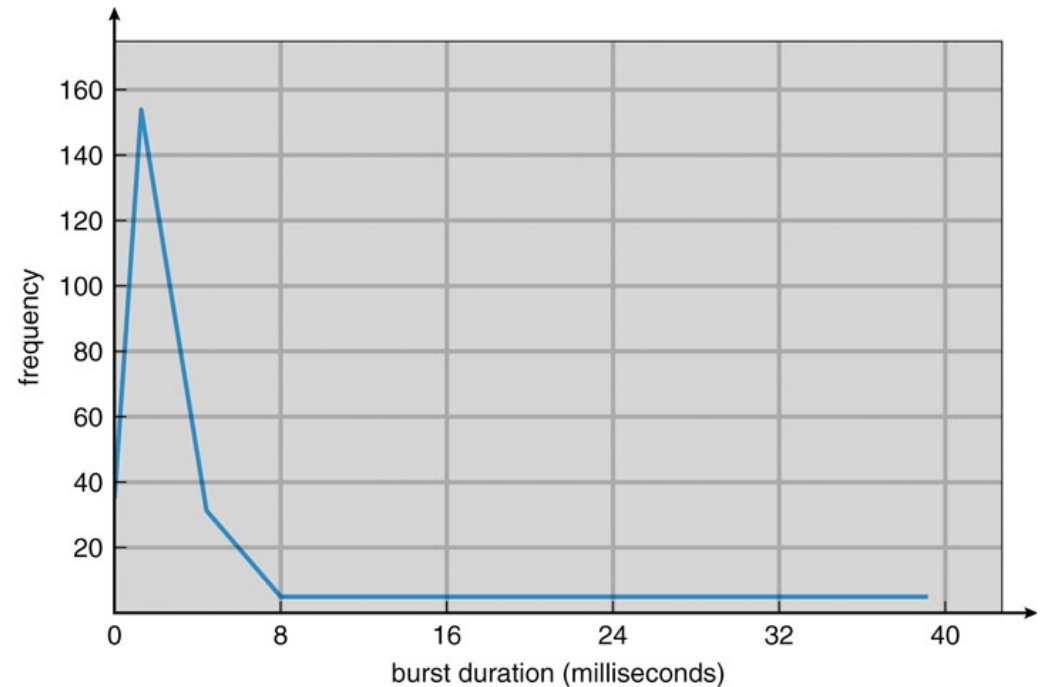
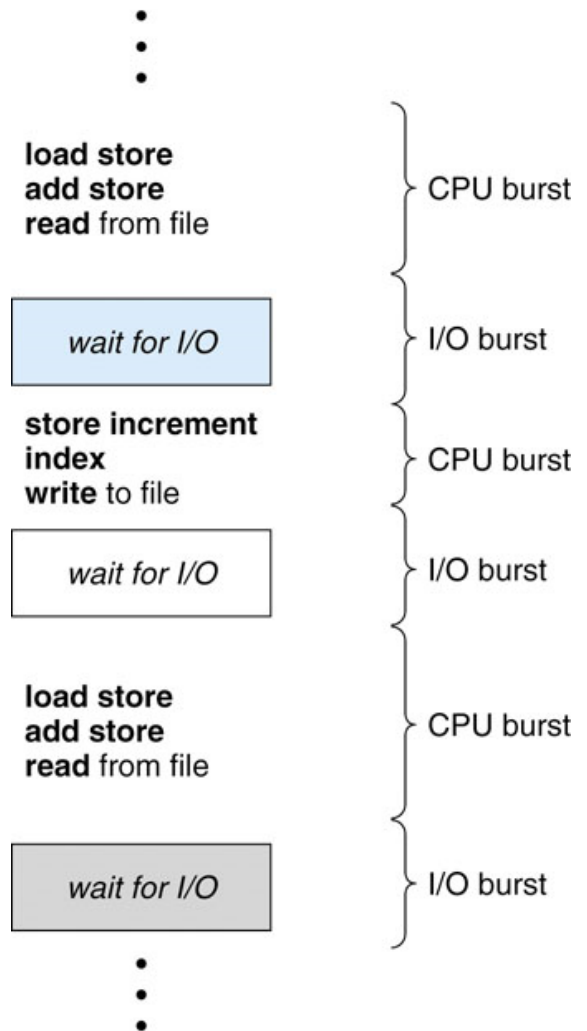


# Sistemas Operacionais 1

Escalonamento – parte 1

Prof. Leandro Marzulo

# Características de processos



# Escalonadores

- De longo prazo (de jobs) – spool de processos a serem carregados em memória
- **De curto prazo (de CPU)**
- De médio prazo – Sistemas de tempo real – remover processos da memória – reduzir grau de multiprogramação

# Situações onde são necessárias decisões de escalonamento

1. Quando um processo passa do estado de execução para o estado de espera.
2. Quando um processo passa do estado de execução para o estado de pronto.
3. Quando um processo passa do estado de espera para o estado de pronto.
4. Quando um processador termina.

# Preempção

- Sem preempção, o processo usa o processador até terminar ou até fazer entrada e saída
- 1 e 4 (no slide anterior) ocorrem sem PREMPÇÃO – cooperativo.
- Preempção aumenta os custos de acesso a dados compartilhados (inconsistência).
- Afeta o projeto do kernel – preempção durante chamadas de sistema – não fazer troca de contexto durante chamadas de sistemas.
- Desabilitar interrupções em certas seções de código.

# Despachante

- Dá o controle do CPU ao processo selecionado pelo escalonador; isto envolve:
  - Troca de contexto
  - Mudança para o modo usuário
  - Desvio para a instrução correta no processo
- Deve ser o mais rápido possível (baixa latência de despacho)

# Crêterios de Escalonamento

## (Orientado ao Usuário e Desempenho)

- Uso do processador
  - Mede a percentagem de tempo em que a CPU está ocupada
  - Importante em tempo compartilhado
  - Não muito importante em sistemas monousuário e tempo-real
- Tempo de resposta
  - processos interativos
  - tempo entre uma requisicão e o início da resposta do ponto de vista do usuário (o sistema “d  uma satisfa o”)
  - qual seria o tempo de resposta ideal ?
- Deadlines (prazos)
  - quando o prazo de termino pode ser especificado
  - o sistema deveria fazer o melhor esforço para atender todos os prazos
- previsibilidade
  - um dado processo deveria executar sempre em um tempo médio previsível
  - a carga do sistema não deveria impor varia o es

# Critérios de Escalonamento

## (Orientado ao Sistema e Desempenho)

- Throughput (vazão)
  - número de processos completados por unidade de tempo
  - depende do tamanho dos processos
  - depende das políticas de escalonamento
- Turnaround
  - intervalo de tempo entre a submissão de um processo e o seu término
  - inclui o tempo de execução, espera por recursos
  - medida para sistemas batch
- Waiting time
  - tempo que o processo aguardou na fila de prontos



# Crêterios de Escalonamento (Orientado ao Sistema)

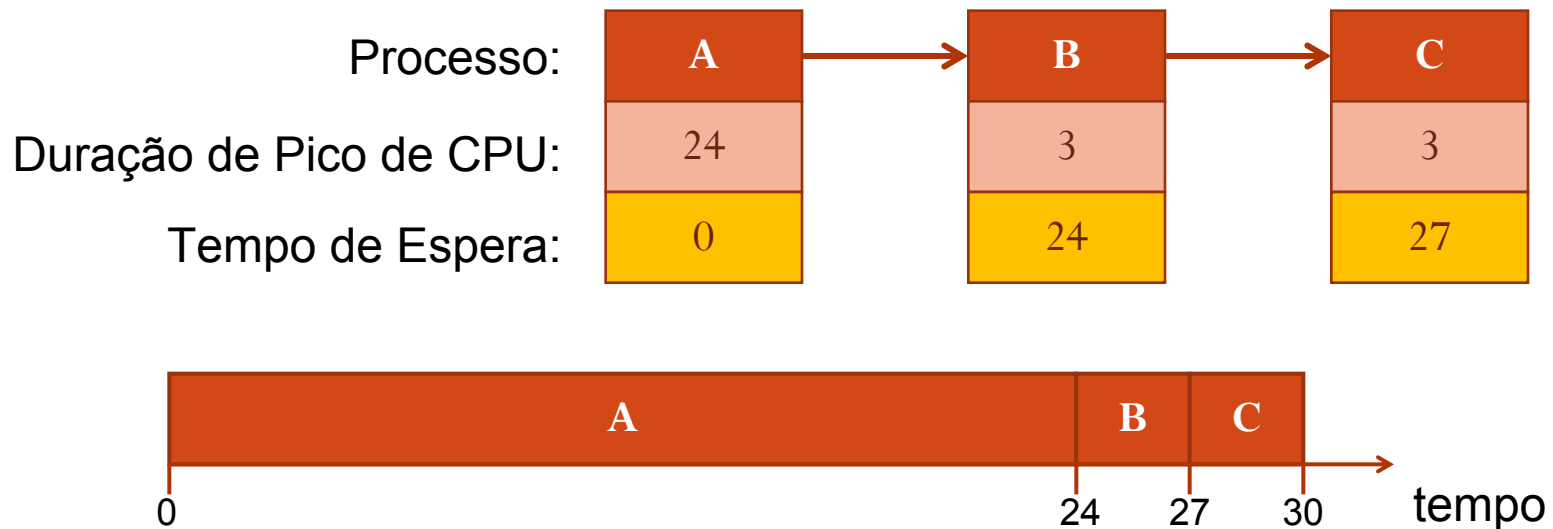
- justiça
  - processos deveriam ser tratados igualmente a menos que especificado o contrário
  - processos não deveriam sofrer inanição
- impondo prioridades
  - processos mais prioritários deveriam efetivamente ser favorecidos
  - problema da inversão de prioridade
- balanceamento de recursos
  - recursos deveriam ficar ocupados o máximo possível
  - processos que não vão utilizar recursos sobrecarregados deveriam ser favorecidos

# Critérios de Otimização

- Max utilização de CPU
- Max throughput
- Min tempo de turnaround
- Min waiting time
- Min tempo de resposta

# Fisrt-Come, First Served (FCFS)

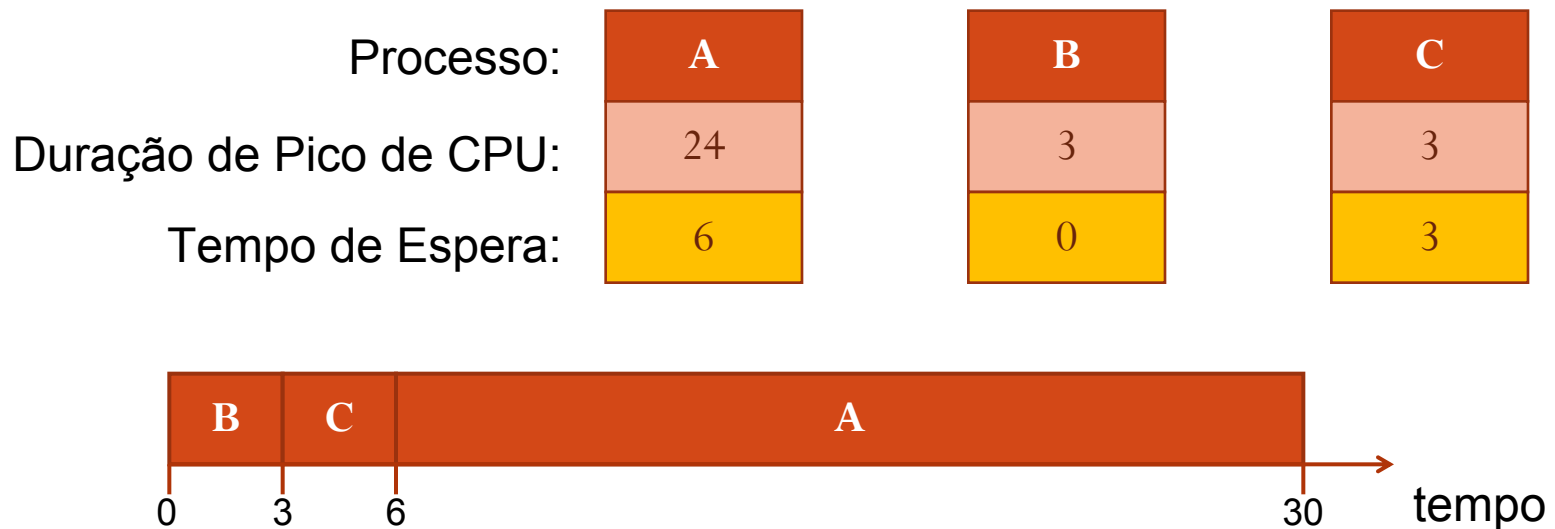
- FIFO
- Simples
- Tempo médio de espera é alto



$$\text{Tempo médio de espera} = \frac{0 + 24 + 27}{3} = 17$$

# Shortest Job First (SJF)

- Pico de CPU (ou tempo de turnaround) menor executa primeiro
- FCFS para desempatar
- Minimiza médio de espera

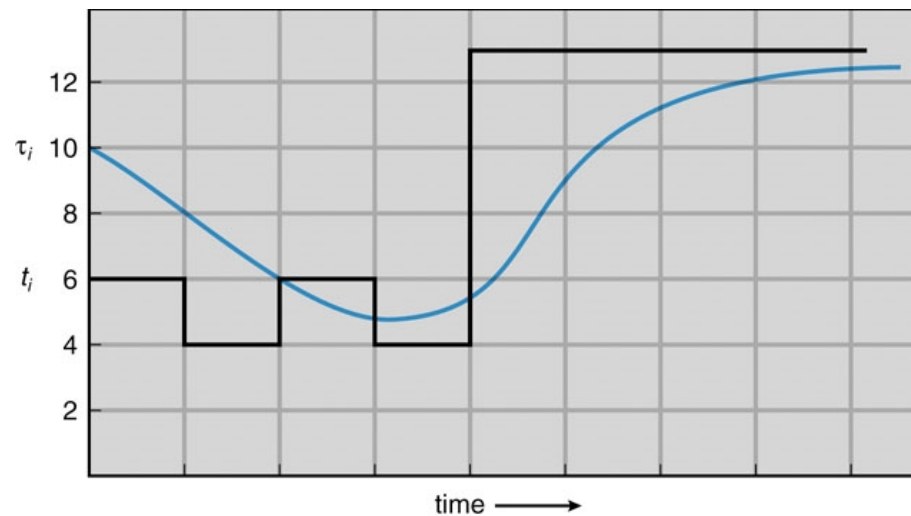


$$\text{Tempo médio de espera} = \frac{0+3+6}{3} = 3$$

# Shortest Job First (SJF)

- Como saber a duração do pico de CPU?
- Previsão

~~Feasible~~

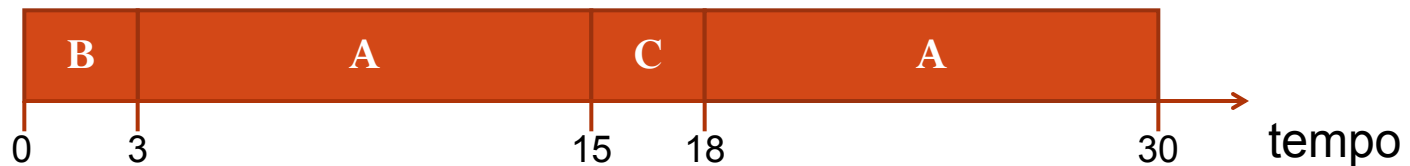


CPU burst ( $t_i$ )	6	4	6	4	13	13	13	...	
"guess" ( $\tau_i$ )	10	8	6	6	5	9	11	12	...

- Preempção – Tempo-restante mais curto primeiro

# Tempo-restante mais curto primeiro

Processo:	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Duração de Pico de CPU:	24	3	3
Tempo de Espera:	3+3=6	0	0



PREEMPÇÃO!!!

$$\text{Tempo médio de espera} = \frac{0+0+6}{3} = 2$$

# Prioridade

- SJF é um caso especial do algoritmo de escalonamento por prioridades
- Cada processo tem uma prioridade associada
  - Número inteiro com intervalo fixo
  - Quanto menor o número, maior a prioridade (depende do SO)
  - Prioridade interna ou externa (ou ambos)
- Preempção
- Inanição – Envelhecimento (Aging)

# Prioridade

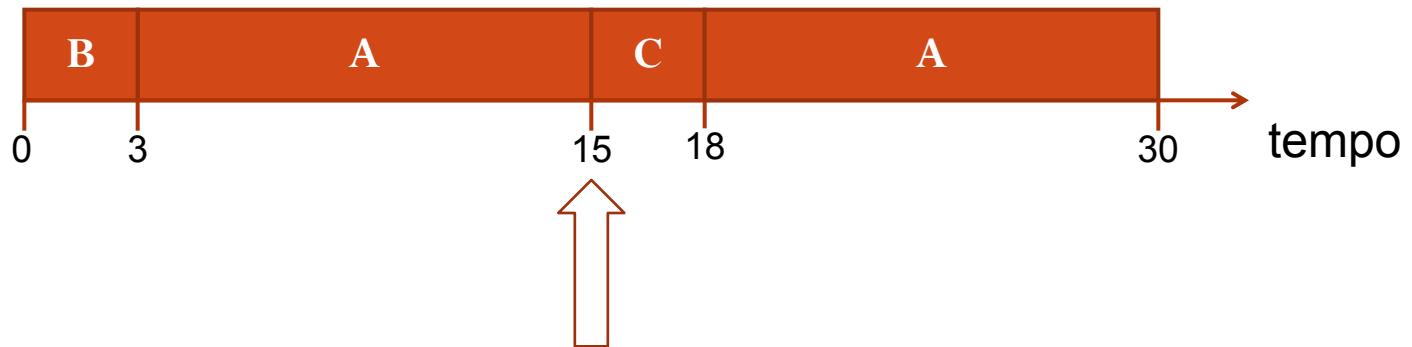
Processo:	A	B	C
Duração de Pico de CPU:	24	3	3
Prioridade:	1	0	2





# Prioridade – com preempção

Processo:	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Duração de Pico de CPU:	24	3	3
Prioridade:	1	0	0



PREEMPÇÃO!!!

# Prioridade - Aging

