p1+ , c1+

3 -- p - c = k

4 -- p - c = k , p = n

p – c = k என்ற மடக்கு மாற்றமிலி, மடக்கின் தொடக்கத்தில் (முதல் வரி) மெய்யாக இருக்கிறது. மேலும், மடக்கின் தொடக்கத்தில் p – c = 1. எனவே, k = 1 மடக்கு மாற்றமிலிலி p – c = 1 எனக் குறிப்பிடலாம்.



பாய்வுப்படம் 8.2: மடக்கு மாற்றிமிலி மெய்யாக இருக்கும் இடங்கள்

மடக்கு முடியும்போது (நான்காவது வரி), மடக்கு மாற்றிமிலி, $p-c = 1$, இன்னும் மெய்யாக இருக்கிறது. மேலும், மடக்கின் நிபந்தனை $p \neq n$ என்பது பொய்யாக உள்ளது. எனவே, $p - c = 1$, $p = n$ இவைகளிலிருந்து

(1) $p - c = 1$ என்பது மடக்கு மாற்றமிலி

(2) $p = n$ என்பது மடக்கின் முடிவு

(3) $n - c = 1$ என்பது (1), (2)வது வரிகளிலிருந்து

(4) $c = n - 1$ என்பது (3)வது வரியிலிருந்து

மடக்கு முடியும்போது சதுரங்களின் எண்ணிக்கையைவிட வெட்டுகளின் எண்ணிக்கை ஒன்று குறைவாக இருக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு 8.7:

6 மரங்கள் சமதூரத்தில் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு மரத்திலும் ஒரு குருவிவீதம் 6 மரங்களில் மொத்தம் 6 குருவிகள் உட்கார்ந்திருக்கின்றன. ஒரு குருவி ஒரு மரத்திலிருந்து இன்னொரு மரத்துக்குப் பறந்துபோகும் அதே நேரத்தில் மற்றொரு குருவி முந்தையகுருவிஎவ்வளவுதூரம்பறந்துபோனதோ அவ்வளவு தூரம் இன்னொரு மரத்திற்குப் பறந்துபோகிறது. ஆனால், இந்தக் குருவி முதலாவது குருவிக்கு எதிர்த்திசையில் பறந்துபோகிறது. அப்படியானால், எல்லாக் குருவிகளும் ஒரே மரத்தில் உட்காருவது சாத்தியமா?

மரங்களை 1முதல் 6வரை வாpசைப்படுத்துவோம். குருவிகள் உட்கார்ந்திருக்கின்ற மரங்களின் வரிசை எண், குருவிகளின் வரிசை எண் என்று வைத்துக்கொள்வோம். ஒரு ஜோடிக் குருவிகள் பறந்துபோவதை மடக்கின் ஒரு சுற்றாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். ஒரு குருவி i என்ற மரத்திலிருந்து $i + d$ க்குப் பறந்துபோகும்போது, இன்னொரு குருவி j என்ற மரத்திலிருந்து $j - d$ க்குப் பறந்துபோகிறது. இவ்வாறு, ஒவ்வொரு சுற்றுக்கு வரிசை எண்களின் பின்பும், குருவிகளின் வரிசை எண்களின் மொத்த எண்ணிக்கை S என்பது மாறாமல் அப்படியே இருக்கிறது. மேலும், ஒரு மடக்கு மாற்றமிலி மடக்கின் தொடக்கத்திலும், முடிவிலும் மெய்யாகவே உள்ளது.

மடக்கின் தொடக்கத்தில் மதிப்பு

$S = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$

மடக்கு முடியும்போதும், மடக்கு மாற்றமிலியின் மதிப்பு மாறாமல் அப்படியே இருக்கிறது. எனினும், மடக்கு முடியும்போது, எல்லாக் குருவிகளும் k என்ற ஒரே மரத்தில் இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். அப்படியானால் $S = 6k$

$S = 21$,	மடக்கின் தொடக்கத்தில் மடக்கு மாற்றமிலி
$S = 6k$,	மடக்கின் முடிவில் மடக்கு மாற்றமிலி
$6k= 21$,	தொடக்கத்திலும், முடிவிலும் மடக்கு மாற்றமிலிக்கு ஒரே மதிப்பு இருக்கிறது
21, 6ன் பெருக்கம்	

இது சாத்தியம் இல்லை. 21, 6ன் பெருக்கம் இல்லை. குருவிகளின் வாpசைஎண்களின் கடைசி மதிப்பு மடக்கு மாற்றமிலியில் சாத்தியமில்லை. ஆகையால், எல்லாக்

குருவிகளும் ஒரே மரத்தில் வந்து சேருவது சாத்தியமில்லை.

எடுத்துக்காட்டு **8.8.**

எடுத்துக்காட்டு 6.3இல் கொடுக்கப்பட்ட குரோம்லேண்டில் பச்சோந்திகள் என்ற சிக்கலை எடுத்துக் கொள்வோம். அவைகளில் 13 சிவப்பு, 15 பச்சை மற்றும் 17 நீல நீற பச்சோந்திகள் உள்ளன. இவற்றில் வேறுபட்ட நிறங்களையுடைய இரண்டு பச்சோந்திகள் சந்திக்கும்போது, அவையிரண்டும் தங்கள் நிறத்தை மூன்றாவது நிறமாக மாற்றிக்கொள்ளுகின்றன (எடுத்துக்காட்டாக, சிவப்பு நிற பச்சோந்தியும், பச்சை நிற பச்சோந்தியும் சந்தித்தால், அவையிரண்டும் நீலநிற பச்சோந்தியாக மாறிவிடுகின்றன). எல்லாப் பச்சோந்திகளும் நீல நிறமாக மாறிவிடுமாறு அவைகள் சந்திக்க ஏற்பாடு செய்வது சாத்தியமா?

r, g மற்றும் bஎன்பது முறையே சிவப்பு, பச்சை, நீலநிற பச்சோந்திகளின் எண்ணிக்கை என்று வைத்துக்கொள்வோம். வேறு நிறங்களுடைய இரண்டு பச்சோந்திகளின் சந்திப்பைச் சுழற்ச்சி முறையில் குறிக்கலாம். ஒரு சந்திப்பு r, g, b யை (r - 1, g - 1, b + 2) அல்லது (r - 1, g + 2, b - 1) அல்லது (r + 2, g - 1, b - 1) என்று மாற்றுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு சிவப்புநிற பச்சோந்தியும், ஒரு பச்சைநிற பச்சோந்தியும் சந்திக்கின்றன என்று வைத்துக்கொள்வோம். அப்போது,

$$r, g, b := r - 1, g - 1, b + 2$$

எந்த இரண்டு விதமான பச்சோந்திகளின் எண்ணிக்கையின் வேறுபாடும் மாறாது அல்லது மாறினாலும், 3 என்ற எண்ணிக்கையில் மாறும். இது ஒரு மாற்றமிலி.

$$r - 1 - (g - 1) = r - g$$

$$r - 1 - (b + 2) = (r - b) - 3$$

$$g - 1 - (b + 2) = (g - b) - 3$$

எல்லா மூன்று வகைகளைப் பொறுத்தவரையிலும் இது மெய்யாக உள்ளது. சுழற்சியின் தொடக்கத்தில், ஏதேனும் இரண்டு வகை பச்சோந்திகளின் எண்ணிக்கையிலுள்ள வேறுபாடு 3ன் மடங்காக இருந்தால், அதனை மூன்று மூன்றாக குறைத்து சுழற்ச்சியின் இறுதியில் 0 என மாற்றலாம்.

எனினும்,

$$r - g = 2- = 15 - 13$$

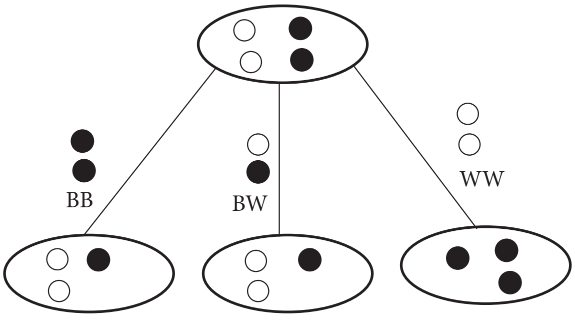
$$g - b = 2- = 17 - 15$$

$$g - r = 4 = 13 - 17$$

எந்த இரண்டு நிறங்களின் எண்ணிக்கைகளின் வேறுபாடும், 3 மடங்காக இல்லை. ஆகையால், எல்லாப் பச்சோந்திகளையும் ஒரே நிறத்திற்கு மாற்ற முடியாது.

எடுத்துக்காட்டு **3.9.**

பந்துகளின் குடுவை : வெள்ளை மற்றும் கருப்பு நிறமுள்ள இரண்டு விதமான பந்துகள் நிரம்பிய ஒரு குடுவை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதிலிருந்து ஏதேனும் இரண்டு பந்துகளை எடுக்க வேண்டும். எடுக்கப்பட்ட இரண்டு பந்துகளும் வெள்ளை நிறமாயின், அவற்றை வெளியே எறிந்து விட்டு, ஒரு புதிய கருப்பு நிற பந்தை குடுவையின் உள்ள போட வேண்டும். (தேவையான அளவுக்குப் பந்துகள் கிடைக்கும் என்று வைத்துக்கொள்வோம்). இரண்டும் வெவ்வேறு நிறமென்றால், வெள்ளை நிறத்தைக் குடுவைக்குள் போட்டுவிட்டு, கருப்பு நிறத்தை எறிந்துவிடு. முதலில் எத்தனை வெள்ளை நிறப் பந்துகளும், கருப்புநிறப் பந்துகளும் இருந்தன என்று உனக்குத் தெரிந்தால், குடுவையில் இருக்கும் கடைசிப் பந்தின் நிறம் என்ன?



வரைபடம் 8.3: பந்துகளின் நிலை மாற்றங்கள்

w, b என்ற இரண்டு மாறிகள் குடுவையிலுள்ள வெள்ளை மற்றும் கருப்புநிறப் பந்துகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கின்றன. ஒவ்வொரு சுற்றிலும், குடுவையிலிருந்து வெளியே எடுக்கும் இரண்டு பந்துகளின் நிறத்தைப் பொறுத்து கருப்பு கருப்பு, கருப்பு வெள்ளை, வெள்ளை வெள்ளை என்று மாறுகின்றன: இது படம் 8.3இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நெறிமுறையில் இது விளக்கப்பட்டுள்ளது.

1 குடுவையில் குறைந்தது இரண்டு பந்துகள் இருந்தால்
2 -- b , w
3 ஏதாவது இரண்டு பந்துகளை எடுக்கவும்
4 Case இரண்டும் கருப்பாக இருந்தால் -- BB
5 இரண்டு பந்துகளையும் எறிந்துவிடு
6 ஒரு கருப்பு பந்தை குடுவையில் போடு
7 - - b = b' - 1, w = w', b + w = b' + w' -
8 Case இரண்டும் வெள்ளையாக இருந்தால் --W W
9 இரண்டு பந்துகளையும் எறிந்துவிடு
10 ஒரு கருப்பு பந்தை குடுவையில் போடு
11 - - b = b' + 1, w = w' - 2, b + w = b' + w' - 1
12 else - - b w
13 கருப்பு நிற பந்தை எறிந்துவிடு
14 வெள்ளை நிற பந்தை குடுவையில் போடு
15 - - b = b' - 1, w = w', b + w = b' + w' - 1

ஒவ்வொரு நிலையிலும் b, w, b + w எப்படி மாறுகின்றன என்று நெறிமுறையில் காட்டப்பட்டுள்ளது. b', w' ஆகியவை இரண்டு பந்துகளை எடுப்பதற்கு முன் மாறிகளின் மதிப்பாகும். w எப்படி மாறுகிறது என்று கவனிக்கவும். ஒன்று, அது மாறுவதில்லை அல்லது 2 குறைகிறது. தொடக்கத்தில் w ஒற்றை படையாக இருப்பின், கடைசி வரை ஒற்றைப் படையாகவே இருக்கும். இரட்டைப் படையாக இருப்பினும், கடைசி வரை இரட்டைப் படையாகவே இருக்கும். எனவே, சமநிலை மாறாது என்பதே இதன் பொருள். w யின் சமநிலை மாற்றமிலி.

தொடக்கத்தில் w இரட்டைப்படை என்று வைத்துக்கொள்வோம். முடிவிலும் w இரட்டைப்படையாகவே இருக்கும். மேலும், இப்போது ஒரேவொரு பந்துதான் மீதியிருக்கிறது, w + b = 1

1	w + b = 1	மடக்கின் இறுதி
2	w = 0 அல்லது w = 1	1 முதல் வரியிலிருந்து
3	w இரட்டைப்படை	மடக்கு மாற்றமிலி
4	w = 0	2,3 லிருந்து
5	b = 1	1,4 லிருந்து

கடைசிப் பந்து கருப்பாகத்தான் இருக்க வேண்டும். அதுபோல, தொடக்கத்தில் வெள்ளைப் பந்துகள் இரட்டைப்படையாக இருந்தால், கடைசிப் பந்து வெள்ளையாக இருக்க வேண்டும்.

கேள்வி: கடைசியில் ஒரேவொரு பந்துதான் இருக்கிறது என்ற நிலையை நாம் எப்போதாவது அடைவோமா? ஆம், ஏனென்றால், ஒவ்வொரு படியிலும், b + w பந்துகளின்; மொத்த எண்ணிக்கை b + w. எப்போதும் ஒன்று குறைந்து கொண்டே போகும். எனவே, படிப்படியாகக் குறைந்து, கடைசியில் அது 1 என்றாகிவிடும்.

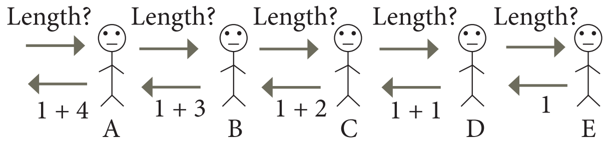
8.4 தற்சுழற்சி:

தற்சுழற்ச்சி என்பது ஒரு நெறிமுறை வடிவமைப்பு நுட்பமாகும். இது கணிதத்தூண்டலோடு நெருங்கிய தொடர்புடையது. இது சுழற்ச்சிக்கு இணையானது. ஆனால் அதைவிட அதிகப்

பயனுள்ளது. தற்சுழற்ச்சியைப் பயன்படுத்தி, கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டின் பகுதிகளைக் கொண்டு ஒரு சிக்கலின் சான்றுருக்களை தீர்ப்பதின்மூலம், சிக்கலைக் கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டிற்காகத் தீர்க்க முடியும்.

எடுத்துக்காட்டு **3.10.**

வாடிக்கையாளர்கள் ஒரு சேவைக்காக வரிசையில் காத்துக்கொண்டிருக்கிறார்கள். சேவைசெய்பவர் வரிசையில் எத்தனை பேர் காத்திருக்கிறார்கள் என்று தெரிந்துகொள்ள விரும்புகிறார்.



படம் 8.4 ஒரு வரிசையின் நீளம்

அவர் வரிசையின் நீளத்தைத் தானாகவே கணக்கிடுவதற்குப் பதிலாக, வரிசையில் முதலாவது நிற்கிற வாடிக்கையாளர் Aயிடம், வரிசையின் நீளம் என்ன? என்று கேட்கிறார். வாடிக்கையாளார் A, வாடிக்கையார் B யிடம், நீளம் என்ன? என்று கேட்கிறார். வாடிக்கையாளார் B வாடிக்கையாளர் C யிடம் கேட்கிறார். இப்படி ஒவ்வொருவரும் தனக்குப்பின் இருப்பவரிடம் கேட்கிறார்கள். வரிசையின் கடைசியில் இருக்கும் வாடிக்கையாளர் E என்று வைத்துக்கொள்வோம். அவரிடம் இந்தக் கேள்வியைக் கேட்கும்போது, அவர் தன்னிடம் கேட்ட D யிடம் "1" என்று பதிலளிக்கிறார். D,"1+1=2" என்று Cக்குப் பதிலளிக்கிறார். C,"1+2=3" என்று Bக்குப் பதிலளிக்கிறார். B,"1+3=4" என்று A க்குப் பதிலளிக்கிறார். A,"1+4=5" என்று தன்னிடம் கேட்ட சேவையாளருக்குப் பதிலளிக்கிறார்.

8.4.1 மறுசுழல் முறை

எடுத்துக்காட்டு 3.10

தற்சுழற்ச்சி முறையை விளக்குகிறது. A, B, C, D, E என்ற 5 வாடிக்கையாளர்களாலான வரிசையை [A, B, C, D, E] என்று குறிப்பிடுவோம். இப்போது [A, B, C, D, E] என்ற வரிசைமுறையின் நீளத்தைக் கணக்கிட வேண்டும். சிக்கலை தீர்க்கின்ற தீர்ப்பானுக்கு (solver), length என்று பெயரிடுவோம். இந்த length என்ற தீர்ப்பானுக்கு நாம் ஒரு வரிசையை உள்ளீடாகத் தந்தால், அது அந்த வரிசைமுறையின் நீளத்தை வெளியீடாகக் கொடுக்கும்.

length [A, B, C, D, E] = 5

length என்ற தீர்ப்பான் [A, B, C, D, E] என்ற வரிசையை அதன் முதல் வாடிக்கையாளர் என்றும், எஞ்சியுள்ள வரிசை என்றும், இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றது.

முதல் (first) [A, B, C, D, E] = A

எஞ்சியுள்ளது (rest) [A, B, C, D, E] = [B, C, D, E]

ஒரு சிக்கலை தற்சுழற்சி முறையில் தீர்ப்பதற்கு, length என்ற தீர்ப்பான் [B, C, D, E] என்ற அளவு குறைக்கப்பட்ட வரிசையை வேறொரு துணைத்தீர்ப்பானுக்கு (Sub solver) உள்ளீடாகக் கடத்துகிறது. இந்தத் துணைத்தீர்ப்பான் length என்ற தீர்ப்பானின் மற்றொரு சான்றுரு. இந்தத் துணைத்தீர்ப்பான் [B, C, D, E] என்ற வரிசையின் நீளத்தை வெளியீடாகத் தருவதாகக் கருதிக் கொண்டு, அதனுடன் 1 ஐக் கூட்டி, அதை [A, B, C, D, E] யின் நீளம் என்ற வெளியீடாகத் தருகறது.

length [A, B, C, D, E] = 1 + length [B, C, D, E]

இப்படி ஒவ்வொரு தீர்ப்பானும்

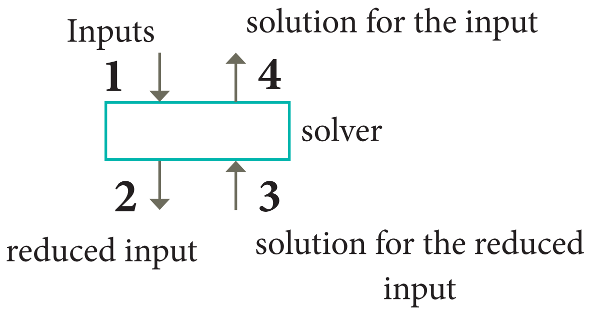
1 ஓர் உள்ளீட்டைப் பெறுகிறது

2 அளவு குறைக்கப்பட்ட ஓர் உள்ளீட்டைத் துணைத்தீர்ப்பானுக்குக் கடத்துகிறது.

3 அளவு குறைக்கப்பட்ட உள்ளீட்டிற்கான தீர்வை துணைத்தீர்ப்பானிடமிருந்து பெறுகிறது.

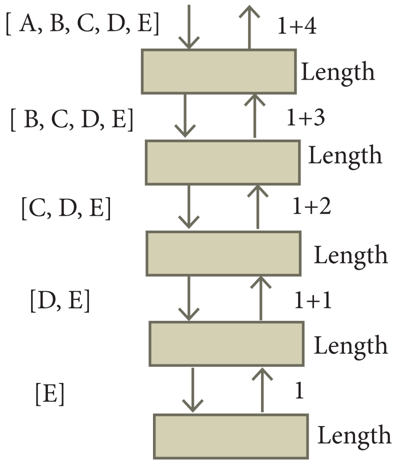
4 கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டிற்கான தீர்வை உருவாக்குகிறது.

இது படம் 8.5இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 8.5 தற்சுழற்சி முறையின் தீர்ப்பானின் ஒரு சான்றுரு

எடுத்துக்காட்டு 8.10 இல் ஒவ்வொரு தீர்ப்பானும் பெற்றுக்கொள்ளும் உள்ளீட்டையும், உருவாக்கும் தீர்வையும், படம் 8.6 காண்பிக்கிறது. ஒவ்வொரு தீர்ப்பானும் தான் பெறும் உள்ளீட்டின் அளவில் 1யைக் குறைத்து, அதை ஒரு துணைத்தீர்ப்பானுக்குக் கடத்துகிறது. இவ்வாறு, 5 தீர்ப்பான்கள் தேவைப்படுகிறது. ஒரு தீர்ப்பான் பெறுகிற உள்ளீடு ஒரு தீர்வை நேரடியாக வெளியீடு செய்யும் அளவுக்கு மிகச் சிறியதாகும்வரை இப்படிக் கடத்துதல் தொடர்கிறது. கடைசித் தீர்ப்பான் (E)ஐ உள்ளீடாகப் பெறுகிறது. (E) போதுமான அளவுக்குச் சிறியதாக இருப்பதால், அதைப் பெறும் தீர்ப்பான் (E)யின் நீளம் 1 என்று உடனடியாக வெளியிடுகிறது. அத்துடன்அதன் தற்சுழற்ச்சி நின்றுவிடுகிறது.



படம் 8.6 : தற்சுழற்சிமுறையின் தீர்ப்பான்களும், துணைத்தீர்ப்பான்களும்

[A, B, C, D, E] என்ற நீளத்திற்கான தற்சுழற்சிமுறை படம் 8.7இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1	length [A,B,C,D,E]
2	= 1 + 1 length [B,C,D,E]
3	= 1 +1 + length [C,D,E]
4	= 1 + 1+ 1 + length [D,E]
5	= 1 + 1+ 1 + 1 + length [E]
6	= 1 + 1 + 1 + 1 +1
7	= 1 +1 +1 + 2
8	= 1 + 1 + 3
9	= 1 + 4
10	= 5

படம் 8.7 : ஒரு வரிசையின் நீளத்தைக் கணக்கிடுவதற்கான தற்சுழற்சிமுறை

8.4.2 தற்சுழற்சி முறையில் சிக்கலைத் தீர்த்தல்

ஒவ்வொரு தீர்ப்பானும் தான் பெறும் உள்ளீட்டின் அளவை சோதித்தறிய வேண்டும். அந்;த உள்ளீட்டின் அளவு போதுமான அளவுக்குச் சிறியதாக இருந்தால், தீர்ப்பான் சிக்கலுக்கான தீர்வை நேரடியாக வெளியிட வேண்டும். உள்ளீட்டின் அளவு போதுமான அளவுக்குச் சிறியதாக இல்லையென்றால், தீர்ப்பான் உள்ளீட்டின் அளவைக் குறைத்து, குறைக்கப்பட்ட உள்ளீட்டைவைத்து சிக்கலைத் தீர்க்குமாறு ஒரு துணைத்தீர்ப்பானை அழைக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டு 8.10க்கான தீர்ப்பானின் நெறிமுறையைப் பின்வருமாறு சொல்லலாம்.

$$\text{வரிசையின் நீளம்} = \begin{cases} 1 & \text{வரிசையில் ஒரேவொரு வாடிக்கையாளர் மட்டும் இருந்தால்} \\ 1 + \text{மீதமுள்ள நீளம்} & \text{– மற்றபடி} \end{cases}$$

தற்சுழற்சி முறையில் ஒரு சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கு, தீர்ப்பான் சிக்கலை துணைச் சிக்கல்களாக பிரித்து, ஒவ்வொரு துணைச்சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கும், ஒரு துணைத்தீர்ப்பானை அழைக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு துணைத்தீர்ப்பானும் தீர்ப்பானுடைய இன்னொரு சான்றுருவேயாகும். துணைச்சிக்கலுக்காக இடப்படும் உள்ளீட்டின் அளவு மூலச் சிக்கலுக்கான உள்ளீட்டின் அளவைவிடச் சிறியதாக இருக்க வேண்டும். ஒரு தீர்ப்பான் இன்னொரு துணைத்தீர்ப்பானை அழைக்கும்போது, அது தற்சுழற்சி அழைப்பு என்று வழங்கப்படுகிறது. தற்சுழற்சியாக அழைக்கப்படும் துணைத்தீர்ப்பான் தான் பெறும் துணைச்சிக்கலுக்கான தீர்வை வெளியிடுகிறது என்று தீர்ப்பான் அனுமானிப்பதற்கு தற்சுழற்சி அனுமதிக்கிறது. அதன்பின் துணைச்சிக்கலின் தீர்விலிருந்து, கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலுக்கான தீர்வை தீர்ப்பான் அமைக்கிறது.

துணைத்தீர்ப்பான்கள் சிக்கல்களைச் மேலும் சிறிய அளவிலான துணைச்சிக்கல்களாகக் குறைத்துக் கொண்டே போகும்போது, இறுதியாக, தற்சுழற்சியின் தேவையில்லாமல் நேரடியாகவே தீர்த்துக்கொள்ளும் அளவுக்குச் துணைச்சிக்கல்கள் மிகச் சிறியவைகளாகிவிடுகின்றன. ஆகையால், ஒரு தற்சுழற்சித் தீர்ப்பானுக்கு இரண்டு (cases) நிலைகள் உள்ளன:

1. அடிப்படை நிலை (Base Case): நேரடியாகத் தீர்க்கும் அளவுக்குச் சிக்கலின் அளவு சிறியதாக இருக்கிறது. அப்பொழுது தீர்வை உடனடியாக வெளியீடு செய்யலாம். குறைந்தது ஓர் அடிப்படை நிலைமையாவது இருக்க வேண்டும்.

2. தற்சுழற்சிப் படிநிலை (Recursion step) : சிக்கலின் அளவு அந்த அளவுக்குச் சிறியதல்ல என்பது வரை, சிக்கலைத் துணைச் சிக்கல்களாகப் பகுக்க வேண்டும். அந்தத் துணைச்சிக்கல்கள் கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலின் அளவைவிட கண்டிப்பாகச் சிறியதாக இருக்க வேண்டும். பின்பு, துணைச்சிக்கலைத் தீர்க்க ஒரு துணைத்தீர்ப்பானை அழைக்க வேண்டும். அந்தத் துணைத்தீர்ப்பான் துணைச்சிக்கலுக்கான தீர்வை வெளியிடுவதாகக் கருதி, கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலுக்கானத் தீர்வை அமைக்க வேண்டும்..

தற்சுழற்ச்சி முறையைப் பயன்படுத்திச் சிக்கலைத் தீர்க்கும் நுட்பத்தைப் பின்வரும் நெறிமுறை காண்பிக்கிறது.

solver (input)

if உள்ளீடு போதுமான அளவுக்கு சிறியதாக இருக்குமெனில்,

தீர்வை கட்டமைக்கவும்

else

சிறிதாக்கப்பட்ட உள்ளீட்டுக்கான துணை சிக்கல்களை காண்டுபிடிக்கவும்.

துணை சிக்கலின் தீர்வு = ஒவ்வொரு துணை சிக்கலின் தீர்ப்பான்.

துணை சிக்கல்களிலிருந்து, மூல சிக்கலுக்கான தீர்வை கட்டமைத்தல்.

தற்சுழற்சியைப் பயன்படுத்தி ஒரு சிக்கலைத் தீர்க்கும்போதெல்லாம், இந்த இரண்டு நிலைமைகளை நாம் உறுதிசெய்ய வேண்டும்:

(1) தற்சுழற்சிப் படியில், தற்சுழற்சி அழைப்புக்கான உள்ளீட்டின் அளவு கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டின் அளவைவிட கண்டிப்பாகச் சிறியதாக இருக்க வேண்டும்.

(2) குறைந்தது, ஓர் அடிப்படை நிலைமையாவது இருக்க வேண்டும்.

8.4.3 தற்சுழற்சி - எடுத்துக்காட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு 8.11.

ஒரு வரிசைமுறையின் நீளத்தைக் கணக்கிடுவதற்கும், தற்சுழற்சி நெறிமுறையைப் பின்வருமாறு எழுதலாம். நீளம் (s)

length (s)

-- inputs : s

-- outputs : sன் நீளம்

if sல் ஒரு வாடிக்கையாளர் உள்ளார் எனில் - - அடிப்படை நிலை

1

else

1 + length (tail (s)) - - தற்சுழற்சி படிநிலை

எடுத்துக்காட்டு 8.12.

a^n யைக் கணக்கிட ஒரு தற்சுழற்சி நெறிமுறையை வடிவமைக்கவும்.

எடுத்துக்காட்டு 8.5ல், a^n யைக் கணக்கிட நாம் ஒரு சுழற்சி நெறிமுறையை அமைத்தோம். a^n ஐ தற்சுழற்சி முறையில் இவ்வாறு வரையறுக்கலாம்.

$$a^n = \begin{cases} 1 & \text{if } n = 0 \\ a \times a^{n-1} & \text{otherwise} \end{cases}$$

இந்த தற்சுழற்சி வரையறையை, power (a, n) யைக் கணக்கிடுவதற்கான தற்சுழற்ச்சி தீர்ப்பாகப் பின்வருமாறு எழுதலாம். power (a, n)

power (a, n)

-- inputs : n is an integer, $n \geq 0$

-- outputs : a^n

if n = 0 -- base case

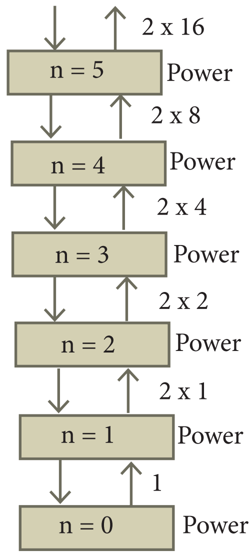
1

else -- recursion step

a x power (a, n-1)

power (a, n) ஐக் கணக்கிடுவதற்கான தற்சுழற்ச்சி முறையும், அதன் தீர்ப்பான்களும்

படம் 8.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



வரைபடம் *8.8: power (2, 5)*யைக் கணக்கிடுவதற்கான தற்சுழற்சி முறையும், அதன் தீர்ப்பான்களும்.

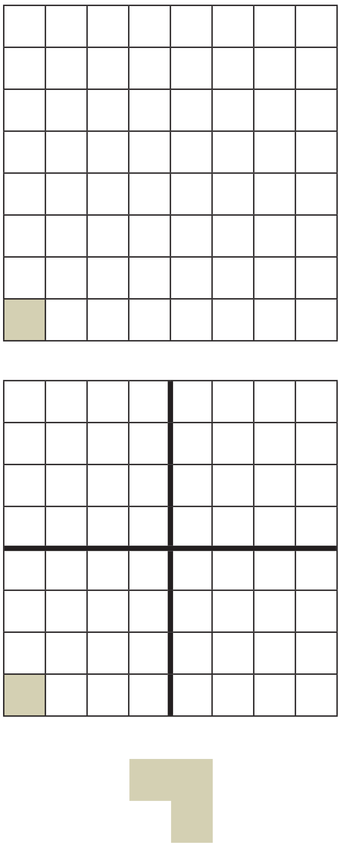
power (2, 5) யிலிருந்து வரக்கூடிய தற்சுழற்சி முறை வரைபடம் 8.9-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

power (2,5)
= 2 X power (2,4)
= 2 X 2 X power(2,3)
= 2 X 2 X 2 X power(2 ,2)
= 2 X 2 X 2 X 2 X power (2,1)
= 2 X 2 X 2 X 2 X 2 X power (2,0)
= 2 X 2 X 2 X 2 X 2 X 1
= 2 X 2 X 2 X 2 X 2
= 2 X 2 X 2 X 4
= 2 X 2 X 8
= 2 X 16
= 32

வரைபடம் 8.9 power *(2, 5)*க்கான தற்சுழற்சி முறை

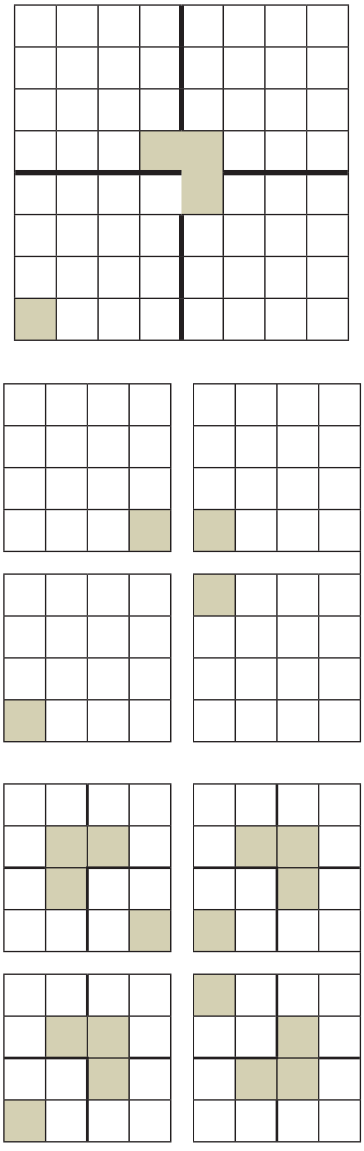
எடுத்துக்காட்டு **8.13.**

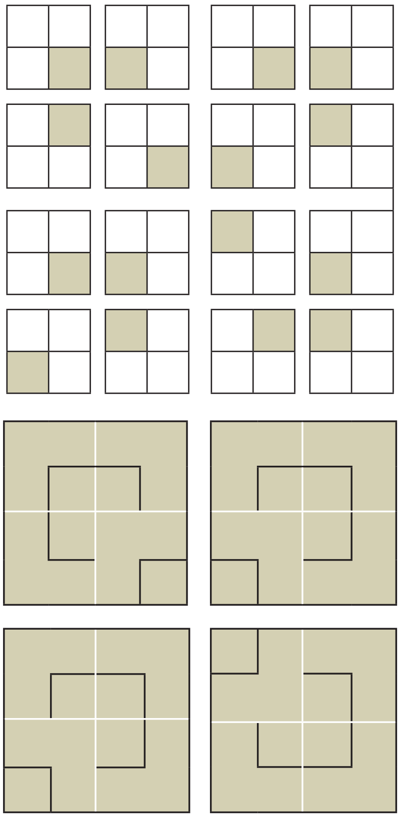
மூலை மூடப்பட்ட பலகை என்பது 2nx 2n சதுரங்களாலானது. அதில் ஒரு மூலைச் சதுரம் ஒரு தனிச் சதுர ஓட்டினால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. அடுத்தடுத்த மூன்று சதுரங்களைக்கொண்டு L வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்ட ஓட்டுக்கு முக்கோண ஓடு என்று பெயர் (படம் 8.10ஐப் பார்க்கவும்). மூலை மூடப்பட்ட ஒரு பலகையை இந்த L வடிவ ஓடுகளைக்கொண்டு, ஒன்றின்மேல் ஒன்று வராதபடிக்கு, மூடவும். L வடிவ ஓடுகளைத் தேவைக்கேற்றாற்போல் சுழற்றிக்கொள்ளலாம்.



வரைபடம் *8.10* மூலை மூடப்பட்ட பலகையும், முக்கோண ஓடும்

சிக்கலின் அளவு n (2nx 2n) என்ற அளவிலான பலகை. தற்சுழற்ச்சியைப் பயன்படுத்தி நாம் இந்தச் சிக்கலைத் தீர்க்கலாம். n = 1 என்பது அடிப்படை நிலைமை. இது 2 x 2 அளவிலான மூலை மூடப்பட்ட பலகை. நாம் இதை ஒரு முக்கோண ஓட்டைக்கொண்டு மூடி, சிக்கலைத் தீர்க்கலாம். தற்சுழற்ச்சிப் படியில், 2n x 2n என்ற அளவிலான மூலை மூடப்பட்ட பலகையின் நடுவில் குறுக்காகவும நெடுக்காகவும் கோடுகளை வரைந்து, அந்தப் பலகையை 4 துணைப்பலகைகளாகப் பிரிக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு துணைப்பலகையின் அளவு 2 n-1 x 2 n-1. வரைபடம் 8.11இல் இடது பக்கப் பலகையில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி மூலை மூடப்பட்ட துணைப்பலகையை மூடாதவாறு, ஒரு முக்கோண ஓட்டை முழுப் பலகையின் நடுவில் வைக்கவும். இப்போது ஒவ்வொரு துணைப்பலகையும் 2 n-1 x 2 n-1 என்ற அளவுகொண்ட மூலை மூடப்பட்ட நான்கு பலகைகளாக உள்ளன.





வரைபடம் *3.11 23 x 23*என்ற அளவிலான மூலை மூடப்பட்ட பலகையை தற்சுழற்சி முறையில் மூடுதல்

இப்போது கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலின் அளவைவிடச் சிறிய அளவிலான 4 துணைச்சிக்கல்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு துணைச்சிக்கலையும் தற்சுழற்ச்சி முறையில் நாம் தீர்க்கலாம்.

```
tile corner_covered board of size n

if n = 1 -- base case

        cover the 3 squared with one trioninoe

else -- recursion step

        divide board into 4 sub_boards of size n - 1

        place a triominoe at centre of board,

          leaving out the corner_covered sub_board

        tile each sub_board of size n - 1
```

23 x 23 என்ற அளவிலாலான மூலை மூடப்பட்ட பலகையை தற்சுழற்ச்சி முறையில் மூடுவதின் விளைவு படம் -8.11ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

நினைவில்கொள்ள வேண்டிய குறிப்புகள்

- சுழற்சி இரண்டு படிகளைத் திரும்பத்திரும்பச் செய்கிறது. ஒன்று, அது ஒரு நிலைமையை மதிப்பிருத்துகிறது, இரண்டு, நிலைமை மெய் என இருக்கும்வரை, அது ஒரு கூற்றைச் செயல்படுத்துகிறது.
- மாறிகள் சம்பந்தப்பட்ட ஒரு கோவையிலுள்ள ஒரு மாறிக்கு ஒன்றை மதிப்பிருத்திய பிறகும், அந்தக் கோவை மாறாமல் அப்படியே இருந்தால் அது மதிப்பிருத்தலின் மாற்றமிலிஎன்றுஅழைக்கப்படுகிறது.
- மடக்கின் உடற்பகுதியிலுள்ள மாற்றமிலி மடக்கு மாற்றமிலி என்றழைக்கப்படுகிறது.
- மடக்கு மாற்றமிலி பின்வரும் இடங்களில் உண்மை

அ. மடக்கின் தொடக்கத்தில் (அதாவது, மடக்கிற்குமுன்பு)

ஆ. ஒவ்வொரு சுற்றின் தொடக்கத்தில் (அதாவது மடக்கின் உடற்பகுதிக்கு முன்பு)

இ. ஒவ்வொரு சுற்றின் இறுதியில் (அதாவது மடக்கின் உடற்பகுதிக்குப் பின்பு)

உ. மடக்கின் முடிவில் (அதாவது, மடக்கிற்குப்பின்பு)

- ஒரு மடக்கு முடியும்போது, மடக்கு மாற்றமிலி உண்மையாக இருக்கும். மேலும், முடிவுறும் நிலைமையும் உண்மையாக இருக்கும்.
- தற்சுழற்சிக்குக் குறைந்தபட்சம் ஓர் அடிப்படை நிலையாவது இருக்க வேண்டும்.
- தற்சுழற்சி ஒரு சிக்கலைச் சிறிய அளவிலான துணைச்சிக்கல்களாக பிரிக்கிறது. சிக்கல்களுக்கு தற்சுழற்சி அழைப்பினால் தீர்வு கிடைக்கிறது என்று அனுமானிக்கிறது. கொடுக்கப்பட்ட சிக்கலுக்குத் தீர்வை உருவாக்குகிறது.
- தற்சுழற்சியில், கொடுக்கப்பட்ட உள்ளீட்டின் அளவைவிட துணைச்சிக்கலின் அளவு கண்டிப்பாகச் சிறியதாக இருக்க வேண்டும்.

மதிப்பீடு

6SR37Z

பகுதி அ

1. மடக்கு மாற்றமிலி உண்மையாக இருக்கவேண்டிய அவசியம் இல்லை

   அ. மடக்கின் தொடக்கத்தில்   ஆ. ஒவ்வொரு சுழற்சியின் தொடக்கத்தில்

   இ. ஒவ்வொரு தற்சுழற்சியின் முடிவில்   ஈ. நெறிமுறையின் தொடக்கத்தில்

2. ஒரு சதுரங்கப்பலகையை டோமினோஸ் என்ற செவ்வகக் கட்டைகளைக் கொண்டு மூட விரும்புகிறோம். b என்பது டோமினோஸ் எத்தனை கருப்புக் கட்டங்களை மூடுகிறது என்பதையும், w என்பது டோமினோஸ் எத்தனை வெள்ளைக் கட்டங்களை மூடுகிறது என்பதையும் குறிக்கின்றன என்றால், பின்வரும் எந்த மாதிரியின்படி ஒரு டோமினோவை வைக்கலாம்

   அ. b := b + 2   ஆ. w := w + 2   இ. b, w : = b1+, w1+   ஈ. b := w

3. m x a + n x b என்பது a, b := a + 8, b + 7 என்ற மதிப்பிருத்தலின் மாற்றமிலி என்றால், m, n வின் மதிப்புகள்

   அ. m=8, n=7   ஆ. m=7, n=8   இ. m=7, n=-8   ஈ. m=8, n=-7

4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவைகளில் எது m, n : = m+2, n+3 என்ற மதிப்பிருத்தலின் மாற்றமிலி இல்லை?

   அ. m mod 2   ஆ. n mod 3   இ. 3 x m – 2 x n   ஈ. 2xm – 3 x n

5. ஃபிபோனாச்சி எண்ணைப் சுழற்சியின்படி பின்வருமாறு வரையறுத்தால்

$$\mathbf{F(n)} = \begin{cases} 0 & n = 0 \\ 1 & n = 1 \\ F(n-1) + F(n-2) & \text{otherwise} \end{cases}$$

(குறிப்பு : ஃபிபோனாச்சி எண் என்பது அதற்கு முந்தைய இரண்டு எண்களின் கூட்டுத்தொகை. எடுத்துக்காட்டு: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...) இல்லையென்றால் F(4)யை மதிப்பிட எத்தனை F() பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்?

அ. 3　　ஆ. 4　　இ. 9　　ஈ. 8

6. தற்சுழற்சியின் பின்வரும் வரையறையைப் பயன்படுத்தி யை மதிப்பிட எத்தனைமுறை பெருக்க வேண்டும்?

$$\mathbf{a^n} = \begin{cases} 1 & \text{if } n = 0 \\ a \times a^{n-1} & \text{otherwise} \end{cases}$$

(a) 11　　(b) 10　　(c) 9　　d) 8

பகுதி – ஆ

1. மாற்றமிலி என்றால் என்ன?
2. மடக்கு மாற்றமிலியை வரையறுக்கவும்.
3. மாற்றமிலியின் நிலைமையைச் சோதிப்பது மடக்கு மாற்றமிலியைப் பாதிக்குமா? ஏன்?
4. மடக்கு மாற்றமிலிக்கும், மடக்கு நிலைமைக்கும், உள்ளீட்டு வெளியீட்டு தொடர்புக்கும் என்ன உறவு?
5. தற்சுழற்சி முறையில் சிக்கலைத் தீர்ப்பது என்றால் என்ன?
6. இயல் எண்ணின் தொடர் பெருக்கத்தை தற்சுழற்ச்சி முறையில் வரையறுக்கவும்.

பகுதி – இ

1. ஒரு மேஜையில் 7 குவளைகள் தலைகீழாக இருக்கின்றன. எந்த இரண்டு குவளைகளையும் நீங்கள் ஒரே நேரத்தில் திருப்புவதற்கு உங்களுக்கு அனுமதி உண்டு. எல்லாக குவளைகளும் நேராக இருக்கக்கூடிய நிலையை எட்டுவது சாத்தியமா? (குறிப்பு: தலைகீழாக இருக்கும் குவளைகளுடைய எண்ணிக்கையின் சமநிலை மாறாது).

2. தோற்றால் வெளியேறிவிட வேண்டும் என்ற நிபந்தனையுள்ள ஒரு விளையாட்டு போட்டியில் வரிசையாக போட்டிகள் நடக்கின்றன. ஒவ்வொரு போட்டியிலும் இரண்டு விளையாட்டு வீரர்கள் போட்டியிடுகிறார்கள் தோற்றவர் வெளியேறிவிட வேண்டும் (அதாவது, அதற்குப்பின் அவர் எந்தப் போட்டியிலும் பங்கெடுக்கமாட்டார்). வெற்றிபெற்றவர் தொடர்ந்து போட்டியில் பங்கெடுப்பார். எல்லா விளையாட்டு

வீரர்களும் இவ்வாறு வெளியேற்றப்பட்டபின், கடைசியில் எஞ்சியிருக்கும் வீரரே போட்டியில் வெற்றிபெற்றவர். ஒரு விளையாட்டுப்போட்டியில் 1234 வீரர்கள் இருக்கிறார்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம். வெற்றிவீரரைத் தீர்மானிப்பதற்கு எத்தனை போட்டிகள் நடத்தப்பட வேண்டும்?

3. மன்னன் விக்கிரமாதித்தனிடம் இரண்டு மந்திர வாள்கள் இருக்கின்றன. ஒரு வாளை வைத்து அவனால் வேதாளத்தின் 19 தலைகளை வெட்டியெறிய முடியும். ஆனால், அதன்பின் வேதாளத்துக்கு 13 தலைகள் முளைக்கின்றன. இன்னொரு வாளை வைத்து 7 தலைகளை வெட்டியெறிய முடியும். ஆனால், அதற்குப்பின் 22 புதிய தலைகள் முளைக்கின்றன. எல்லாத் தலைகளையும் வெட்டிவிட்டால், வேதாளம் செத்துவிடும். வேதாளத்துக்கு ஆரம்பத்தில் 1000 தலைகள் இருந்தால், அது சாகிற வாய்ப்பு உண்டா? (சகுறிப்பு: தலை mod 3 –ன் எண்ணிக்கை மாறாது).

பகுதி – ஈ

1. வழக்கமான நிறமுறைடய 8 x 8 அளவிலான ஒரு சதுரங்கப்பலகையை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். குறுக்குவரிசை மற்றும் நேர்வரிசையின் எல்லாக் கட்டங்களுக்கும் வேறு நிறமிட்டு அவைகளின் நிறதை மாற்றிவிடுவோம். திரும்பத்திரும்ப வேறு நிறமிடலாம். இப்படிச் செய்வதால், கடைசியில் ஒரேவொரு கருப்புக் கட்டம் மட்டுமே வர வேண்டும் என்பதே இலக்கு. இந்த இலக்கை அடைய முடியாது என்று நிருப்பிக்கவும் (குறிப்பு :ஒரு குறுக்கு வரிசையில் அல்லது நேர்வரிசையில் என்ற கருப்புக் கட்டங்கள் இருந்தால். அது $|(8 - b) - b|$ என்று மாறுகிறது.

2. power தற்சுழற்சியை பின்வருமாறு வரையறுக்கலாம்.

$$a^n = \begin{cases} 1 & \text{if } n = 0 \\ a \times a^{n-1} & \text{if } n \text{ is odd} \\ a^{n/2} \times a^{n/2} & \text{if } n \text{ is even} \end{cases}$$

வரையறையைப் பயன்படுத்தி தற்சுழற்சி நெறிமுறையை உருவாக்கவும். யைக் கணக்கிட எத்தனை முறை பெருக்க வேண்டும்?

அருஞ்சொற்பொருள் (GLOSSARY)

6SZY9M

நடப்புக் கோப்பு	Active file
நெறிமுறை	Algorithm
இசைவு	Alignment
நச்சுநிரற்கொல்லி/நச்சுநிரல் எதிர்ப்பான்	Anti–virus
பயன்பாட்டு மென்பொருள்	Application software
செயற்கை நுண்ணறிவு	Artificial intelligence
இரும எண்	Binary number
நுண்மி	Bit
உலாவி	Browser
உலாவுதல்	Browsing
இடையகப்படுத்துதல்	Buffering
மையச் செயலகம்	Central processing unit (CPU)
உரையாடல்	Chat
தேர்வுப்பெட்டி	Checkbox
தொடர்பு	Communication
குறுவட்டு/இறுவட்டு	Compact disc (CD)
கணினி வலையமைப்பு	Computer network
நிபந்தனை/நிலை	Condition
கட்டுப்பாட்டு விசை	Control key
கட்டுப்பாட்டு உருவம்	Control structure
கட்டுப்பாட்டு பிரிவு	Control unit
பிரதி/நகல்	Copy
மையச்செயலாக்கம்	CPU
தரவு	Data
பதின்ம எண்	Decimal number
முகத்திரை	Desktop
சாதனங்கள்	Devices
வட்டு இயக்கி	Disk drive
பரவலாக்கப்பட்ட கணிப்பொறி திறன்	Distributed Computing
ஆவணம்	Document

பதிவிறக்கம்	Download
மின்னஞ்சல்	E–mail
பிழை	Error
புலம்	Field
கோப்பு	File
கோப்பு மேலாண்மை	File management
நெறிமுறை விளக்கப்படம்	Flow chart
கோப்புறை	Folder
எழுத்துரு	Font
செயற்கூறு/செயற்பாடு	Function
வரைகலை பயனர் இடைமுகம்	GUI
வன்வட்டு	Hard disc
வன்பொருள்	Hardware
பணிக்குறி	Icon
தகவல்	Information
செருகும் புள்ளி	Insertion point
இணையம்	Internet
இணைய நெறிமுறை முகவரி	Internet protocol address
இணையச் சேவை வழங்குனர்	Internet service provider (ISP)
வரிமொழிமாற்றி/இடைமாற்று	Interpreter
உள்வலை	Intranet
ஆப்பிள் ஐ–போன் இயக்க அமைப்பு	iOS(I phone OS)
விசைப்பலகை/தட்டச்சுப்பலகை	Keyboard
குறிப்புச்சொல்	Keyword
மடிக்கணினி	Laptop computer
புகுபதி/உற்புகு	Log in
விடுபதி/வெளியேறு	Log out
பொறிமொழி	Machine language
நினைவகம்	Memory
பட்டியல்	Menu
நுண் செயலி	Micro processor
பல்லூடகம்	Multimedia
பல்பணி	Multitasking
வழிசெலுத்தல்	Navigation

பிணையம்/வலையமைப்பு	Network
குறிமானம்	Notation
பொருள்	Object
இயங்குக் கட்டகம்	Operating system
பக்க வடிவமைப்பு	Page layout
கடவுச்சொல்	Password
உபகரணங்கள்	Peripherals
அச்சிடு	Print
அச்சுப்பொறி	Printer
நிரல்	Program
நெறிமுறைகள்	Protocols
மீட்டமை	Reset
ரோபோட்டிக்ஸ்	Robotics
திட்டமிடுதல்	Scheduling
பாதுகாப்பு	Security
அமர்வுகள்	Sessions
குறுவழி/குறுக்குவழி	Shortcut
அணை/மூடு	Shutdown
மென்பொருள்	Software
சுருளாக்கம்	Spooling
சர மதிப்புருக்கள்	String literals
கட்டுரு நிரலாக்கம்	Structured programming
தொடரமைப்புத் தவறு	Syntax error
தத்தல்	Tab
கருவிப்பட்டை	Toolbar
குப்பை	Trash
(இணைய) முகவரி	URL
பதிப்பு	Version
நச்சுநிரல்	Virus
இணையத்தளம்	Website
வழிகாட்டி	Wizard
சொற் செயலி	Word processor
பணிநிலையம்	Workstation
வைய விரிவு வலை	World Wide Web (WWW)

கணினி அறிவியல்
மேல்நிலை முதலாமாண்டு – தொகுதி–1
வல்லுநர்கள், மேலாய்வாளர்கள் மற்றும் நூலாசிரியர்கள் பெயர் பட்டியல்

பாடப்பொருள் வல்லுநர்கள்

முனைவர் **சித்ரா பாபு**
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்,
கணினி அறிவியல் துறை, எஸ்.எஸ்.என். கல்லூரி, சென்னை.

பொ. பாக்கியலட்சுமி
உதவி பேராசிரியர்,
கணினி பயன்பாட்டியல் துறை, இராணி மேரி கல்லூரி, சென்னை.

க. சசிகலா
இணைப் பேராசிரியர்,
கணினி அறிவியல் துறை, இராணி மேரி கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் **பெ. இராதா**
உதவி பேராசிரியர்,
தகவல் தொழில்நுட்பவியல் துறை,
அரசினர் கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி, கோயம்புத்தூர்.

முனைவர் **மெ. நெஸ்டர் ஜெயக்குமார்**
இணைப் பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்,
கணிப்பொறியியல் துறை, இலயோலா கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் **நா. சீனிவாசன்**
பேராசிரியர்,
கணிப்பொறியியல் துறை, சத்தியபாமா நிகர்நிலை பல்கலைக் கழகம், சென்னை.

முனைவர் **பா. சந்திரமோகன்**
இணைப் பேராசிரியர்,
கணினி அறிவியல் துறை, VIT, வேலூர்.

இரா. சேதுராமன்
உதவி பேராசிரியர்,
கணினி அறிவியல் துறை, சத்தியபாமா நிகர் நிலை பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

க. சங்கர்
உதவி பேராசிரியர்,
கணினி அறிவியல் துறை, RKM விவேகானந்தா கல்லூரி, மைலாப்பூர், சென்னை.

பாட வல்லுநர்கள் ஒருங்கிணைப்பாளர்

திரு. இரவிகுமார் ஆறுமுகம்,
துணை இயக்குநர்,
மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர் **ரஞ்சனி பார்த்தசாரதி**
பேராசிரியர்,
தகவல் மற்றும் அறிவியல் தொழில்நுட்பம், பொறியியல் கல்லூரி,
அண்ணா பல்கலைகழகம், கிண்டி, சென்னை.

E. முனிவேல்
விஞ்ஞானி/பொறியாளர் 'C'
தகவல் தொழில்நுட்பம் (தகவல் பாதுகாப்பு),
NIELI, NIT வளாகம், காலிகட், கேரளா.

நூலாசிரியர்கள்

க. கண்ணன்
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
சென்னை பெண்கள் மேனிலைப் பள்ளி, இராட்லர் தெரு, சென்னை.

வி . கோ. இராமகிருஷ்ணன்
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
கர்நாடக சங்கா மேல்நிலைப்பள்ளி, தி.நகர், சென்னை.

பிந்து மோகன்தாஸ்
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
விஜயந்தா மாதிரி மேல்நிலைப்பள்ளி, எச்.வி.எஃப். எஸ்டேட், ஆவடி, சென்னை.

நு . வீ. கௌரி சங்கர்
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
சென்னை பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, நுங்கம்பாக்கம், சென்னை.

இரா.சீனிவாசன்
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
சாந்தோம் மேல்நிலைப் பள்ளி, சென்னை.

கோ. லெனின்
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
சென்னை பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, சைதாப்பேட்டை, சென்னை.

ஆ. சங்கீதா
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அரசினர் பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி,
இராசந்தாங்கல், திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

முனைவர் **க.எ. வளர்மதி**
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
வேலம்மாள் வித்யாஷ்ரம் பள்ளி, சூரப்பட்டு, சென்னை.

இரா. கஜலஷ்மி
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்,
ஜெயகோபால் கரோடிய இந்து வித்யாலயா மேல்நிலைப்பள்ளி,
மேற்கு மாம்பலம், சென்னை.

பாடநூல் ஒருங்கிணைப்பாளர்

நிவேதா செல்வராஜ்
உதவி பேராசிரியர்,
மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை

திருமதி R. தமிழ்ச்செல்வி
பட்டதாரி ஆசிரியை,
அரசு உயர் நிலைப் பள்ளி, பூனாம்பாளையம், திருச்சி மாவட்டம்.

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

தலைமை ஒருங்கிணைப்பாளர்
வடிவமைப்பு – ஆக்கம்

சீனிவாசன் நடராஜன்

வடிவமைப்பு
THY டிசைனர்ஸ் & கம்யூட்டர்ஸ், சென்னை..

In-House – QC
மனோகர் இராதாகிருஷ்ணன்
கோபு இராசவேல்
ஜெரால்ட்
இரகுபதி

அட்டை வடிவமைப்பு – கதிர் ஆறுமுகம்

ஒருங்கிணைப்பு
ரமேஷ் முனிசாமி

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்: