

Operating System

Unit-II

PROCESS MANAGEMENT	PROCESS MANAGEMENT (प्रक्रिया प्रबंधन)
<p><u>Difference between a Process and Program</u></p> <p>A program is a piece of code which may be a single line or millions of lines. A computer program is usually written by a computer programmer in a programming language. A computer program is a collection of instructions that performs a specific task when executed by a computer.</p> <p>A process is basically a program in execution. We write our computer programs in a text file and when we execute this program, it becomes a process which performs all the tasks mentioned in the program.</p>	<p><u>एक प्रक्रिया और कार्यक्रम के बीच अंतर</u></p> <p>एक कार्यक्रम कोड का एक टुकड़ा है जो एक पंक्ति या लाखों पंक्तियों से बनी हो सकती है। एक कंप्यूटर प्रोग्राम आमतौर पर एक प्रोग्रामिंग भाषा में कंप्यूटर प्रोग्रामर द्वारा लिखा जाता है। एक कंप्यूटर प्रोग्राम उन निर्देशों का संग्रह होता है जो कंप्यूटर द्वारा निष्पादित करते समय एक विशिष्ट कार्य करता है।</p> <p>एक प्रक्रिया मूल रूप से एक कार्यक्रम का निष्पादन होता है। हम अपने कंप्यूटर प्रोग्राम को एक टेक्स्ट फ़ाइल में लिखते हैं और जब हम इस प्रोग्राम को निष्पादित करते हैं, तो यह एक प्रक्रिया बन जाती है जो प्रोग्राम में उल्लिखित सभी कार्यों को निष्पादित करती है।</p>

Basis for comparison तुलना के लिए आधार	Program कार्यक्रम	Process प्रक्रिया
Basic बुनियादी	Program is a set of instruction. कार्यक्रम निर्देश का एक सेट है।	When a program is executed, it is known as process. जब कोई प्रोग्राम निष्पादित होता है, तो इसे प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है।
Nature प्रकृति	Passive निष्क्रिय	Active सक्रिय
Lifespan जीवनकाल	Longer लंबे समय तक	Limited सीमित
Required resources स्रोतों की आवश्यकता	Program is stored on disk in some file and does not require any other resources. प्रोग्राम फाइल के रूप में डिस्क पर संग्रहीत होती है और इन्हे किसी अन्य संसाधन की आवश्यकता नहीं होती है।	Process requires resources such as CPU, memory address, disk, I/O etc. प्रक्रिया में संसाधन जैसे सीपीयू, मेमोरी एड्रेस, डिस्क, I/O इत्यादि की जरूरत होती है।

PROCESS CONTROL BLOCK (PCB)	PROCESS CONTROL BLOCK (PCB)
<p>A Process Control Block is a data structure maintained by the Operating System for every process. A PCB keeps all the information needed to keep track of a process. The architecture of a PCB is completely dependent on Operating System and may contain different information in different operating systems.</p>	<p>एक प्रोसेस कंट्रोल ब्लॉक प्रत्येक प्रक्रिया के लिए ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा बनाए रखा डेटा संरचना है। एक PCB एक प्रक्रिया का ट्रैक रखने के लिए आवश्यक सभी जानकारी रखता है। PCB का आर्किटेक्चर ऑपरेटिंग सिस्टम पर पूरी तरह से निर्भर है और इसमें विभिन्न ऑपरेटिंग सिस्टम में अलग-अलग जानकारी हो सकती है।</p>

Process ID
State
Pointer
Priority
Program counter
CPU registers
I/O information
Accounting information
etc....

The contents of PCB are as follows:

1. **Process ID:** Unique identification for each of the process in the operating system.
2. **Process State:** The current state of the process i.e., whether it is ready, running, waiting, or suspended.
3. **Pointer:** A pointer to parent process.
4. **Process privileges:** This is required to allow/disallow access to system resources.
5. **Program Counter:** Program Counter is a pointer to the address of the next instruction to be executed for this process.
6. **CPU registers:** Various CPU registers where process need to be stored for execution for running state.
7. **IO status information:** This includes a list of I/O devices allocated to the process.
8. **Accounting information:** This includes the amount of CPU used for process execution, time limits, execution ID etc.
9. **CPU Scheduling Information:** Process priority and other scheduling information which is required to schedule the process.

PCB की सामग्री इस प्रकार है:

1. **Process ID:** ऑपरेटिंग सिस्टम में प्रत्येक प्रक्रिया के लिए अद्वितीय पहचान।
2. **Process State:** प्रक्रिया की वर्तमान स्थिति यानी, चाहे वह तैयार है, चल रही है, प्रतीक्षा कर रही है या निलंबित है।
3. **Pointer:** मूल प्रक्रिया के लिए एक सूचक।
4. **Process privileges:** सिस्टम संसाधनों तक पहुंच को अनुमति / न अनुमति देने की आवश्यकता है।
5. **Program Counter:** कार्यक्रम काउंटर इस प्रक्रिया के लिए अगले निर्देश के पते पर एक सूचक है।
6. **CPU registers:** विभिन्न सीपीयू रजिस्ट्रार जहां चलने वाले प्रोग्राम के लिए निष्पादन के लिए प्रक्रिया को संग्रहीत करने की आवश्यकता होती है।
7. **IO status information:** इसमें प्रक्रिया में आवंटित I / O उपकरणों की एक सूची शामिल है।
8. **Accounting information:** इसमें प्रक्रिया निष्पादन, समय सीमा, निष्पादन आईडी आदि के लिए उपयोग की जाने वाली सीपीयू की मात्रा शामिल है।
9. **CPU Scheduling Information:** प्रक्रिया प्राथमिकता और अन्य शेड्यूलिंग जानकारी जो प्रक्रिया को निर्धारित करने के लिए आवश्यक है।

PROCESS STATES DIAGRAM

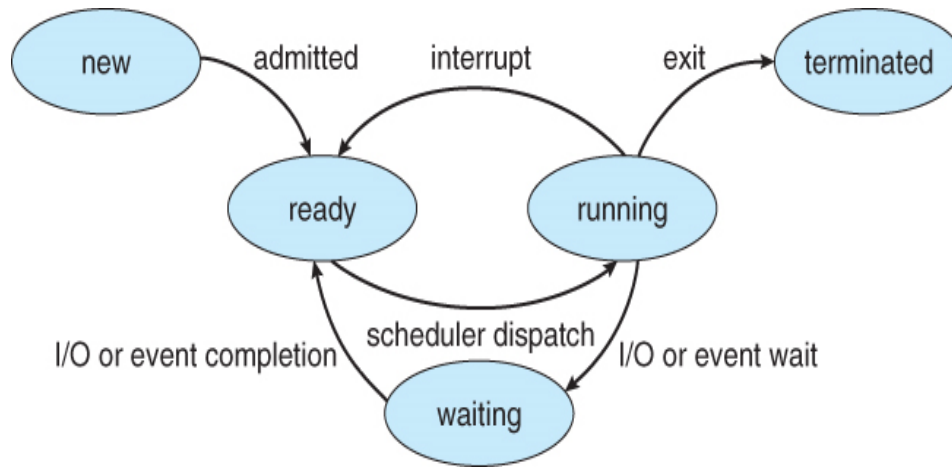
The process, from its creation to completion, passes through various states. The minimum number of states is five.

The process state can indicate the status and condition of a process.

PROCESS STATES (प्रक्रिया की स्थिति)

प्रक्रिया, इसकी सृष्टि से पूरा होने तक, विभिन्न चरणों के माध्यम से गुजरती है। चरणों की न्यूनतम संख्या पांच है।

प्रक्रिया स्थिति प्रक्रिया की स्थिति को इंगित कर सकती है।



1. Start: This is the initial state when a process is first started / created.

2. Ready: The process is waiting to be assigned to a processor. Ready processes are waiting to have the processor allocated to them by the operating system so that they can run. Process may come into this state after Start state or while running it by but interrupted by the scheduler to assign CPU to some other process.

3. Running: Once the process has been assigned to a processor by the OS scheduler, the process state is set to running and the processor executes its instructions.

4. Waiting: Process moves into the waiting state if it needs to wait for a resource, such as waiting for user input, or waiting for a file to become available.

5. Terminated or Exit: Once the process finishes its execution, or it is terminated by the operating system, it is moved to the terminated state where it waits to be removed from main memory.

1. Start: यह प्रारंभिक स्थिति है जब एक प्रक्रिया पहली बार शुरू / बनाई गई है।

2. Ready: प्रक्रिया प्रोसेसर को सौंपने की प्रतीक्षा कर रही है। तैयार प्रक्रियाएं ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा आवंटित प्रोसेसर रखने की प्रतीक्षा कर रही हैं ताकि वे चल सकें। प्रारंभ स्थिति के बाद या इसे चलाने के दौरान प्रक्रिया इस स्थिति में आ सकती है लेकिन सीपीयू को किसी अन्य प्रक्रिया में असाइन करने के लिए शेड्यूलर द्वारा बाधित होती है।

3. Running: एक बार O.S शेड्यूलर द्वारा प्रोसेसर को प्रक्रिया सौंपी जाने के बाद, प्रक्रिया स्थिति चलने के लिए सेट हो जाती है और प्रोसेसर इसके निर्देश निष्पादित करता है।

4. Waiting: प्रक्रिया प्रतीक्षा स्थिति में जाती है अगर उसे संसाधन की प्रतीक्षा करने की आवश्यकता होती है, जैसे कि उपयोगकर्ता इनपुट की प्रतीक्षा करना, या फ़ाइल उपलब्ध होने का इंतजार करना।

5. Terminated or Exit: प्रक्रिया समाप्त होने के बाद, या इसे ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा समाप्त कर दिया जाता है, इसे समाप्त राज्य में स्थानांतरित कर दिया जाता है जहां यह मुख्य स्मृति से हटाया जाता है।

PROCESS SCHEDULING

The act of determining which process is in the **ready** state, and should be moved to the **running** state is known as **Process Scheduling**.

The prime aim of the process scheduling system is to keep the CPU busy all the time and to deliver minimum response time for all programs. For achieving this, the scheduler must apply appropriate rules for swapping processes IN and OUT of CPU.

SCHEDULING CRITERIA

1. CPU utilization: Keep the CPU as busy as possible. CPU utilization may range from 0 to 100 percent.

2. Throughput: The number of process executed by the system in a specific period of time is called throughput.

3. Burst Time: Time required by a process for CPU execution.

4. Turnaround time: The interval from the time of submission of a process to the time of completion is the turnaround time. Turnaround time is the sum of the periods spent waiting to get into memory, waiting in the ready queue, executing on the CPU, and doing I/O. In an interactive system, turnaround time may not be the best criterion.

• **Turn Around Time = Completion Time - Arrival Time**

5. Waiting time: The amount of time that a process spends waiting in the ready queue. Waiting time is the sum of the periods spent waiting in the ready queue.

Waiting time = turnaround time - Burst time

6. Response time: It is the time from the submission of a request until the first response is produced.

Response time = Arrival time - schedule time

PROCESS SCHEDULING (प्रक्रिया अनुसूची)

यह निर्धारित करने का कार्य की कौन सी प्रक्रिया ready state में है और कौन सी प्रक्रिया running state में स्थानांतरित किया जाना चाहिए, को प्रक्रिया अनुसूची (process scheduling) के नाम से जाना जाता है।

प्रक्रिया शेड्यूलिंग का मुख्य उद्देश्य CPU को हर समय व्यस्त रखना है और सभी कार्यक्रमों के लिए न्यूनतम प्रतिक्रिया समय देना है। इसे प्राप्त करने के लिए, शेड्यूलर को CPU के अंदर और बाहर प्रक्रियाओं को स्वेप करने के लिए उपयुक्त नियम लागू करना पड़ता है।

SCHEDULING CRITERIA (अनुसूची मानदंड)

1. सीपीयू उपयोग: सीपीयू को यथासंभव व्यस्त रखें। सीपीयू उपयोग 0 से 100 प्रतिशत तक हो सकता है।

2. थ्रूपुट: एक समय में एक सिस्टम कितनी प्रक्रियाओं को चला सकता है, उसे सिस्टम का थ्रूपुट कहा जाता है।

3. बर्स्ट टाइम: CPU निष्पादन के लिए प्रक्रिया द्वारा आवश्यक समय।

4. टर्नअराउंड समय: प्रक्रिया जमा करने के समय से पूरा करने के समय तक के अंतराल को टर्नअराउंड टाइम कहा जाता है। टर्नअराउंड टाइम मेमोरी में आने के लिए इंतजार कर रहे समय की अवधि, तैयार कतार में प्रतीक्षा, सीपीयू पर निष्पादन, और किसी I / O प्रक्रिया हो सकती है। एक इंटरैक्टिव सिस्टम में, टर्नअराउंड टाइम सबसे अच्छा मानदंड नहीं हो सकता है।

• **Turn Around Time = Completion Time - Arrival Time**

5. प्रतीक्षा समय: यह एक प्रक्रिया के तैयार कतार में प्रतीक्षा कर रहे समय को दर्शाती है। प्रतीक्षा समय तैयार कतार में प्रतीक्षा की गई अवधि का योग है।

Waiting time = turnaround time - Burst time

6. प्रतिक्रिया समय: अनुरोध जमा करने के बाद आने वाली पहली प्रतिक्रिया में लगा समय होता है।

Response time = Arrival time - schedule time

<p>SCHEDULING ALGORITHM</p> <p>A scheduling algorithm is the algorithm which dictates how much CPU time is allocated to Processes and Threads.</p> <p>The objectives of scheduling algorithm are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maximize CPU Utilization. 2. Fair allocation of CPU. 3. Maximize throughput. 4. Minimize turnaround time. 5. Minimize waiting time. 6. Minimize response time. <p>Category of Scheduling Algorithm</p> <p>1. Non-preemptive: In this once a process enters the running state; it cannot be preempted until it completes its allotted time. Ex: - FCFS, SJF, Priority, etc.</p> <p>2. Preemptive: It is based on priority where a scheduler may preempt a low priority running process anytime when a high priority process enters into a ready state. Ex: - SRTF, Priority, Round Robin, etc.</p>	<p>शेड्यूलिंग कलन विधि</p> <p>एक शेड्यूलिंग एल्गोरिदम, एक एल्गोरिदम है जो यह निर्धारित करता है कि प्रोसेस और थ्रेड के लिए कितना CPU समय आवंटित किया जाना है।</p> <p>शेड्यूलिंग एल्गोरिदम के उद्देश्य हैं:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. सीपीयू आवंटन को अधिकतम करें। 2. सीपीयू का उचित आवंटन। 3. थ्रूपुट अधिकतम करें। 4. टर्नअराउंड समय को कम करें। 5. प्रतीक्षा समय कम करें। 6. प्रतिक्रिया समय को कम करें। <p>शेड्यूलिंग एल्गोरिदम की श्रेणी</p> <p>1. Non-preemptive: इसमें जब एक प्रक्रिया चलती स्थिति में प्रवेश करती है; इसे तब तक छूट नहीं दी जा सकती जब तक कि यह अपना आवंटित समय पूरा न करे। Ex: - FCFS, SJF, Priority, etc.</p> <p>2. Preemptive: यह प्राथमिकता पर आधारित है जहां एक शेड्यूलर किसी भी समय एक कम प्राथमिकता वाले प्रोसेस को एक उच्च प्राथमिकता वाले प्रोसेस को अपना control दे सकता है। Ex: - SRTF, Priority, Round Robin, etc.</p>
<p>Preemptive Scheduling</p>	<p>Non-Preemptive Scheduling</p>
<p>Processor can be preempted to execute a different process in the middle of execution of any current process. प्रोसेसर को किसी भी मौजूदा प्रक्रिया के निष्पादन के बीच में एक अलग प्रक्रिया निष्पादित करने की अनुमति दी जा सकती है।</p>	<p>Once Processor starts to execute a process it must finish it before executing the other. It cannot be paused in middle. एक बार प्रोसेसर किसी एक प्रक्रिया निष्पादित करना शुरू कर देता है, तो किसे दूसरे को निष्पादित करने से पहले इसे खत्म करना होगा। इसे बीच में रोका नहीं जा सकता है।</p>
<p>CPU utilization is more. सीपीयू उपयोग अधिक है।</p>	<p>CPU utilization is less. इसमें CPU का उपयोग कम होता है।</p>
<p>Waiting time and Response time is less. प्रतीक्षा समय और प्रतिक्रिया समय कम है।</p>	<p>Waiting time and Response time is more. प्रतीक्षा समय और प्रतिक्रिया समय अधिक है।</p>
<p>The preemptive scheduling is prioritized. The highest priority process should always be the process that is currently utilized. इसमें प्राथमिकता दी जाती है। सर्वोच्च प्राथमिकता प्रक्रिया हमेशा वह होनी चाहिए जिसका उपयोग वर्तमान में किया जाता है।</p>	<p>When a process enters the state of running, the state of that process is not deleted from the scheduler until it finishes its service time. जब कोई प्रक्रिया चलने की स्थिति में प्रवेश करती है, तो उस प्रक्रिया की स्थिति शेड्यूलर से तब तक नहीं हटाई जाती जब तक कि यह अपने सेवा समय को पूरा न करे।</p>
<p>If a high priority process frequently arrives in the ready queue, low priority process may starve. यदि तैयार कतार में अक्सर उच्च प्राथमिकता प्रक्रिया आती है, तो कम प्राथमिकता प्रक्रिया भूखा हो सकती है।</p>	<p>If a process with long burst time is running CPU, then another process with less CPU burst time may starve. यदि लंबे समय के साथ एक प्रक्रिया CPU पर चल रही है, तो कम CPU वाले समय के साथ एक प्रक्रिया भूखा हो सकता है।</p>
<p>Preemptive scheduling is flexible. यह शेड्यूलिंग लचीला है।</p>	<p>Non-preemptive scheduling is rigid. यह शेड्यूलिंग कठोर है।</p>