

30-769

Linguagem de Programação IV

MSc. Fernando Schubert

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - DEFINIÇÃO

Concorrência significa que múltiplas computações estão ocorrendo ao mesmo tempo. A concorrência está presente em toda a programação moderna, por exemplo:

- Múltiplos computadores em uma rede
- Múltiplas aplicações rodando em um único computador
- Múltiplos processadores em um computador (hoje, frequentemente múltiplos núcleos de processador em um único chip)

A computação evoluiu de programas essencialmente sequenciais para programas utilizando programação concorrente.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - DEFINIÇÃO

A concorrência é essencial na programação moderna:

- Sites devem lidar com múltiplos usuários simultâneos.
- Aplicativos móveis precisam realizar parte de seu processamento em servidores ("na nuvem").
- Interfaces gráficas de usuário quase sempre exigem trabalho em segundo plano que não interrompa o usuário.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - DEFINIÇÃO

- Execução concorrente é diferente de execuções simultâneas do mesmo programa.
 - a. Exemplo: várias instâncias de um editor de texto sendo executadas na mesma máquina não constitui programação concorrente pois cada processo tem a sua área de dados, id e ignora a existência das outras execuções do programa.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - EXEMPLO

- Considere um programa que deve ler registros de um arquivo, colocar em um formato apropriado e então enviar para uma impressora física
- Podemos fazer isso com um programa seqüencial que, dentro de um laço, faz as três operações (ler, formatar e imprimir registro)

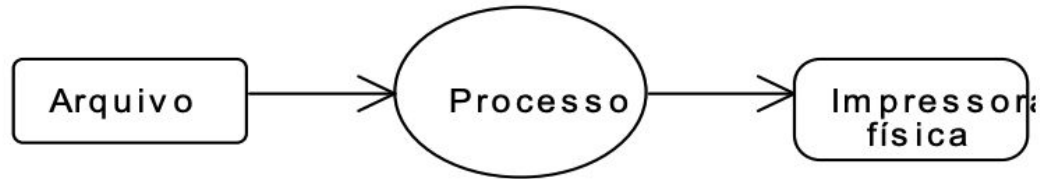


Figura 1 - Programa seqüencial acessando arquivo e impressora.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - EXEMPLO

- Inicialmente o processo envia um comando para a leitura do arquivo e fica bloqueado
- O disco então é acionado para realizar a operação de leitura.
- Uma vez concluída a leitura, o processo realiza a formatação e inicia a transferência dos dados para a impressora.
- Como trata-se de uma impressora física, o processo executa um laço no qual os dados são enviados. Como o buffer da impressora é relativamente pequeno, o processo fica preso até o final da impressão.
- O disco e a impressora nunca trabalham simultaneamente, embora isso seja possível.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - EXEMPLO

- Na versão concorrente da aplicação, dois processos dividem o trabalho

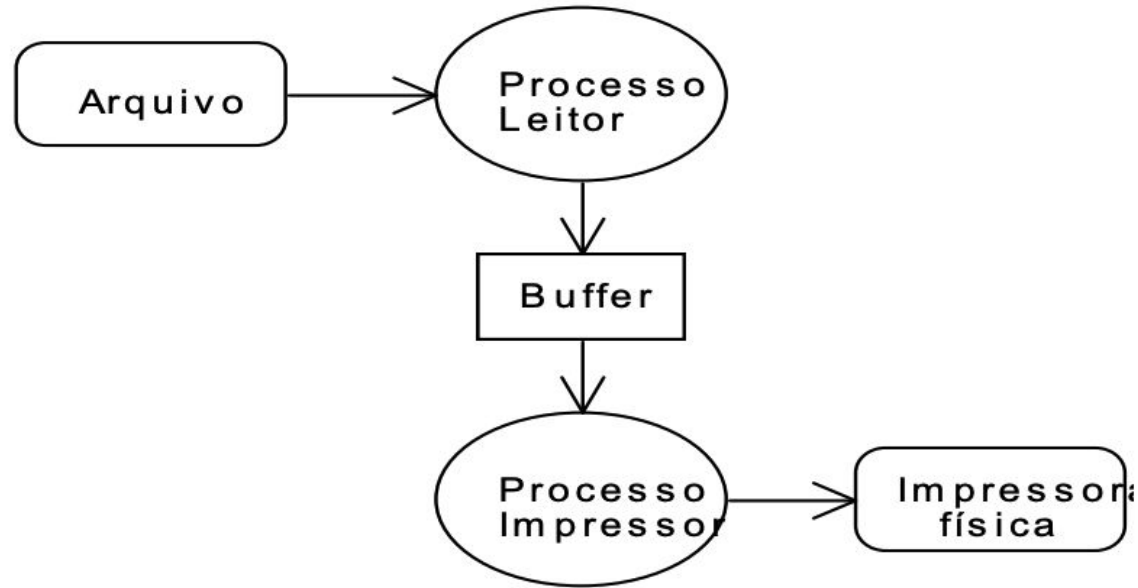


Figura 2 - Programa concorrente acessando arquivo e impressora.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - EXEMPLO

- O processo leitor é responsável por ler registros do arquivo, formatar e colocar em um buffer na memória.
- O processo impressor retira os dados do buffer e envia para a impressora.
- É suposto aqui que os dois processos possuem acesso à memória onde está o buffer.
- Este programa é mais eficiente, pois consegue manter o disco e a impressora trabalhando simultaneamente.
- O tempo total para realizar a impressão do arquivo vai ser menor.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - EXEMPLO

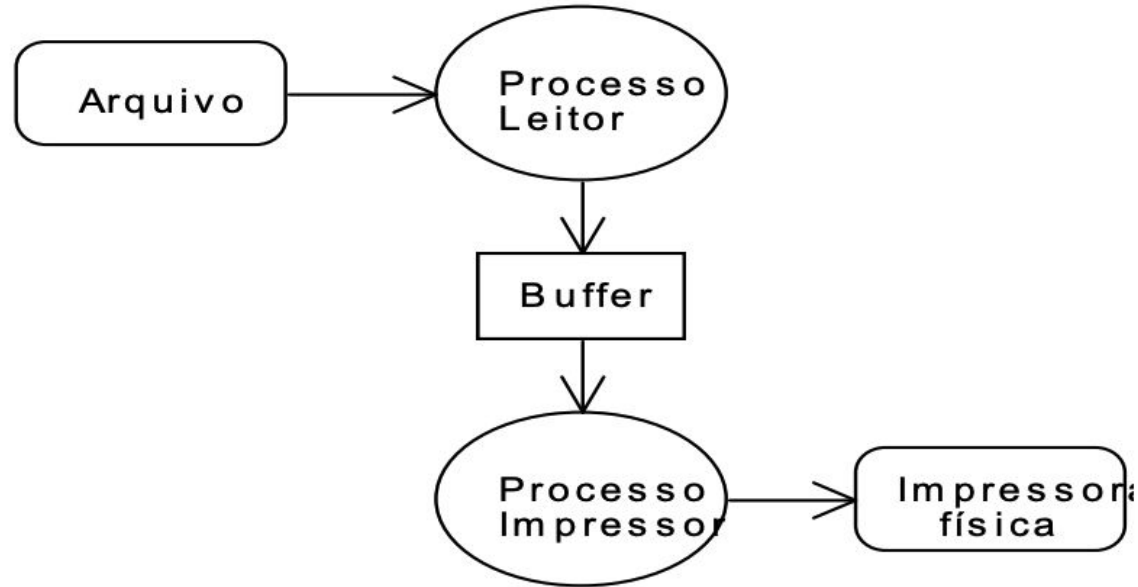
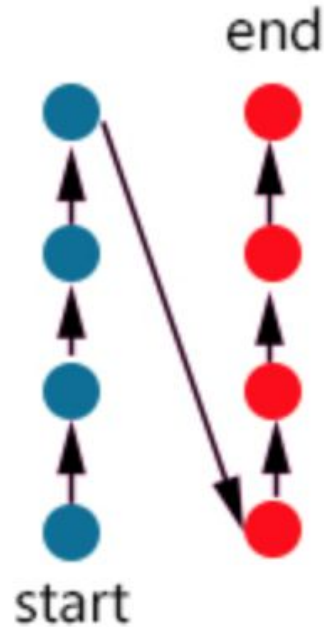


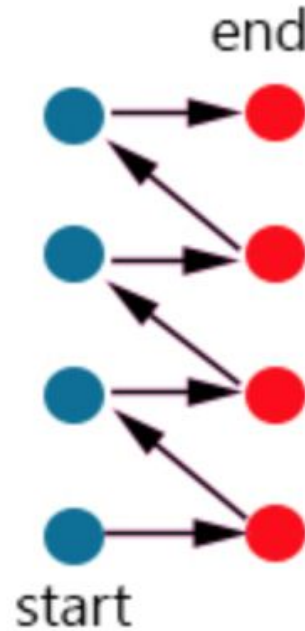
Figura 2 - Programa concorrente acessando arquivo e impressora.

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE - DIFERENCIAÇÃO

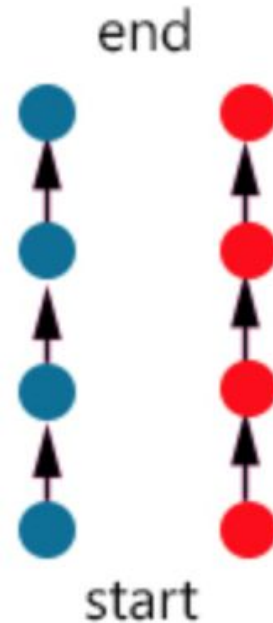
Sequential



Concurrent



Parallel



PROGRAMAÇÃO SEQUENCIAL

- Execução sequencial dos passos do programa
- Arquitetura determinística e simples
- Poucos problemas de sincronização
- Por outro lado gera ociosidade no sistema
 - a. Espera em operações de I/O

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE X PARALELA

