

Sistemas Operacionais
Escalonamento de Processos e Threads

3SIR

Gabriela Terzi – RM 93192

Giovanna Sayuri – RM 95259

Fernanda Andrade – RM 94060

Ilan Arnaut – RM 92884

Nathália Lopes – RM 95907

1) **(4,0 pontos)** Imagine que você tenha sido contratado como analista de testes de um site especializado em tecnologia. Sua primeira tarefa é realizar um *benchmarking* – processo de comparação de produtos, serviços e práticas corporativas – de 6 aplicações geradoras de HASH: App1, App2, App3, App4, App5 e App6.



O ambiente de teste é um servidor equipado com um processador de um núcleo (*single core*) que serializa os acessos ao disco rígido. Além do sistema operacional multitarefa e dos processos do sistema, este servidor executa apenas as aplicações que você solicitar.

Durante a avaliação, você percebeu que algumas aplicações passam, praticamente, 100% do tempo de execução realizando operações lógicas e aritméticas (denominadas aplicações **CPU-bound**) e outras aplicações passam cerca de 70% do tempo de execução realizando acesso ao disco rígido (denominadas aplicações **I/O-bound**) e 30% do tempo de execução realizando operações lógicas e aritméticas.

Como parte da avaliação, inicialmente, você executou as aplicações isoladamente e mediu o tempo de execução de cada uma delas (Tabela I). Em seguida, você combinou as aplicações em grupos e as executou simultaneamente (Tabela II).

Tabela I

aplicação	tipo	tempo de execução [ms]
App1	<i>CPU-bound</i>	20
App2	<i>CPU-bound</i>	40
App3	<i>CPU-bound</i>	60
App4	<i>I/O-bound</i>	50
App5	<i>I/O-bound</i>	100
App6	<i>I/O-bound</i>	150

Tabela II

GRUPO	tempo de execução [ms]
1: App1 + App2 + App3	123
2: App4 + App5 + App6	210
3: App3 + App5 + App6	160
4: TODAS	306

Alguns dias depois, quando você foi elaborar o relatório final da análise, revendo as tabelas, você ficou com dúvida em relação aos tempos anotados.

Com base nos dados das Tabela I e II, avalie as afirmações a seguir, indicando se cada afirmação é VERDADEIRA ou FALSA, justificando sua decisão em cada uma delas:

- (a) É possível que o tempo total do GRUPO 4 seja 306 ms (milissegundo, 1×10^{-3} s).
- (b) O tempo total do GRUPO 1 deveria ser, no mínimo, de 100 ms.
- (c) O tempo total do GRUPO 2 deveria ser, no mínimo, de 300 ms.
- (d) O tempo total do GRUPO 3 deveria estar acima de 175 ms e abaixo de 310 ms.

Resposta:

A – Verdadeiro - O tempo total do GRUPO 4 é a soma dos tempos de execução de todas as aplicações, que são 20 (App1) + 40 (App2) + 60 (App3) + 50 (App4) + 100 (App5) + 150 (App6) = 420ms. No entanto, como todas as aplicações são executadas simultaneamente, considerando que o servidor tem apenas um núcleo de processamento, as aplicações CPU-bound terão que esperar enquanto as aplicações I/O-bound estiverem acessando o disco. Assim, o tempo total é limitado pelo tempo de execução das aplicações I/O-bound mais longas.

B – Falso - O tempo total do GRUPO 1 é 123ms, que é a soma dos tempos de execução de App1, App2 e App3. A soma dos tempos de execução dessas aplicações é $20 + 40 + 60 = 120$ ms, o que é inferior a 123ms.

C – Falso - Da pra fazer em 220.

D – Verdadeiro - O tempo total do grupo 3 está em 205. Portanto, o tempo total do GRUPO 3 está entre 175ms (soma dos tempos de execução de App3 e App5) e 310ms.

2) **(1,0 ponto)** Uma antiga empresa de desenvolvimento de software resolveu atualizar toda sua infraestrutura computacional adquirindo um sistema operacional multitarefa, processadores *multi-core* (múltiplos núcleos) e o uso de uma linguagem de programação com suporte a *threads*. O sistema operacional multitarefa de um computador é capaz de executar vários processos (programas) em paralelo. Considerando esses processos implementados com mais de um *thread* (*multi-threads*), analise as afirmações abaixo:

- I. Os ciclos de vida de processos e *threads* são idênticos. **V**
- II. *Threads* de diferentes processos compartilham o mesmo espaço de endereçamento.
- III. Somente processadores *multi-core* são capazes de executar programas *multi-threads*. **F**
- IV. Em sistemas operacionais multitarefa, *threads* podem migrar de um processo para outro. **F**

É correto afirmar:

- (A) I**
- (B) II
- (C) I e III
- (D) I e IV
- (E) II e IV

Resposta: A

3) **(1,0 ponto)** Em relação aos processos e aos *threads*, considere as figuras abaixo e as afirmações que se seguem:

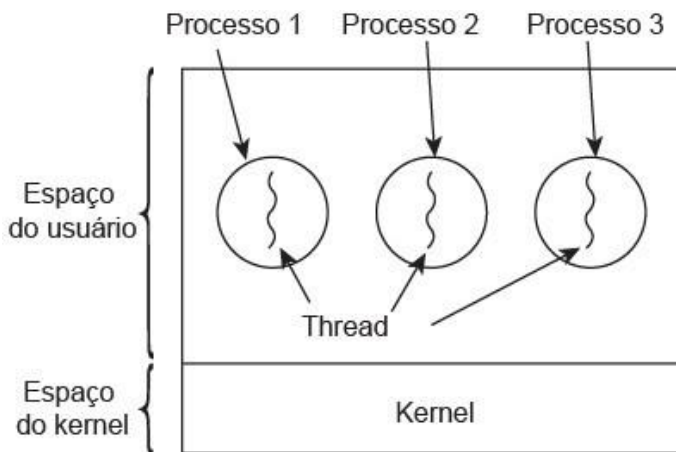


Figura 1

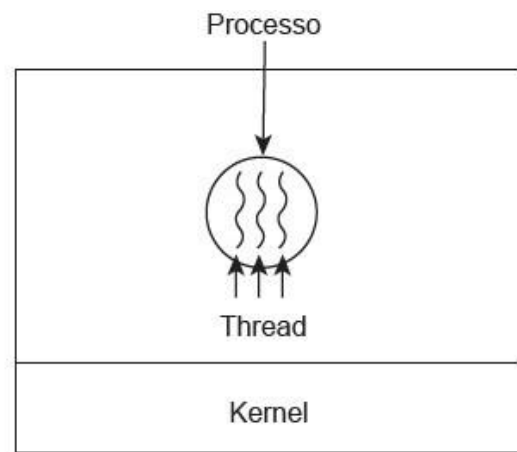


Figura 2

1. Tanto na Figura 1 quanto na Figura 2, existem três *threads* que utilizam o mesmo espaço de endereçamento.
2. Tanto na Figura 1 quanto na Figura 2, existem três *threads* que utilizam três espaços de endereçamento distintos.
3. Na Figura 2, existe um processo com um único espaço de endereçamento e três *threads* de controle.
4. Na Figura 1, existem três processos tradicionais, cada qual tem seu espaço de endereçamento e um único *thread* de controle.
5. Os *threads* permitem que várias execuções ocorram no mesmo ambiente de processo de forma independente um dos outros.

Assinale a opção correta:

- (A) Apenas as afirmações 1, 2 e 3 estão corretas.
- (B) Apenas as afirmações 1, 2 e 4 estão corretas.
- (C) Apenas as afirmações 1, 3 e 5 estão corretas.
- (D) Apenas as afirmações 2, 4 e 5 estão corretas.
- (E) Apenas as afirmações 3, 4 e 5 estão corretas.

Resposta: E

4) **(4,0 pontos)** Considere o servidor mostrado na figura abaixo, em execução em um computador com um único processador. O servidor tem um conjunto de um ou mais *threads*, cada um dos quais retira um pedido de uma fila de requisições recebidas e o processa. Cada pedido requer, em média, 2 ms (milissegundo, 1×10^{-3} s) de CPU e 8 ms de E/S (entrada e saída), quando o servidor lê o disco. Quantos pedidos de clientes podem ser atendidos por segundo para cada uma das seguintes situações:

- Se o servidor operar com um *thread*.
- Se o servidor operar com dois *threads*.
- Se o servidor operar com dois *threads* e uma *cache* de blocos de disco com taxa de acerto de 75% e tempo de resposta da *cache* desprezível.
- Se o servidor operar com dois *threads* e uma *cache* de blocos de disco com taxa de acerto de 75% e tempo de resposta da *cache* de 0,5 ms.

Resposta:

A – $1000\text{ms} / 10\text{ms} = 100$ pedidos

B – $(1000\text{ms} - 2\text{ms}) / 8 = 124,75$ pedidos

C – $(1000\text{ms} - 2\text{ms}) / 2 = 499$ pedidos

D – $(1000\text{ms} - 2\text{ms}) / 2,5 = 399,2$ pedidos

