



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Disciplina: Organização de Computadores

Gabarito - AP2 2º semestre de 2010.

Nome –

Assinatura –

Observações:

1. Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
 2. Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
 3. Você pode usar lápis para responder as questões.
 4. Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
 5. Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.
-

1. (2,0) Considere um processador que possua as seguintes características:

- Um registrador de 8 bits
- Um registrador de 16 bits
- Uma barra de dados de 8 bits
- Uma barra de endereços de 16 bits

Defina instruções que permitam ao processador carregar em um registrador o conteúdo do endereço dado, adicionar a um registrador um valor especificado e carregar no registrador A o conteúdo da posição de memória apontada pelo registrador B. Descreva cada instrução e caracterize o tipo de endereçamento que ela utiliza. Com essas instruções faça um programa que permita carregar no registrador A o elemento de ordem 1F de uma tabela que começa na posição de memória de endereço 013D e que gasta 8 bits de memória para cada elemento.

Resposta:

MOV B, X => B <- (X) => O registrador B recebe o conteúdo do endereço apontado por X (sendo X de 16bits) - modo de endereçamento direto

ADD B, Z => B <- B + Z => Adiciona o valor especificado Z ao registrador B (sendo Z até 16 bits) - modo de endereçamento imediato

MOVP A, B => A <- ((B)) => Carrega no registrador A, o conteúdo da posição de memória apontada pelo registrador B. - modo de endereçamento indireto

A solução seria:

MOV B, 013D => B <- 013D => O registrador B recebe o valor 013D

ADD B, 1F => B <- B + 1F => Acrescenta 1F no registrador. Sabendo que a tabela inicia em 0, e precisamos do valor correspondente à posição 1F da tabela.

MOVP A, B => A <- ((B)) => A recebe o conteúdo apontado pelo registrador B

2. (2,0) Responda:

- a) Por que um programa em linguagem Assembly não é diretamente executável pelo processador? Como esse problema é na prática resolvido?

Resposta:

Porque o Assembly consiste na representação das instruções (em linguagem de máquina) em uma forma que permite uma melhor compreensão (ou lembradas) pelo ser humano. O processador não entende essa representação, e sim a linguagem de máquina cuja simbologia se apresenta apenas em binário (0 e 1). Para que o processador possa executar um programa em Assembly, antes, este deverá ser traduzido por um Montador para a linguagem de máquina, que desta forma, será compreendido e executado pela CPU.

- b) Por que um compilador deve ser específico para uma determinada linguagem de programação e para uma determinada UCP?

Resposta:

O compilador tem a função de converter um programa em linguagem de alto nível para linguagem de máquina, de forma a ser entendida e executada pelo processador. O compilador terá que ser específico para uma determinada linguagem de programação devido às variações entre as linguagens: quanto a forma de representação, sintaxe, parâmetros, estrutura do programa, etc. Mesmo para uma mesma linguagem de programação, um compilador deverá ser diferente em função: Do processador, devido às instruções em linguagem de máquina não serem as mesmas (ex. Risc e Cisc). E do sistema operacional, por causa das chamadas ao sistema para operações como acesso à dispositivos, comunicação entre processo, entre outros.

3. (2,0) Explique a classificação de arquiteturas de computadores de Flynn.

Resposta:

Consiste em uma das formas mais comuns de classificação de processamento paralelo. São estas as categorias de sistemas de computação:

SISD - Single instruction stream, single data stream. Um único processador executa uma única sequência de instruções sobre dados armazenados em uma única memória. Exemplo: Processadores de computadores pessoais.

SIMD - Single instruction stream, multiple data stream. Vários elementos de processamento. Cada um tem uma memória de dados. Cada instrução é executada sobre um conjunto de dados diferente. Exemplo: Processadores matriciais.

MISD - Multiple instruction stream, single data stream. A sequência de dados é transmitida para um conjunto de processadores, cada um dos quais executa uma sequência de instruções diferente. Não existem processadores comerciais que utilizam este modelo.

MIMD - Multiple instruction stream, multiple data stream. Conjunto de processadores executa simultaneamente sequências diferentes de instruções sobre conjuntos de dados diferentes. Exemplo: SMPs, clusters, sistemas NUMA.

4. (2,0) Considere um computador, cuja representação para ponto fixo e para ponto flutuante utilize 12 bits. Na representação para ponto flutuante, como na representação IEEE 754, o bit mais à esquerda representa o sinal e deve ser 0 para números positivos e 1 para números negativos, os próximos 3 bits representam o expoente e os próximos 8 bits representam a parte fracionária da mantissa. Quando todos os bits do expoente são iguais a 0 ou iguais a 1, representam-se os casos especiais referentes a números denormalizados, infinito e Not a Number. Caso contrário, o número a ser representado deve ser expresso na notação científica normalizada $(+/-)(1.b_1b_2b_3...b_8)_2 \times 2^{\text{expoente}}$. O expoente deve ser representado em excesso de 3. A representação é mostrada na figura abaixo.

S	Expoente	Mantissa
1 bit	3 bits	8 bits

- a) (1,0) Suponha que o conteúdo dos **12 bits** seja $EE0_{16}$. Indique o valor **em decimal** para este conjunto de bits quando considerarmos que ele está representando:

$$(EE0)_{16} = (111011100000)_2$$

- i. um inteiro sem sinal

Resposta:

$$2^{11} + 2^{10} + 2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^5 = 3.808$$

- ii. um inteiro representado em sinal e magnitude

Resposta:

$$-(2^{10} + 2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^5) = -1.760$$

- iii. um número em ponto flutuante utilizando a representação do enunciado.

Resposta:

senal = 1 (negativo)

expoente = 110 $\Rightarrow 6 - 3 = +3$ (por excesso de 3)

mantissa = 11100000

$$N = -(1,111)_2 \times 2^3 = -1111_2 = -15_{10}$$

- b) (0,6) Indique o maior e o menor valor **em decimal (pode deixar as contas indicadas)** que pode ser representado pelos 12 bits para cada uma das representações abaixo:

- i. inteiro sem sinal

$$\text{menor valor} = 000000000000 = 0$$

$$\text{maior valor} = 111111111111 = 2^{12} - 1 = 4095$$

- ii. inteiro em complemento a 2

$$\text{menor valor} = 100000000000 = 2^{12-1} = -2048$$

$$\text{maior valor} = 011111111111 = 2^{12-1} - 1 = +2047$$

- iii. número expresso na notação científica normalizada na representação ponto flutuante definida no enunciado.

$$\text{menor valor} = 1 \ 111 \ 11111111 = -1,11111111 \times 2^3 = -15,96875$$

$$\text{maior valor} = 0 \ 110 \ 11111111 = +1,11111111 \times 2^3 = +15,96875$$

- c) (0,4) Indique a representação em ponto flutuante utilizando a representação do enunciado para os seguintes valores decimais :

- i. +7,25

$$111,01 \times 2^0 = 1,1101 \times 2^2$$

Sinal: 1 (negativo)

Expoente $2 + 3 = 5 = 101$ em binário (método excesso de 3)

Mantissa: 1101

Resposta: 0 101 11010000

- ii. -0,3

$$0,010011001100110... \times 2^0 = 1,0011001100110... \times 2^{-2}$$

Sinal: 1 (negativo)

Expoente $-2 + 3 = 1 = 001$ em binário (método excesso de 3)

Mantissa: 00110011001100110011

Resposta: 1 001 00110011

5. (2,0) Considere uma máquina cujo controlador de disco possui dois registradores para se comunicar com o resto do sistema: um para receber comandos do sistema (pedido de leitura ou escrita de byte do/no disco, por exemplo) e para indicar se o disco está pronto para realizar transferência com o sistema, e outro para armazenar o byte que deve ser lido ou escrito. O primeiro registrador possui o endereço 10 e o segundo 11. Para se obter um byte do disco, deve-se enviar o comando 20 para o controlador de disco, utilizando-se o endereço 10. O controlador de disco armazena o valor 01 no registrador de estado (registrador 10) quando um byte estiver disponível para ser lido pelo sistema e o byte é disponibilizado no registrador 11. Descreva **detalhadamente** como será realizada a leitura de **1000** bytes do disco para cada um dos três seguintes métodos de comunicação entre a unidade central de processamento, memória principal e o controlador de disco: (1) por E/S programada, (2) por interrupção e (3) por acesso direto à memória. Você deve descrever estes métodos dentro do contexto do ambiente descrito neste enunciado. **Não serão consideradas descrições gerais dos três métodos.**

Resposta:

E/S programada:

A UCP envia o comando 20 para o registrador com endereço 10. Depois, fica lendo o conteúdo do registrador com endereço 10 e verificando se o seu conteúdo é igual a 01. Quando o conteúdo for igual a 01, a UCP efetua a operação de leitura do byte armazenado no registrador com endereço 11. Este procedimento é repetido para ler cada um dos 1000 bytes do disco.

E/S por interrupção:

A UCP envia o comando 20 para o registrador com endereço 10. Depois, vai executar outras instruções. Quando o controlador de disco detecta que existe um byte para ser lido pela UCP, ele envia um sinal de interrupção para a UCP. A UCP, ao receber o sinal de interrupção, finaliza a instrução que estiver executando, salva o contexto do programa que estava sendo executado e atende a interrupção, efetuando a leitura do byte armazenado no registrador de endereço 11. Este procedimento é repetido para ler cada um dos 1000 bytes do disco.

E/S por acesso direto à memória:

Neste caso, existe um controlador de ADM (Acesso Direto à Memória) que é responsável pela transferência dos bytes. A UCP informa a este controlador que a operação de transferência deverá ser realizada com o controlador de disco, o endereço inicial da memória onde devem ser armazenados os bytes obtidos do disco, o número de bytes a serem recebidos e a indicação de que o controlador de ADM deve transferir bytes do controlador de disco para a memória. Após receber estas informações, o controlador de ADM realiza a transferência dos bytes entre controlador de disco e memória sem a intervenção da UCP. Após a transferência de todos os bytes, o controlador de DMA avisa o fim da operação para a UCP através de um sinal de interrupção.