Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**
**Disciplina: Organização de Computadores**
**AP3 1° semestre de 2015.**

**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.
6. Respostas não justificadas não serão consideradas.

---

1. (2,5) Suponha que você deve projetar uma máquina com as seguintes especificações:

   - Capaz de endereçar 4 M células de memória principal, sendo que cada célula armazena 2 bytes.
   - Deve possuir os registradores RDM (utilizado para enviar e receber dados para/de o barramento de dados), REM (utilizado para enviar endereços no barramento de endereços), CI (utilizado para indicar o endereço da instrução a ser lida da memória) e RI (utilizado para armazenar uma instrução), além de 12 registradores de rascunho.
   - Cada instrução deve conter um código de operação e dois operandos. O primeiro operando é um endereço da memória principal e o segundo operando é o endereço de um registrador de rascunho.
   - Deve poder ter um máximo de 64 códigos de operação diferentes.

   *a)* (0,3) Indique qual deve ser o tamanho mínimo em bits do REM

   *Memória com 4Mcélulas => N = 4M células*
   *tamanho mínimo do REM será o tamanho do barramento de endereços necessário para endereçar toda a memória.*
   *Tamanho do Barramento de endereços (BE) = $\log_2 N = \log_2 4M = \log_2 2^{22} = 22$ bits*
   *REM = tamanho do BE = 22 bits*

   b) (0,3) Indique qual deve ser o tamanho mínimo em bits do do barramento de endereços.

*Tamanho do barramento de endereços (BE) = 22 bits*

*c)* (0,8) Calcule o número de células que uma instrução necessita para ser armazenada.

*Cada instrução = código de operação + 2 operandos*
*1o. operando = endereço de uma célula = 22 bits*
*2o. operando = endereço de um registrador = 4 bits que permite até 16 ($2^4$) registradores atendendo a solicitação de 12 registradores de rascunho*
*cod.operação = 6 bits (permite até 64 códigos diferentes)*
*tamanho da instrução = 6 + 22 + 4 = 32bits*
*Como cada célula armazena 2 bytes, serão necessárias 2 células para armazenar uma instrução*

*d)* (0,5) Indique **o tamanho do RDM e do barramento de dados** de modo que a Unidade Central de Processamento obtenha uma instrução da memória principal realizando somente um acesso à memória principal.

*Para transferir uma instrução em apenas um acesso à memória principal, o tamanho do barramento de dados deverá ter o tamanho da instrução = 32 bits*
*RDM = barramento de dados = 32 bits.*

*e)* (0,6) Calcule a capacidade de armazenamento em bits dos registradores RI e CI, utilizando-se os valores calculados nos itens anteriores.

*CI = tamanho necessário para endereçar toda a memória = 22 bits*
*RI = tamanho necessário para uma instrução = 32 bits*

2. (1,7) Considere o conjunto de 32 bits representado na base hexadecimal $(ADAE0000)_{16}$. Mostre o que ele representa, **em decimal**, quando for interpretado como:

$(ADAE0000)_{16} = (1010\ 1101\ 1010\ 1110\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$

*a)* (0,3) um inteiro sem sinal.

$2^{31} + 2^{29} + 2^{27} + 2^{26} + 2^{24} + 2^{23} + 2^{21} + 2^{19} + 2^{18} + 2^{17} = 2.913.861.632$

*b)* (0,3) um inteiro utilizando-se a representação sinal e magnitude.

$- 2^{29} + 2^{27} + 2^{26} + 2^{24} + 2^{23} + 2^{21} + 2^{19} + 2^{18} + 2^{17} = -766.377.984$

*c)* (0,5) um inteiro utilizando-se a representação em complemento a 2.

$-2^{31} + (2^{29} + 2^{27} + 2^{26} + 2^{24} + 2^{23} + 2^{21} + 2^{19} + 2^{18} + 2^{17}) = -1.381.105.664$

d) (0,6) um número utilizando-se a representação ponto flutuante precisão simples IEEE 754 (1 bit de sinal, 8 bits para expoente em excesso de 127, 23 bits para mantissa).

*1 01011011 01011100000000000000000*
*Sendo:*
*Sinal = 1 => negativo*
*Expoente = 01011011 = 91 – 127 => expoente = -36*
*Mantissa = 01011100000000000000000*
*Temos então => $- 1,01011100000000000000000 \times 2^{-36} = ( -1,98 \times 10^{-11} )_{10}$*

3. (0,8) Escreva os números decimais apresentados abaixo na representação em ponto flutuante do item "2-d":

*a.* -17

$(-17)_{10} = (-10001)_2 = (-1{,}0001 \times 2^{+4})_2$
*Sinal = 1 = negativo*
*Expoente = +4 (excesso de 127) = +4 + 127 = 131* $(10000011)_2$
*Mantissa = , 0001*

*Na representação: 1 10000011 00010000000000000000000*

*b.* 455, 625

$(455, 625)_{10} = (+111000111{,}101)_2 = (+1{,}11000111101 \times 2^{+8})_2$
*Sinal = 0 = positivo*
*Expoente = +2 (excesso de 127) = +8 + 127 = 135* $(10000111)_2$
*Mantissa = , 11000111101*

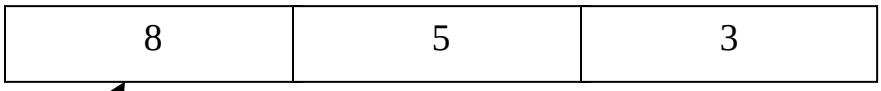
*Na representação: 0 10000111 11000111101000000000000*

4. (1,5) Considere um sistema de computação que possui uma memória principal (RAM) com capacidade máxima de endereçamento de 64 K células, sendo que cada célula armazena um byte de informação. Para criar um sistema de controle e funcionamento da sua memória cache, a memória RAM é constituída de blocos de 8 bytes cada. A memória cache do sistema é do tipo mapeamento direto, contendo 32 linhas. Pergunta-se: a)Como seria organizado o endereço da MP (RAM) em termos de etiqueta (tag), número de linha e do byte dentro da linha?

***Memória Principal***
*=> Tamanho da memória (em bytes) = 64Kcélulas, cada 1 célula armazena 1 byte, temos N = 64K células (ou 64 Kbytes)*
*=> Será organizada em blocos de 8bytes, como 1célula = 1byte, temos cada bloco = 8 células, K = 8*
*=> N = 64K células e K = 8 células por bloco, o total de blocos da MP ( B ) será:*
*Total de blocos: B = N / K => B = 64Kcélulas / 8 células por bloco => B = 8 Kcélulas*

***Memória Cache***
*=> O K (quantidade de células/bloco) tem de ser igual a MP.*
*=> Tamanho da memória cache (em blocos ou linhas) => Q = 32 linhas*
*=> Tamanho da memória cachê em células = Q x K = 32 linhas x 8 células/linha = 256 células (ou 256 bytes)*

***Memória principal***
*=> Para endereçarmos toda a MP precisamos da seguinte quantidade de bits ( E )*
*sendo* $N = 2^E$ *=>* $N = 64Kcélulas$ *=>* $N = 2^{16}$ *=> E = 16 bits*

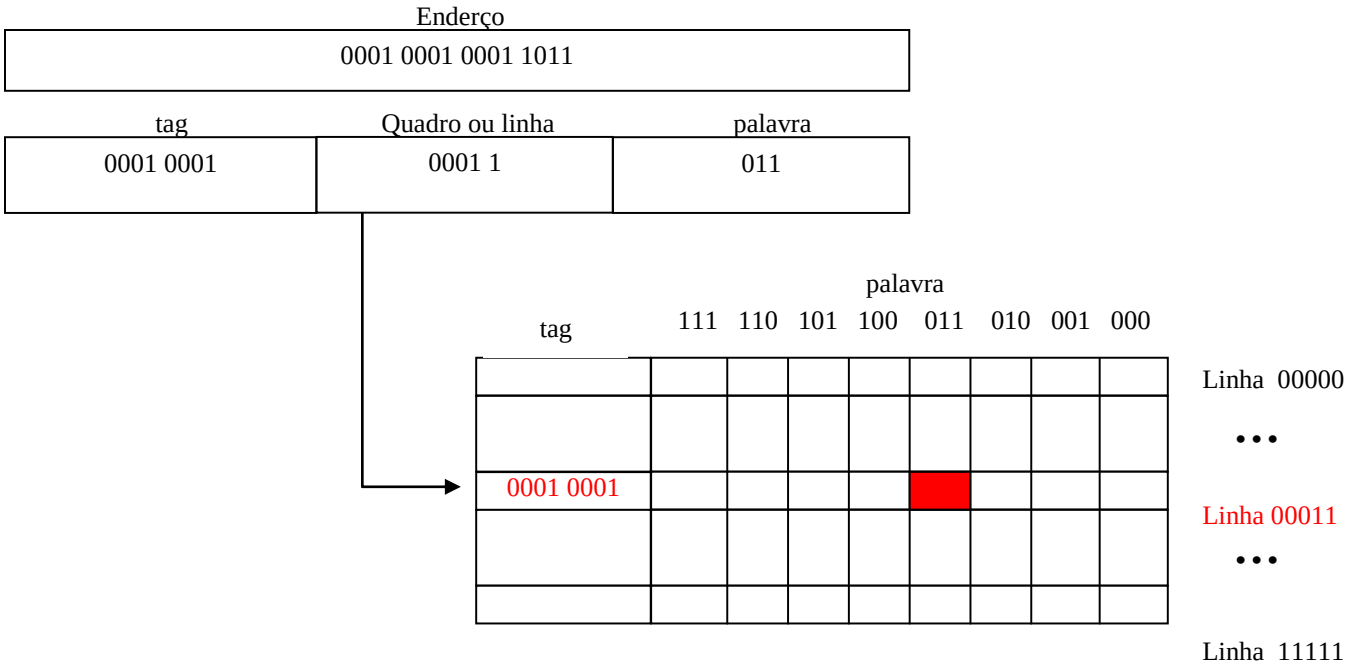



*Corresponde a tag*
$tag = B / Q = 8K / 32 = 256 = 2^8$

*Corresponde ao endereço da célula no bloco:*
*8 células por bloco =* $2^3$

*Corresponde ao nº da linha:*
*Q = 32 linhas ou quadros (máximo) =>* $2^5$

b) Em que linha estaria contido o byte armazenado no seguinte endereço da MP: 0001 0001 0001 1011?




c) Qual é capacidade da memória cache em bytes?

*Capacidade da cache = Q x K = 32 linhas x 8 palavras/linha , considerando neste problema, tamanho da palavra = tamanho da célula e tamanho da célula = 1 byte, então:*

*Capacidade da cache = 32 linhas x 8 bytes = 256 bytes ou $2^8$ bytes*

5. Responda as questões abaixo:

   a. (1,5) Analise os modos de endereçamento direto, indireto e imediato, estabelecendo diferenças de desempenho, vantagens e desvantagens de cada um.

***Imediato:*** *O campo operando contém o dado, desta forma o dado é transferido da memória juntamente com a instrução.*
*Vantagem: Rapidez na execução da instrução, pois não requer acesso à memória principal, apenas na busca da própria instrução.*
*Desvantagem. Limitação do tamanho do campo operando das instruções reduzindo o valor máximo do dado a ser manipulado. Trabalho excessivo para alteração de valores quando o programa é executado repetidamente e o conteúdo das variáveis serem diferentes em cada execução.*

***Direto:*** *O campo operando da instrução contém o endereço onde se localiza o dado.*
*Vantagem. Flexibilidade no acesso a variáveis de valor diferente em cada execução do programa*
*Desvantagem. Limitação de memória a ser usada conforme o tamanho do operando.*

***Indireto:*** *O campo de operando contém o endereço de uma célula, sendo o valor contido nesta célula o endereço do dado desejado.*
*Vantagem: Usar como "ponteiro". Elimina o problema do modo direto de limitação do valor do endereço do dado. Manuseio de vetores (quando o modo indexado não está disponível).*
*Desvantagem: Muitos acesso à MP para execução, requer pelo menos 2 acessos à memória principal.*

b. (1,0) Qual é o objetivo do emprego do modo de endereçamento base mais deslocamento? Qual é a diferença de implementação e utilização entre esse modo e o modo indexado?

*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.*

*O base mais deslocamento tem como característica o endereço ser obtido da soma do deslocamento com o registrador base, diferindo do modo indexado onde o do registrador base é fixo e variar no deslocamento, ao contrário deste onde o deslocamento é fixo e com a alteração do registrador base permite-se a mudança do endereço.*

*Exemplos de instruções modo indexado:*
*LDX Ri, Op ==> ACC <--- ((Op) + (Ri))*
*ADX Ri, Op ==> ACC <--- ACC + ((Op) + (Ri))*

Exemplo: instrução base mais deslocamento:
*LDB Rb, Op ==> (ACC) <--- ((Op) + (Rb))*
*ADB Rb, Op ==> ACC <--- ACC + ((Op) + (Rb))*

*Sendo,*
*Op = Operando*
*Ri = Registrador de índice*
*Rb = Registrador base*

c. (1,0) Explique Compilação e Interpretação (Dê exemplos de linguagens que se utilizem de compiladores e de linguagens que se utilizem de interpretadores).

*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.*

*Exemplos de linguagem interpretadas: ASP, BASIC, Java, PHP, Python, Lisp entre outras.*

*Exemplos de linguagem compilada: C, Pascal, Delphi, Visual Basic, entre outras.*