

Computação Concorrente, 2021.2 - Laboratório 4
- Exercício teórico sobre o uso compartilhado de
memória entre as threads - Respostas

David Rodrigues Albuquerque - davidra@dcc.ufrj.br

Dezembro, 2021

Sumário

1	Resumo	2
2	Respostas do Exercício	2

1 Resumo

Este documento tem como por objetivo descrever as respostas para o exercício do Módulo 1 - Laboratório 4 - Exercício teórico sobre o uso compartilhado de memória entre as threads.

2 Respostas do Exercício

Caso "1") - Afirmativo. Durante o escalonamento das threads T1 e T2, pode ocorrer da thread T3 terminar sua execução antes da outras entrarem em ação. Com isto, temos que o valor de x, inicialmente 0, será acrescido 1 na linha 1 da thread T3, entrará no if e será impresso 1.

Caso "-1") - Afirmativo. Durante o escalonamento das threads T2 e T3, pode ocorrer da thread T1 terminar sua execução antes da outras entrarem em ação. Com isto, temos que o valor de x, inicialmente 0, será decrementado -1 na linha 1, incrementado 1 na linha 2 e decrementado 1 na linha 3, resultando em $x = -1$. entrará no if e será impresso -1.

Caso "0") - Afirmativo. Um exemplo de execução que pode acontecer para este exemplo é, a thread T1 executar sua rotina sem a interrupção das threads T2 e T3. Após realizar a checagem do $\text{if}(x == -1)$ na linha 4 e der verdadeiro, será executada a próxima instrução na linha 5 para a execução do printf que deveria imprimir -1 na saída, pois é o valor de x em memória atual. Entretanto, pode começar uma execução da thread T2 neste momento e, antes que seja impresso pela T1 o valor de x, ser escrito na memória a primeira instrução de T2 na linha 1, acrescentando ao valor de x mais 1 unidade, ficando 0. Com isto, T1 vai imprimir na tela o valor neste momento, que é 0.

Caso "2") - Afirmativo. Um exemplo de execução possível é as três threads executarem a instrução da linha 1 uma após a outra. Com isto, teremos que $x = 1$. Após, pode ocorrer do $\text{if}(x == 1)$ da linha 2 na thread T3 ser verificado, dar verdadeiro e prosseguir para printar na linha 3 o valor de $x = 1$. Porém, entre o final da execução do if e antes de imprimir, executar a instrução da linha 2 de T1, acrescentando mais 1 em x, fazendo com que a thread T3 imprima na saída 2.

Caso "-2") - Afirmativo. Um exemplo de execução possível é, inicialmente, a thread T3 executar normalmente até a linha 2, passando pela condição do if

($x == 1$). Após, as threads T1 e T2 executam a linha 1 simultaneamente, e ocorre de acontecer apenas o decréscimo da thread T1. Após isto, as threads executam simultaneamente a linha 2, e ocorre apenas o decréscimo da thread T2, resultando em $x = -2$. Por fim, ocorre a execução da linha 3 da thread T3, imprimindo na saída o atual valor de x , que é -2.

Caso "3") - Afirmativo. Um exemplo de execução possível é, inicialmente, a thread T3 executar normalmente até a linha 2. Antes de imprimir o valor de x , pode ocorrer de as threads T1 e T2 tentarem executar a linha 1 simultaneamente, e ocorrer de acontecer apenas o acréscimo da thread T2. Após isto, executar a linha 2 da thread T3, ficando com $x = 3$. Com isto, por fim, a thread T3 executar a linha 3, imprimindo na tela o valor atual de x , que é 3.

Caso "-3") - Afirmativo. Um exemplo de execução possível é, inicialmente, ocorrer a execução da thread T3 até a linha 2, passando pela condição do if ($x == 1$). Após, as threads T1 e T2 executam a linha 1 simultaneamente, e ocorre de acontecer apenas o decréscimo da thread T1. Após isto, novamente as threads executam simultaneamente, mas agora a linha 2, e ocorre apenas o decréscimo da thread T2. Por fim, ser executada a linha 3 da thread T1, fazendo com que $x = -3$. Por fim, a operação da linha 3 na thread T3 ser executada, imprimindo na saída o valor atual de x , que é -3.

Caso "4") - Impossível com apenas 1 execução de cada thread. Mesmo em um caso excepcional em que as funções realizem apenas as operações de adição, o valor máximo atingido por x seria 3.

Caso "-4") - Impossível com apenas 1 execução de cada thread. Mesmo em um caso excepcional em que as funções realizem apenas as operações de subtração, o valor máximo atingido por x seria -3.