



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Licenciatura: Informática - Redes e Multimédia

Sistemas Operativos

Ano Lectivo 2011/2012

Trabalho de Projecto de C

Objectivos:

Este trabalho de projecto tem por objectivo a aplicação e praticabilidade dos conteúdos ministrados nas aulas teóricas e práticas da cadeira de Sistemas Operativos.

É pretendido que os alunos apliquem os conhecimentos científicos adquiridos sobre processos, threads, sincronização e temporização.

Proposta de Trabalho - Doca Carga/Descarga:

Suponha uma Doca que contem três ancoradouros de barcos para Carga/Descarga de mercadorias. A Doca contem uma “baía de estacionamento” para um máximo de 15 barcos, inclusive com os afectos aos ancoradouros. Cada ancoradouro suporta 3 barcos (um em carga/descarga e dois em espera).

Suponha que existem n ($n > 15$) barcos que pretendem descarregar/descarregar mercadoria. Os barcos, repetidamente, esperam para entrar na “baía de estacionamento” e de seguida, repetidamente, num ancoradouro que tenha vaga. Um barco só pode carregar/descarregar mercadorias quando estiver atracado num ancoradouro. Um barco sem carga pode atracar num ancoradouro, onde será carregado. No entanto, um barco, também, pode atracar num ancoradouro contendo carga, onde será descarregado e carregado com m volumes ($m \geq 0$). Após um barco ser carregado/descarregado, desatracará do ancoradouro, sairá da “baía de estacionamento” e navegará por algum tempo, podendo regressar à Doca para nova carga/descarga.

Cada barco tem uma capacidade máxima para 8 unidades de mercadoria, sendo a quantidade de carga afecta aleatória.

Cada ancoradouro, tem a quantidade de 45 unidades de mercadoria (definida inicialmente), para embarcar nos barcos que atracam nos ancoradouros. A quantidade de mercadoria descarregada dos barcos será armazenada nos ancoradouros.

Tanto os ancoradouros como os barcos devem ser representados por threads. As threads barco executam o seguinte pseudo-código:

```
Algoritmo thread barco
    Enquanto (!fechouDoca) {
        entraNaBaia();
        entraAncoradouro();
        esperaFimDescargaCarga();
        saiuDoAncoradouro();
        saiuDaBaia();
        Navega(); // tempo variável
    }
Fim Enquanto
Fim Algoritmo
```

A thread ancoradouro executa o seguinte pseudo-código:

```
Algoritmo thread ancoradouro
    Enquanto (existemBarcosBaia)
        esperaAtracarBarco();
        descarregaCarregaBarco();
        desatracarBarco();
        // serve como parâmetro para fechar ancoradouro
        cargaACarregar -= y;
        cargaRecebida + = z;
    }
Fim Enquanto
Fim Algoritmo
```

Requisitos:

- Este projecto deve ser implementado no Linux, usando semáforos (trincos e/ou semáforos contadores), das bibliotecas pthread e semaphore de POSIX. Da biblioteca pthread não devem ser utilizadas as funções que dão suporte à sinalização/espera por condições (funções pthread_cond*).
- O principal no programa é o uso de semáforos para controle de concorrência e sincronização entre threads/processos. A ordem de chegada dos barcos nas filas dos ancoradouros e na fila de entrada da “baía de estacionamento” devem ser respeitadas. A solução implementada não deve deixar que os barcos furem essas filas.
- Um ancoradouro fecha quando não tiver mais carga para carregar e mais barcos para descarregar.

- O output do vosso programa deve ser planeado, de modo a mostrar o que está acontecendo a cada momento, mas sem ficar carregado demais.
- No final, quando a Doca fechar, o programa tem de imprimir a quantidade de carga descarregada por cada ancoradouro, bem como a quantidade total.

Relatório:

O relatório do trabalho deverá conter:

- sucintamente o funcionamento geral da aplicação;
- a descrição de cada função desenvolvida;
- exemplos ilustrativos e explicativos da execução da aplicação.

Entrega e Avaliação:

- Os grupos de trabalho inscritos no intervalo de tempo decorrido para o efeito serão os avaliados.
- No *site* da cadeira, na plataforma *Moodle*, encontra-se os grupos de trabalho inscritos, bem como o peso e classificação mínima do trabalho.
- A data limite de entrega do trabalho será é dia 20 de Maio de 2012, às 23:55H.
- O grupo de trabalho, até à data limite de entrega do trabalho, terá de entregar, na plataforma Moodle, na actividade “Entrega do Projecto C”, um ficheiro de formato zip ou rar, contendo: - os ficheiros que desenvolveu em linguagem de programação C; - o relatório do projecto; - ficheiro de texto com a auto-avaliação individual dos elementos do grupo de trabalho.
- Não serão aceites trabalhos entregues por mail nem por qualquer outro meio não definido nesta secção.
- A discussão do trabalho será realizada na semana de 21 a 25 de Maio, em dias e horas da cadeira de Sistemas Operativos. A calendarização será indicada pela docente no site da cadeira. Todos os elementos do grupo terão de comparecer à discussão e a avaliação será feita individualmente. Deste modo, cada elemento do grupo deve estar preparado para responder a qualquer questão relacionada com o trabalho e com a matéria das aulas teórico-práticas.
- Alguns dos parâmetros de avaliação são: funcionalidade, estrutura, desempenho, algoritmia, comentários, clareza do código.