

# EXAME TEÓRICO DE RECURSO DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORES II

13/07/2011

## GRUPO I – 0,6 cada

1) A função de um bootloader num sistema baseado num microcontrolador é:

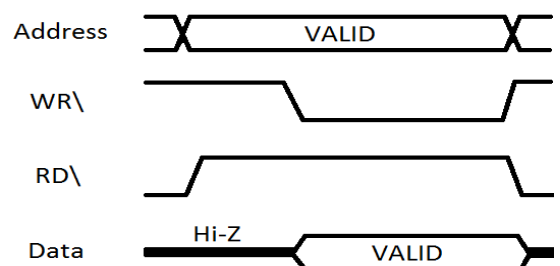
- a) realizar a compilação do software e iniciar a sua execução após o reset do sistema
- b) transferir o código executável para o host usado no desenvolvimento para posterior assemblagem ou compilação
- c) transferir o código executável do host usado no desenvolvimento para o sistema embedded para posterior execução**
- d) nenhuma das respostas está correcta

2) O sinal de selecção (CE\) de um porto mapeado na gama de endereços 0x00400...0x007FF de um processador com um espaço de endereçamento de 20 bits pode ser obtido através da expressão:

- a)  $CE\ = \sum_{i=11}^{19} Ai\$
- b)  $CE\ = \sum_{i=11}^{19} Ai\$**
- c)  $CE\ = \sum_{i=0}^{10} Ai\$
- d)  $CE\ = \sum_{i=10}^{10} Ai\$

3) O diagrama temporal da figura ao lado representa um ciclo de:

- a) leitura de um dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica positiva**
- b) leitura de um dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica negativa
- c) escrita num dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica positiva
- d) escrita num dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica negativa

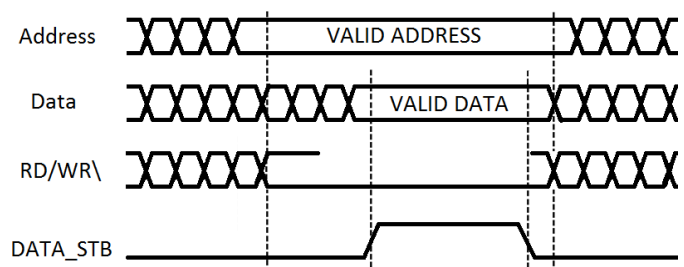


4) Numa transferência semi-síncrona:

- a) assume-se que o dispositivo externo responde à velocidade do CPU, e consequentemente, não existem sinais de protocolo envolvidos na transacção
- b) O CPU prolonga o ciclo de leitura/escrita por um ou mais ciclos de relógio, se for activado um sinal de protocolo gerado pelo dispositivo externo**
- c) O CPU prolonga o ciclo de leitura/escrita até que o dispositivo externo sinalize que a operação pretendida foi completada
- d) nenhuma das respostas está correcta

5) A figura ao lado corresponde ao diagrama temporal de uma transferência:

- a) assíncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração "merged"**
- b) assíncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração "micro-ciclo"
- c) síncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração "micro-ciclo"
- d) síncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração "merged"



**6) Um árbitro de um barramento multimaster baseado em prioridade FIFO garante:**

- a)** a ausência de fenómenos de starvation
- b)** que é sempre servido o master de maior prioridade com pedido pendente de atribuição de barramento
- c)** que a atribuição do barramento é fixado pela ordem temporal inversa com que os masters fazem os seus pedidos
- d)** nenhuma das respostas estão correctas

**7) Numa transferência por DMA, o respectivo controlador:**

- a)** pode usar o barramento em qualquer instante de acordo com as suas necessidades
- b)** apenas pode usar o barramento quando o CPU não estiver a aceder à memória ou a unidades de I/O.
- c)** pode usar o barramento sempre que o árbitro lhe dê permissão para o fazer
- d)** pode usar o barramento em qualquer instante de acordo com as suas necessidades, desde que respeite um tempo mínimo entre utilizações

**8) Para a transferência de 2048 words (de 32 bits), um controlador de DMA de 32 bits, dedicado, a funcionar em modo cycle-stealing, necessita de pelo menos:**

- a)** 2048 bus cycles
- b)** 4096 bus cycles
- c)** 8192 bus cycles
- d)** 16384 bus cycles

**9) Num sistema com vários dispositivos interligados por um barramento SPI, em termos de comunicação:**

- a)** A função dos dispositivos é fixa à partida, podendo apenas existir um master, sendo os restantes obrigatoriamente slaves
- b)** podem existir, permanentemente, vários masters e vários slaves, configurados nessa função à partida, sendo a comunicação estabelecida entre quaisquer dois desses dispositivos
- c)** em cada instante apenas pode existir um master, sendo os restantes obrigatoriamente slaves, mas um slave pode tornar-se master se ganhar o processo de arbitragem com outro master de inferior prioridade
- d)** a função masterslave de cada dispositivo é imposta de acordo com as necessidades, pelo controlador SPI

**10) Na interface I2C o master selecciona o slave com quem vai comunicar através de:**

- a)** um sinal de selecção que activa antes de iniciar a transferência
- b)** informação transmitida na linha de dados
- c)** um sinal de selecção através do qual é transferido o endereço do slave
- d)** um barramento de endereços de 7 bits a partir do qual cada dispositivo descodifica o seu próprio endereço

**11) A técnica “bit dominante/bit recessivo” é utilizada em:**

- a)** RS232 e CAN
- b)** I2C e SPI
- c)** CAN e I2C
- d)** SPI e CAN

**12) Um cabo USB, de acordo com a versão 2.0 da norma, possui os seguintes condutores:**

- a)** VBUS e GND para alimentação; D+ e D- para transmissão não-diferencial em modo full-duplex
- b)** VBUS e GND para alimentação; D+ e D- para transmissão diferencial em modo full-duplex
- c)** VBUS e GND para alimentação; D+ e D- para transmissão diferencial em modo half-duplex
- d)** VBUS e GND para alimentação; D+ e D- para transmissão não-diferencial em modo half-duplex

**13) O número total de pinos (excluindo as linhas de alimentação) de um circuito integrado de uma memória dinâmica DRAM de 2Mx8, com um sinal único de controlo de leitura/escrita é:**

- a)** 21
- b)** 22
- c)** 31
- d)** 32

14) Suponha que dispõe de 64 circuitos de memória de 4Mx2. Usando todos estes circuitos é possível construir um módulo de memória de:

- a) 4Mx64
- b) 8Mx32
- c) 16Mx8
- d) 32Mx16**

15) O *dirty-bit* é usado numa cache com política de escrita:

- a) *write-through* para indicar que a informação armazenada no respectivo bloco foi alterada
- b) *write-back* para indicar que a informação armazenada no respectivo bloco foi alterada**
- c) *write-through* para indicar que o respectivo bloco não está a ser usado
- d) *write-back* para indicar que o respectivo bloco não está a ser usado

16) Numa cache com associatividade de 4 de 8kBytes e 128 linhas, o número de comparadores necessários para comparar o campo *tag* de um endereço de acesso à memória é:

- a) 4**
- b) 128
- c) 512
- d) 8192

17) A técnica de memória virtual permite:

- a) a utilização de memória cache no processador para aumentar a dimensão aparente da memória física do sistema
- b) que a dimensão da memória física disponível exceda o limite do espaço de endereçamento de um processo
- c) implementar mecanismos de protecção através da independência dos espaços de endereçamento de cada processo**
- d) todas as restantes respostas estão correctas

18) A tradução de endereços virtuais em endereços físicos consiste na tradução de:

- a) *physical page number* no *virtual page number* e sua justaposição com o *page offset* no endereço produzido pelo CPU
- b) *physical page offset* no *virtual page offset* e sua justaposição com o *page number* no endereço produzido pelo CPU
- c) *virtual page offset* no *physical page offset* e sua justaposição com o *page number* no endereço produzido pelo CPU
- d) *virtual page number* no *physical page number* e sua justaposição com o *page offset* no endereço produzido pelo CPU**

19) As páginas de memória virtual possuem normalmente:

- a) a mesma dimensão dos blocos da cache para tornar partido das transferências por DMA
- b) a mesma dimensão dos blocos da cache para tornar partido das transferências por interrupção
- c) uma dimensão de alguns milhares de bytes para tirar partido das transferências por DMA**
- d) uma dimensão de alguns milhares de bytes para tirar partido das transferências por interrupção

20) Num dado processador um endereço virtual é representado com 32 bits, dos quais 10 bits são usados para o *page offset*. Este processador é usado num sistema com 16Bytes de memória física. Nestas circunstâncias, o número de páginas virtuais e físicas é, respectivamente:

- a) 4M e 1M**
  - b) 4M e 1k**
  - c) 4G e 1M
  - d) 4G e 1k
-

## GRUPO II – 0,8 cada

21) Considere um timer de 16 bits, com reset síncrono, com uma frequência de entrada de 1MHz, que funciona, em modo alternado, com duas constantes de divisão KA e KB. Utilizando o timer como divisor de frequência, e supondo que o tempo a “1” do sinal é determinado pela constante KA, para se obter à saída um sinal com um período de 2ms e duty-cycle de 25%, as constantes KA e KB deverão valer, respectivamente:

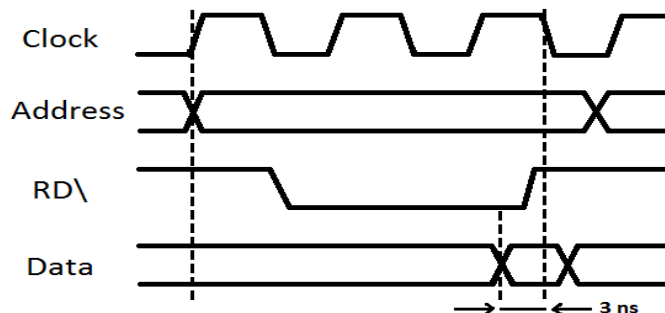
- a) 500 e 1500
- b) 1500 e 500
- c) 499 e 1499
- d) 1499 e 499

22) Considere um sistema baseado num CPU a funcionar a uma frequência de 10MHz, com uma taxa de execução de 2,5 MIPS que processa por interrupção eventos externos periódicos. Se a latência máxima no atendimento a uma interrupção for de 5 ciclos de relógio, e a rotina de serviço à interrupção tiver 30 instruções, a máxima frequência a que esses eventos podem ocorrer é, respectivamente:

- a) 71kHz
- b) 80kHz
- c) 200kHz
- d) 285kHz

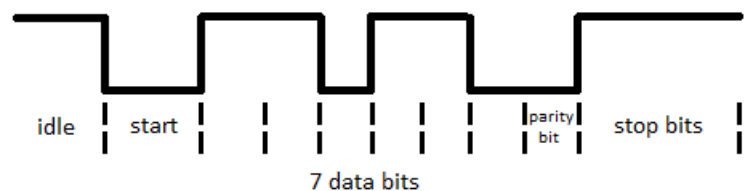
23) Considere um CPU a funcionar a uma frequência de 50MHz ligado a uma memória com um tempo de acesso de 38ns. O CPU suporta transferências do tipo semi-síncrono, estando o ciclo de leitura, sem wait-states, representado na figura ao lado (note o tempo de setup de 3ns). No barramento de dados que interliga o CPU e a memória, existe um buffer com um tempo de propagação de 5ns e o decodificador que gera o sinal de selecção para a memória apresenta um atraso de propagação de 7ns. Para que este sistema funcione correctamente, o número de wait-states que é necessário introduzir no ciclo de leitura é:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3



24) Um dispositivo com interface RS232 e configurado para transmitir com 7 bits de dados, paridade par e 2 stop bits, produz a trama seguinte que é recebida por outro dispositivo RS232 incorrectamente, configurado para 8 bits de dados, paridade ímpar e 1 stop bit, mas com o mesmo *baud rate*. Nestas circunstâncias o receptor:

- a) vai detectar um erro de paridade
- b) vai detectar uma trama inválida devido a um número incorrecto de stop bits
- c) vai detectar um erro de paridade e uma trama inválida devido a um número incorrecto de stop bits
- d) não vai detectar qualquer erro



25) Considere um processador com um espaço de endereçamento de 32 bits e uma memória cache com associatividade de 2, de 16kByte e blocos de 32 bytes. A dimensão, em bits, dos campos *tag*, *set*, e *byte* é:

- a) tag: 19; set: 8; byte: 5
- b) tag: 18; set: 9; byte: 5**
- c) tag: 13; set: 14; byte: 5
- d) tag: 14; set: 16; byte: 2

26) O número total de bits de armazenamento (dados e controle) necessário para a implementação de uma memória cache com associatividade de 2, de 16kByte e blocos de 32bytes, com política de escrita do tipo *write-back*, num espaço de endereçamento de 32 bits, é:

- a) 140288
- b) 140800
- c) 141312
- d) 141824**

27) Num sistema que suporta um nível de cache e memória virtual:

- a) no espaço de armazenamento secundário (disco) estão armazenadas as páginas de memória virtual mais recentemente acedidas e na memória cache estão armazenados os blocos dessas páginas mais recentemente acedidos
  - b) os blocos da cache e as páginas de memória são tipicamente da mesma dimensão
  - c) enquanto é efectuado o processamento de um *page fault* de um processo, o processador pode estar ocupado a executar outro processo
  - d) todas as restantes respostas estão correctas
-

### GRUPO III – 0,8 cada

Um sistema possui um espaço de endereçamento virtual de 4Gbytes, páginas de memória de 8kBytes e 512Mbytes de memória física. Considere também:

- Que num dado instante está a executar um processo cujo *Page Table Register* possui o valor 0x01230000
- Que cada entrada da *Page Table* possui 32 bits, está alinhada em endereços múltiplos de 4 e contém a seguinte informação:

<i>Valid, Dirty, Read, Write, Execute flags</i> [31:27]	<i>Bits não usados</i> [26:16]	<i>PPN</i> [15:0]
--	-----------------------------------	----------------------

- O conteúdo de algumas posições da memória principal a seguir indicados:

Endereço	Valor
...	
0x01230008	0xB0000002
0x0123000C	0xF0000003
0x01230010	0xB8000001
0x01230014	0xA0000000
...	

28) Num acesso à memória, o CPU produz o endereço 0x00006000, o qual é traduzido no seguinte endereço físico:

- a) 0x0000600C
- b) 0x0000200C
- c) 0x0000100C
- d) nenhuma das respostas estão correctas

29) O processo em execução pode aceder ao endereço virtual 0x0000A010 para:

- a) leitura
- b) escrita
- c) leitura e escrita
- d) nenhuma das respostas está correcta

30) No endereço virtual 0x00008008 do processo em execução encontra-se:

- a) uma word do segmento de dados estáticos inicializados
- b) uma word do segmento de dados estáticos não inicializados
- c) uma word da stack
- d) o código máquina de uma instrução