

xxx- resposta xxx- o que ta mal

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 correta

bootloader : transferir e executar

2. A função de um bootloader num sistema baseado num microcontrolador é:
 - a. transferir o código executável do host PC usado no desenvolvimento, para o sistema embedded para posterior execução
 - b. realizar a compilação do software e iniciar a sua execução após o reset do sistema
 - c. executar o software e auxiliar na sua depuração através da introdução de breakpoints, visualização do conteúdo de registos e de posições de memória
 - d. interagir com o cross-compiler para efeitos de depuração da aplicação
3. Um microcontrolador é um dispositivo programável que:
 - a. disponibiliza através dos portos de I/O a generalidade dos sinais dos barramentos do microprocessador para ligação direta a sensores e atuadores de um sistema embutido
 - b. integra num único circuito integrado, microprocessador, memória e periféricos
 - c. devido a restrições de custos não utiliza mecanismos de multiplexagem para partilha de pinos entre diversas funcionalidades
 - d. todas as restantes respostas estão corretas

2. O sinal de seleção ($CE\backslash$) 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) $CE\backslash = \sum_{i=11}^{19} Ai\backslash$

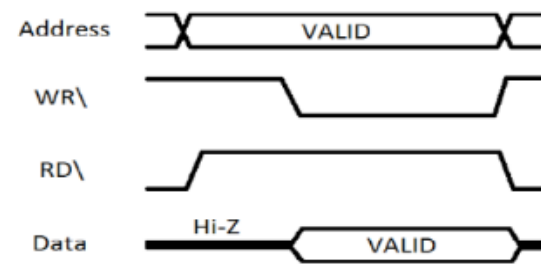
b) $CE\backslash = \sum_{i=11}^{19} Ai$

c) $CE\backslash = \sum_{i=0}^{10} Ai\backslash$

d) $CE\backslash = \sum_{i=10}^{19} Ai$

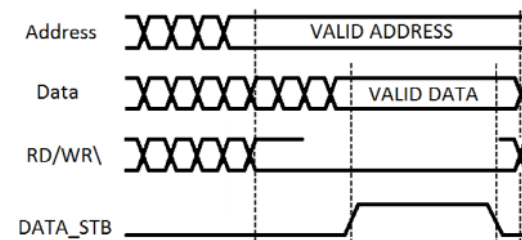
3. O diagrama temporal da figura ao lado representa um ciclo de:

- leitura de um dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica positiva
- leitura de um dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica negativa
- escrita num dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica positiva
- escrita num dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica negativa



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

- assíncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração “merged”
- assíncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração “micro-ciclo”
- síncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração “micro-ciclo”
- síncrona de escrita, com dados e endereços disponibilizados numa configuração “merged”



STROBE E R/W é comum a todos

ACK - assíncrono (handshaken)

Wait - semi-síncrono

Merged : apenas tem um stb

Micro-ciclo : tem dois stb1 stb2 (normalmente addr e data)

sem sinal ack é síncrono pq depende só do relógio

multiplexado porque o address e data estão no mesmo sinal

está ativo em baixo logo escrita

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

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

7. Numa transferência por DMA, o respectivo controlador:
- pode usar o barramento em qualquer instante de acordo com as suas necessidades
 - apenas pode usar o barramento quando o CPU não estiver a aceder à memória ou a unidades de I/O.
 - pode usar o barramento sempre que o árbitro lhe dê permissão para o fazer
 - 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:

- 2048 bus cycles
- 4096 bus cycles
- 8192 bus cycles
- 16384 bus cycles

dedicado 1 bus cycle

não dedicado 2 bus cycle

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

- A função dos dispositivos é fixa à partida, podendo apenas existir um master, sendo os restantes obrigatoriamente slaves
- podem existir, permanentemente, vários masters e vários slaves, configurados nessa função à partida, sendo a comunicação estabelecida entre quaisquer dois desses dispositivos
- 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
- a função masterslave de cada dispositivo é imposta de acordo com as necessidades, pelo controlador SPI

11. No barramento SPI:

- só é possível transmitir dados entre dois dispositivos em modo half duplex
- o slave e o master utilizam relógios independentes para sincronizar as transferências de informação
- as transferências de info são sincronizadas pelo relógio da masterd
- o master usa o relógio do slave para sincronizar as transferências de informação

10. Na interface I2C o master seleciona o slave com quem vai comunicar através de:

- a. um sinal de seleção que ativa antes de iniciar a transferência
- b. informação transmitida na linha de dados
- c. um sinal de seleção através do qual é transferido o endereço do slave
- d. um barramento de endereços de 7 bits a partir do qual cada dispositivo decodifica o seu próprio endereço

12. Na interface I2C o endereçamento/seleção dos dispositivos é realizado através de:

- a. um sinal específico ativado pelo dispositivo que comanda a transferência
- b. informação transmitida na linha de relógio pelo dispositivo que comanda a transferência
- c. um barramento de endereços de 7 bits a partir do qual cada dispositivo decodifica o seu próprio endereço
- d. informação transmitida na linha de dados pelo dispositivo que comanda a transferência

13. A interface I2C é caracterizada fisicamente por apresentar:

- a. uma linha de relógio e duas linhas de dados (uma para transmitir e outra para receber)
- b. uma linha de relógio, uma linha de seleção e uma linha de dados
- c. uma linha de relógio e uma linha de dados
- d. uma linha de relógio, uma linha de seleção e duas linhas de dados (uma para transmitir e outra para receber)

I2C apenas tem 2 linhas

1. O I2C é um bus:

- a. Síncrono
- b. Assíncrono

slave e master utilizam same clock

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

2. Qual o tipo de memória usado nos SSD:

- a. SRAM
- b. Flash Memory
- c. EPROM

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

14. No protocolo USB p/transferir grandes quantidades de dados com garantia de entrega são usadas:

- a. transferências de controlo
- b. transferência "bulk"
- c. transferências isócronas
- d. transferências de interrupção

controlo - a info a transmitir/receber é de pequena dimensão

bulk- transferir volumes elevados de dados

isocronas - garantir largura de banda garantida e latencia limitada , não faz controlo de erros

interrupção - transmitidas baixas quantidades de info(64 bytes)

15. A topologia das ligações físicas, no protocolo USB, é:

- a. um anel com um máx de 7 dispositivos
- b. uma estrela com um máx de 7 dispositivos
- c. uma árvore com um max de 127 níveis
- d. uma árvore com um máximo de 7 níveis

arvore 7 niveis e 127 dispositivos

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 c. 31
- b. 22 d. 32

não esquecer + 3 = 2 de escolha Wr ou Rd + 1 de controlo

$2^{21} \times 8 - 2 \times 10,5 = 21 \text{ bits logo } 11 \text{ bits}$

$11 + 8 + 3 = 22$

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

3 formas de organizar os sistemas de cache:

- Cache totalmente associativa ("fully associative") = nº de linhas
- Cache com mapeamento direto ("direct mapped") - 1 comparador ou linha
- Cache parcialmente associativa ("set associative") = associatividade

20. O número de comparadores necessário para a implementação de uma cache de mapeamento direto é de 16Kbytes, blocos de 64 bytes e 256 linhas:

- a. 256
- b. 1
- c. 16
- d. 64

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 proteção através da independência dos espaços de endereçamento de cada processo
 - d. todas as restantes respostas estão corretas
14. A técnica de memória virtual permite:
- a. A utilização de armazenamento secundário para aumentar a dimensão aparente da memória física do sistema
 - b. que o espaço de endereçamento de um processo excede o limite de memória física disponível
 - c. Implementar mecanismos de proteção dada a independência dos espaços de endereçamento de cada processo.
 - d. Todas estão certas
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 1GBytes de memória física. Nestas circunstâncias, o número de páginas virtuais e físicas é, respetivamente:

- a. 4M e 1M
- b. 4M e 1k
- c. 4G e 1M
- d. 4G e 1k

10. Num device driver para uma UART (porta série RS232) utilizam-se tipicamente:

- a. Estruturas de dados do tipo FIFO como meio de comunicação com a aplicação de alto nível, sendo o envio e receção de caracteres da UART processados por interrupt.
- b. Interrupções para sinalizar a aplicação de alto nível de que foi recebido um novo caractere ou que a UART está disponível para o envio de um caractere
- c.
- d. Buffer circular para receção e envio de um caracter por polling

11. Sabendo que num dado sistema computacional cada Bus Cycle quer para leitura quer para escrita, demora 100ns. Para a transferência de 512 words (de 32 bits), um controlador de DMA de 16 bits, não dedicado, a funcionar em modo bloco, necessita de:

- a. 51,2 μ s
- b. 102,4 μ s
- c. 204,8 μ s
- d. Nenhuma das respostas está correta

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, respetivamente:

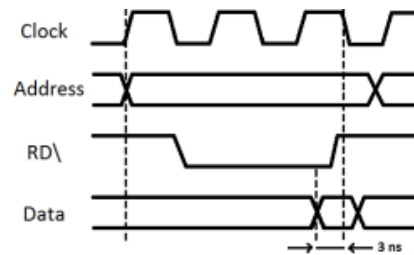
- a. 500 e 1500
- b. 1500 e 500
- c. 499 e 1499
- d. 1499 e 499

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, respetivamente:

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

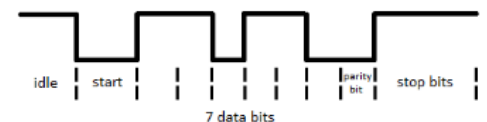
23. Considere um CPU a funcionar a uma frequência de 50MHz ligado a uma memória com um tempo de acesso de 38ns. O CPU suporta transferências do tipo semi-síncrono, estando o ciclo de leitura, sem wait-states, representado na figura ao lado (note o tempo de setup de 3ns). No barramento de dados que interliga o CPU e a memória, existe um buffer com um tempo de propagação de 5ns e o decodificador que gera o sinal de seleção para a memória apresenta um atraso de propagação de 7ns. Para que este sistema funcione corretamente, 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 incorretamente, configurado para 8 bits de dados, paridade ímpar e 1 stop bit, mas com o mesmo baud rate. Nestas circunstâncias o recetor:

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



19. Um dispositivo com interface RS232 é configurado para transmitir com 7 bits de dados, paridade par, e 2 stop bits, produz a trama seguida que é recebida por outro dispositivo RS232 incorretamente configurado para 8 bits de dados, paridade par e 1 stop bit mas com o mesmo baudrate. Nestas circunstâncias o recetor:

- a. Vai detetar uma trama inválida devido a um número incorreto de stop bits
- b. Vai detetar um erro de paridade
- c. Vai detetar um erro de paridade e uma trama inválida devido a um número incorreto de stop bits
- d. Não vai detetar 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

20. Considere um sistema de supervisão, baseado no protocolo I2C, que recolhe periodicamente informação proveniente de 10 sensores de temperatura, cada um deles com uma resolução de 8 bits (i.e. 8 bits de dados). O tempo mínimo que o master, a funcionar com uma frequência de relógio de 400KHz, necessita para adquirir os valores de todos os sensores (cada um implementado num slave distinto) é, aproximadamente:

- a. 0,40ms
- b. 0,45ms
- c. 0,50ms
- d. Nenhuma das respostas está correta

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:
- 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
 - os blocos da cache e as páginas de memória são tipicamente da mesma dimensão
 - enquanto é efetuado o processamento de um page fault de um processo, o processador pode estar ocupado a executar outro processo
 - todas as restantes respostas estão corretas
- b está mal porque não é cache e memória é : Os espaços de endereçamento virtual e físico são divididos em blocos; os blocos têm a mesma dimensão nos dois espaços de endereçamento
24. O número mínimo de bits de controlo (excluindo os de dados) necessários para a implementação de uma memória cache com mapeamento direto, de 64Kbyte de dados organizados em blocos de 16 Bytes, com política de escrita do tipo write-through, num espaço de endereçamento de 32 bits é:
- 64K
 - 68K
 - 72K
 - Superior a 100K
26. Na técnica de memória virtual, o número de entradas TLB é:
- depende da implementação sendo sempre muito inferior ao número máximo de entradas da page table
 - igual ao número máximo de páginas virtuais
 - igual ao número máximo de páginas virtuais de memórias usadas pelo processo em execução
 - igual ao número de entradas da page table
28. Num sistema de memória virtual de 32 bits em que a dimensão da página é de 2kBytes, a page table de cada processo tem um total de:
- 4k entradas
 - 1M
 - 2M
 - nenhuma das anteriores

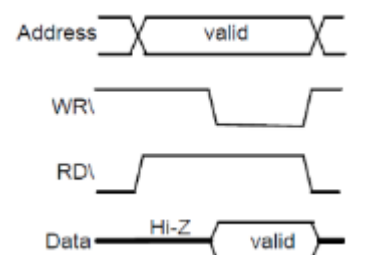
3. O modelo de programação de um periférico específica:
- o sub-conjunto de instruções assembly do CPU suportadas por esse periférico
 - os sinais elétricos usados na ligação do periférico a dispositivos externos, tais como sensores e atuadores
 - as arquiteturas e as ferramentas de desenvolvimento com as quais o periférico pode ser usado
 - o conjunto de registos, respetivos campos e modos de acesso suportados pelo periférico

1. O modelo de programação de um periférico específica:
- a funcionalidade do periférico e o conjunto de registos de dados de controlo e de status
 - o subconjunto de instruções assembly do CPU suportadas por esse periférico
 - os sinais elétricos usados na ligação do periférico a dispositivos externos, tais como sensores e atuadores
 - as arquiteturas e as ferramentas de desenvolvimento com as quais o periférico pode ser usado

4. A descodificação de endereços consiste em:
- determinar, em função do endereço presente no barramento, qual o periférico ou memória que deve ser selecionada
 - representar um endereço em binário de forma a utilizar o menor número possível de linhas do barramento
 - determinar em função do endereço gerado pelo periférico, qual o CPU ou memória que deve ser selecionada
 - preencher a totalidade do espaço de endereçamento do processador com memórias e periféricos

5. O diagrama temporal da figura do lado representa um ciclo de:

- leitura de um dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica negativa
- leitura de um dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica positiva
- escrita num dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica negativa



- d. escrita num dispositivo em que os sinais de controlo usam lógica positiva

6. O sinal de seleção “Sel” (ativo alto) de um porto mapeado na gama de endereços 0x0000...0x07FF de um processador com um espaço de endereçamento de 16 bits pode ser obtido através da expressão:

$$\begin{array}{llll} \text{a) } Sel = \prod_{i=0}^{11} A_i & \text{b) } Sel = \prod_{i=11}^{15} A_i & \text{c) } Sel = \prod_{i=0}^{11} A_i \setminus & \text{d) } Sel = \prod_{i=11}^{15} A_i \setminus \end{array}$$

d)

7. Numa transferência assíncrona:

- assume-se que o dispositivo externo responde à velocidade do CPU e, consequentemente, não existem sinais de protocolo envolvidos no handshake da transação
- o CPU prolonga o ciclo de leitura/escrita por um ou mais ciclos de relógio, se for ativado um sinal de protocolo gerado pelo dispositivo externo
- o CPU prolonga o ciclo de leitura/escrita até que o dispositivo externo sinalize através de sinais de protocolo que a operação pretendida foi completada
- nenhuma das restantes respostas está correta

4. Numa transferência semi-síncrona:

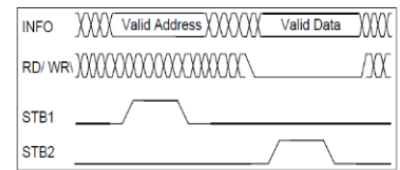
- assume-se que o dispositivo externo responde à velocidade do CPU, e consequentemente, não existem sinais de protocolo envolvidos na transação
- O CPU prolonga o ciclo de leitura/escrita por um ou mais ciclos de relógio, se for ativado um sinal de protocolo gerado pelo dispositivo externo
- O CPU prolonga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

29. Numa transferência do tipo síncrono:

- É necessário um sinal de Acknowledge gerado pelo periférico.
- A transferência efetua-se apenas nas transições do sinal de relógio.
- O periférico sinaliza o fim da transferência através de um sinal deWait.
- Nenhuma das anteriores está correta.

8. A figura do lado corresponde ao diagrama temporal de:

- a. uma operação de escrita numa transferência síncrona com dados e endereços multiplexados numa configuração micro-ciclo
- b. uma operação de leitura numa transferência síncrona com dados e endereços não multiplexados numa configuração merged



- c. uma operação de leitura numa transferência assíncrona com dados e endereços multiplexados numa configuração micro-ciclo e strobes independentes
- d. uma operação de escrita numa transferência assíncrona com dados e endereços não multiplexados numa configuração merged e strobes independentes

9. A técnica de entrada/saída de dados por interrupção:

- a. permite transferir eficientemente (com elevado throughput) grandes quantidade de informação
- b. permite mascarar a latência do periférico
- c. consiste na execução de um ciclo de polling que é interrompido quando o periférico estiver pronto para realizar a transferência
- d. consiste na interrupção do periférico sempre que o CPU pretende transferir informação

3. Quando é usada a técnica de entrada/saída de dados por interrupção:

- a. o periférico faz um pedido de interrupção ao CPU após a conclusão da transferência de dados
- b. o periférico faz um pedido de interrupção ao CPU quando estiver pronto para transferir dados
- c. o CPU interrompe a execução do programa para configurar o controlador de DMA que fará a transferência propriamente dita
- d. o DMA verifica através de um ciclo de polling se o periférico está pronto para transferir os dados e quando tal se verifica gera um pedido de interrupção do CPU

10. Quando é usada a técnica de entrada/saída de dados por DMA:
- o CPU verifica através de um ciclo de polling ao registo de dados do controlador de DMA se a transferência já foi concluída
 - o periférico faz um pedido de interrupção ao CPU quando estiver pronto para transferir os dados
 - o CPU configura o controlador de DMA que fará por software a transferência propriamente dita
 - o CPU configura o controlador de DMA que fará por hardware a transferência propriamente dita
13. Suponha que pretende interligar, através de um protocolo/interface série, dois sistemas computacionais que distam de alguns metros numa linha de produção com elevados níveis de interferência eletromagnética, um ligado a um sensor e outro correspondendo a um computador de controlo. O standard mais adequado a este cenário de aplicação é:
- SPI
 - I2C
 - CAN
 - RS232
14. No standard RS-232 um dos tipos de erro de comunicação que é detetado é o erro de framing. Esse erro ocorre quando o recetor:
- recebe um número de bits a "1" que não corresponde à paridade programada
 - recebe um bit de paridade diferente do programado
 - detecta um número de bits no campo de dados diferente do programado
 - recebe como stop bit um bit com o nível lógico "0"
10. Na interface RS-232 uma das fontes de erro do instante de amostragem dos vários bits no recetor é o "erro de fase". Esse erro diminui:
- com o aumento do número de stop bits
 - com a diminuição do tamanho da trama
 - com a diminuição do fator de sobreamostragem
 - com o aumento do fator de sobreamostragem

15. A interface SPI permite a comunicação entre:
- um master e vários slaves, numa ligação em daisy-chain, sendo o sinal de relógio
 - um master e vários slaves, numa ligação com sinais de seleção individuais, sendo o sinal de relógio explícito
 - vários masters e vários slaves, numa ligação com sinais de seleção individuais, sendo o sinal de relógio implícito
 - vários masters e vários slaves, numa ligação com sinais de seleção individuais, sendo o sinal de relógio explícito
21. Num espaço de endereçamento de 16 bits, um decodificador implementado através da expressão lógica " $Se\backslash = A15 + A13\backslash + A12 + A11\backslash$ ", decodifica a(s) seguinte(s) gama(s) de endereço(s):
- 0x2000 a 0x27FF, 0x6000 a 0x67FF
 - 0x2800 a 0x2FFF, 0x6800 a 0x6FFF
 - 0x9000 a 0x97FF, 0xD000 a 0xD7FF
 - 0x9800 a 0x9FFF, 0xD800 a 0xDFFF
22. Num porto de entrada constituído por buffers tri-state (na ligação entre os sinais externos e o barramento de dados do processador), o sinal de Enable ativo alto é obtido a partir dos sinais $Se\backslash$ e $RD\backslash$ (ambos ativos baixos) de acordo com a expressão lógica:
- $Enable = Se\backslash . RD\backslash$
 - $Enable = (Se\backslash . RD\backslash)\backslash$
 - $Enable = Se\backslash + RD\backslash$
 - $Enable = (Se\backslash + RD\backslash)\backslash$
23. Num sistema de interrupções com uma única linha e identificação da fonte por software, a sequência de operações efetuada durante o atendimento a uma interrupção é, pela ordem indicada, a seguinte:
- identificação da fonte, determinação do endereço da RSI, salvaguarda do endereço de retorno, salto para a RSI
 - salto para a RSI, identificação da fonte, salvaguarda do endereço de retorno
 - determinação do endereço da RSI, identificação da fonte, salvaguarda do endereço de retorno, salto para a RSI
 - salvaguarda do endereço de retorno, salto para a RSI, identificação da fonte

24. Na organização do sistema de interrupções designada por "interrupções vetorizadas", o processador obtém o vetor que identifica o periférico gerador da interrupção:

- a. por hardware num ciclo de interrupt acknowledge durante o qual o periférico gerador da interrupção o coloca no barramento de dados
- b. por hardware através da leitura do valor presente no barramento de endereços uma vez que quando o periférico ativa a linha de interrupção coloca simultaneamente nesse barramento o seu vetor
- c. por software na rotina de serviço à interrupção "questionando" cada um dos periféricos do sistema
- d. por software, antes de chamar a rotina de serviço à interrupção "questionando" cada um dos periféricos do sistema

24.1. Num sistema de interrupções vetorizadas:

- a. A identificação da fonte é realizada por hardware.
- b. Os periféricos podem estar agrupados em cadeia
- c. A cada periférico é atribuído um vector único
- d. todas as anteriores

25. Numa transferência por DMA, em modo bloco, quando o controlador de DMA pretende dar início a uma transferência:

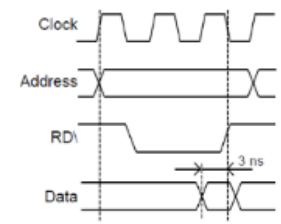
- a. ativa o sinal busreq durante um número fixo de ciclos de relógio, efetuando de seguida a transferência
- b. ativa o sinal busreq, efetuando a transferência logo que se torne no bus master
- c. gera uma interrupção que é interpretada pelo CPU como um pedido de cedência dos barramentos; a transferência é efetuada quando o DMA reconhecer a ativação do sinal busgrant
- d. sinaliza o CPU, através da linha busreq, que vai dar início à transferência e inicia-a de imediato; o sinal busgrant é utilizado pelo CPU para suspender a atividade do DMA

27. Considere um timer de 16 bits, com reset assíncrono, 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 KB, para se obter à saída um sinal com um período de 10ms e duty-cycle de 40%, a constante KA deverá valer:

- a. 4000
- b. 3999
- c. 6000
- d. 5999

28. Considere um CPU a funcionar a uma frequência de 100 MHz ligado a uma memória com um tempo de acesso (referenciado ao seu sinal CE\) de 15 ns. O CPU suporta transferências de 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 4 ns e o decodificador que gera o sinal de seleção para a memória apresenta um atraso de propagação de 6 ns. Para que este sistema funcione corretamente o número de wait-states que é necessário introduzir no ciclo de leitura é:

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. nenhuma das restantes respostas está correta



- 2. Na arquitetura de um sistema computacional, o data bus permite:
 - a. identificar, na memoria externa/periférico, a origem/destino dos dados
 - b. especificar o tipo de operação efetuada sobre a memoria
 - c. transferir dados entre a memoria externa/periféricos e os registos do CPU
 - d. transferir o código máquina das instruções para o program counter

- 5. O overhead da transferência de informação por interrupção é devido a:
 - a. retorno ao programa interrompido
 - b. salto para a rotina de serviço à interrupção
 - c. salvaguarda e reposição do contexto do programa interrompido,i.e, registos internos do cpu.
 - d. configuração do controlador de interrupções

- 8. Considere um timer em que a relação entre as freq. De entrada e de saída é dada por $(k+1)$ em que k é uma constante configurável. Se a freq de entrada do timer for 20MHz e se se pretendes obter á saída um sinal com um período de 2ms, o valor de k deve ser:
 - a. $k = 20 \times 10^9$
 - b. $k = 1999$
 - c. $k=39999$
 - d. $k = 9999$

16. No barramento CAN , cada trama de dados contém:
- a identificação do nó produtor de informação
 - a identificação do nó destino da informação
 - a identificação do conteúdo de informação
 - a identificação dos dois nós: o produtor e o destino da informação
17. No barramento CAN a codificação das tramas de dados utiliza a técnica de “bit stuffing”.Essa técnica :
- por cada 5 bits iguais é inserido um de polaridade oposta
 - por cada bit enviado é inserido um de polaridade oposta
 - por cada 5 bits diferentes é inserido um a ‘0’
 - por cada 5 iguais é inserido um a ‘1’
18. Numa memória estática SRAM:
- as células necessitam de refrescamento regular
 - cada célula de 1 bit é implementada com um mínimo de 6 transístores
 - o tempo de acesso aumenta com o valor do endereço
 - existe um único barramento para os dados e endereços de modo a diminuir o número de pinos do CPU
19. Numa memória DRAM de 256Mx1, implementada numa matriz quadrada, o número de barramento de endereços é:
- 8
 - 1
 - 27
 - 14
22. Na técnica normalmente designada “memória virtual” o número de entradas da page table é:
- igual ao número de entradas da memória TLB
 - igual ao número máximo de páginas físicas
 - igual ao número de páginas de memória física usadas pelo processo em execução
 - igual ao número máximo de páginas virtuais
23. O valid bit de uma entrada da page table, quando ativo, indica que:
- a respetiva página foi acedia recentemente
 - a respetiva página esta residente em memória física
 - a informação da respetiva página foi alterada
 - a respetiva pág. esta residente em disco

25. Num sistema que suporte memória virtual e cache qual das seguintes situações pode ocorrer acesso à memória

- a. TLB miss, Page table miss, cache hit
- b. TLB miss, Page table hit, cache miss
- c. TLB hit, Page table miss, cache miss
- d. TLB hit, Page table miss, cache hit

16. Num processador que detenha sinais específicos para implementar Isolated I/O, o acesso aos periféricos:

- a. Pode apenas ser efetuado por instruções específicas para I/O.
- b. Pode apenas ser efetuado pelas mesmas instruções de acesso à memória.
- c. Pode ser efetuado por ambos os tipos de instruções, dependendo da forma como esteja projetado o hardware.
- d. Nenhuma das anteriores está correta.

21. A equação lógica $CE\ = A18\ + A17 + A16\ + A15 + X$ em que $X = IO/M^*$ seleciona um bloco de memória de:

- a. 128K
- b. 32K
- c. 16K
- d. Nenhuma das anteriores está correta.

25. Num porto de entrada constituído por buffers tri-state, o sinal de ativação ativo baixo ($En\$) é obtido a partir dos sinais $CE\$ e $RD\$ de acordo com a expressão lógica:

- a. $En\ = (CE\ + RD\)\$
- b. $En\ = (CE\ . RD\)\$
- c. $En\ = CE\ . RD\$
- d. $En\ = CE\ + RD\$

27. Uma ligação ponto a ponto dispõe dos seguintes sinais: STROBE, ACKNOWLEDGE, R/W^* . Em princípio deverá estar a utilizar um protocolo:

- a. Síncrono
- b. Semi-síncrono
- c. Handshaken
- d. Nenhuma das anteriores

28. Os protocolos síncronos são vantajosos quando:
- a. Todos os dispositivos presentes no sistema são rápidos
 - b. Todos os dispositivos presentes no sistema são lentos
 - c. Os dispositivos presentes no sistema apresentam uma velocidade homogênea
 - d. Os dispositivos presentes no sistema apresentam uma velocidade heterogênea
34. Considere-se um CPU que funciona a uma frequência de 500 MHz e o ciclo de leitura corresponde ao da figura. Pretende-se ligar a este CPU uma memória RAM com um tempo de acesso de 15 ns. Sendo uma transferência de tipo semi-síncrono, qual o número de wait-states que é necessário introduzir para que a operação decorra com sucesso?
- a. 2
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 8
50. Um watchdog é um circuito que permite:
- a. Fazer reset ao CPU após uma certa temporização.
 - b. Receber linhas de interrupção de periféricos e controlar a sua ligação ao CPU.
 - c. Que um controlador de DMA fique indefinidamente a controlar o barramento após ele lhe ser atribuído.
 - d. É evidente que é um animal doméstico.
52. Considere um watchdog timer, com uma frequência de entrada de 1 MHz, construído a partir de um contador de 8 bits que, sempre que a contagem atinge o valor máximo, força o reset do processador que esta a monitorizar. O programa a correr nesse processador tem que, periodicamente, colocar o valor do contador a 0. De modo a impedir o reset do processador, o período de atuação no watchdog timer não pode ser superior a, aproximadamente:
- a. 0,25 ms
 - b. 0,5 ms
 - c. 1,0 ms
 - d. 2 ms

59. A fetch e o deposit duram 2 ciclos cada. Considerando uma frequência de 5MHz, 1024 palavras para transferir de 32 bits cada e um barramento de dados de 8 bits, a duração da transferência se o controlador de DMA for dedicado funcionando em bloco e a duração se for em modo cycle-stealing, é respetivamente:

- a. 3,3 ms e 4,9 ms
- b. 4,9 ms e 3,3 ms
- c. 1,6 ms e 4,9 ms
- d. 1,6 ms e 3,3 ms

71. No protocolo SPI o relógio é:

- a. Explícito, gerado pelo Master.
- b. Explícito, gerado pelo Slave
- c. Implícito
- d. Nenhuma das anteriores

75. A ligação de periféricos em USB é feita com uma topologia de:

- a. Mesh
- b. Tiered Star
- c. Barramento
- d. Qualquer das anteriores

77. A especificação USB suporta diversos tipos de transferências, entre elas:

- a. Controlo
- b. Isócronas
- c. Bulk
- d. Todas as anteriores

87. Numa memória estática (SRAM) de 64Mx8 o número de transístores que constitui a área de armazenamento é aproximadamente:

- a. 537×10^6
- b. 67×10^6
- c. 403×10^6
- d. 3220×10^6

94. O número de bits dos barramentos de endereços e de dados de uma memória dinâmica de 16Mx32 é respetivamente:

- a. 24 e 32
- b. 32 e 24
- c. 12 e 32
- d. 16 e 32

98. Numa memória cache, caso os dados pretendidos não se encontrarem num bloco de nível primário ocorre:

- a. Um hit
- b. Um miss
- c. O envio de um sinal para o CPU a dizer que a informação está inválida
- d. Nenhuma das anteriores

100. Considere um processador com um espaço de endereçamento de 32 bits e uma memória cache de mapeamento direto com 512 linhas de 128 bytes cada uma. A dimensão, em bits, dos campos tag, group e byte é:

- a. Tag: 7; Group: 16; Byte: 9
- b. Tag: 9; Group: 7; Byte: 16
- c. Tag: 16; Group: 9; Byte: 7
- d. Nenhuma das anteriores

104. O que é uma Memória Virtual?

- a. Um tipo de memória, onde os seus endereços são diretamente apontados pelo CPU
- b. Um protocolo que separa endereços e dados de memória física
- c. Uma técnica que permite aumentar a dimensão aparente da memória física do sistema
- d. Nenhuma das anteriores

105. Se uma página que o CPU pretenda aceder não está em memória:

- a. É gerado "page fault"
- b. O CPU gera uma exceção e a informação é transferida do disco para a memória
- c. Elabora uma tarefa que pode durar milhões de ciclos de relógio
- d. Todas as anteriores

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:

- 0x0000600C
- 0x0000200C
- 0x0000100C
- nenhuma das respostas estão corretas

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

- leitura
- escrita
- leitura e escrita
- nenhuma das respostas está correta

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

- uma word do segmento de dados estáticos inicializados
- uma word do segmento de dados estáticos não inicializados
- uma word da stack
- o código máquina de uma instrução

Um sistema possui um espaço de endereçamento virtual de 4Gbytes, páginas de memória de 4KBytes e 1GByte 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 e flags:

<i>Valid, Dirty, Read, Write, Execute flags</i> [31:27]	<i>Bits não usados</i> [26:18]	<i>PPN</i> [17:0]
--	-----------------------------------	----------------------

Endereço	Valor
...	
0x0123000C	0xB000600C
0x01230010	0xF0005007
0x01230014	0xA8000005
0x01230018	0x9000000E
...	

29) Num acesso à memória, o CPU produz o endereço 0x0000600C. Qual o endereço físico que é traduzido?

- a) 0x0000500C
- b) 0x0000E00C
- c) 0x00005007
- d) Nenhuma das respostas está certa

30) O processo em execução pode aceder ao endereço virtual 0x00004014 para:

- a) Leitura
- b) Escrita
- c) Leitura e Escrita
- d) Nenhuma está certa

31) No caso de ser necessário substituir a página física que contém o endereço 0x00005001 por uma nova página, haverá necessidade de a salvar previamente?

- a) Não, porque a respectiva flag Dirty não está activa
- b) Não, porque a respectiva flag Write não está activa
- c) Sim, porque a respectiva flag Dirty está activa
- d) Sim, porque a respectiva flag Write está activa

29 - b)

30 - c)

31- a)

--

2020

--

1. Num sistema computacional com um espaço de endereçamento de memória de N bits, o conjunto de endereços possíveis será:

- a. $[2_{N-1}, ..., 0]$
- b. $[2_N, ..., 0]$
- c. $[2^N - 1, ..., 0]$
- d. $[2^{N-1}, ..., 0]$

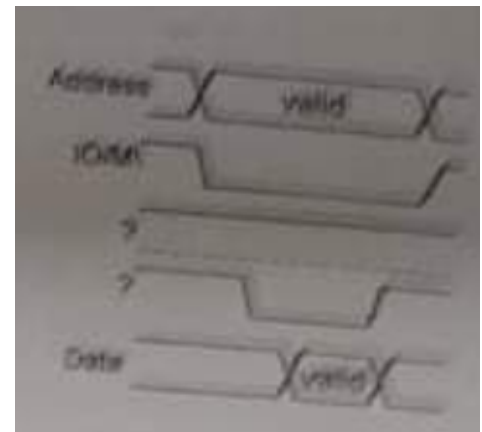
2. Dizer-se que, num sistema computacional, a memória apresenta uma organização do tipo byte-addressable significa que:

- a. cada posição de memória é identificada com um endereço de 1 byte
- b. o barramento de dados tem a dimensão de 1 byte
- c. os barramentos de endereços e de dados tem obrigatoriamente a mesma dimensão
- d. uma word de 32 bits é armazenada em 4 posições de memória consecutivas de 1 byte

3. No PIC32, os registos TRIS, LAT e PORT do PIC32 permitem, respetivamente:
- o output e input de informação e o controlo da direcionalidade de um porto digital
 - o input e output de informação e o controlo da direcionalidade de um porto digital
 - o controlo da direcionalidade, o input e output de informação de um porto digital
 - o controlo da direcionalidade, o output e input de informação de um porto digital
4. Quando, num periférico, é usada a técnica entrada/saída de dados por software(programada):
- o periférico faz um pedido de interrupção ao CPU após a conclusão da transferência de dados
 - o CPU verifica através de um ciclo de polling se o periférico está pronto para transferir os dados
 - o periférico faz um pedido de interrupção ao CPU quando estiver pronto para transferir os dados
 - o CPU interrompe a execução do programa para configurar o controlador de DMA que faz a propriamente dita
5. A função de um bootloader num sistema baseado em microcontrolador é:
- transferir o código executável para a memória do microcontrolador a partir de um sistema de desenvolvimento, permitindo a sua posterior execução
 - realizar a compilação do software de alto nível(i.e. C) e iniciar a sua execução após o reset
 - executar o software, e auxiliar no seu debug através da introdução de breakpoints, visualizar registos e de posições de memória
 - interagir com o cross-compiler para efeitos de debug da aplicação
6. Para construir um módulo de memória SRAM de 512k x 8 bits, são necessários:
- 4 circuitos de 64k x 8 bits
 - 8 circuitos de 64k x 4 bits
 - 8 circuitos de 64k x 8 bits
 - 16 circuitos de 64k x 8 bits

7. O diagrama temporal da figura do lado representa um ciclo de:

- leitura de um dispositivo mapeado no espaço de endereçamento de memória
- escrita num dispositivo mapeado no espaço de endereçamento de memória
- escrita num dispositivo mapeado no espaço de endereçamento I/O
- leitura de um dispositivo mapeado no espaço de endereçamento I/O



8. Numa memória estática SRAM:

- as células necessitam de refrescamento regular
- cada célula de 1 bit é implementada com um mínimo de 6 transistores
- o tempo de acesso aumenta com o valor do endereço
- existe um único barramento para dados e endereços por forma a diminuir o número de pinos do dispositivo

9. Numa transferência por DMA, em modo bloco, quando o controlador de DMA pretende dar início a uma transferência:

- ativa o sinal *busreq*, iniciando a transferência logo que reconheça a ativação do sinal bus Grant
- ativa o sinal *busreq* durante um número fixo de CPU que vai iniciar uma transferência de dados
- gera uma interrupção sinalizando desse modo o CPU que vai iniciar uma transferência de dados
- sinaliza o CPU através da linha *busreq*, que vai dar início a transferência e inicia-a de imediato. O sinal *busgrant* é utilizado pelo CPU para suspender a atividade do DMA

10. Alguns timers que estudou tem, como último andar do temporizador um divisor por dois. A finalidade desse divisor por dois é:

- dividir por dois o período do sinal de saída do timer
- assegurar um sinal de saída com um duty cycle de 50%
- aumentar a resolução do timer
- aumentar a precisão do timer

11. Numa RSI, o conjunto de instruções designado por “prólogo” destina-se, no essencial, a:

- a. alterar a tabela de vetores de modo a impedir que novos pedidos de interrupção sejam atendidos
- b. identificar a fonte de interrupção(nos casos em que tal é feito por hardware) e obter o endereço inicial da RSI
- c. regressar ao programa interrompido reativando as interrupções
- d. copiar para a stack o contexto do programa que foi interrompido pela interrupção, i.e., registos internos do CPU.

12. Um barramento paralelo de tipo síncrono:

- a. inclui um sinal de relógio e o protocolo de comunicação é síncrono ou semi-síncrono
- b. não inclui um sinal de relógio e o protocolo de comunicação é “handshaken”
- c. permite a ligação de uma grande variedade de dispositivos operando com relógios de diferentes frequências
- d. assegura “*fairness*” no acesso ao barramento (quando há mais do que um master)

--página que se vê mal pode conter erros

13. Diz-se que um barramento de comunicação série usa comunicação assíncrona quando:

- a. o relógio não é explicitamente transmitido e por isso, o relógio do receptor é recuperado o ponto das transições de nível lógico na linha de dados
- b. não é enviado o relógio na transmissão, nem há recuperação do relógio na receção
- c. o módulo de recessão pode gerar um sinal para atrasar o envio de dados do emissor
- d. o sinal de relógio é codificado nos dados xxxinerxx??(f clocking)?

14. O barramento SPI é caracterizado por:

- a. ter uma arquitetura master-slave com ligação ponto a ponto e comunicação **full duplex**
- b. ter uma arquitetura master-slave com ligação multi-ponto e comunicação **full duplex**
- c. ter uma arquitetura multi-master com ligação multi-ponto e comunicação **half duplex**
- d. ter uma arquitetura multi-master com ligação ponto a ponto e comunicação **half duplex**

15. Na interface de comunicação I2C o primeiro byte de uma comunicação contém a seguinte informação:

- a. o endereço do master , o endereço do slave com o qual este quer comunicar e a operação a realizar
- b. os parâmetros de comunicação a utilizar (taxa de transferência e número total de bits a transferir)
- c. o endereço do master e a operação a realizar
- d. o endereço do slave e a operação a realizar

16. Na interface RS-232C o desvio de frequência entre os sinais de relógio do transmissor e recetor pode originar um erro, no instante de amostragem dos vários bits. Esse erro cresce de forma:

- a. inversamente proporcional ao fator de sobre-amostragem
- b. diretamente proporcional ao número de stop-bits
- c. diretamente proporcional à dimensão da trama
- d. inversamente proporcional a taxa de transmissão

17. No protocolo USB, para transferir grandes quantidades de dados assegurando um valor de latência máximo e largura de banda requerida são usadas:

- a. transferências de controlo
- b. transferências isócronas
- c. transferências “bulk”
- d. transferências de interrupção

18. As principais características/objetivos de um device driver são:

- a. permitir o uso de buffers circulares entre o CPU e o dispositivo periférico
- b. permitir um acesso mais rápido a um dispositivo periférico através de implementação de rotinas de serviço a interrupção
- c. criar um nível de abstração, uniformização de acesso e independência entre aplicações/SO e o hardware do dispositivo periférico
- d. descrever ao programador o modelo de programação de um dispositivo periférico

19. Num barramento CAN:

- a. cada tipo de mensagem tem um id único
- b. cada dispositivo ligado ao barramento tem um id único
- c. um master pode enviar duas tramas simultâneas para dois slaves, desde que os ids das tramas seja único
- d. uma mensagem produzida por um master pode ser recebida apenas por um e um só slave

20. O número de comparadores necessários para a implementação de uma cache de 16kB, que usa uma arquitetura de mapeamento direto, blocos de 64 bytes e 256 linhas:

- a. 256
- b. 16
- c. 1
- d. 64

21. Num sistema com memória virtual, o valid bit de uma entrada de uma page table, quando **não ativo** significa que:

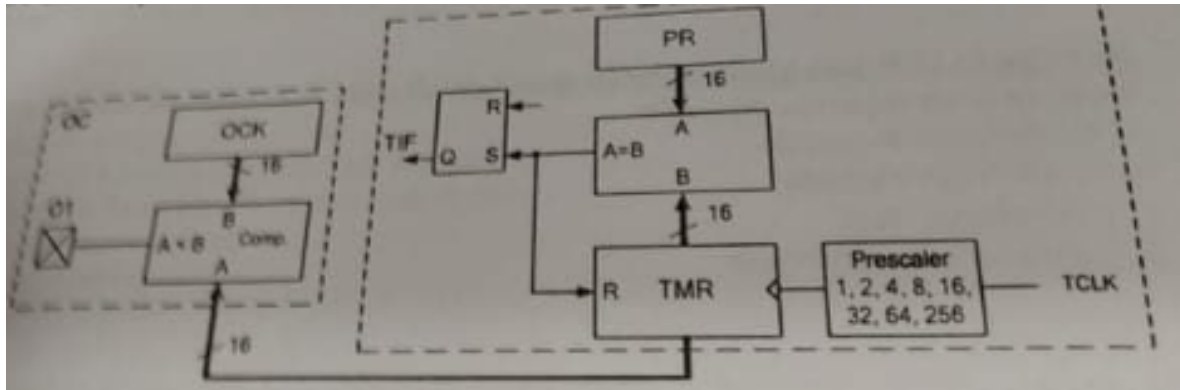
- a. a respetiva página foi acedida recentemente
- b. a respetiva página está residente em memória física
- c. a informação da respetiva página foi alterada
- d. a respetiva página não está residente em memória física

22. Numa memória virtual, o TLB(translation-Lookaside Buffer):

- a. armazena a totalidade das entradas da page table que tenham o valid bit a '1'
- b. destina-se a acelerar a tradução de endereços virtuais em endereços físicos
- c. é normalmente baseado numa arquitetura do tipo mapeamento direto
- d. serve para obter de forma mais rápida o conteúdo de uma VPN na Page Table

Grupo II

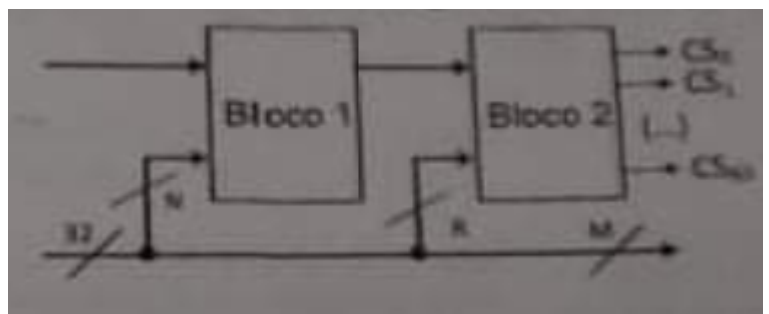
23. Considere um timer tipo 2 como o da figura abaixo(semelhante aos dos PIC32) com a sua saída ligada a uma unidade OC. Admita que a frequência do relógio TCLK é de 20MHz e que a frequência no pino O1 é de 200Hz. Assuma ainda que o fator de divisão prescaler é o menor que for possível para estas condições. Para obter na saída O1 um sinal periódico com uma frequência de 200MHz e um duty cycle de 25%



- os valores armazenados respectivamente em PR e OCK devem ser 49999 e 12500
- os valores armazenados respectivamente em PR e OCK devem ser 12499 e 3125
- os valores armazenados respectivamente em PR e OCK devem ser 24999 e 6250
- os valores armazenados respectivamente em PR e OCK devem ser 12499 e 9375

24. Suponha que pretende implementar um circuito gerador de sinais de seleção programável (semelhante ao que estudou nas aulas teóricas e ilustrado na figura abaixo) que permita gerar 64 linhas de seleção, cada uma delas ativa em 32k endereços consecutivos, num espaço de endereçamento de 32 bits. Ao Bloco 1 da figura devem ser ligados N bits, correspondendo a gama:

- A14 a A0
- A20 a A0
- A31 a A21
- A31 a A15



25. Considere um controlador DMA de 32 bits não dedicado, a funcionar em modo cycle-stealing, em que um bus cycle é realizado em 3 ciclos de relógio e o tempo mínimo entre operações elementares é de 2 ciclos de relógio. Se a frequência de funcionamento do DMA for 250MHz, o tempo mínimo necessário para transferir 500 palavras de 32 bits é, aproximadamente:

- a. 16µs
- b. 20µs
- c. 500ns
- d. 25µs

26. Considere um sistema baseado num CPU a funcionar a uma frequência de 200 MHz com uma taxa de execução média de 50 MIPS (50×10^6 instruções por segundo, CPI = 4) que processa, por interrupção, eventos externos periódicos. Se o overhead total do atendimento a à interrupção for de 160 ciclos de relógio, e a rotina de serviço a interrupção tiver 60 instruções, a máxima frequência a que esses eventos podem ocorrer é aproximadamente:

- a. 50MHz
- b. 2MHz
- c. 909 kHz
- d. 500kHz

27. Considere um espaço de endereçamento de 32 bits e uma memória cache, parcialmente capacidade de 64 kByte, associatividade de 8 e blocos de 64 bytes. O número de bits do do campo “group” do endereço é:

- a. 10
- b. 7
- c. 6
- d. 5

28. Suponha um sistema de memória organizada em 2 níveis que responde a um acesso a uma posição de memória que se encontra na cache em 1 ciclo de relógio e a um acesso a uma posição de memória que se encontra na memória principal em 51 ciclos de relógio. Para que o tempo médio de acesso ao sistema de memória seja 11 ciclos de relógio o hit ratio da cache deverá ser, aproximadamente:

- a. 85%
- b. 90%
- c. 75%
- d. 80%

29. Um sistema computacional com uma memória byte-addressable, possui um espaço de endereçamento virtual de 4G, um espaço de endereçamento físico de 1G e páginas de memória de 4 kBytes. Admita ainda que o Page Table Register tem o valor 0x3FF28000, que cada entrada da Page Table está alinhada em endereços múltiplos de 4 e que o seu conteúdo tem 32 bits. Quando é gerado o endereço virtual 0x00006058, o endereço da Page Table acedido para obter a tradução para o endereço físico será:

- a. 0x3FF28058
- b. 0x3FF28006
- c. 0x3FF28018
- d. 0x3FF28000

30. Admita agora que, no sistema descrito na questão 29, o conteúdo de cada entrada da Page Table tem o formato descrito na figura abaixo. Quando o CPU acede ao endereço virtual 0x000C80FC para ler uma instrução, o conteúdo da page table para esse endereço é 0xA7FE2030. Nesse caso, o gestor de memória:

Valid, Dirty, Read, Write, Execute [31:27]	Bits não usados [26:18]	PPN [17:0]
---	----------------------------	---------------

- a. traduz o endereço virtual para o endereço físico de acordo com a informação da page table
- b. não traduz o endereço virtual para o endereço físico e gera uma exceção porque a página respetiva não tem permissão de escrita
- c. não traduz o endereço virtual para o endereço físico e gera uma exceção porque a página respetiva não tem permissão de execução
- d. não traduz o endereço virtual para o endereço físico e gera uma exceção porque a página respetiva não tem o dirty bit ativo