



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Disciplina: Organização de Computadores

Gabarito - AP2 1º semestre de 2008

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 computador, cuja representação para ponto fixo e para ponto flutuante utilize 12 bits. Na representação para ponto flutuante, o número a ser representado deve ser expresso na notação científica normalizada $(+/- (1, b_1 b_2 b_3 \dots b_7)_2 \times 2^{\text{expoente}})$. O bit mais à esquerda representa o sinal e deve ser 0 para números positivos e 1 para números negativos. O expoente está representado em excesso de 8. A representação é mostrada na figura abaixo.

S	Expoente em excesso de 8	$b_1 b_2 b_3 \dots b_7$
1	4 bits	7 bits

- a) (1,0) Suponha que o conteúdo dos 12 bits seja $DA0_{16}$. Indique o valor em decimal (pode deixar as contas indicadas) para este conjunto de bits quando considerarmos que ele está representando:

$$(DA0)_{16} = (110110100000)_2$$

- a.1) (0,2) um inteiro sem sinal

$$2^{11} + 2^{10} + 2^8 + 2^7 + 2^5 = 3488$$

- a.2) (0,3) um inteiro em complemento a 2

$$-2^{11} + (2^{10} + 2^8 + 2^7 + 2^5) = -608$$

a.3) (0,5) um número em ponto flutuante utilizando a representação do enunciado

110110100000

$sinal = 1$ (negativo)

$expoente = 1011$ (por excesso de 8) $= 11 - 8 = +3$

$mantissa = ,0100000$

$normalizado = - (1,0100000)_2 \times 2^3 = - (1010,0000)_2 =$

$resposta: -(10)_{10}$

b) (0,5) Qual o menor e o maior valor positivo normalizado na representação em ponto flutuante, descrita no enunciado, para este computador? Os valores devem ser representados em decimal.

$Maior\ valor = 0\ 1111\ 1111111 = + (1,1111111)_2 \times 2^7 = (11111111)_2 = +(255)_{10}$

$Menor\ valor = 0\ 0000\ 0000000 = + (1,0000000)_2 \times 2^{-8} = +(0,00390625)_{10}$

c) (0,5) Mostre a representação em ponto flutuante do valor em decimal -5,1, na representação do enunciado para ponto flutuante.

-5,1

$sinal = (negativo) = 1$

$5,1 = 101,000110011001100110011...$
 $= 1,01000110011001100110011... \times 2^2$

$mantissa = ,01000110011001100110011...$

$representação\ do\ expoente\ em\ excesso\ de\ 8 = 2 + 8 = 10 = 1010\ em\ binário$

$resposta: 1\ 1010\ 0100011$

2. (2,0) Considere uma máquina cujo controlador de impressora possui dois registradores para se comunicar com o resto do sistema: o primeiro é utilizado para receber comandos do sistema (comando para indicar que se quer enviar um byte a ser impresso, por exemplo) e para indicar o estado do controlador de impressora (indicação de que o controlador de impressora está pronto para receber um byte a ser impresso, por exemplo), e o segundo onde é armazenado o byte a ser impresso. O primeiro registrador possui o endereço 50 e o segundo 51. O processo de envio de um byte a ser impresso consiste no envio do comando 01 para o registrador 50 do controlador de impressora, indicando que o sistema deseja enviar um byte a ser impresso. O controlador de impressora recebe este comando e armazena o valor 01 no registrador de estado 50

quando o controlador de impressora estiver pronto para receber um byte a ser impresso. Este byte deverá ser enviado para o registrador 51 do controlador de impressora. Descreva detalhadamente os três possíveis métodos de comunicação entre o controlador de impressora com a unidade central de processamento e memória principal: por E/S programada, por interrupção e 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 01 para o registrador com endereço 50. Depois, fica lendo o conteúdo do registrador com endereço 50 e verificando se o seu conteúdo é igual a 01. Quando o conteúdo for igual a 01, a UCP envia, pelo barramento de dados, um byte para ser armazenado no registrador com endereço 51. Este procedimento é repetido até que todos os bytes tenham sido transferidos para a impressora.

E/S por interrupção:

A UCP envia o comando 01 para o registrador com endereço 50. Depois, vai executar outras instruções. Quando a impressora está pronta para receber um byte, ela 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, enviando o byte a ser impresso para ser armazenado no registrador de endereço 51. Este procedimento é repetido até que todos os bytes tenham sido transferidos para a impressora.

E/S por acesso direto à memória:

Neste caso, existe um controlador de DMA (Direct Access Memory) é responsável pela transferência dos bytes. A UCP informa a este controlador que a operação de transferência deverá ser realizada com a impressora, o endereço inicial da memória onde se localizam os bytes a serem impressos, o número de bytes a serem transmitidos e a indicação de que o controlador deve transferir bytes da memória para a impressora. Após receber estas informações, o controlador realiza a transferência dos bytes entre memória e impressora sem a intervenção da UCP. Após a transferência de todos os bytes, o controlador avisa o fim da operação para a UCP através de um sinal de interrupção.

3. (2,0) Considerando os diversos tipos de endereçamentos de instruções:

a) Analise os modos de endereçamento direto e indireto, estabelecendo diferenças de desempenho, vantagens e desvantagens de cada um.

Direto: Seu campo operando contém o endereço do dado, requer apenas um acesso a memória principal, sendo mais rápido que o modo indireto. Possui como vantagem a flexibilidade no acesso a variáveis de valor diferente em cada execução do programa e como desvantagem a perda de tempo, se o dado for uma constante.

Indireto: O campo operando corresponde ao endereço que contém a posição onde está o conteúdo desejado, necessita de 2 acessos a memória principal, portanto mais lento que os 2 modos anteriores. Tem como vantagem o manuseio de vetores e utilização como ponteiro, e desvantagem como muitos acessos a memória principal.

b) Analise os modos de endereçamento indexado e com registrador base, estabelecendo diferenças de desempenho, vantagens e desvantagens de cada um.

O base mais deslocamento tem como seu principal objetivo permitir a modificação de endereço de programas ou módulos destes (que é a relocação de programa), bastando para isso uma única alteração no registrador base. Já o modo indexado é utilizado para manipulação de estrutura de dados.

O base mais deslocamento tem como característica o endereço ser obtido da soma do deslocamento com o registrador base, e normalmente o registrador base é fixo e varia-se o deslocamento. No endereçamento com registrador índice o deslocamento é fixo e com a alteração do registrador índice permite-se a mudança do endereço.

Em relação aos outros modos de endereçamento, os modos indexado e base mais deslocamento tem um desempenho melhor na execução das instruções de acesso aos dados (a alteração dos endereços é realizada na UCP).

Vantagens do modo indexado: Foi criado principalmente para trabalhar com vetores, pois os valores destes são armazenados seqüencialmente na memória e a sua localização pode ser referenciada por ponteiro.

Vantagens do modo base + deslocamento: Criado com o propósito de reduzir o tamanho das instruções e facilitar a relocação dinâmica de programas. Outra vantagem é que em vez de ser necessário que o campo operando tenha um tamanho correspondente à capacidade total de endereçamento da MP, basta que o endereço desejado seja obtido pela soma de um valor existente em um dos registradores da CPU com o valor contido na instrução.

Como desvantagem destes modos de endereçamento, para se obter o endereço final é necessário realizar uma soma entre o conteúdo de um registrador e o deslocamento.

4. (2,0) Compare os dois modos: compilação e interpretação. Indique em que circunstâncias um modo é mais vantajoso do que o outro.

A compilação consiste na análise de um programa escrito em linguagem de alto nível (programa fonte) e sua tradução em um programa em linguagem de máquina (programa objeto).

Na interpretação cada comando do código fonte é lido pelo interpretador, convertido em código executável e imediatamente executado antes do próximo comando.

A interpretação tem como vantagem sobre a compilação a capacidade de identificação e indicação de um erro no programa-fonte (incluindo erro da lógica do algoritmo) durante o processo de conversão do fonte para o executável.

A interpretação tem como desvantagem o consumo de memória devido ao fato de o interpretador permanecer na memória durante todo o processo de execução do programa. Na compilação o compilador somente é mantido na memória no processo de compilação e não utilizado durante a execução. Outra desvantagem da interpretação está na necessidade de tradução de partes que sejam executadas diversas vezes, como os loops que são traduzidos em cada passagem. No processo de compilação isto só ocorre uma única vez. Da mesma forma pode ocorrer para o programa inteiro, em caso de diversas execuções, ou seja, a cada execução uma nova interpretação.

5. (2,0) Crie um conjunto de instruções de dois operandos, definidas em Linguagem Assembly, necessárias para a realização de operações aritméticas e elabore um programa para o cálculo da seguinte equação:

$$X = A + (B * (C - A) + (D - E / B) * D)$$

Criando as instruções com 2 operandos conforme necessidade na expressão. Operações de soma, subtração, multiplicação e divisão, além da atribuição de valor.

$MOV\ X,\ Y \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow Y$
 $ADD\ X,\ Y \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X + Y$
 $SUB\ X,\ Y \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X - Y$
 $MUL\ X,\ Y \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X * Y$
 $DIV\ X,\ Y \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X / Y$

$$X = A + (B * (C - A) + (D - E / B) * D)$$

$MOV\ C,\ X \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow C$
 $SUB\ X,\ A \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X - A$
 $MUL\ X,\ B \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X * B$
 $MOV\ T1,\ E \quad \Rightarrow \quad T1 \leftarrow E$
 $DIV\ T1,\ B \quad \Rightarrow \quad T1 \leftarrow T1 / B$
 $MOV\ T2,\ D \quad \Rightarrow \quad T2 \leftarrow D$
 $SUB\ T2,\ T1 \quad \Rightarrow \quad T2 \leftarrow T2 - T1$
 $MUL\ T2,\ D \quad \Rightarrow \quad T2 \leftarrow T2 * D$
 $ADD\ X,\ T2 \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X + T2$
 $ADD\ X,\ A \quad \Rightarrow \quad X \leftarrow X + A$