

AD1 - Organização de Computadores 2019.1

1. (1,0) Considere uma máquina HIPOTÉTICA com arquitetura semelhante àquela apresentada em aula. Pode-se endereçar no máximo 64K células de memória onde cada célula armazena uma palavra e cada instrução tem o tamanho de uma palavra. Todas as instruções desta máquina possuem o mesmo formato: um código de operação, que permite a existência de um valor máximo de 256 códigos, e dois operandos, que indicam endereços de memória.

- a) Qual o tamanho mínimo do CI ?
- b) Qual a capacidade máxima da memória em bits ?
- c) Qual o tamanho mínimo do REM ?
- d) Qual o tamanho mínimo do RI ?
- e) Qual o tamanho do barramento de endereços ?

Se a largura do barramento de dados desta máquina for igual à metade do tamanho de uma instrução, como funcionará o ciclo de busca ?

2. (0,5) Descreva passo a passo as operações de leitura da memória e de escrita na memória, indicando como os registradores RDM e REM são utilizados e como a unidade de controle gera os sinais necessários.
3. (1,5) Considere uma máquina HIPOTÉTICA que possa endereçar 512 Mbytes de memória física, utilizando endereço referenciando byte, e que tenha a sua memória organizada em blocos de 32 bytes. Ela possui uma memória cache que pode armazenar 8K blocos, sendo um bloco por linha. Mostre o formato da memória cache, indicando os campos necessários (tag, bloco) e o número de bits para cada campo, e o formato de um endereço da memória principal, indicando os bits que referenciam os campos da cache, para os seguintes mapeamentos:
- a) Mapeamento direto.
 - b) Mapeamento totalmente associativo.
 - c) Mapeamento associativo por conjunto, onde cada conjunto possui quatro linhas, cada uma de um bloco.
4. (1,0) Explique em detalhes a organização hierárquica do subsistema de memória nos computadores atuais.
5. (1,5) Escreva um programa que utilize as instruções de linguagem de montagem apresentadas na aula 4 para executar o seguinte procedimento. O conteúdo da memória cujo endereço é 10 é lido e verifica-se se o seu valor é menor que 0. Caso seu valor seja menor que 0, o conteúdo de memória cujo endereço é 30 é adicionado ao conteúdo de memória cujo endereço é 10 e o resultado é armazenado no endereço 10. Caso contrário, o conteúdo de memória cujo endereço é 20 é multiplicado por 2 e o resultado é armazenado no endereço 30.
Além de apresentar seu programa escrito em linguagem de montagem, apresente também o programa traduzido para linguagem de máquina.
6. (1,5) Considere uma máquina cujo relógio possui uma frequência de 2,5 GHZ e um programa no qual são executadas 400 instruções desta máquina.

- a) Calcule o tempo de UCP utilizado para executar este programa, considerando que cada instrução é executada em dois ciclos de relógio e a execução de uma instrução só se inicia quando a execução da instrução anterior é finalizada.
 - b) Considere que essa máquina utilize um pipeline de 4 estágios, todos de igual duração. Calcule o tempo máximo que o estágio deve durar para que o tempo de execução do programa seja menor do que o tempo calculado no item anterior
7. (1,5) Faça uma pesquisa no livro “Arquitetura e Organização de Computadores” de William Stallings e descreva os métodos utilizados para lidar com desvios condicionais em arquiteturas que utilizam pipeline.
8. (1,5) Considere a máquina apresentada na aula 4. Descreva detalhadamente (do mesmo modo que é apresentado na aula 4) como é realizada a execução das seguintes instruções:
- a) STA 300
 - b) SUB 40
 - c) JN 100