CAP-334 / 1997
Segunda Lista de Exercícios
Data de Entrega: 23/10/97, 10:00hs

Obejetivo: O objetivo desta lista de exercícios é reforçar a fixação dos conceitos de *pipeline* e de acessos à memória com possíveis conflitos em sistemas vetoriais.

1) Considere uma tarefa que pode ser dividida em sub-tarefas com durações de 15, 25, 30 e 20 segundos, respectivamente. Cada sub-tarefa é executada por um módulo especializado, e a execução é feita em modo *pipeline*.
   (a) Qual é o tempo de ciclo mínimo para o pipeline?
   (b) Supondo que existam 100 tarefas a executar, qual o ganho de tempo em relação à execução num modo estritamente serial?
   (c) Caso seja possível subdividir uma das sub-tarefas em duas novas sub-tarefas de igual duração, associando um módulo para a execução de cada uma, qual das sub-tarefas deve ser escolhida para divisão?
   (d) Após a divisão proposta no ítem anterior, qual o novo ganho de tempo possível em relação à execução estritamente serial das 100 tarefas?

2) Suponha uma tarefa composta por K fases de igual duração T, executadas serialmente, sem overhead de inicialização. Considere a execução desta mesma tarefa num *pipeline* de K estágios, com ciclo T, e com overhead de inicialização igual a 4T.
   (a) Qual o speedup do *pipeline* em relação à execução serial com N tarefas?
   (b) Qual o limite do speedup quando N tende a infinito?
   (c) Qual o valor de $N_{1/2}$?

3) Um determinado sistema vetorial, com relógio central de 100 MHz, possui oito bancos entrelaçados de memória com tempo de acesso de 40 ns. É possível acessar um valor inteiro (32 bits) em cada acesso a um banco qualquer. Dois programadores (X e Y) escreveram os seguintes trechos de código:

```
            (X)                              (Y)
      integer  MAT(64,64)              integer MAT(64,64)
      do 10 i = 1,64                   do 10 j = 1,64
        do 10 j = 1,64                   do 10 i = 1,64
          MAT(i,j) = 0                     MAT(i,j) = 0
10    continue                   10    continue
```

   Considerando apenas o tempo dos acessos à memória, calcule:
   (a) As durações totais de cada programa.
   (b) As novas durações dos dois programas caso MAT fossse declarado como MAT(65,65) em ambos.
   (c) Quantos bancos de memória seriam necessários, no mínimo, para que os dois programas originais tivessem a mesma duração.