

GABARITO AP2 – 31/05/2014

1) 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 $(+/- (1, b_1 b_2 b_3 \dots b_7) 2^{\text{expoente}})$. 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.

a) (1,0) Suponha que o conteúdo dos 12 bits seja $B78_{16}$. Indique o valor em **decimal (pode deixar as contas indicadas)** para este conjunto de bits quando considerarmos que ele está representando:

$$B78_{16} = 101101111000_2$$

i) (0,2) um inteiro sem sinal

$$= 2^{11} + 2^9 + 2^8 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 = 2936$$

ii) (0,3) um inteiro em complemento a 2

$$= -2^{11} + 2^9 + 2^8 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 = -1160$$

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

sinal = 1 (negativo)

expoente = 0110 (por excesso de 8) = 6 - 8 = -2

mantissa = ,1111000

no formato científico: $-1,1111000 \times 2^{-2} = -0,011111$

convertendo para decimal = $-(2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-6}) = -0,484375$

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 positivo: $0\ 1110\ 1111111 = +1,1111111 \times 2^{+6} = +111111,1 = +127,5_{10}$

menor positivo: $0\ 0001\ 000000 = +1,0000000 \times 2^{-7} = +0,0078125_{10}$

c) (0,5) Mostre a representação em ponto flutuante do valor em decimal -13,375, na representação do enunciado para ponto flutuante.

$-13,375_{10} = -1101,011_2 = -1,101011 \times 2^{+3}$

sinal = (negativo) = 1

expoente = +3 (na representação por excesso de 8) = +3 + 8 = +11₁₀ = 1011₂

mantissa = ,101011

resultado = 1 1011 101011

2) (2,0) Considere uma máquina cujo controlador de scanner possui três registradores para se comunicar com o resto do sistema: o primeiro é utilizado para receber comandos do sistema (comando para indicar que se quer receber um byte do scanner, por exemplo), o segundo para indicar o estado do controlador do scanner (indicação de que o controlador de scanner

está pronto para enviar um byte ao sistema, por exemplo), e o terceiro onde o byte a ser enviado ao sistema é armazenado pelo scanner. O primeiro registrador possui o endereço 65, o segundo 66 e o terceiro 67. O processo de recebimento de um byte do scanner consiste no envio do comando 02 para o registrador 65 do controlador de scanner, indicando que o sistema deseja receber um byte do scanner. O controlador de scanner recebe este comando e armazena o valor 03 no registrador de estado 66 quando o controlador de scanner tiver um byte pronto para ser enviado pronto. Este byte deverá ser armazenado no registrador 67 do controlador de scanner. Descreva detalhadamente os três possíveis métodos de comunicação entre o controlador de scanner 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.

E/S programada:

A UCP envia o comando 02 para o registrador com endereço 65. Depois, fica lendo o conteúdo do registrador com endereço 66 e verificando se o seu conteúdo é igual a 03. Quando o conteúdo for igual a 03, a UCP pede para receber, pelo barramento de dados, um byte armazenado no registrador com endereço 67. Este procedimento é repetido para receber cada byte gerado durante o processo de transferência de dados do controlador do scanner

E/S por interrupção:

A UCP envia o comando 02 para o registrador com endereço 65. Depois, vai executar outras instruções. Quando o controlador de scanner detecta que existe um byte correspondente a tecla acionada, 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, recebendo o byte armazenado no registrador de endereço 67. Este procedimento é repetido para receber cada byte gerado durante o processo de transferência de dados do controlador de scanner

E/S por acesso direto à memória:

Neste caso, existe um controlador de DMA (Direct Access Memory) 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 scanner, o endereço inicial da memória onde devem ser armazenados os bytes obtidos do scanner, o número de bytes a serem recebidos e a indicação de que o controlador de DMA deve transferir bytes do controlador do scanner para a memória. Após receber estas informações, o controlador de DMA realiza a transferência dos bytes entre controlador do scanner 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.

3) (4,0) Assinale Verdadeiro (V) ou Falso (F), para as seguintes sentenças:

a) Nas arquiteturas SMP, Symetric multiprocessors, não há memória compartilhada.

Falso – O SMP é uma arquitetura com vários processadores com memória compartilhada sob controle de um único sistema operacional

b) A compilação é vantajosa em relação à interpretação, pois na compilação o programa é executado durante a tradução, não sendo gerado um código objeto.

Falso – Ao contrário da afirmativa, a compilação gera um código objeto e não é executado durante a

tradução

- c) Os clusters de processadores podem ser classificados como MIMD segundo a classificação de Flynn.

Verdadeiro – pois a classe de processadores MIMD são aqueles que executam simultaneamente sequências diferentes de instruções sobre conjunto de dados diferentes.

- d) Os modos de endereçamento indireto e por registrador índice são úteis para manipulação de vetores.

Verdadeiro – Ambos são úteis, o modo de endereçamento indireto é recomendável para manipulação de vetores caso o modo por registrador de índice não esteja disponível.

- 4) (2,0) Considerando os diversos tipos de endereçamentos de instruções:

- a) Projete um mecanismo de endereçamento que permita que um conjunto arbitrário de 64 endereços, não necessariamente contíguos, em um grande espaço de endereçamento, seja especificável em um campo de 6 bits.

Uma solução seria usar endereçamento por registrador base mais deslocamento. Por exemplo, teríamos 2 bits para especificar um registrador e 4 bits para especificar um deslocamento. Poderíamos, assim, usar 4 registradores, cada um com até 16 deslocamentos possíveis, fornecendo 64 endereços diferentes

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

Direto: O campo operando contém o endereço do dado / Vantagem: Flexibilidade no acesso a variáveis de valor diferente em cada execução do programa / Desvantagem: Perda de tempo, se o dado é uma constante / Requer apenas um acesso à memória principal. Mais rápido que o modo indireto

Indireto: O campo de operando contém o endereço do dado / Vantagem: Manuseio de vetores (quando o modo indexado não está disponível). Usar como “ponteiro” / Desvantagem: Muitos acessos à MP para execução / Requer 2 acessos à memória principal.