MODULO 1 - LISTA 1 - COMPUTAÇÃO CONCORRENTE

NOME: GABRIEL ALMEIDA MENDES
DRE: 117204959

(Q1) a) UM PROGRAMA É CONCORRENTE, SE DIFERENCIANDO DE UM SEQUENCIAL, QUANDO CONTEM MAIS DE UM CONTEXTO DE EXECUÇÃO ATIVO AO MESMO TEMPO. AS DIFERENTES LINHAS DE CONTROLE DE UM PROGRAMA CONCORRENTE COOPERAM PARA A EXECUÇÃO DE UMA TAREFA UNICA (FINALIDADE DO PROGRAMA).

b) A PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE SURGEM COM A NECESSIDADE DE SE CUMPRIR REQUISITOS DAS PRÓPRIAS APLICAÇÕES QUE SERÃO DESENVOLVIDAS, DENTRE ESSAS TEMOS: NECESSIDADE DE CAPTURAR A ESTRUTURA LÓGICA DE UM PROBLEMA; NECESSIDADE DE LIDAR COM DISPOSITIVOS INDEPENDENTES; NECESSIDADE DE AUMENTAR O DESEMPENHO DAS APLICAÇÕES.

c) NESSE CASO, SE TEMOS 5 TAREFAS QUE POSSUEM O MESMO TEMPO, TEMPO ESSE QUE CHAMAREMOS DE X, A ACELERAÇÃO MÁXIMA NA FORMA SEQUENCIAL DESSA APLICAÇÃO SERÁ 5X. PARA O CASO EM QUE 3 PODERAM SER EXECUTADOS DE FORMA CONCORRENTE E 2 PERMANECERAM SEQUENCIAL, PODEMOS DEDUZIR QUE O MENOR NUMERO DE THREADS POSSÍVEL PARA PARALELISMO É 2 O QUE PODE MINIMIZAR O TEMPO PELA METADE EM CADA CASO. CONCLUINDO, PODEMOS TER O SEGUINTE CALCULO DE TEMPO:

$$= \frac{X}{2} + \frac{X}{2} + \frac{X}{2} + X + X = \frac{7}{2}X = 3,5\,X$$

OU SEJA, O TEMPO DE ACELERAÇÃO MÁXIMO DESSA APLICAÇÃO PARA ESSE CASO É 3,5X

d) SEÇÃO CRITICA É UM BLOCO QUE POSSUI TRECHOS DE CÓDIGOS QUE CONTÊM REFERÊNCIAS CRITICAS QUE DEVEM SER EXECUTADAS DE FORMA ATÔMICA. OU SEJA, É O BLOCO QUE MANIPULA UMA VARIAVEL COMPARTILHA QUE PODE SER ACESSADA/MODIFICADA POR OUTRAS THREAD AO MESMO TEMPO.

1| SINCRONIZAÇÃO POR EXCLUSÃO MUTUA FUNCIONA AGRUPANDO SEQUÊNCIAS CONTINUAS DE AÇÕES ATÔMICAS DE HARDWARE EM SEÇÕES CRITICAS DE SOFTWARE. AS SEÇÕES CRITICAS SE TRANSFORMAM EM AÇÕES ATÔMICAS, ASSIM A SUA EXECUÇÃO NÃO PODE OCORRER CONCORRENTEMENTE COM OUTRA SEÇÃO CRÍTICA QUE REFERENCIA A MESMA VARIAVEL.

(Q2)

```
VOID * TAREFA (VOID *ARGS) {
    LONG INT ID = (LONG INT) ARG;
    DOUBLE *SOMALOCAL;
    DOUBLE ELEMENTOSEQUACAO = 0;

    LONG INT TAMBLOCO = M/NTHREADS;
    LONG INT INICIO = ID * TAMBLOCO;
    LONG INT FIM

    SOMALOCAL = (DOUBLE *) MALLOC (SIZEOF(DOUBLE));
    IF(SOMALOCAL == NULL) {FPRINTF(STDERR, "ERRO-MALLOC\N");
                           EXIT(1);}
    *SOMALOCAL = ITEMS[INICIO];
    IF(ID == NTHREADS-1) {FIM = M;}
    ELSE {FIM = INICIO + TAMBLOCO;}

    FOR(LONG INT C = INICIO+1; C < FIM; C++) {
        DOUBLE F1 = POW(-1,C);
        DOUBLE F2 = (DOUBLE) 1/(2*C+1);
        ELEMENTOSEQUAÇÃO = F1 * F2;
        *SOMA LOCAL += ELEMENTOSEQUAÇÃO;
    }
    PTHREAD_EXIT((VOID*)SOMALOCAL);
}
```

O CODIGO DIVIDE A TAREFA EM BLOCOS QUE SÃO OPERADOS INDIVIDUALMENTE POR CADA THREAD E OCORRE O CALCULO LOCAL DE CADA BLOCO E RETORNADO DEPOIS.

(Q3) ABAIXO ESTÃO LISTADOS AS SEQUÊNCIAS DE EXECUÇÃO DAS THREADS NO CASO AFIRMATIVO:

T1(1-5) -> X = -1

T1(1-4), T2(1), T1(5) -> X = 0

T3(1-2), T2(1), T3(3) -> X = 2

OS OUTROS VALORES NÃO PODEM SER IMPRESSOS NA SAÍDA.

(Q4) a) NO CASO DE T0 EXECUTAR PRIMEIRO, ELA MUDARÁ O VALOR DA VARIÁVEL QUERO ENTRAR_0 PARA TRUE, A VARIAVEL COMPARTILHADA PARA 1 E TENTARÁ ENTRAR NO LAÇO. MAS QUERO ENTRAR_1 ESTÁ COMO FALSE E NÃO FOI ALTERADO NA EXECUÇÃO DA THREAD. LOGO, NÃO ENTRAREMOS NO LAÇO E IREMOS DIRETO PARA A EXECUÇÃO DA SESSÃO CRITICA.

b) SEMELHANTE A O CASO DE T0, SE T1 EXECUTAR PRIMEIRO ELA MUDARÁ O VALOR DA VARIAVEL QUERO ENTRAR_1 PARA TRUE E A VARIAVEL COMPARTILHADA PARA 0 E TENTARÁ ENTRAR NO LAÇO. MAS QUERO ENTRAR_0 ESTÁ COMO FALSE E NÃO FOI ALTERADO NA EXECUÇÃO DA THREAD. LOGO, NÃO ENTRAREMOS NO LAÇO E IREMOS DIRETO PARA A EXECUÇÃO DA SESSÃO CRITICA.

c) CASO AS THREADS T0 E T1 SEJA EXECUTADAS JUNTAS, CADA UM MUDARÁ O VALOR DE UMA VARIAVEL, PORÉM AMBAS VÃO MODIFICAR UMA MESMA VARIAVEL (A VARIÁVEL COMPARTILHADA). DEPENDENDO DE QUEM VIER POR ÚLTIMO, ISSO INFLUENCIARÁ NO ACONTECIMENTO DA LINHA 3 DE CADA THREAD.

CASO T1 MODIFIQUE O VALOR POR ÚLTIMO ENTÃO T1 ENTRARÁ NO LAÇO, T0 NÃO ENTRARÁ NO LAÇO E VAI EXECUTAR A SESSÃO CRITICA. POR ÚLTIMO VAI MODIFICAR A VARIAVEL QUERO ENTRAR_0 PARA FALSE. A THREAD T1 SAIRÁ DO LAÇO E TAMBÉM EXECUTE A SUA SESSÃO CRITICA

CASO T1 MODIFIQUE O VALOR POR ÚLTIMO ENTÃO T0 ENTRARÁ NO LAÇO. QUANDO A VARIÁVEL COMPARTILHADA FOR ALTERADA PARA 1. T1 ENTÃO NÃO ENTRA EM LAÇO E PASSA PARA EXECUTAR A SUA SEÇÃO CRÍTICA. MODIFIQUE A VARIÁVEL QUEROENTRAR_1 PARA FALSE, ISSO FARÁ COM QUE T0 SAIRÁ DO LAÇO E EXECUTAR TAMBÉM A SUA SEÇÃO CRÍTICA.

d) NESSE CASO, QUANDO AS THREADS SÃO EXECUTADAS AO MESMO TEMPO, NÃO CORREM O RISCO DE EXECUTAR A SUA SESSÃO CRÍTICA AO MESMO TEMPO. OS TRECHOS CRÍTICOS SÓ EXECUTAM CASO SEJAM EXECUTADAS SOZINHAS OU DEPENDENDO DA EXECUÇÃO DA OUTRA PARA PODER ENTRAR NA SEÇÃO CRÍTICA. CASO NÃO CONSIGAM ENTRAR EM SUAS SEÇÕES CRÍTICAS ELAS FICAM EM UM LAÇO ATÉ SEREM LIBERADAS