

O que são Threads?

De acordo com um livro “Threads e semáforos: provas de correção e sua complexidade”, o conceito de Threads seria explicado da seguinte forma: "o uso de threads permite a execução simultânea de partes do programa, melhorando potencialmente o desempenho das aplicações. No entanto, a introdução de threads também traz desafios relacionados à sincronização e comunicação entre entidades em execução simultânea."

Como threads funcionam computacionalmente?

Cada processo tem um fluxo próprio para realizar as suas instruções, uma espécie de linha de execução. Assim, quando cada uma das threads é acionada, o processador segue uma ordem diferente de ações que estão gravadas na memória relacionada a cada software.

De forma geral, o usuário tem a impressão de que todas as tarefas estão rodando ao mesmo tempo, mas não estão. Na verdade, durante toda a utilização do sistema, as threads estão alternando a ordem de execução dos comandos e acionando cada um deles.

Esse processo ocorre em duas fases:

- **a criação:** que acontece quando o processo é iniciado, assim que o sistema aciona a memória e os recursos necessários para a thread;
- **a execução:** que seleciona a thread que vai ser executada e a mantém até que ela seja interrompida ou substituída.

Como o uso de threads pode afetar o tempo de execução de um algoritmo?

As threads de processador não são utilizadas por acaso. Elas contribuem muito para a performance geral da máquina. Entre os benefícios mais notáveis proporcionados por esse recurso, estão:

- **o ganho de velocidade dos aplicativos:** eles abrem e funcionam de forma mais rápida e mais eficiente;
- **o aumento do desempenho de multitarefas:** os aplicativos executados simultaneamente também funcionam melhor (como navegador e editor de texto, por exemplo);
- **a economia de energia:** o uso de threads de processador também evita a ociosidade do equipamento quando ele não está em execução.

Qual a relação entre os modelos de computação concorrente e paralelo e a performance dos algoritmos?

Programação Concorrente:

- **Execução:** Programas são executados sequencialmente, competindo pela disponibilidade dos processadores.
- **Gestão de Execução:** O Escalonador de Processos gerencia a concorrência, alternando entre processos quando um fica bloqueado, realiza uma operação de E/S ou termina.
- **Desvantagem:** Qualquer ação que demande tempo de processamento pode travar o usuário, impedindo outras ações até que a primeira termine.

Programação Paralela (Assíncrona):

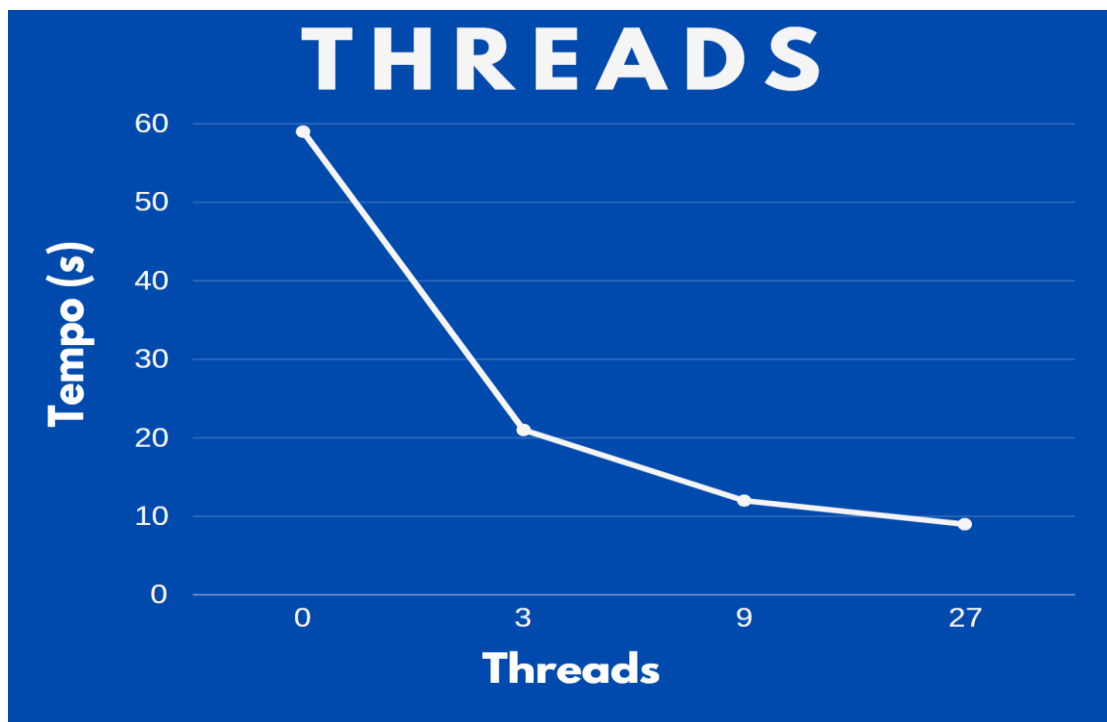
- **Execução:** O programa é dividido em "sub-processos" (threads) que são executados paralelamente com o processo pai.
- **Aproveitamento:** Melhor aproveitada em sistemas com dois ou mais núcleos de processamento.
- **Exemplo:** Navegadores web que abrem várias abas simultaneamente, permitindo a navegação sem precisar esperar o carregamento completo de uma aba para mudar para outra.

Programação Distribuída:

- **Execução:** Sistemas são executados em vários ambientes interligados por uma rede (internet ou intranet).
- **Vantagens:** Maior capacidade de processamento e suporte a um número maior de usuários/requisições/processos.
- **Desvantagens:** Falhas na rede ou máquinas podem comprometer o sistema; a comunicação via rede pode ser lenta ou gerar tráfego intenso; segurança dos dados é crucial.
- **Exemplo:** Mineradores de bitcoins que utilizam a programação distribuída para combinar o poder de processamento de vários computadores.

Experimento das Threads:

Ao realizar o experimento para avaliar o desempenho das threads em relação ao tempo de execução, foi possível observar, conforme o gráfico abaixo, uma diferença notável no tempo de execução do projeto. Quando não há utilização de threads, o tempo total de execução é de 59 segundos. Em comparação, os tempos de execução com a utilização de threads foram: 3 threads com 21 segundos, 9 threads com 12 segundos e 27 threads com 9 segundos, respectivamente, demonstrando uma melhoria significativa na eficiência do código.



Referências Utilizadas:

<https://greenteapress.com/semaphores/LittleBookOfSemaphores.pdf>

<https://www.meupositivo.com.br/panoramapositivo/thread-processador/>

<https://pt.stackoverflow.com/questions/75727/programa%C3%A7%C3%A3o-concorrente-x-paralela-x-distribu%C3%ADa>