

பணிச்செயல்
முறைமை

Operating System (OS)



2019 onwards

New syllabus

Advanced Level

Sri Lankan

Operating System (OS)

பணிச்செயல் முறைமை

இயக்க முறைமை என்பது ஒரு முறைமை மென்பொருளாகும். இது சிறிய பல மென்பொருள்களின் சேர்க்கையாகும். இது ஒரு மெய்நிகர் இயந்திரமாகும் அதாவது வன்பொருள் தகவல்களை மறைத்து பிரயோகங்களுக்கும் பயனருக்குமான இடைமுகத்தை வழங்குகிறது. இது வள பயன்பாடு வளங்களை அனுமதித்தல் தவிர்த்தல் மற்றும் பிரயோக மென்பொருட்களை முன்னெடுத்து செல்லல் போன்றவற்றை கண்காணிக்கிறது.

❖ பணிச்செயல் முறைமைக்கான உதாரணங்கள்

- UNIX
- GNU/Linux
- MS Window
- Mac OS X
- Sun Solaris
- BSD
- IBM OS/2
- DOS (Disk OS)
- Novell Netware
- Android
- ios
- Symbian OS

Unix – Dennis Ritchie & Ken Thompson

Linux – Linus Torvalds

GNU/Linux Distributions (வெளியீடுகள்)

1. Redhat
2. Fedora
3. Debian
4. Mint
5. Ubuntu, etc

GNU/Linux ஓர் திறந்த மூல மென்பொருளாகும்.

OSன் தொழிற்பாடுகள்

1. Process Management - முறைவழி முகாமைத்துவம்
2. Memory Management - நினைவக முகாமைத்துவம்
3. File Management - கோப்பு முகாமைத்துவம்
4. I/O Devices Management - I/O சாதனங்கள் முகாமைத்துவம்
5. Network Management - வலையமைப்பு முகாமைத்துவம்
6. பணிசெயல்முறைமை வன்பொருட்களுக்கும் பயனர்களுக்குமிடையே ஓர் இடைமுகமாக தொழிற்படல்.

பணிசெயல் முறைமையின் வகைகள் - Types of Operating Systems

1. தனிப்பயனர் - பல்பணி பணிசெயல்முறைமை (Single User – Multi tasking OS)
 - ✓ இவ்வகையான பணிசெயல்முறைமைகள் ஒரே நேரத்தில் பல்செய்நிரல்கள் இயங்குவதற்கு அனுமதிப்பதுடன் ஒரு பயனரை மாத்திரம் கொண்டு இருக்கும்.
 - Eg:-Ms-Windows
 - GNU/Linux
 - Mac OS

2. பல்பயனர் பணிச்செயல்முறைமை (Multi User OS)

- ✓ பல்பயனர் பணிச்செயல்முறைமை ஒரு நேரத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பயனர்கள் கணினி முறைமையினைக் கையாள்வதற்கு அனுமதிக்கின்றது.

Eg:-GNU/Linux

Unix

3. தனிப்பணி - பணிச்செயல்முறைமை (Single – Tasking OS)

- ✓ இது ஒரு நேரத்தில் ஒரு செய்நிரல் மாத்திரம் இயங்குவதற்கு அனுமதிக்கின்றது.

Eg:-DOS

4. பல்பணி பணிச்செயல்முறைமை (Multi-Tasking OS)

- ✓ ஒரு நேரத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட செய்நிரல்கள் இயங்குவதற்கு அனுமதிக்கின்றது.

Eg:-Solaris

Gnu/Linux

5. நிகழ்நேர பணிச்செயல்முறைமை (Real time OS)

- ✓ இது ஓர் பல்பணிச்செயல்முறைமையாகும். அது நிகழ்நேர பிரயோகங்களின் இயக்கத்தினை நோக்காகக் கொண்டது.

Eg:-RTLinux

Lynx OS

6. உட்பொதிந்த பணிச்செயல்முறைமை (Embedded OS)

- ✓ இவ்வகையான OS உட்பொதிந்த கணினி முறைமைகளுக்காக வடிவமைக்கப்பட்டவை.

- ✓ PDAபோன்ற சிறியரசாதனங்கள் தொழிற்படுவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

- ✓ இது மட்டுப்படுத்தப்பட்டவளங்களுடன் இயங்குவதற்கென வடிவமைக்கப்பட்டது.

Eg :- MS-Windows CE

Minix3

Android

IOS

7. விரவல் /பகிர்ந்தளிக்கப்பட்ட பணிச்செயல்முறைமை (Disributed OS)

- ✓ இவ்வகையான OS ஒரு தொகுதி கணினிகளை முகாமிப்பதுடன், அவற்றினை ஒரு தனித்த கணினியாக இயங்குகின்றது. கணித்தல்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கணினிகளில் நிறைவேற்றப்படுகின்றன.

Eg:-Linux

Spring

Plan 9

MOSIX

8. பல்புரியாக்க பணிசெயல்முறைமை (Multithreading OS)

- ✓ இது செய்நிரலை கூறுகளாக்குவதன் மூலம் ஒரே நேரத்தில் அவற்றை நிறைவேற்றுகின்றது. இதனால் முறைவழியாக்கி மற்றும் வளங்களின் மேம்பட்ட பயன்பாடு வழங்கப்படுகிறது.

Eg:-GNU/Linux

User Interface – பயனர் இடைமுகம்

1. கட்டளைக்கோட்டு இடைமுகம் - Command Line Interface(CLI)

Eg:-DOS

2. வரைவியல் பயனர் இடைமுகம் - Grapical User Interface(GUI)

Eg:- Ms-Windows, Mac OS, Linux

GUI தத்துவம்

WIMP - Window, Icon, Menu, Point

WYSIWYG - What You See Is What You Get

இயக்க முறைமையின் பரிணாம வளர்ச்சி (Evolution of Operating System)

இயக்க முறைமை இல்லாத காலப்பகுதி (1940 – 1950)

- தொடர் முறைவழியாக்கம் (serial Processing) – செயல்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக மேற்கொள்ளும்.
- தனிப்பயனர் முறைமை (Single user system) ஆகும்.
- கணினி செயல்நிரலாளர்கள் அல்லது பயன்படுத்துபவர்கள் நேரடியாகவே வன்பொருளுடன் தொடர்புபட்டு அறிவுறுத்தல்களை கணினிக்கு வழங்குவர்.
- இங்கு இயக்க முறைமை இல்லை. செய்நிரல்கள் நேரடியாகக் கணினியால் உள்வாங்கப்படும்.
- கணினியானது display lights, toggle switches இவற்றின் மூலம் செயற்படும். குறித்த செய்நிரல் முறைவழியாக்கத்திற்காகக் கொண்டுசெல்லப்படும் போதும் தேவையான உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடுகளைச் செயற்படுத்தும் போதும் செயலியானது காத்திருக்கும்.

எளிய தொகுதி முறைமை (Simple Batch System)

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

பல்நிரல்படுத்தல் தொகுதி முறைமை (Multi-Programmed batch Systems)

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

நேரப்பகிர்வு முறைமை (Time Sharing System)

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

Process Management - முறைவழி முகாமைத்துவம்

- நவீன இயக்க முறைமையின் அடிப்படைக் கருத்து முறைவழி ஆகும்.
- ஒரு முறைவழி என்பது செயற்படுத்தலிலுள்ள ஒரு செயன்முறை.
- ஒரு செயல்நிரலானது பல முறைவழிகளைக் கொண்டது.
- முறைவழியானது அதன் பணியினை நிறைவு செய்வதற்கு குறிப்பிட்ட வளங்கள் (CPU time, நினைவகம், கோப்புக்கள் மற்றும் I/O சாதனங்கள்) அவசியமானதாகும்.
- முறைவழிகள் உருவாக்கப்படும் போது அல்லது நிறைவேற்றப்படும் போது அவற்றிற்குரிய வளங்கள் ஒதுக்கீடு செய்யப்படுகின்றன.

முறைவழி முகாமைத்துவத்தின் தொழிற்பாடுகள்

1. முறைவழிகளை உருவாக்குதலும் அழித்தலும்.
2. முறைவழிகளை அட்டவணைப்படுத்தல்.
3. முறைவழிகளை இடைநிறுத்தலும், மீளஆரம்பித்தலும்.
4. முறைவழி தொடர்பாடலுக்கான பொறிமுறையினை வழங்குதல்.

அட்டவணைப்படுத்திகள் - Schedulers

பல்செய்நிரலாக்க சூழலில் செயலி எந்தச் முறைவழியை பெற்றுக்கொள்கின்றது, மற்றும் குறித்த செயலுக்கு எவ்வளவு நேரம் வழங்கப்படுகின்றது என்பதனை இயக்க முறைமையானது தீர்மானிக்கின்றது.

Preemptive scheduling - முன்னொதுக்கல் அட்டவணை

- CPU ஆனது முறைவழிக்காக ஓர் வரையறுக்கப்பட்ட நேரத்துக்கு ஒதுக்கப்படல்.

Non-Preemptive scheduling - முன்னொதுக்கல்லா அட்டவணை

- CPU ஆனது முறைவழி முடிவடையும் வரை / காத்திருத்தல் நிலைமைக்கு வரும் வரை ஒதுக்கப்படல்.

1. நீண்ட கால அட்டவணைப்படுத்தி - Long Term Scheduler - பணி அட்டவணைப்படுத்தி

- தயார் வரிசைக்கு எந்த முறைவழி அனுமதிக்கப்பட வேண்டியுள்ளது என்பதை Long Term Scheduler தீர்மானிக்கின்றது.

2. மத்திய கால அட்டவணைப்படுத்தி – Medium Term Scheduler - செயல்கள் மாற்றுவதற்கான அட்டவணைப்படுத்தி

- மத்திய கால அட்டவணைப்படுத்தியானது நினைவகத்திலிருந்து தற்காலிகமாக முறைவழிகளை நீக்கி அவற்றினை துணைக்களஞ்சியத்திற்கு இடம்மாற்றுகின்றது. (Swapping)

3. குறுங்கால அட்டவணைப்படுத்தி – Short Term Scheduler - செயலி அட்டவணைப்படுத்தி

- குறுங்கால அட்டவணைப்படுத்தியானது எந்த முறைவழி நிறைவேற்றப்பட வேண்டியுள்ளது என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது.(or CPU வினை ஒதுக்குகின்றது)

Note

- இது “CPU அட்டவணைப்படுத்தி” எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.
- குறுங்கால அட்டவணைப்படுத்தியானது, நீண்டகால மற்றும் மத்தியகால அட்டவணைப்படுத்தல் தீர்மானங்களை மேற்கொள்கிறது.
- முறைவழி ஒன்றுக்கு ஏதேனும் அறிவுறுத்தல்கள் கிடைத்த நேரம் முதல் அதனைச் செயற்படுத்த ஆரம்பிக்கும் வரையான காலம் பதிலளிப்புநேரம் ஆகும்.

அட்டவணைப்படுத்திகளுக்கிடையிலான ஒப்பீடு

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

Context Switch - சந்தர்ப்ப ஆளிமுறை/ நிலைமாற்றம்

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

1) சந்தர்ப்பஆளிமுறையின் போது OS னால் நிகழ்த்தப்படும் பிரதான செயற்பாடுகளை விளக்குக?

- ♣ நடைமுறையிலுள்ள ஒட்டநிலையிலுள்ள முறைவழியின் நிலைமையினை PCBயில் சேமிக்க. (PCB – Process Control Blocked)
- ♣ PCBயிலிருந்து CPUற்கு தொடர்ச்சியாக அனுப்ப வேண்டிய முறைவழியின் நிலைமையினை மேலேற்றுக (Load)
- ♣ தொடர்ச்சியாக முறைவழிப்படுத்த வேண்டிய முறைவழியின் கட்டுப்பாட்டை மாற்றுக

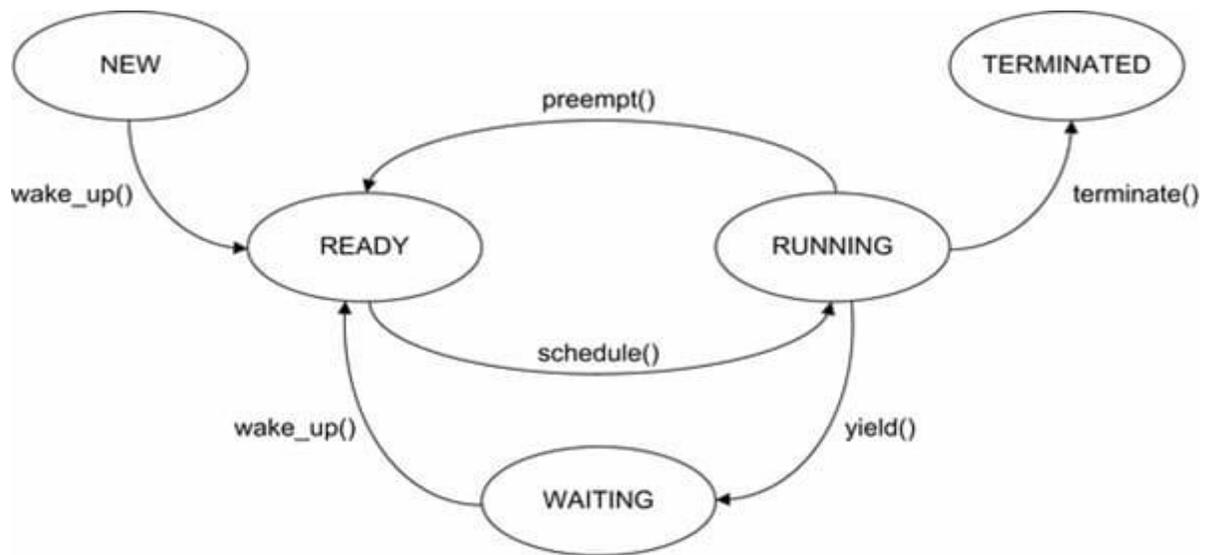
Process Control Blocked (PCB) - முறைவழிக்கட்டுப்பாட்டுத்தொகுதி

- செயல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி என்பது ஒவ்வொரு செயற்பாட்டிற்காகவும் இயக்க முறைமையினால் நிர்வகிக்கப்படும் தரவு கட்டமைப்பு ஆகும்.
- PCB ஆனது process ID (PID)இனால் வகைக்குறிக்கப்படுகின்றது.
- PCB ஆனது ஒரு செயல்முறையினை நிர்வகிக்கத் தேவையான கீழ்காட்டப்பட்ட அனைத்து விடயங்களையும் கொண்டிருக்கும்
- PCB ஆனது முறைவழி தொடர்பாக பின்வரும் தகவல்களை கொண்டிருக்ககும்.
 1. Process No - முறைவழி எண்
 2. Process State - முறைவழி நிலைமை
 3. Program Counter - செய்நிரல் எண்ணி
 4. CPU Registers - CPU பதியிகள்
 5. Process Scheduling State - முறைவழி அட்டவணைப்படுத்தல் நிலைமைகள்
 6. CPU அட்டவணைப்படுத்தல்
 7. நினைவக முகாமைத்துவ தகவல்
 8. I/O நிலை தகவல்
 9. முன்னுரிமை மட்டம் ஏனைய செயன்முறை சார்ந்தது

PCB ஜ வரிப்படத்தில் குறித்துக்காட்டல்

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

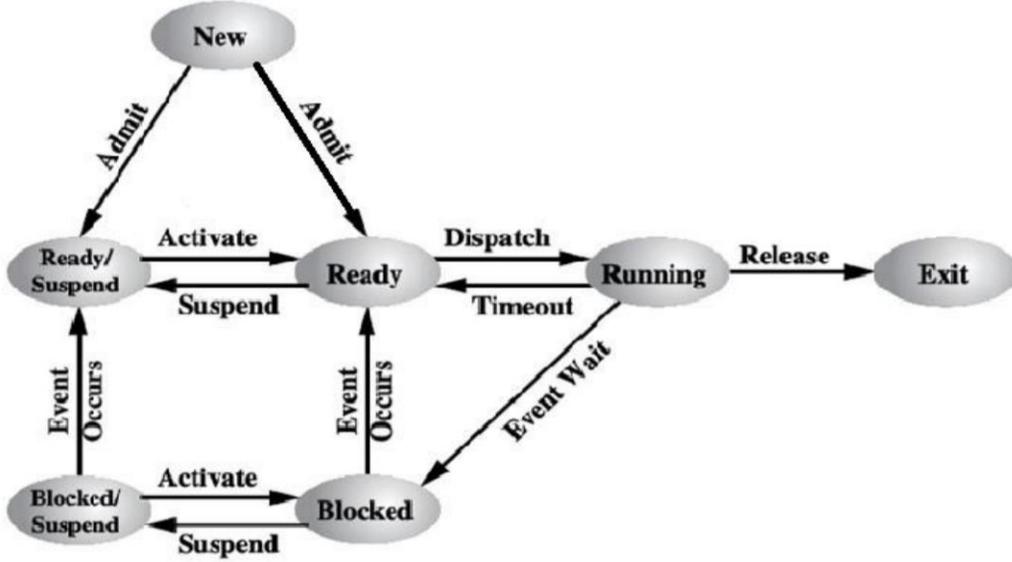
செயன்முறை / முறைவழி நிலைமாற்ற வரிபடம் - Process State Translation Diagram



- New - புதிய/உருவாகிய
- Ready - தயார்
- Waiting - காத்திருத்தல்
- Running - ஓட்டநிலைமை
- Terminated/Exit - முடிவுறுத்தல்/வெளியேறு

- முறைவழியானது நிறைவேற்றப்படும் போது அதனது நிலைமைகள் மாற்றமடைகின்றன.
- புதிய / உருவாக்கிய நிலைமை → முறைவழி உருவாக்கப்படல்.
- தயார் நிலைமை (Ready) → முறைவழியானது முறைவழியாக்கிக்கு ஒப்படைக்கப்படுவதற்கு காத்திருத்தல்.
- ஓட்டநிலைமை (Running) → அறிவுறுத்தல்கள் நிறைவேற்றப்படுகின்றமை.
- காத்திருத்தல் நிலைமை (Waiting) → முறைவழிகள் சில நிகழ்வுகள் நடைபெறுவதற்காக (I/O நிறைவு) காத்திருத்தல்.
- முடிவுறுத்திய / வெளியேறிய நிலைமை (Terminated) → முறைவழி அதன் நிறைவேற்றலினை முடித்தல்.

ஏழு நிலைகளைக்கொண்ட முறைவழி நிலைமாற்ற வரிப்படம் -
Seven State Process Transition Diagram



CPU வின் பயன்பாட்டை அதிகச்சநிலையில் பயன்படுத்தல்

1. Multi-Programming – பல்நிரலாக்கம்
2. Time sharing – நேரப்பகிர்வு
 - பல்நிரலாக்கலில் நுண்செயலியின் நேரம் பல செயல்களுக்கு ஒதுக்கிக்கொள்ளும் திறமை

முறைவழித் தொடர்பாடல் - Inter Process Communication

1. பகிரப்பட்ட நினைவகம் (Shared Memory)
 - நினைவகத்தின் பகுதி முறைவழிகளுக்கிடையே பகிரப்படல்.
2. செய்திப்பரிமாற்றம் (Message Passing)
 - முறைவழிகளிடையே செய்தியானது பரிமாற்றப்படல்.

செயல்களின் வகைகள்

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

செயல்களின் தேவைப்படுகள் (Process requirements)

ஒரு செயலானது (Process) பின்வருவனவற்றினைக் கட்டாயமாகக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

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

செயல் உருவாக்கம் (Process creation)

❖ செயல் உருவாக்கத்திற்கான காரணங்கள்

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

செயலின் முடிவு (Process Termination)

❖ ஒரு செயல் முடிவடைந்தவுடன் இயக்க முறைமையானது குறித்த செயலுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட அனைத்து விடயங்களையும் மீளப் பெற்றுக்கொள்ளும்.

❖ செயல் முடிவுறுத்தப் படுவதற்கான காரணங்கள்.

- இயல்பான முடிவு
- செயற்பாட்டிற்கான நேரம் முடிவடைந்தமை
- செயற்பாட்டிற்கு தேவையான வளங்கள் கிடைக்கப்பெறாமை
- செயற்படுத்தல் வழி
- நினைவக அணுகல் மீறல்
- இயக்கமுறைமையின் அல்லது அடிப்படைச் செயலின் கோரிக்கைகள்
- அடிப்படை செயல் முடிவுறுத்தப்படல்

Memory Management - நினைவக முகாமைத்துவம்

நினைவக முகாமைத்துவம் என்பது இயக்க முறைமையின் ஒரு செயற்பாடாகும். இது பிரதான நினைவகத்தைக் கையாளுகிறது அல்லது நிர்வகிக்கிறது, அத்துடன் செயல்பாட்டின் முக்கிய நினைவகம் மற்றும் வட்டுக்கு இடையில் தரவுகளைப் பரிமாறிக் கொள்ளும்.

நினைவகமானது பின்வருவனவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

1. Bytes - பைற்றுக்கள்
2. Address – முகவரி

நினைவக முகாமைத்துவத்தின் செயற்பாடுகள்

- 1) முறைவழிக்கான நினைகத்தினை ஒதுக்கல்.
- 2) நினைவகத்தை விடுவித்தல்.
- 3) நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படும் நினைவகத்தின் விபரங்களை வைத்திருத்தல்.

நினைவக முகாமைத்துவ அலகு (MMU/ Memory Management Unit)

- வன்பொருள் சாதனங்கள் மெய்நிகர் முகவரிக்குப் படமாக்கப்படுகின்றன.
- நினைவக முகாமைத்துவ அலகில் பயனர் செயலாக்கத்தால் உருவாக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு முகவரியும் நினைவகத்திற்கு அனுப்பப்படும் நேரத்தில் இடமாற்றப் பதிவில் சேர்க்கப்படும் பெறுமதிகள் காணப்படும்.
- MMU ஆனது தர்க்க முகவரிகளைப் பௌதீக முகவரிகளாக மாற்றப் பின்வரும் பொறிமுறையினைச் செயற்படுத்தும்.

- பயனர் செயலாக்கத்தால் உருவாக்கப்பட்ட அனைத்து முகவரிகளும் அடிப்படை பதிவில் சேர்க்கப்படும். இது நினைவகத்திற்கு அனுப்பப்படும் நேரத்தில் ஈடுசெய்யக்கூடியதாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

உதாரணமாக அடிப்படைப் பதிவுப் பெறுமானம் 10000, பயனர் பயன்படுத்தும் பௌதீக முகவரி

100 எனின், இது 10100 இற்கு எழுமாற்றாக ஒதுக்கீடு செய்யப்படும் பயனர் செயல்நிரல்கள் தர்க்க முகவரிகளுடன் தொர்புபட்டன. இவை ஒரு போதும் உண்மையான பௌதீக முகவரியுடன் தொடர்புபடாது.

Note

- செயல்நிரல் ஒன்றின் தர்க்க முகவரிகள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படாது.
- பௌதீக நினைவகத்தினை நிலையான அளவுடைய பகுதிகளாகப் பிரித்த பகுதி **சட்டகங்கள் (frames)** என அழைக்கப்படும். (இதன் அளவு 512 Byte – 8192 Byte இற்கு இடைப்பட்டதாக இருக்கலாம்)
- தர்க்க நினைவகத்தினைச் சமஅளவு கொண்ட பகுதிகளாகப் பிரித்த பகுதி **பக்கம் (pages)** என அழைக்கப்படும்.

நினைவக கட்டமைப்பு



1. முகவரி வெளியின் வீச்சு (Range of Address Space)= $0 \rightarrow 2^{32}-1$
2. முகவரி வெளிகளின் எண்ணிக்கை/முகவரிகளின் எண்ணிக்கை (Number of Address Space/No of Address)= 2^{32}
3. நினைவகத்தின் அதிகூடிய பாவனை அளவு= 2^{32} bytes

2^{32} bytes இனை GB இல் தருக

$$2^2 * 2^{10} * 2^{10} * 2^{10} \text{ bytes}$$

$$4 * 1\text{GB}$$

$$4\text{GB}$$

- 0,1 – bits
- 4bits – 1nibble
- 8bits – 1byte
- 1024byte – 1KB
- 1024KB – 1MB

- 1024MB – 1GB
- 1024GB – 1TB

Questions:-

1. கணினித் தொகுதி ஒன்று byte இனால் முகவரி இடத்தக்கதும் 32bits முகவரிகளை பயன்படுத்தி தனது நினைவகத்தை பெற்றுக்கொள்ளக்கூடியதாகவும் இருப்பின் அந்நினைவகத்தில் பயன்படுத்தக்கூடிய அதிகூடிய பாவனை அளவு GBயில் எவ்வளவு?

உமது செய்கை முறையை காட்டுக?

$$\begin{aligned}
 32\text{bit} &= 2^{32}\text{byte} \\
 &= 2^{10} * 2^{10} * 2^{10} * 2^2 \text{ bytes} \\
 &= 4 * 1\text{GB} \\
 &= 4\text{GB}
 \end{aligned}$$

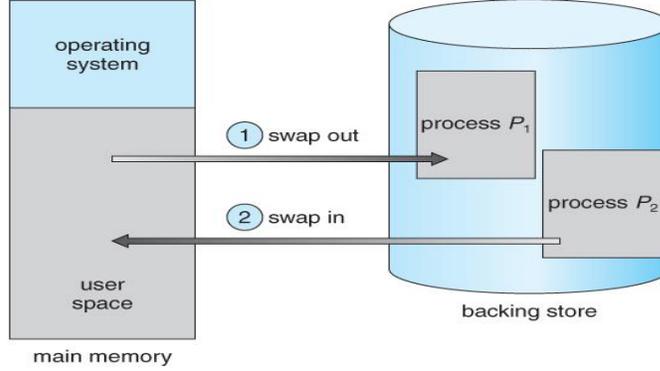
OR

$$\begin{aligned}
 \text{முகவரியின் அகலம்} &= 32\text{bits} \\
 \text{முகவரி வெளிகளின் எண்ணிக்கை} &= 2^{32} \\
 \text{நினைவகத்தின் அதிகூடியபாவனை அளவு} &= 2^{32}\text{byte} \\
 &= 2^{10} * 2^{10} * 2^{10} * 2^2 \text{ bytes} \\
 &= 4 * 1\text{GB} \\
 &= 4\text{GB}
 \end{aligned}$$

2. கணினியொன்று Byte முகவரியிடலை பயன்படுத்தும் அதே வேளை 64 bit முகவரிகளை பயன்படுத்தி தனது நினைவகத்தை பெற்றுக்கொள்ள கூடியதாக இருக்கும் போது மிக பாரியளவு பிரதான நினைவகம் தேவை என்று ஒருவர் கூறுகிறார். நீர் இதை ஏற்றுக் கொள்வீரா? காரணம் தருக.

- இல்லை
- இது பணிசெயல் முறைமையிலும் தங்கியிருக்கும்.

Swapping - இடம்மாற்றுதல்/பக்கமாக்கல்

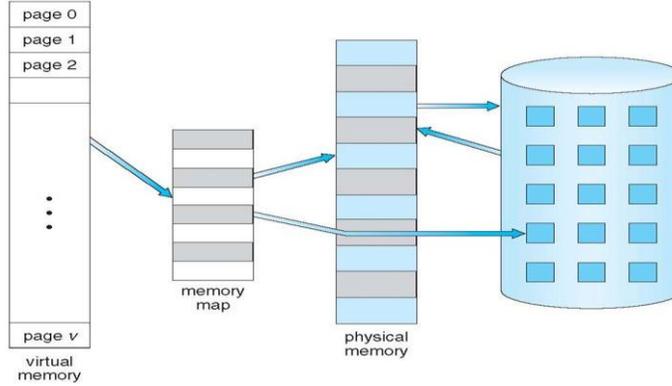


- முறைவழியானது நிறைவேற்றப்படுவதற்கு நினைவகத்தினுள் இருத்தல் வேண்டும்.
- நினைவகத்தினுள் வேறொர் முறைவழியை கொணர்வதற்கும் (Placing) நினைவகத்தினை விடுவிப்பதற்கும் (Freeing) முறைவழி ஒன்று நினைவகக்கிலிருந்து தற்காலிகமாக விடுவிக்கப்பட்டு (Suspending) துணைக்களஞ்சியத்தில் சேமிக்கப்பட்டு, மீண்டும் தொடர்பான நிறைவேற்றலுக்காக கொணர்தல் இடம்மாற்றுதல் (Swapping) எனப்படும்.

Virtual Memory – மாயநினைவகம்/மெய்நிகர்நினைவகம்

- கணினியில் பிரதானநினைவத்தை விட அதிக நினைவகவெளி (Memory Space) தேவைப்படுகின்ற ஓர் பிரயோகம் மெய்நிகர் நினைவகமுறையினை பயன்படுத்துகின்றது. இவ்வசதியினை பணிசெயல்முறைமை வழங்குகின்றது.
- நினைவகத்தில் முற்றுமுழுதாக இல்லாத சந்தர்ப்பத்திலும் முறைவழிகளின் நிறைவேற்றுகையினை மெய்நிகர்நினைவக உத்தி அனுமதிக்கின்றது.

Virtual Memory Diagram



- சமஅளவு கொண்ட பக்கமாக மெய்நிகர் நினைவகம் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும்.
- முதன்மை நினைவகமும் சம அளவு கொண்ட பக்கமாகப் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கும்
- பக்கத்தினது அளவு = சட்டகத்தின் அளவு.
- செயல்நிரல் வரும் பொழுது, செயல்நிரலும் பக்கமாகப் பிரிக்கப்படும்
- மெய்நிகர் இயந்திரத்தில் செயல்படும் செயல் வன்பொருளின் தன்மையில் தங்கியுள்ளது
- மெய்நிகர் நினைவகம் இரண்டு தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
 - முதலாவதாக இது பெளதீகநினைவகத்தினை வட்டுகளின் உதவியுடன் அதிகரிக்கப் பயன்படுகின்றது.

- **இரண்டாவதாக** , ஒவ்வொரு மெய்நிகர் முகவரியும் பௌதீக முகவரியாக மாற்றீடப்படுவதனால் இது நினைவகப்பாதுகாப்பிற்கு வசதியளிக்கின்றது.

மெய்நிகர் நினைவகத்தின் நோக்கங்கள்

- பௌதீக நினைவத்தினைக் காட்டிலும் அதிகமாக காணப்படும் பிரயோகங்களை அனுமதிக்கின்றது.
- பகுதியாக உள்ளீடு செய்த செயல்நிரல்களை செயற்படுத்துகின்றது செயல்நிரல் செயற்படும் பொழுது முழுச்செயல்நிரலும் செயற்பட வேண்டிய அவசியம் இல்லை.
- பல்நிரலாக்கத்தின் நிலை பல நிரலாக்கங்கள் ஒன்றாக நினைவகத்தில் காணப்படும்.
- பிரயோகங்களின் கொண்டுசெல்லக்கூடிய தன்மை.
 - பிரயோகங்கள் நினைவகத்தினை நிர்வகிக்கத் தேவையில்லை
 - செயல்நிரல்கள் நினைவகக் கட்டமைப்பில் தங்கியிருக்க வேண்டியதில்லை.
- நினைவகக் கூறுகளின் அல்லது பகுதிகளின் பகிர்வை அனுமதிக்கின்றது. உதாரணம் :-வாசிப்பு மட்டும் குறியீட்டுப் பகுதி செயல்நிரல்களுக்கு இடையில் பகிரப்படவேண்டும்.

நன்மைகள்

- பௌதீக நினைவகத்தைவிட மெய்நிகர் நினைவக அளவு அதிகம்.

பக்க அட்டவணை – Page Table

- அறிவுறுத்தல்களை முறைவழிப்படுத்துவதற்கு பக்க அட்டவணைகள் (PageTables) பிரயோகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற மாயமுகவரிகளை (Virtual Address) வன்பொருட்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பௌதீக முகவரிகளுக்கு (Physical Address) படமிடுகின்றன(Mapping).

மாயமுகவரி/முறைவழிப்பக்கம்/பௌதீகமுகவரி/நினைவகசட்டம்

1. மாயநினைவகம் வன்வட்டு, பிரதானநினைவகம் என்பவற்றிலிருந்து உருவாக்கப்படல்.
2. மாயநினைவகம் என்பது தொடர்ச்சியான பணிக்கு நினைவகத்தை வழங்கும் ஓர் உத்தி

Question:-

1. கணினி ஒன்று 18bits கொண்ட மாயநினைவக முகவரிவெளியை கொண்டுள்ளது அதில் 6bits பக்க முகவரியாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலுள்ள முகவரியாக்கல் முறையில் வரையறை செய்யப்படுகின்ற பக்கங்களின் மொத்த எண்ணிக்கையை கணிக்க?

$$2^6=64$$

2. பின்வரும் மாயநினைவக முகவரியை கருதுக.

010111000000111100

இம்முகவரியில் பக்கம் மற்றும் பெயர்ச்சி ஆகியவற்றை எழுதுக

Page 010111

Offset 000000111100

SPOOL (Simultaneous Peripheral Operations Online) – தற்காலிக தேக்கம்

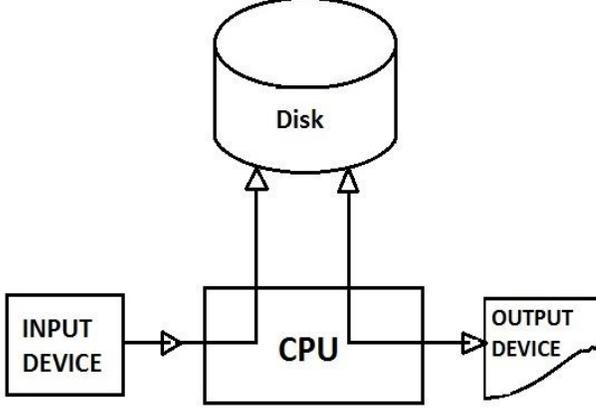


Fig. 1.02 :Spooling

- இது ஓர் தற்காலிக தேக்கமாகும். இது Printer போன்ற சாதனங்களுக்கான வருவிளைவுகளை வைத்திருக்கின்றது.
- அதாவது பல்வேறுபட்ட உள்ளீட்டு வருவிளைவு செயற்பாடுகளின் தரவுகளை தற்காலிகமாக தேக்கிவைக்கின்ற ஓர் இடமாகும்.
- இத் தற்காலிகத் தேக்கம் நினைவகம் /வன்வட்டில் காணப்படுகின்ற உள்ளீட்டு வருவிளைவு சாதனங்களின் பெறுவழிக்கான ஓர் இடமாக கருதப்படுகின்றது.

நன்மைகள்.

- Spooling செயற்பாடானது பெரிய தங்கல் உள்ள வட்டாகப் பயன்படுகின்றது.
- Spooling ஆனது உள்ளீட்டு வெளியீட்டுச் செயற்பாடுகளை, முறைவழியாக்கியினால் மேற்கொள்ளும், ஒரு வேலையில் இருந்து இன்னுமொரு வேலையாக்கும், மேல்படியும் திறன் கொண்டது.

கோப்பு முகாமைத்துவம் - File Management

கோப்பு - File

- ஒன்றோடொன்று தொடர்புபட்ட தகவல்களின் தொகுப்பு கோப்பு எனப்படுகின்றது. இது பொதுவாக பைட்டுக்களின் வரிசை (sequence of bytes) ஆகும்.
- கோப்பு ஒன்றினை இரண்டு வெவ்வேறு வழிகளில் பார்க்க முடியும்.
- ❖ **தர்க்கரீதியான/செயல்நிரலாளர் நோக்கு (Logical/ programmer's view)**
 - ஒரு பயனர் ஒரு கோப்பினை எவ்வாறு நோக்குகின்றார் என்பது தொடர்பானது.
 - பதிவுகளின் ஒழுங்கு முறையான தொகுப்பு
 - படிமக் கோப்பு (Image File) – கலங்கள்(படமூலம்) என்பனவற்றின் பெறுமதிகள்
 - பைட்டுகளின் ஒழுங்குமுறையான வரிசை.
- ❖ **பௌதீக அடிப்படையிலான நோக்கு (Physical view)**
 - எவ்வாறு கோப்புகள் துணைத்தேக்கச் சாதனங்களில் சேமிக்கப்படுகின்றன என்பதுதொடர்பானது.
- கணினியிலுள்ள கோப்புக்களின் தரவுகள் மற்றும் கையாள்கை கோப்புமுகாமைத்துவமாகும்.
- கோப்புக்களின் பண்புகள்
 - ✓ பெயர் - Name
 - ✓ வகை - Type
 - ✓ இடஅமைவு - Location
 - ✓ பருமன் - Size
 - ✓ பாதுகாப்பு - Protection
 - ✓ நேரம்/திகதி - Date/Time

❖ கோப்பு வகைகள்

கோப்பு வகையினைத் தீர்மானிக்கும் ஒரு சாத்தியக்கூறான நடைமுறை நுட்பமாக,கோப்புநீட்சி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உள்ளடக்கத்தினை அடிப்படையாக கொண்டு கோப்பு வகைகளை வெவ்வேறு வகையாக வகைப்படுத்தலாம்.

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

கோப்பு முகாமைத்துவத்தின் செயற்பாடுகள்

- ✓ கோப்பினை உருவாக்குதல்.
 - ✓ கோப்பின் மீது எழுதுதல்.
 - ✓ கோப்பினை வாசித்தல்.
 - ✓ கோப்பினை அழித்தல்.
 - ✓ கோப்பினை இடம்மாற்றல்.
- கோப்பு ஒதுக்கீடு அட்டவணை என்பது, பணி செயல் முறைமையினால் ஒரு கோப்பில் தேக்கி வைக்கப்பட்ட கொடுத்தணிகளை காட்டும் படமிடலைப்பேணும் அட்டவணைகள் ஆகும்.

File System - கோப்பு முறைமை

- கோப்புமுறைமை என்பது, தரவானது எவ்வாறு சேமிக்கப்பட்டு மீள்பெறப்படுகிறது என்பதை கட்டுப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Eg:-

Windows OS – NTFS, FAT32, REFS

Linux – Ext2, Ext3, Ext4, ReiserFS

MacOS – HFS, HFS+

NTFS – New Technology File System

FAT – File Allocation System

கோப்பு ஒதுக்கீட்டு அட்டவணை (FAT)

- FAT ஆனது Microsoft Disk Operating System (MS DOS) இனால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட கோப்பு முறைமைகள் ஆகும்.
- FAT மற்றும் root directory என்பன வட்டின் நிலையான இடத்தில் அமைவதனால் கணினி முறைமையின் தொடக்கக் கோப்புகள் சரியான இடத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்டு இருக்கும்.

புதிய தொழில் நுட்பக் கோப்பு முறைமை. (NTFS)

- புதிய தொழினுட்பக் கோப்பு முறைமையானது (NTFS) Microsoft நிறுவனத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட குடிவு இலும் சிறந்த ஒரு கோப்பு முறைமையாகும்.
- **இதன் நன்மைகள்**
 - ✓ யுனிக்கோட்டு குறிமுறை பயன்படுத்தப்பட கூடியதாக உள்ளது.
 - ✓ கூடிய கொள்ளளவினைக் கொண்ட வன்வட்டுகளுடன் இணைந்து செயற்படக்கூடிய தன்மை அதிகமாயுள்ளது.
 - ✓ அனுமதியளிக்கப்பட்ட பயனர்கள் குறித்த கோப்பினை அணுகுவதற்கு அனுமதிகள் மற்றும் மறைகுறியாக்கங்கள் போன்ற பாதுகாப்பு நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்துதல்.

NTFS vs FAT File System

	Fat	NTFS
உயர்ந்த பட்ச கோப்பின் அளவு	மட்டுப்படுத்தப்பட்டது	மட்டுப்படுத்தப்படாதது
உயர்ந்த பட்ச கோப்பின் நீளம்	மட்டுப்படுத்தப்பட்டது	மட்டுப்படுத்தப்படாதது
கோப்பின் பாதுகாப்பு	இல்லை	ஆம்
Unicode இன் ஆதரவு	இல்லை	ஆம்

Disk Partitioning – வட்டுப்பிரிப்பு

- வன்வட்டு போன்ற தரவு சேமிக்கும் சாதனங்களை ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தர்க்ககூறுகளாக பிரிக்கின்ற செயற்பாடு ஆகும்.

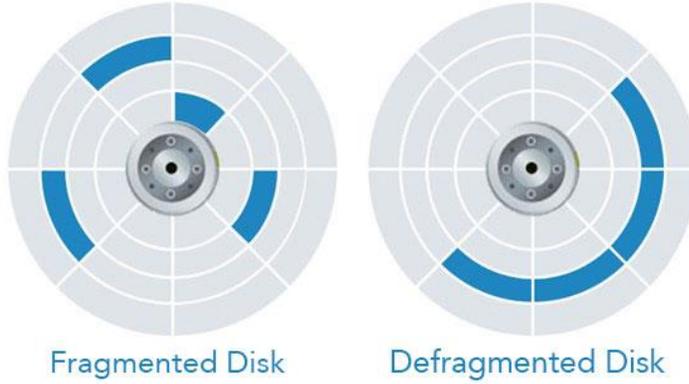
நன்மைகள்

- ✓ கோப்புக்களை திறமையாக மீட்கும் ஆற்றல்.
- ✓ செய்நிரல் கோப்புக்களை பயனர் கோப்புக்களிலிருந்து தனியாக்குதல்.
- ✓ ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பணிசெயல்முறைமைகளை பேணல்.
- ✓ பிரதிகூலங்கள்
- ✓ வன்வட்டின் மொத்தபயன்பாடு கொள்ளளவு குறைவடைதல்.
- ✓ வன்வட்டின் ஒட்டுமொத்த செயற்றிறன் குறைவடைதல்.
- ✓ வட்டுபிரிகை (Disk Fragmentation) அதிகரித்தல்.

Disk Fragmentation – வட்டு துண்டாக்கல்

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

De-Fragmentation - வட்டு துணிக்கை நீக்கல்



- கணினி முறைமையின் செயற்திறனை மேம்படுத்தும் பொருட்டு வன்வட்டின் மீதுள்ள துண்டாக்கப்பட்ட கோப்பின்கூறுகளை ஒன்று சேர்க்கின்ற செயன்முறை இதுவாகும்.
- வன்வட்டிலுள்ள கோப்பின் கூறுகளை ஒன்று சேர்ந்த பின்னர் அவற்றின் பெறுவழிகதி அதிகரிக்கின்றது.

Disk Formatting – வட்டு வடிவமைத்தல்/ஓழுங்கமைத்தல்

- வன்வட்டு போன்ற தரவு சேமிப்பு சாதனமொன்றை அதன் ஆரம்ப பயன்பாட்டிற்காக தயார்நிலைக்கு கொண்டு வருகின்ற ஓர் செயன்முறை இதுவாகும்.

Disk Cleaning – வட்டு சரிபார்த்தல்

- வன்வட்டில் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகள்/கோப்புக்கள் போன்றவற்றினை இனம் காணுகின்ற செயற்பாடு இதுவாகும்.

Device Driver – சாதன செலுத்தி

- சாதனச்செலுத்திகள் மென்பொருளாகும் (முறைமை செய்நிரலாகும்).
- கணினிகள் சாதனச்செலுத்திகள் ஊடாகச் சாதனங்களுடன் தொடர்புபடுகின்றன.
- செலுத்தியானது வன்பொருள் மற்றும் கணினியில் காணப்படும் இயக்கமுறைமை ஆகிய இரண்டின் மீதும் தங்கியிருக்கும்.
- அது கணினியுடன் இணைக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட சாதனத்தினை செயற்படுத்துகின்றது/கட்டுப்படுத்துகின்றது.
- சாதனச்செலுத்தி வன்பொருள் சாதனங்களுக்கான மென்பொருள் இடைமுகத்தினை வழங்குகிறது.
- சாதனச்செலுத்தி மையமுறைவழியாக்க அலகுடன் ஏனைய வன்பொருள் சாதனங்களின் தொடர்பாடலை அனுமதிக்கின்றது.

File Security – கோப்பு பாதுகாப்பு

1. கடவுச்சொற்கள் - Passwords
2. பெறுவழிக்கட்டுப்பாடு/பெறுகைக்கட்டுப்பாடு– Access Control Privileges
 - ✓ Write Protection
 - ✓ Read Protection
3. மறைகுறியாக்கம் - Encryption

அங்கீகாரமளித்தல் (Authentication)

- செயல்நிரலில் இயங்கும் ஒரு பயனர் நம்பகமானவர் என்பதை உறுதிப்படுத்தும் பாதுகாப்பு அமைப்பு ஒன்றை உருவாக்குவது இயக்க முறைமையின் பொறுப்பாகும். இயக்க முறையானது பொதுவாகபின்வரும் இரண்டு வழிகளில் பயனரை அடையாளப்படுத்துகின்றது / அங்கீகாரமளிக்கின்றது.

• கடவுச்சொல்

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

• பயனர் பண்பு (User attribute) - Fingerprint/ Eye retina pattern/ Signature

பயனர் கணினியினைப் பயன்படுத்துவதற்குத் தனது அடையாளப் பண்பினைவடிவமைக்கப்பட்ட உள்ளீட்டுச் சாதனத்தினூடாக உறுதி செய்தல் வேண்டும்.

கோப்பு சேமிப்பு முகாமைத்துவம் (File Storage Management)

இடைவெளி ஒதுக்கீடு (Space Allocation)

இயக்கமுறைமையினால் கோப்புக்கள், வட்டு இடைவெளிகளில் ஒதுக்கிவைக்கப்படுகின்றன. கோப்புக்களுக்கான வட்டு இடைவெளிகளை ஒதுக்கீடுசெய்வதற்கு இயக்க முறை பின்வரும் மூன்று முறைகளைப்பயன்படுத்துகின்றது.

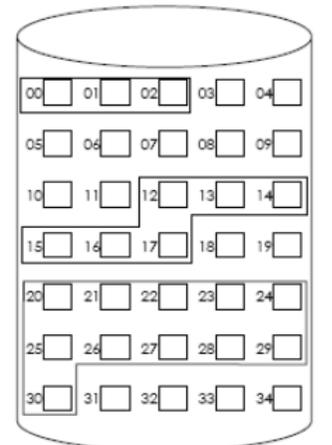
- அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு
- இணைப்பு ஒதுக்கீடு
- சுட்டி ஒதுக்கீடு

அடுத்தடுத்தான ஒதுக்கீடு(Contiguous Allocation)

இது அடுத்தடுத்த அல்லது தொடர்சியான தொகுதிகளின் சேர்க்கை மூலம்வட்டு இடத்தினை ஒதுக்கும். பயன்படுத்தப்படாத வட்டு இடைவெளிகளைவைத்திருப்பதற்காக இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

மேலதிக விடயங்கள்:

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



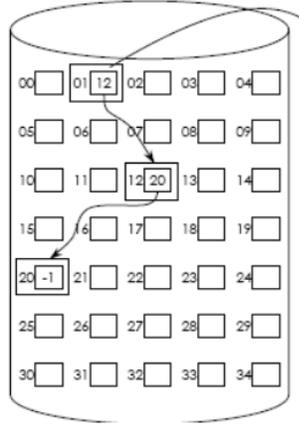
இணைக்கப்பட்ட ஒதுக்கீடு (Linked Allocation)

ஒரு கோப்பின் ஒவ்வொரு தொகுதிக்குள்ளேயும் (Block) ஒரு இணைப்பு எண் அடுத்ததொகுதி எங்கே உள்ளது என்பதைக் குறிப்பதற்காகக் காணப்படும்.

மேலதிக விடயங்கள்:

- ✓ வெளிப்புற துண்டாக்கல் இல்லை (No external fragmentation)
- ✓ கோப்புக்களை எளிதில் ஒன்று சேர்க்கலாம்.
- ✓ பல தேடுதல் நுட்பங்கள் கோப்புக்களின் தரவுகளைப் பெறப் பயன்படும்.

○ உதாரணம்: MSDOS FAT கோப்பு முறைமை



சுட்டி ஒதுக்கீடு (Indexed Allocation)

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

○ உதாரணம் : UNIX கோப்பு முறைமை

மேலதிக விடயங்கள்:

- ✓ கோப்பானது nil pointer இல் முடிவடைகின்றது.
- ✓ வெளிப்புறத் துண்டாக்கல் இல்லை.

- ✓ ஒவ்வொரு தொகுதியும் அடுத்த தொகுதிக்கு உரிய சுட்டிகாட்டியினை (pointer) கொண்டுள்ளது.
- ✓ நெருக்கமாக்கல் இல்லை

