

## Organização de Computadores 2016.2

### GABARITO DA AP2

1) (2,0) Considere uma máquina cujo controlador de impressora possui dois registradores para se comunicar com o resto do sistema: um para receber comandos do sistema (pedido de impressão de um byte, por exemplo) e para indicar se a impressora está pronta para receber bytes, e outro para armazenar o byte a ser impresso. O primeiro registrador possui o endereço 16 e o segundo 31. O processo de impressão de um byte consiste no envio do comando 08 para o controlador de impressora, utilizando-se o endereço 16. O controlador de impressora armazena o valor 08 no registrador de estado (registrador 16) quando a impressora estiver pronta para receber um byte e o byte a ser impresso deve ser armazenado no registrador 31. 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. Não serão consideradas descrições gerais dos três métodos.

#### **E/S programada:**

*A UCP envia o comando 08 para o registrador de endereço 16 do controlador da impressora. Depois, fica lendo o conteúdo do registrador com endereço 16 e verificando se o seu conteúdo é igual a 08. Quando o conteúdo for igual a 08, a UCP envia, pelo barramento de dados, um byte para o registrador 31 do controlador da impressora. Este procedimento é repetido para enviar cada byte a ser enviado para a impressora.*

#### **E/S por interrupção:**

*A UCP envia o comando 08 para o registrador de endereço 16. Depois, vai executar outras instruções. Quando o controlador da impressora está pronto para receber o byte, ele envia um sinal de interrupção para a UCP. Esta, 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, encaminhando o byte para o registrador de endereço 31 do controlador da impressora. Este procedimento é repetido para enviar cada byte a ser enviado para a impressora.*

#### **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 da impressora. Informa também o endereço inicial da memória onde estão os bytes a serem enviados, o total de bytes e a indicação de que o controlador de DMA deve transferir os bytes da memória para o controlador da impressora. Após receber estas informações, o controlador de DMA realiza a transferência dos bytes entre a memória e o controlador da impressora sem a intervenção da UCP. Após a transferência, o controlador de DMA avisa o fim da operação para a UCP através de um sinal de interrupção.*

2. (2,0) Considere uma máquina que utiliza 32 bits para representar números em ponto fixo e em ponto flutuante.

a) (0,8) Mostre a representação de -349,75 utilizando-se a representação ponto flutuante precisão dupla IEEE 754 (1 bit de sinal, 8 bits para expoente em excesso de 127, e 23 bits para mantissa)

Convertendo para binário  $\Rightarrow -349,75_{10} = -101011101,11_2$   
colocando na notação científica  $-1,0101110111 \times 2^{+8}$

Temos então:

Sinal = 1 (negativo)

Expoente =  $+8 + 127 \Rightarrow$  (excesso em 127) =  $10000111_2$

Mantissa = , 0101110111

Resultado: 1 10000111 010111011100000000000000

b) Para o conjunto de bits obtido no item anterior, indique o que ele representa na base 10, considerando-se as seguintes representações: **(Não precisa fazer as contas, deixe-as indicadas):**

$11000011101011101110000000000000_2$

i. (0,3) um inteiro sem sinal

$$= 2^{31} + 2^{30} + 2^{25} + 2^{24} + 2^{23} + 2^{21} + 2^{19} + 2^{18} + 2^{17} + 2^{15} + 2^{14} + 2^{13}$$

$$= 3.283.017.728$$

ii. (0,4) um inteiro utilizando-se a representação em complemento a 2

$$= -2^{31} + (2^{30} + 2^{25} + 2^{24} + 2^{23} + 2^{21} + 2^{19} + 2^{18} + 2^{17} + 2^{15} + 2^{14} + 2^{13})$$

$$= -1.011.949.568$$

c) (0,5) Qual o menor e o maior valor positivo de números expressos na notação científica normalizada que podem ser representados utilizando-se a representação em ponto flutuante, descrita no item “a”, para este computador? Os valores devem ser representados em decimal (pode deixar as contas indicadas).

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

a) No clusters de processadores, a memória é distribuída entre os diversos processadores e não há uma memória global.

*Verdadeiro*

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, é na interpretação que o programa é executado durante a tradução, não sendo gerado um código objeto*

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

*Falso – Os clusters pertencem a classe de processadores MIMD, correspondem àqueles que executam simultaneamente sequências diferentes de instruções sobre conjunto de dados diferentes.*

- d) Os modos de endereçamento por registrador base e por registrador índice são úteis para realocação de programas e manipulação de vetores, respectivamente.

*Verdadeiro*

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

- a) Explique como o modo de endereçamento indireto pode ser usado para manipulação de vetores.

*O campo de operando contém o endereço de uma célula, sendo o valor contido nesta célula o endereço do dado desejado. Para a manipulação de vetores, a célula funcionará como ponteiro contendo o endereço do início do vetor (posição 0 do vetor), para acessar a posição X do vetor, usar o endereço inicial do vetor (contido na célula) acrescido de X unidades.*

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

*A diferença entre os dois modos está no campo operando. O operando da instrução, no modo direto, contém o endereço de memória onde localiza o dado, já no modo por registrador o operando é um endereço de um registrador ao invés de endereço de memória. O modo registrador possui a vantagem de uma menor quantidade de bits por endereçar registradores, e o acesso ao dado é mais rápido, pois o dado já está na UCP. No modo direto o acesso ao dado é mais lento pois há a necessidade de um processo de leitura de memória. A desvantagem do modo por registrador, em relação ao modo direto, é a pouca quantidade de registradores o que limita a quantidade de dados que podem ser lidos, já o modo direto pode acessar qualquer dado da memória.*