

**Arquitetura de Computadores 2 – AC<sup>2</sup>**  
**Bacharelado em Ciência da Computação - DCC/IM**  
**Prof.: Gabriel P. Silva**  
**Data: 25/05/2005**

1. Um programa leva 10s para executar em um sistema com um único processador. O tempo de execução em um sistema com 8 processadores é de 5s. Pergunta-se: qual o “speed-up” obtido e qual a eficiência de cada processador.
2. Um programa com 1.000.000.000 de instruções leva 10s para ser executado em um processador com uma frequência de 100Mhz. Qual a taxa média de execução de instruções por ciclo (IPC)?
3. Uma medida que era muito utilizada para avaliar o desempenho dos processadores eram os MIPS e MFLOPS. Qual a principal falha no uso de medidas desse tipo para avaliação de desempenho?
4. Os processadores vetoriais enquadram-se em que categoria na classificação de Flynn?
5. Considere uma arquitetura vetorial com um pipeline de 5 estágios para efetuar a multiplicação. Se a velocidade do relógio é de 500 MHz, qual o tempo gasto para a multiplicação de dois vetores de 5000 posições cada. Qual o valor em MFLOPS obtido?
6. O que é “stride” em uma operação vetorial? Se desejarmos somar duas matrizes 8x8, organizadas por linha na memória, qual o stride dessa operação, considerando que cada elemento do vetor ocupa uma posição de memória?
7. Desenhe o diagrama básico de uma arquitetura SIMD.
8. Quais as principais características de uma arquitetura sistólica?
9. Quais as vantagens e desvantagens da arquitetura MIMD com memória distribuída?
10. Descreva com suas palavras a motivação para uso de arquiteturas MIMD com memória compartilhada do tipo NUMA ao invés de arquiteturas UMA?
11. Uma árvore binária com profundidade 8 tem quantos nós?
12. Qual o diâmetro de uma malha 5x5 ? E de um toro?
13. Em uma rede de interconexão estática com topologia hipercúbica de quatro dimensões pergunta-se:
  - a) O nós 0101 e 1100 são vizinhos?
  - b) E nós 0101 e 1110?
  - c) Quantos nós estão diretamente conectados ao nó 1101?
  - d) Qual a menor distância para uma mensagem percorrer ao ser enviada do nó 1111 para o nó 0000?
  - e) Quantos nós e qual o custo que possui esta rede?
  - f) Se cada link tem a capacidade de 10 Mbit/s, qual a largura de banda da bisseção?

14. Qual a diferença entre as redes de interconexão dinâmicas do tipo crossbar e multiestágio?
15. Desenhe o diagrama de uma rede multiestágio Omega com 16 nós.
16. Qual a diferença entre chaveamento por pacote e por circuito?
17. Qual a diferença entre roteamento “virtual cut-through” e “wormhole”?
18. Quantos estágios possui uma rede multiestágio com elemento de chaveamento p<sub>xp</sub> e N elementos processadores?
19. Qual a diferença entre uma rede multiestágio do tipo ômega e uma do tipo cubo generalizado?
20. Em uma rede multiestágio do tipo cubo indireto, qual das combinações abaixo de endereçamento não é bloqueante?
  - a) (0 → 1), (1 → 2), (2 → 3), (3 → 4), (4 → 5), (5 → 6), (6 → 7), (7 → 0)
  - b) (0 → 6), (1 → 7), (2 → 0), (3 → 1), (4 → 2), (5 → 3), (6 → 4), (7 → 5)
  - c) (0 → 7), (1 → 6), (2 → 5), (3 → 4), (4 → 3), (5 → 2), (6 → 1), (7 → 0)
21. Quais as diferenças entre comunicação síncrona e assíncrona?
22. Quais as diferenças entre comunicação assíncrona bloqueante e não bloqueante?
23. Quais os principais tipos de arquitetura de memória compartilhada distribuída. Descreva as principais características de cada um deles.
24. Em um sistema com dois processadores com cache, barramento, memória centralizada, com um esquema “write-through”, “write no-allocate” e “write-invalidate”, a seguinte seqüência de operações ocorre:
  - a) Leitura da variável X pelo processador 1
  - b) Leitura da variável X pelo processador 2
  - c) Escrita na variável X pelo processador 1

Qual o conteúdo da posição correspondente a variável X na memória e nas caches de cada processador?
25. Qual seria o conteúdo se o protocolo utilizado fosse o MESI.