

Projeto de pesquisa sobre Passagem de Mensagens

A) Descrição do Projeto

Processos e *threads* provêem recursos para construção de programas que seriam mais complexos se fossem construídos com instruções sequenciais simples. Um construto de programação que é interessante observar são as corotinas, onde não há hierarquia entre funções: uma função e outra podem trocar ações e os retornos das chamadas não precisam ser feitos como ocorre em chamadas de funções tradicionais. Ou seja, uma função A pode chamar uma função B num determinado ponto do código; por sua vez, a função B pode chamar a função A em outro ponto diferente do que ocorreu no primeiro caso. A proposta deste projeto é introduzir o conceito de corotinas e compará-las com os processos sequenciais tradicionais. Para isto, considere o seguinte problema:

"Leia cartões de 80 colunas e imprima-os em linhas de 125 caracteres, com as seguintes mudanças (considerar um cartão especial para fim de leitura):

- Após cada imagem de cartão, um caracter de espaço extra deve ser inserido. Ou seja, ao final de cada cartão, um espaço em branco deve ser considerado*
- A cada par de asteriscos adjacentes (**) em um cartão deve ser trocado por um caracter #."*

- (a) Imagine e descreva uma solução para este problema como um programa sequencial normal, em linguagem C. Observar o nível de dificuldade para solucionar o problema dessa forma e anotar tais dificuldades.
- (b) Desenvolva essa solução considerando três procedimentos: (i) um procedimento para ler as imagens dos cartões, inserir um espaço em branco entre cada conteúdo de cartão e gerar uma string de caracteres que será armazenada em um arquivo temporário; (ii) um procedimento para ler esse arquivo temporário e realizar as modificações dos asteriscos pelo caracter #; o resultado deve ser colocado em um segundo arquivo temporário e, (iii) um procedimento para ler esse segundo arquivo temporário e imprimí-lo em linhas de 125 caracteres cada.
- (c) Perceba que a solução sequencial não é atrativa porque há *overhead* de I/O e a presença de arquivos temporários. Por isso, o aluno deve propor uma solução para esse problema com o uso de corotinas. No caso desse problema, poderia-se pensar em três programas separados (um para leitura dos cartões, outro para as alterações solicitadas e um terceiro para impressão), conectados por *buffers* de um caracter (apenas uma sugestão para reflexão).

Para solução do problema (c), considere os seguintes requisitos:

1. O aluno deve desenvolver uma solução para esse problema considerando corotinas e o uso de MPI (*Message Passage*).
2. Coloque instruções de saída em tela nos processos de forma a acompanhar em que etapa cada um deles está. Execute o programa gerado várias vezes e, para cada execução, varie os cartões de entrada. Analise os resultados obtidos e faça um pequeno texto conclusivo sobre assimilação de conhecimento obtida com este experimento (essas conclusões devem estar no relatório de entrega).

B) Questões de Ordem

- A data para entrega do projeto é **16/04/2015**. Obs.: Procure não faltar, pois essa nota não tem substituição. Lembrar ainda que os atestados médicos não resolvem o problema da nota de participação no projeto (respostas para as perguntas que serão eventualmente feitas na data da entrega).
- Cada grupo deve ser composto de 2 ou 3 alunos.
- Na data de entrega os alunos devem estar prontos para responder questões orais sobre o que foi entregue. Além disso, devem preparar um grupo de slides para uma apresentação prevista para algo em torno de 25 minutos. A apresentação deve constar de duas partes: (i) contextualização do ambiente utilizado: falar sobre a infra-estrutura de passagem de mensagens, e (ii) descrição da solução propriamente dita.
- Cada grupo deve entregar:
 - O código-fonte gerado em linguagem C, devidamente documentado (trazer em arquivo .c para testes no dia da apresentação).
 - Um relatório, no qual deve constar:
 - i) Uma descrição do problema (favor não copiar a descrição do projeto);
 - ii) A metodologia utilizada (como cada grupo se organizou para realizar o atividade, incluindo um roteiro sobre os encontros realizados e o que ficou resolvido em cada encontro);
 - iii) Uma descrição da solução, incluindo algoritmos, estruturas de dados envolvidas bem como os passos necessários para uso do código.
 - iv) Opiniões pessoais sobre o projeto (inclua sugestões, principais dificuldades, maiores lições etc)
 - v) Um anexo contendo uma descrição objetiva sobre as funções de manipulação de mensagens no Linux. Na descrição, descrever as principais estruturas de dados utilizadas e apresentar exemplos de utilização dessas estruturas e das chamadas de leitura/escrita em sistemas de mensagens (procure apresentar algo diferente do que o que foi utilizado na solução implementada);

Obs₁.: A nota do trabalho será composta pela qualidade do relatório, pela originalidade da solução e, se for o caso, pelo teor das respostas que serão feitas a cada aluno participante.

Obs₂.: Os alunos poderão obter pontos extras por um ou mais dos seguintes motivos:

- (i) demonstrarem conhecimento (através de outros tipos de soluções com passagens de mensagens, envolvendo roteamento e outras funcionalidades mais arrojadas;
- (ii) apresentarem uma solução para o problema do produtor-consumidor com uso de passagem de mensagens.