

AD1 - Organização de Computadores 2018.1

Data de entrega 13/03/2018

1. (2,5) Considere uma máquina com arquitetura semelhante àquela apresentada em aula. Pode-se endereçar no máximo 256 M 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 236 códigos, e dois operandos, que indicam dois endereços de memória.
 - a) Qual o tamanho mínimo do REM ? (0,3)
 - b) Qual o tamanho mínimo do CI ? (0,3)
 - c) Qual o tamanho do barramento de endereços ? (0,3)
 - d) Qual o tamanho mínimo do RI ? (0,5)
 - e) Qual a capacidade máxima da memória em bits ? (0,5)
 - f) Se a largura do barramento de dados desta máquina for igual à metade do tamanho de uma instrução, como funcionará o ciclo de busca ? (0,6)
2. (1,0) Considere uma máquina cujo relógio possui uma frequência de 1500 MHZ. Calcule o tempo de UCP utilizado para executar 100 instruções nesta máquina, para cada caso abaixo:
 - a) Execução em uma máquina que realiza a execução das instruções de forma sequencial, sendo que cada instrução é executada em um ciclo de relógio.
 - b) Execução em uma máquina que utiliza um pipeline de 4 estágios, considerando que o tempo de execução de um estágio é 25% do ciclo de relógio da máquina e não há atrasos na execução do pipeline, devido a desvios condicionais.
 - c) Execução em uma máquina que utiliza um pipeline de 5 estágios, considerando que o tempo de execução de um estágio é 20% do ciclo de relógio da máquina e não há atrasos na execução do pipeline, devido a desvios condicionais
3. (1,0) Um computador possui uma capacidade máxima de memória principal com 4G células, cada uma capaz de armazenar uma palavra de 8 bits.
 - a) Qual é o maior endereço em decimal desta memória ?
 - b) Qual é o tamanho do barramento de endereços deste sistema ?
 - c) Quantos bits podem ser armazenados no RDM e no REM ?
 - d) Qual é o número máximo de bits que pode existir na memória ?
4. (1,5) Considere uma máquina que possa endereçar 2 Gbytes de memória física, utilizando endereço referenciando byte, e que tenha a sua memória organizada em blocos de 4 Kbytes. Ela possui uma memória cache que pode armazenar 2M blocos, sendo um bloco por linha. Mostre o formato da memória cache, indicando os campos necessários (válido, 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.

5. (1,5) Explique em detalhes a organização hierárquica do subsistema de memória nos computadores atuais.
6. (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) SUB 20
 - b) JNZ 226
 - c) JP 300
7. (1,0) 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 100 é lido e verifica-se se o seu valor é 0. Caso seu valor seja 0, o conteúdo de memória cujo endereço é 450 é somado ao conteúdo de memória cujo endereço é 250 e o resultado é armazenado no endereço 300. Caso contrário, o conteúdo de memória cujo endereço é 450 é subtraído do conteúdo de memória cujo endereço é 250 e o resultado é armazenado no endereço 300. Além de apresentar seu programa escrito em linguagem de montagem, apresente também o programa traduzido para linguagem de máquina.