

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico – Departamento de Informática e de Estatística  
INE 5607 – Organização e Arquitetura de Computadores  
Prof. Laércio Lima Pilla

Questões da área de Unidades Centrais de Processamento.

1) Sua empresa desenvolve aplicações de classificação baseada em imagens. A rede de supermercados Super Juca resolveu contratá-los para preparar um programa que classifica lotes de maçãs baseado na quantidade de maçãs podres pegadas na imagem.

O procedimento principal do programa Apple Classifier™ contém 10 bilhões de instruções, sendo 50% aritméticas, 20% loads, 10% stores e 20% branches. Tendo essa aplicação em mente, lhe é dada a responsabilidade de escolher o processador mais adequado. Quatro opções de processadores MIPS são apresentadas:

- a) Monociclops 100: processador monociclo, 100 MHz, R\$100,00
- b) Multiperf V: processador multiciclo, 800 MHz, R\$150,00
- c) Propipe FX: processador pipeline 8 estágios, 10% de bolhas, 1,5 GHz, R\$200,00
- d) Supercalc 2: processador superescalar 8 estágios, sem bolhas, despacho de 2 instruções em ordem (40% de sucesso com a aplicação), 1,5 GHz, R\$300,00

Apresente: (i) o desempenho previsto com cada processador; (ii) o speedup do processador de maior desempenho sobre os outros; e (iii) o processador com melhor custo/desempenho.

2) Considere o seguinte trecho de código em linguagem de montagem:

```
1. add $t0, $s0, $s1
2. add $t1, $s0, $s2
3. or  $t2, $t0, $t1
4. nor $t3, $s2, $zero
5. and $t4, $s1, $t3
6. or  $t5, $t2, $t4
7. sll $t6, $t1, 4
8. add $t7, $t6, $s0
9. nor $t8, $t5, $t4
```

Sabendo que esse código executará em um processador pipeline com o despacho de até 3 instruções para ULAs fora de ordem, apresente um escalonamento das instruções levando o mínimo de ciclos respeitando suas dependências.

3) Uma nova versão da principal aplicação de sua empresa, TamagoshiSim, está prevista para o fim do ano. Entre os melhoramentos feitos no código estão a paralelização de 95% do código, enquanto na parte de simulação houve um aumento de 10x na complexidade (o que exige 10x mais tempo para computar).

Sabendo de seus conhecimentos na área de arquitetura e organização de computadores, a sua chefe lhe nomeou para definir o hardware base para rodar a aplicação. Tendo em vista que se deseja manter o mesmo tempo de simulação da aplicação anterior, qual o número mínimo de núcleos da nova máquina?