



Sistemas Operacionais

Profº - Dr. Thales Levi Azevedo Valente
thales.l.a.valente@gmail.com.br

Sejam Bem-vindos !



**Os celulares devem
ficar no silencioso
ou desligados**

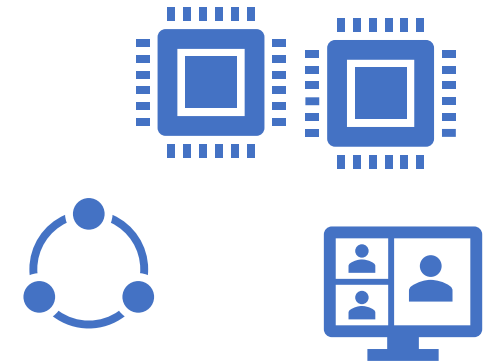
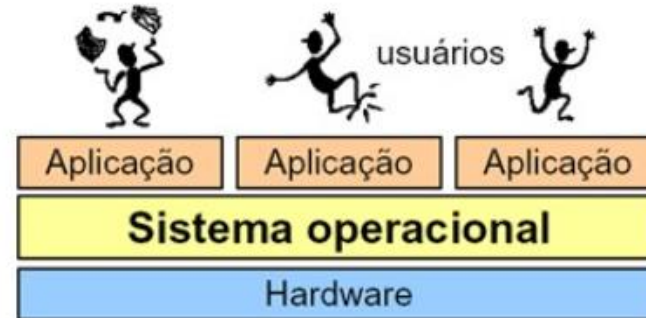
Pode ser utilizado
apenas em caso
de emergência



**Boa tarde/noite, por
favor e com licença
DEVEM ser usados**

Educação é
essencial

Resumo da primeira aula..



Aula 1...

Válvulas

Primeira Geração (1945 - 1955)

Usou válvulas para elementos lógicos digitais e memória.



Transistores

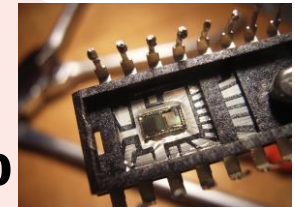
Segunda Geração (1955 - 1965)

Substituição das válvulas pelo transistor.

CI

Terceira Geração (1965-1980)

Circuitos Integrados foram criados.



Computadores Pessoais

Quarta Geração (1980 - atual)

IBM, Apple e os primeiros computadores pessoais.

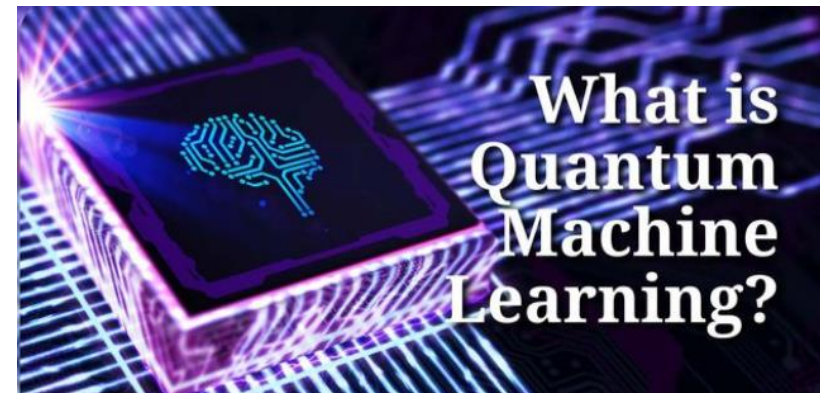
Computadores Móveis

Descoberta inovadora (atual-futuro)

Chips que continham todos os elementos de uma CPU.

6a Geração....?

- Sistemas Operacionais Inteligentes?
- Computação Quântica ?



Aula 2....

	1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração	4ª Geração	5ª Geração
Sistema Operacional	✗	✓	✓	✓	✓
Linguagem de Programação	✗	Assembly FORTRAN	✓	✓	✓
Características	Válvulas	Transistores	C.I.	GUI Multi core	Disp. Móveis
Monoprogramável / Monotarefa	✓	✓	-	-	-
Multiprogramável / Multitarefa	✗	Batch	Time Sharing Real Time	✓	✓
Multiplos Processadores	✗	✗	✗	SO de Rede SO Distribuido	Cloud

Aula 3....

Mono
programável

Multiprogramável

Múltiplos Processadores

Batch

Time
Sharing

Real Time

Fortemente Acoplados

Fracamente Acoplados

SMP

NUMA

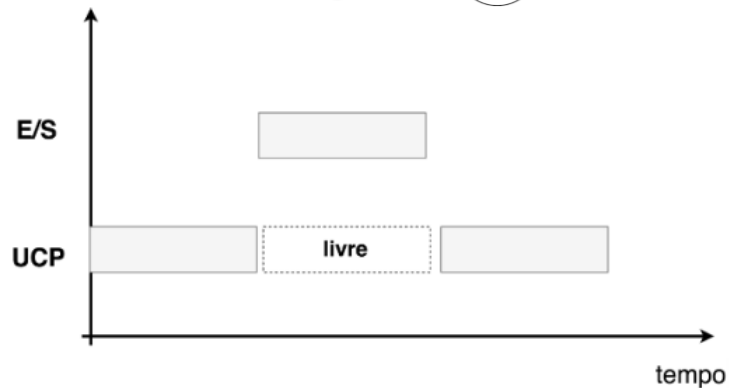
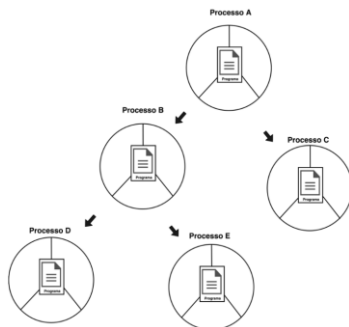
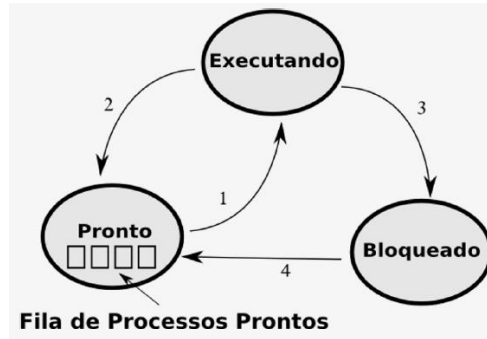
S.O. de
Rede

S.O.
Distribuído

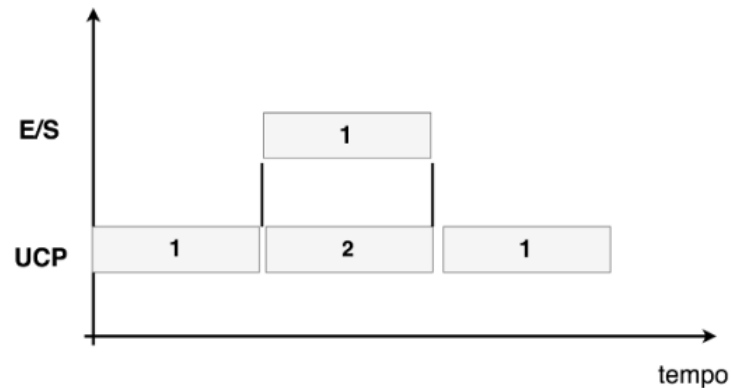
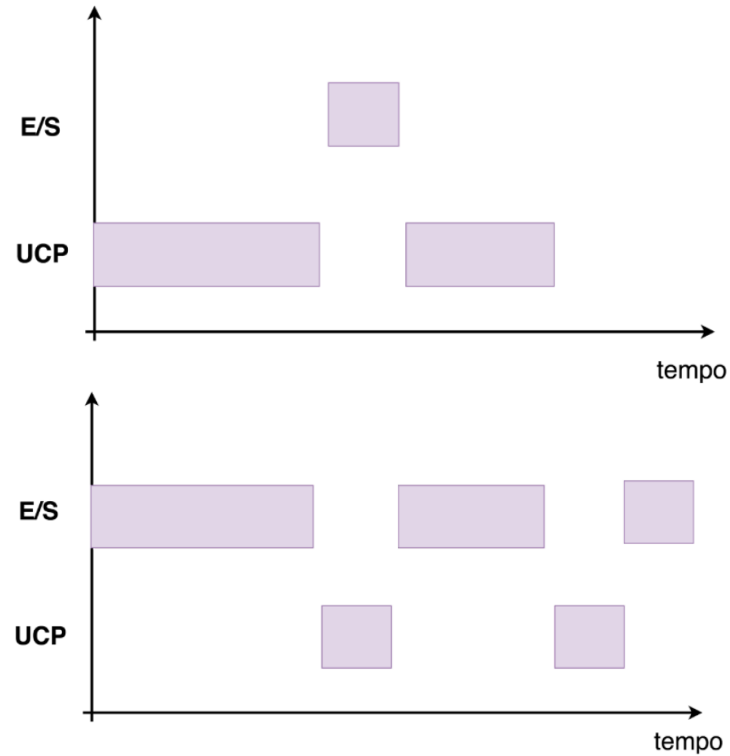


Ponteiros
Estado do Processo
Nome do Processo
Prioridade do Processo
Registradores
Lista de arquivos abertos

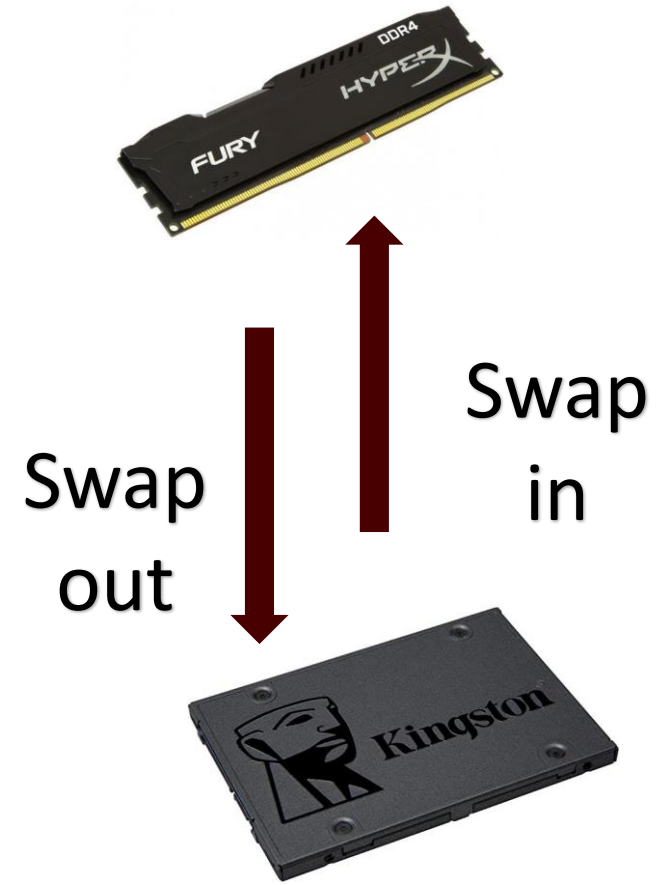
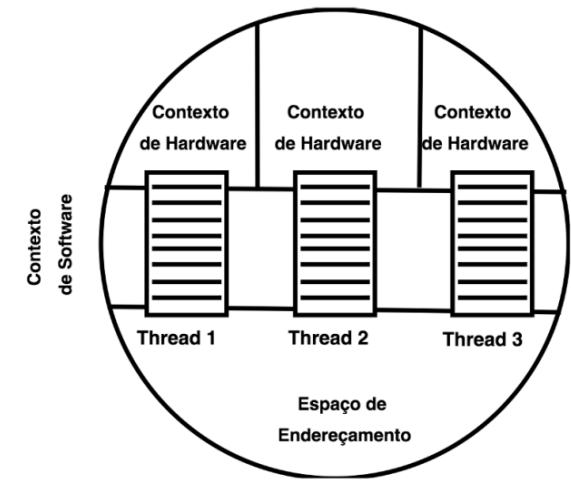
Aula 4....



(a) Sistema Monoprogramável



(b) Sistema Multiprogramável



Objetivos de hoje



Mostrar conceitos básicos e alguns algoritmos de escalonamento de processos



Ao final da aula, os alunos serão capazes de explicar o funcionamento básico de um escalonador e qual o seu objetivo dentro do contexto de sistemas operacionais



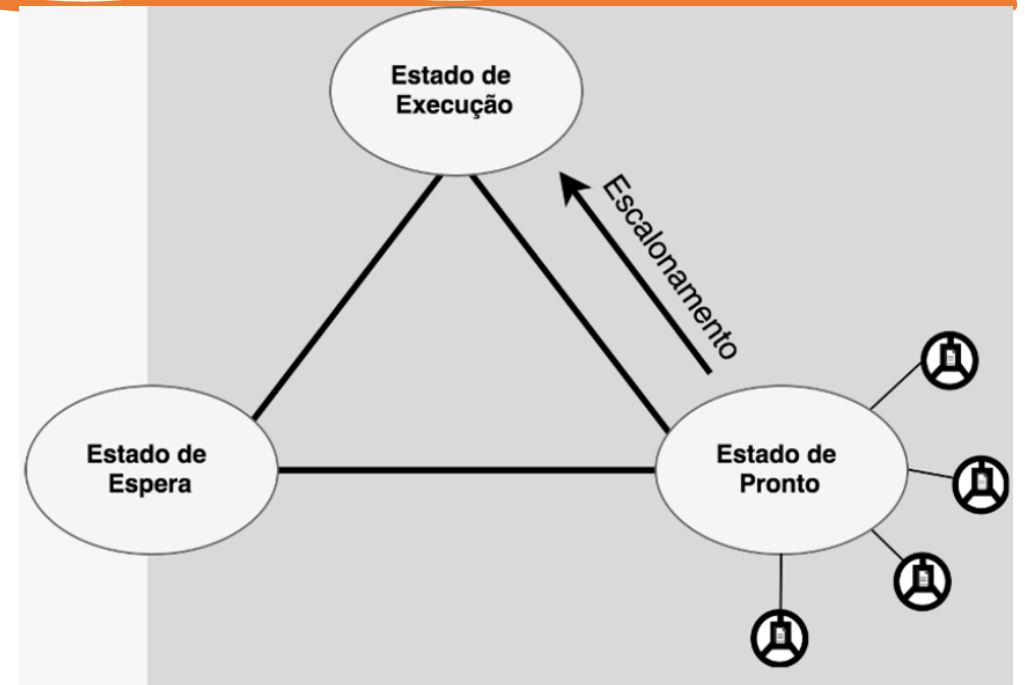
Roteiro: Escalonamento de Processos



Introdução

Diversos processos podem estar no estado de pronto, desta forma é necessário estabelecer critérios para selecionar a ordem em que os processos serão executados pelo processador

(Política de Escalonamento);

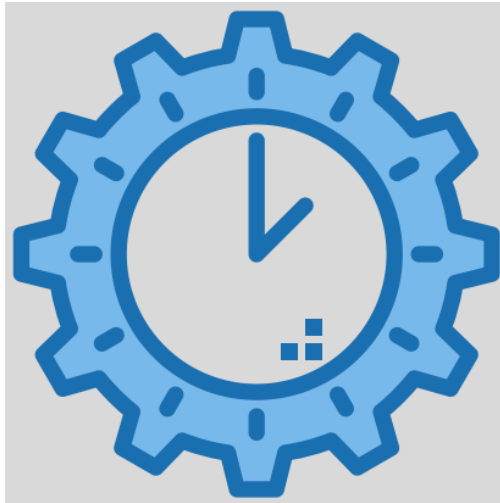


Introdução

Compare um conjunto de programas, cada qual com seus processos para serem executados com a imagem ao lado sem um intermediador para arbitrar as execuções. Como seria o desempenho do computador?



O que é um escalonador?



É um processo de mais baixo nível responsável por escolher os processos que serão executados pelo processador.

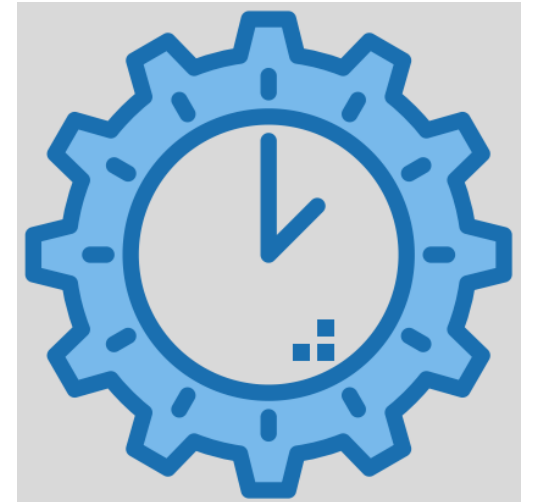
Escalonador

É um processo de mais baixo nível responsável por escolher os processos que serão executados pelo processador.

- Rotina do SO que tem como principal função implementar os critérios da política de escalonamento
- Em um sistema multiprogramável, o escalonador é fundamental pois todo o compartilhamento do processador é dependente dessa rotina

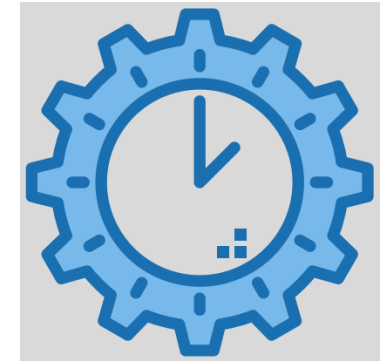
Funções Básicas

- Define a política que será utilizada para definir a ordem em que os processos da fila entrarão em execução.
- Busca manter o processador ocupado a maior parte do tempo.
- Balancear o uso da CPU entre processos
- Privilegiar a execução de aplicações críticas



Funções Básicas

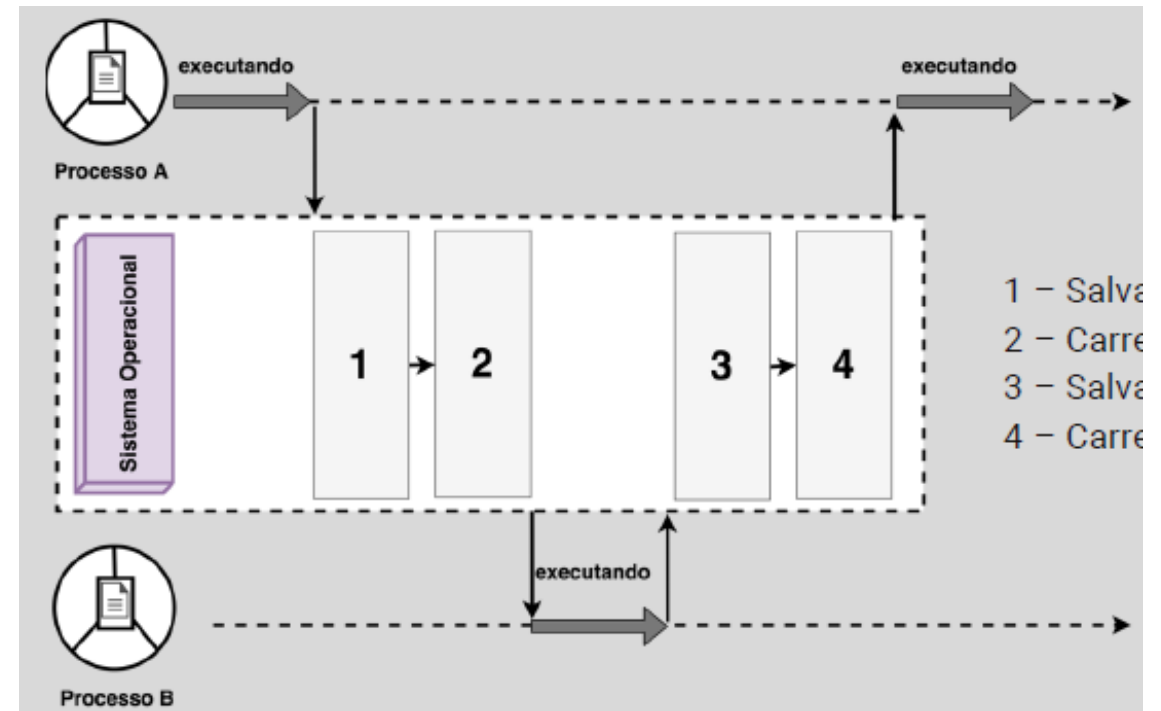
- Maximizar o Throughput do sistema
- Oferecer tempos de respostas razoáveis para usuários interativos
- Em palavras simples
 - Escolhe a próxima tarefa a ser executada.
 - É a parte mais demorada.
 - Faz a fila
 - Gerencia a fila



Mudança de Contexto

1. Salva os registradores do processo A
2. Carrega os registradores do processo B
3. Salva os registradores do processo B
4. Carrega os registradores do processo A

É um processo custoso.

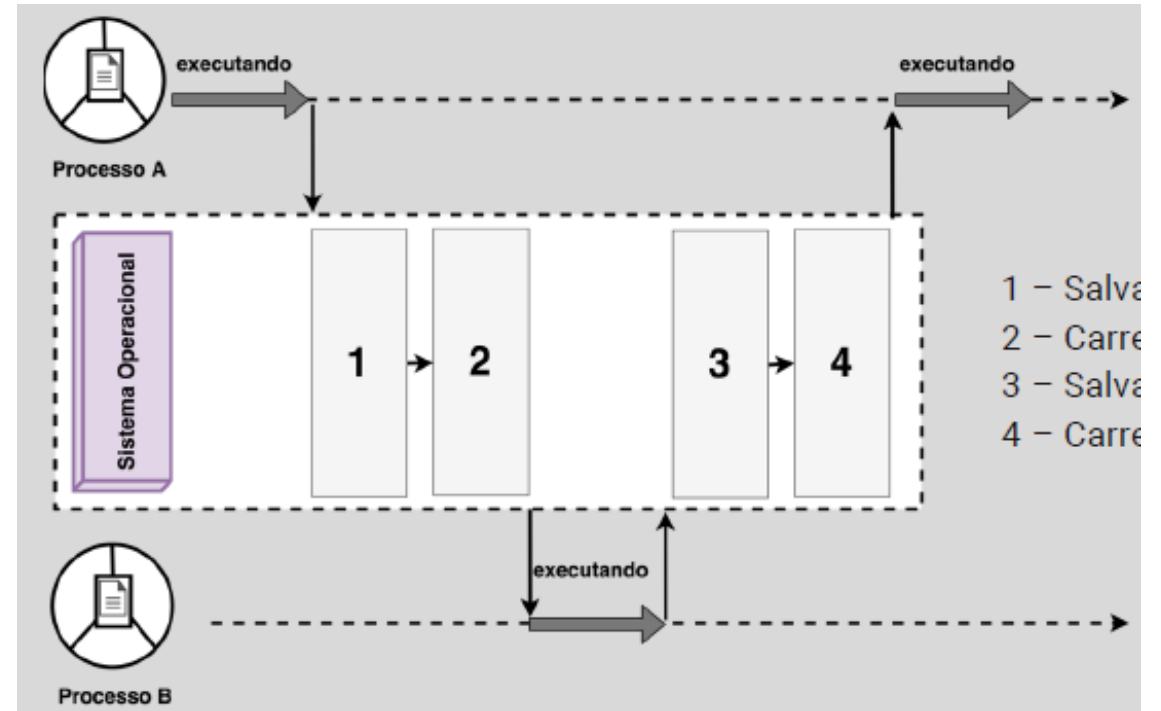


Mudança de Contexto

1. Salva os registradores do processo A
2. Carrega os registradores do processo B
3. Salva os registradores do processo B
4. Carrega os registradores do processo A

Envolve 2 componentes:

Dispatcher
Escalonador

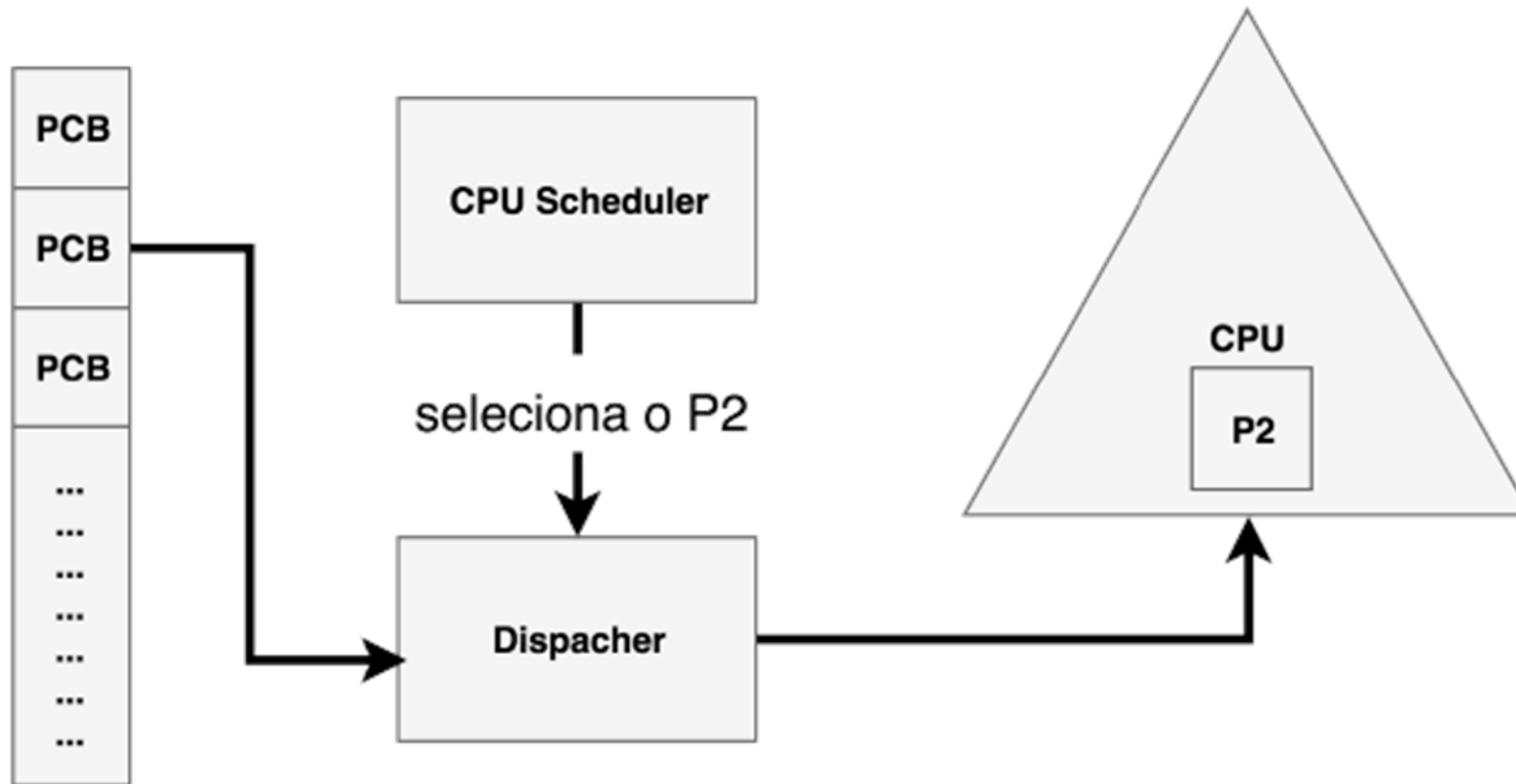


Dispatcher

- Responsável pela troca de contexto dos processos após o escalonador determinar qual processo deve fazer uso do processador
- Armazena e recupera o contexto
- Atualiza as informações do PCB
- Processo rápido

O período de tempo gasto na substituição de um processo em execução por outro é denominado de **latência do dispatcher**.

Escalonador e Dispatcher



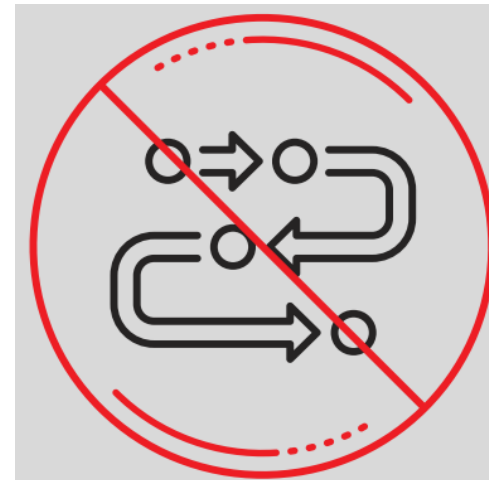
Quando o escalonador é chamado?

- Um novo processo é criado;
- Um processo chega ao fim e um processo pronto deve ser executado
- Um processo é bloqueado e precisa colocar outro processo em execução.

Critérios de Escalonamento

Critérios usados pelo Escalonador para decidir o momento em que cada processo obterá a CPU

- As características de cada sistema operacional determinam os principais aspectos para a implementação de políticas de escalonamento adequadas;
- Evitar starvation - que um processo fique indefinidamente esperando pela utilização do processador.



Critérios de Escalonamento

Critérios usados pelo Escalonador para decidir o momento em que cada processo obterá a CPU

- Principais critérios
 - Utilização do processador
 - Throughput
 - Tempo de Processador
 - Tempo de Espera
 - Tempo de Turnaround
 - Tempo de Resposta

Utilização do Processador

- Desejável que fique maior parte do tempo ocupado
- Exemplo
 - Utilização de 30% indica uma carga de processamento baixa;
 - Por outro lado, uma utilização de 90% indica um sistema bastante carregado (atingindo quase a capacidade máxima)

Tempo do Processador

- É o tempo que um processo leva no estado de execução durante seu processamento
- É o tempo em que ele efetivamente ocupou a CPU

Tempo de Espera

- É o tempo que um processo leva na fila de estado de pronto aguardando ser processado
- Não é o tempo em estado de "em espera (bloqueado)"
- Deseja-se redução do Tempo de Espera

Tempo de Turnaround

- É o tempo que um processo leva desde a criação até seu término
- Deseja-se minimizar o Tempo de Turnaround
- Leva em consideração
 - Tempo gasto na espera para alocação de memória;
 - Espera na fila de pronto (tempo de espera)
 - Tempo de processador;
 - Tempo na fila de espera (op. de E/S)

Tempo de Resposta

- É o tempo decorrido entre uma requisição ao sistema ou à aplicação e o instante em que a resposta é exibida
- Em geral, o tempo de resposta não é limitado pela capacidade de processamento, mas pela velocidade dos dispositivos de E/S

Questão de Concurso

- Sistemas Operacionais Disciplina – Assunto Algoritmo de Escalonamento, Processos Ano: 2010 Banca: ESAF Órgão: SUSEP Prova: Analista Técnico

São critérios de escalonamento de processos em sistemas operacionais:

- a) throughset, custo de recycling, tempo de turnover.
- b) throughput, tempo de espera, tempo de turnaround.
- c) throughput, tempo de controle, tempo de stayaround.
- d) output, paralelismo de controle, tempo de
 - movearound.
- e) threadout, velocidade de espera, memória de
 - turnaround.

Tipos de Escalonadores

Preemptivo

- Permite que o processo, por algum motivo, perca seu uso da CPU;
- Provoca interrupção forçada para que outro processo possa utilizar a CPU.

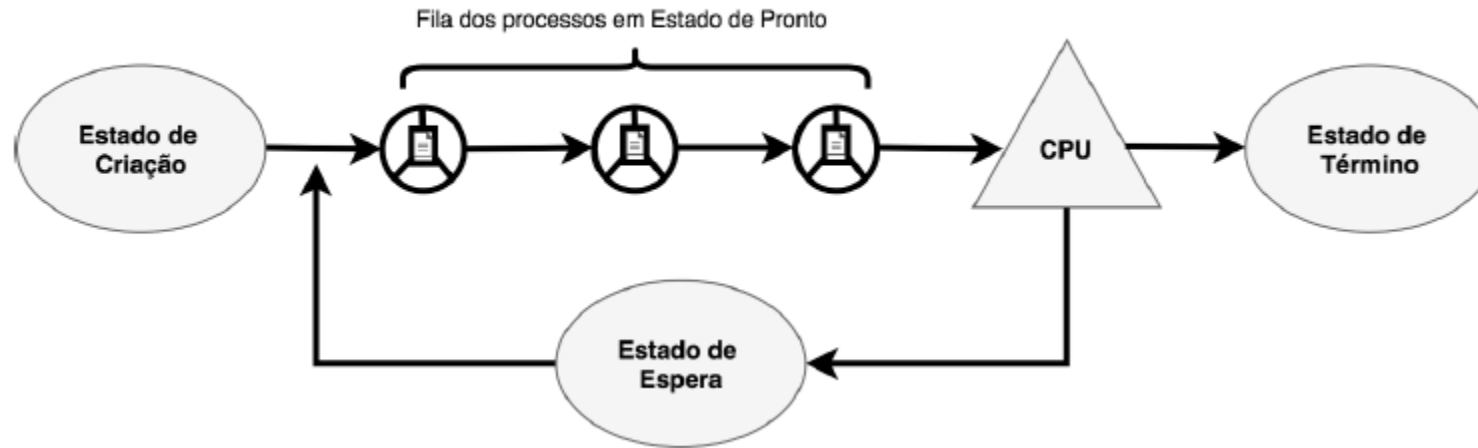
Não-preemptivo

- Não interrompe a execução de um processo.
- Condições de parada:
 - Termine de executar
 - Solicite uma operação de E/S
 - Libera explicitamente o uso da CPU e volta para fila

Algoritmos de Escalonamento

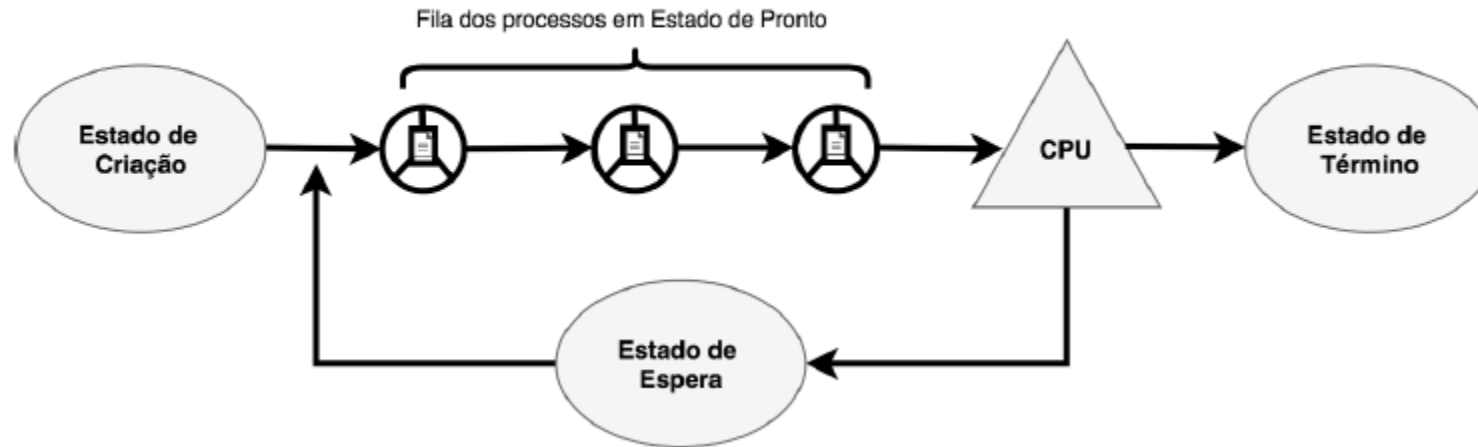
- Sistemas batch
 - First-come first-serve (FIFO)
 - Shortest Job First
 - Shortest Remaining Time Next
- Sistemas Interativos
 - Round Robin Scheduling
 - Por Prioridade
 - Múltiplas Filas
- Sistemas de Tempo Real

First-Come-First-Served (FCFS) ou FIFO



- Não-preemptivo.
- O processo que chegar primeiro ao estado de pronto é o selecionado para a execução.
- Fácil de entender e fácil de programar.

First-Come-First-Served (FCFS) ou FIFO



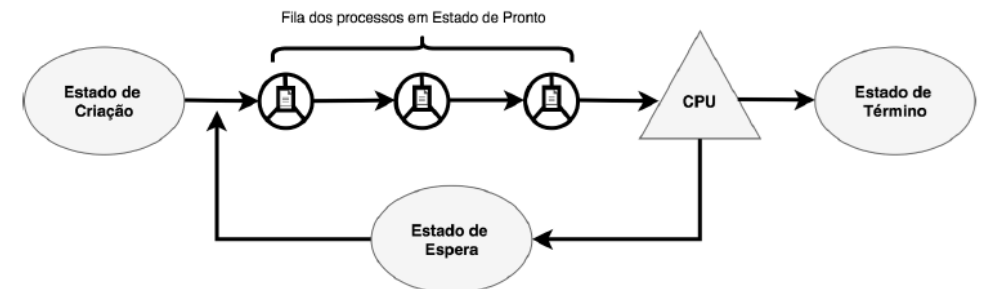
Possui algumas desvantagens:

- A impossibilidade de saber quando um processo terá sua execução iniciada;
- O algoritmo não se preocupa com o tempo médio de espera;
- Não é muito eficiente se houver processos curtos esperando atrás de processos longos

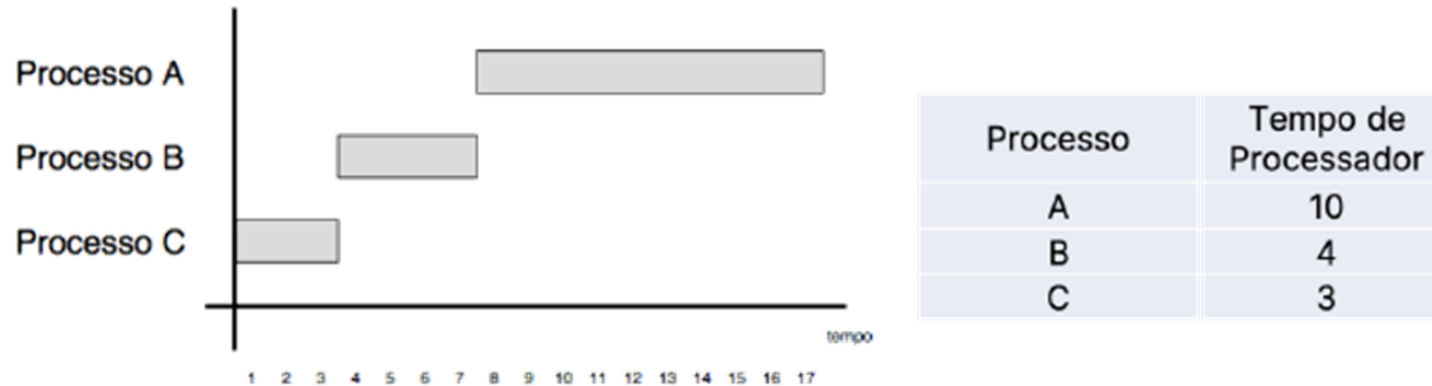
First-Come-First-Served (FCFS) ou FIFO

Possui algumas desvantagens:

- Lembra a fila de banco. Leva em conta apenas quem chega primeiro, não importando se alguns processos podem ser muito mais rápido que outros ou a importância do problema de cada um

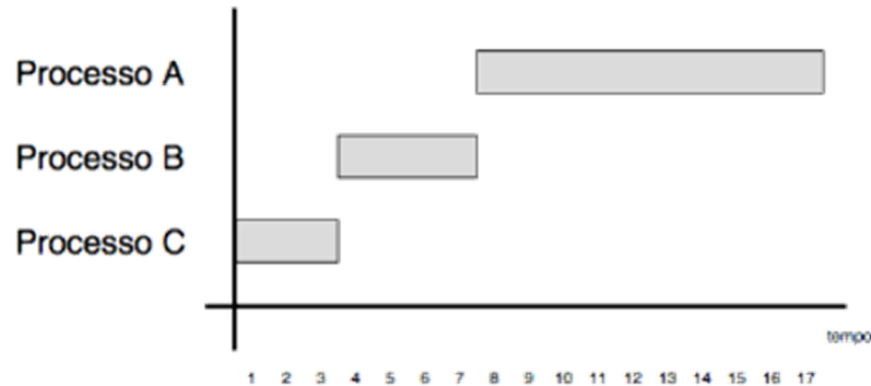


Shortest Job First



- Não-preemptivo
- Deve-se prever o tempo de execução de cada processo
- Seleciona o processo com menor tempo de execução
- Pode ser prejudicial se houver muitos processos curtos, pois processos longos podem esperar indefinidamente.
- Turnaround menor que o FIFO

Shortest Job First



Processo	Tempo de Processador
A	10
B	4
C	3

Turnaround FIFO

- Turnaround A = 10
- Turnaround B = 14
- Turnaround C = 17

$$\text{Média} = 41/3 = 13,6$$

Turnaround SJF

§ Turnaround C = 3

§ Turnaround B = 7

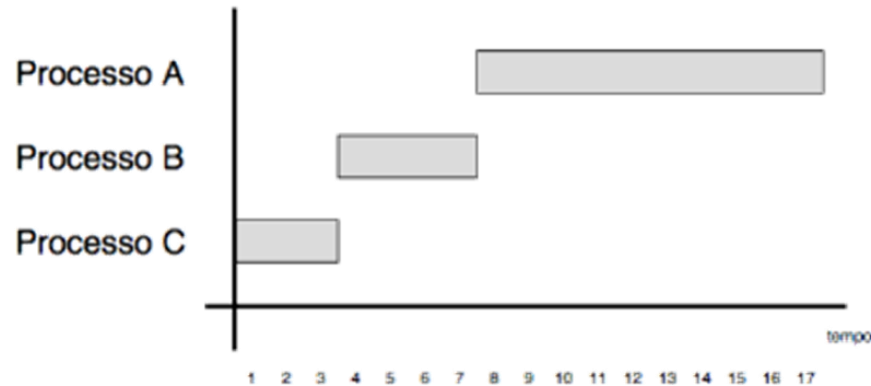
§ Turnaround A = 20

$$\text{Média} = 30/3 = 10$$

Shortest Remaining Time Next

- “Versão” preemptiva do SJF.
- Processos com menor tempo de execução são executados primeiro.
- Caso um processo de tempo de execução menor que o processo que atualmente está em execução surja, o processo em execução é interrompido para que o de menor tempo seja executado (toma o controle).

Shortest Remaining Time Next



Processo	Tempo de Processador
A	10
B	4
C	3

Turnaround FIFO

- Turnaround A = 10
- Turnaround B = 14
- Turnaround C = 17

$$\text{Média} = 41/3 = 13,6$$

Turnaround SJF

§ Turnaround C = 3

§ Turnaround B = 7

§ Turnaround A = 20

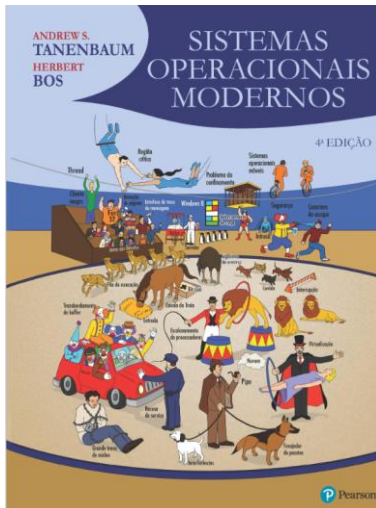
$$\text{Média} = 30/3 = 10$$

Exercício para casa

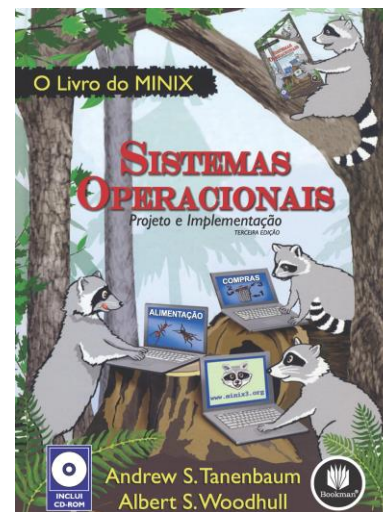
Simule as políticas de escalonamento **não-preemptivas FIFO e SJF** e as **preemptivas circular** (Quantum = 2) e **por prioridade** para a situação de chegada de processos conforme tabela de tempos abaixo:

#	Chegada	Duração	Prioridade
H	0	1	4
I	3	3	3
J	3	3	1
K	4	1	0
L	5	5	2
M	9	2	4
O	9	1	0

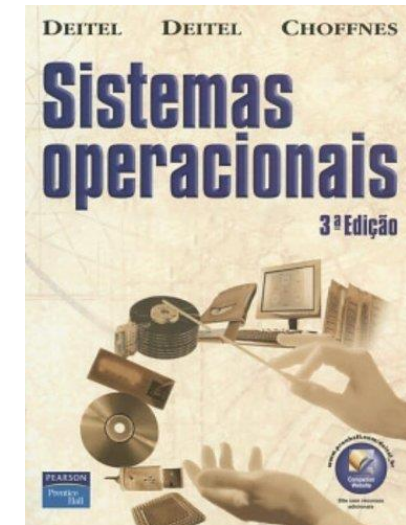
Bibliografia



TANENBAUM, A. S.; BOS, H.
Sistemas Operacionais Modernos.
4ª Edição. Editora Pearson, 2016.



TANENBAUM, A. S.; WOODHULL,
A. S. Sistemas Operacionais.
3ª Edição. Editora Bookman, 2008.



DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J.; CHOFFNES,
D. R. Sistemas Operacionais.
3ª Edição. Editora Pearson, 2005.

Dúvidas?



Próxima Aula

- Começam os seminários de
 - Continuação de escalonamento de processos
 - Gerenciamento de Memória
 - Gerência de Arquivos
 - Proteção e Segurança
 - Gerencia de Entrada e Saída

Obrigado !





Apresentador

Thales Levi Azevedo Valente

E-mail:

thales.l.a.valente@gmail.com