

# Sistemas Operativos

Escalonador da CPU

## Sumário

- Conceitos básicos
  - Ciclo de surtos de CPU e E/S
  - Escalonamento preemptivo e não preemptivo
  - O *dispatcher*
- Critérios de escalonamento

## Ciclo de surtos de CPU e E/S



- A execução de um processo consiste em um ciclo de execução na CPU e espera pela conclusão de operações de E/S
  - Um processo começa com um surto de CPU e a partir daí alterna entre o estado de surto de E/S e o estado de surto de CPU
- Um programa **limitado pela E/S** geralmente terá **muitos surtos de CPU curtos**
- Um programa **limitado pela CPU** poderá ter **alguns surtos de CPU longos**
- As durações dos surtos de CPU podem variar muito de processo para processo, mas geralmente existe um **grande número de surtos de CPU curtos** e um **número pequeno de surtos de CPU longos**.

3

Luísa Jorge

Sistemas Operativos

## Escalonamento



- O escalonamento da CPU é a base dos sistemas operativos multiprogramados
  - Sempre que a CPU fica ociosa o sistema operativo deve **escolher** um processo para execução da fila de processos prontos (note que a fila de processos prontos não é necessariamente uma FIFO)

4

Luísa Jorge

Sistemas Operativos

## Escalonamento preemptivo e não preemptivo

- Escalonamento **não preemptivo** - as decisões de escalonamento ocorrem apenas quando um processo termina ou quando um processo passa do estado em execução para o estado de espera
  - Depois da CPU ser alocada a um processo, o processo mantém a CPU até libertá-la (porque termina a sua execução ou porque passou para o estado de espera)
  - Hardware simples
- Escalonamento **preemptivo** – além das situações em que ocorrem as decisões de escalonamento no escalonamento não preemptivo as decisões de escalonamento também ocorrem quando um processo passa do estado de espera para o estado pronto ou quando um processo passa do estado em execução para o estado pronto
  - Requer hardware especial
  - Exige cuidados especiais do S.O.

5

Lúisa Jorge

Sistemas Operativos

## Dispatcher (executor ou expedidor)

- Processo que dá o controlo da CPU ao processo seleccionado pelo escalonador de curto prazo
  - Trocar de contexto
  - Passar para o modo utilizador
  - Saltar para a posição adequada no programa do utilizador para reiniciar esse programa

6

Lúisa Jorge

Sistemas Operativos

## Critérios de escalonamento



- Utilização da CPU – a CPU deverá ficar o mais ocupada possível
- *Throughput* – número de processo completados por unidade de tempo
- Tempo de retorno – tempo entre a submissão de um processo e o tempo de conclusão (inclui o tempo gasto na fila de *jobs*, na fila de prontos, em execução e nas filas de E/S)
- Tempo de espera – tempo que um processo gasta enquanto espera na fila de processos prontos
- Tempo de resposta – tempo entre a submissão de um pedido e a obtenção da primeira resposta