

# Introdução aos Sistemas e Redes de Computadores – 2010/2011

## 1º teste- versão A

04/Dezembro/2010

Duração: 2h15m

No: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

- Sem consulta e sem esclarecimentos de dúvidas. Explícite nas suas respostas todas as hipóteses assumidas.
  - Não é permitido o uso de calculadoras nem de telemóveis.
  - A detecção de fraude implica a reprovação na cadeira de **todos** os envolvidos
- 

### **Estrutura do teste – questões de escolha múltipla (Total 7 valores) e de desenvolvimento (Total 13 valores).**

Em cada questão de escolha múltipla, indique o número da resposta que achar correcta no espaço definido para o efeito. **Cada resposta errada desconta 25% da cotação da pergunta.** A cotação mínima no total das perguntas de escolha múltipla é 0.0 valores.

---

#### **Pergunta 1- (1 val.)**

Dado o número binário 11000110 qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- a) Para realizar a sua conversão para base hexadecimal é necessário primeiro calcular o valor desse número binário em base decimal e só depois em hexadecimal.
- b) Para realizar a sua conversão para base octal é necessário primeiro calcular o valor desse número binário em base decimal e só depois em octal.
- c) O número não pode corresponder a uma representação em base posicional.
- d) Considerando uma representação em complemento para 2, o valor do número é -198
- e) Nenhuma das anteriores

Resposta correcta: \_\_\_\_\_

---

#### **Pergunta 2- (1 val.)**

A conversão do número 011111,11 para hexadecimal é

- a) -F,3
- b) 1F,3
- c) 1F,C
- d) 37,C
- e) Nenhuma das anteriores

Resposta correcta: \_\_\_\_\_

---

**Pergunta 3- (1 val.)**

Dado o número **xyzw** representando um valor com 4 *dígitos* num sistema numérico posicional com base **n**, qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- a) Qualquer um dígitos *x*, *y*, *z* e *w* pode tomar valores de 0 (zero) até *n*
- b) O dígito *x* é designado por dígito menos significativo e o *w* por dígito mais significativo
- c) O cálculo do valor é de acordo com a fórmula  $x*n^4 + y*n^3 + z*n^2 + w*n^1$
- d) O dígito *w* encontra-se na posição zero e o dígito *x* na posição 3
- e) Nenhuma das anteriores

Resposta correcta: \_\_\_\_\_

---

**Pergunta 4- (1 val.)**

Considere o número 10001 representado em complemento para 2 a 5 bits. A sua representação a 8 bits, também em complemento para 2, é:

- a) 00010001
- b) 10010001
- c) 01110001
- d) 11110001
- e) Nenhuma das anteriores

Resposta correcta: \_\_\_\_\_

---

**Pergunta 5- (1.5 val.)**

Considere que uma arquitectura de um computador com palavra interna de 8 bits e com representação de valores em complemento para dois. Represente, nessa arquitectura, os valores -128 e -2, bem como o resultado da sua soma, e indique ainda de que modo as *flags* de *carry* e *overflow* são afectadas.

---

**Pergunta 6- (1.5 val.)**

Considere que o seguinte conjunto de 8 dígitos hexadecimais, C1870000, corresponde a um valor em vírgula flutuante, norma IEEE-754, precisão simples. Recorde que neste formato o bit 31 representa o sinal, os bits 30 a 23 o expoente (em excesso 127) e os bits 22 a 0 a mantissa. Qual é o valor representado?

- a) -10000,875
- b) -16,875
- c) -4,111
- d) 16,5
- e) Nenhuma das anteriores

Resposta correcta: \_\_\_\_\_

**Pergunta 7- (0.5 val.)**

Considere a seguinte tabela de verdade.

x	y	z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

A função Booleana por ela representada, na forma de soma de termos mínimos, é:

- a)  $F(x,y,z) = x'y'z + x'yz' + xy'z + xyz'$
- b)  $F(x,y,z) = x'y'z + x'yz' + xy'z + xyz'$
- c)  $F(x,y,z) = x'y'z' + x'yz + xy'z' + xyz$
- d)  $F(x,y,z) = (x'y'z' + x'yz + xy'z' + xyz)'$
- e) Nenhuma das anteriores

Resposta correcta: \_\_\_\_\_

**Pergunta 8- (1 val.)**

Considere a simplificação da seguinte expressão Booleana. Indique, para cada passo, qual ou quais as propriedades da Álgebra de Boole que foram usadas.

$$(xy' + x'z)(wx' + yz') =$$

$$= xy'wx' + xy'yz' + x'zwx' + x'zyz' \quad \text{Propriedade } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= xx'y'w + y'yxz' + x'x'wz + zz'x'y \quad \text{Propriedade } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= (xx')y'w + (y'y)xz' + (x'x')wz + (zz')x'y \quad \text{Propriedade } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= (0)y'w + (0)xz' + x'wz + (0)x'y \quad \text{Propriedade } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= 0 + 0 + x'wz + 0 \quad \text{Propriedade } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= x'wz \quad \text{Propriedade } \underline{\hspace{2cm}}$$

---

**Pergunta 9- (1 val.)**

Considere a função

$$x(a, b, c, d) = a'b'c'd' + a'b'c'd + a'b'c'd' + a'b'c'd + a'b'c'd' + a'b'c'd + a'b'c'd'$$

Usando mapas de Karnaugh simplifique a função.

---

**Pergunta 10- (1.5 val.)**

Indique para cada uma das frases em baixo, se se trata de uma afirmação verdadeira ou falsa.

**a)** Um Flip-flop é um circuito digital com dois estados estáveis.

Verdadeiro \_\_\_\_\_ Falso \_\_\_\_\_

**b)** O Flip-flop JK tem duas saídas (o estado do FF e o seu complemento), mas o FF D apenas tem uma saída.

Verdadeiro \_\_\_\_\_ Falso \_\_\_\_\_

**c)** Um circuito combinatório depende de um relógio para sincronizar as transições de estado.

Verdadeiro \_\_\_\_\_ Falso \_\_\_\_\_

**d)** Nem todas as expressões Booleanas podem ser representadas através de um circuito digital.

Verdadeiro \_\_\_\_\_ Falso \_\_\_\_\_

**e)** Cada uma das portas AND, OR e NOT podem ser implementadas usando apenas portas NOR.

Verdadeiro \_\_\_\_\_ Falso \_\_\_\_\_

**f)** Um circuito "Full-adder" pode ser implementado através de dois circuitos "Half-adder" combinados.

Verdadeiro \_\_\_\_\_ Falso \_\_\_\_\_

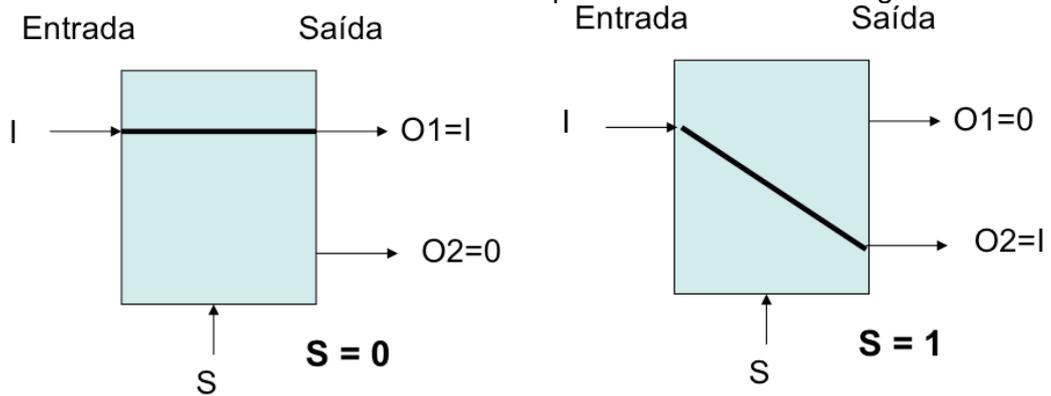
**g)** Para um decodificador com 16 linhas de entrada são necessárias 2 linhas de controlo.

Verdadeiro \_\_\_\_\_ Falso \_\_\_\_\_

---

**Pergunta 11- (1.5 val.)**

Construa um circuito combinatório com o comportamento descrito na figura:



Isto é, se  $S = 0$  (zero),  $O1 = I$  e  $O2 = 0$  (zero) ; se  $S = 1$ ,  $O1 = 0$  (zero) e  $O2 = I$

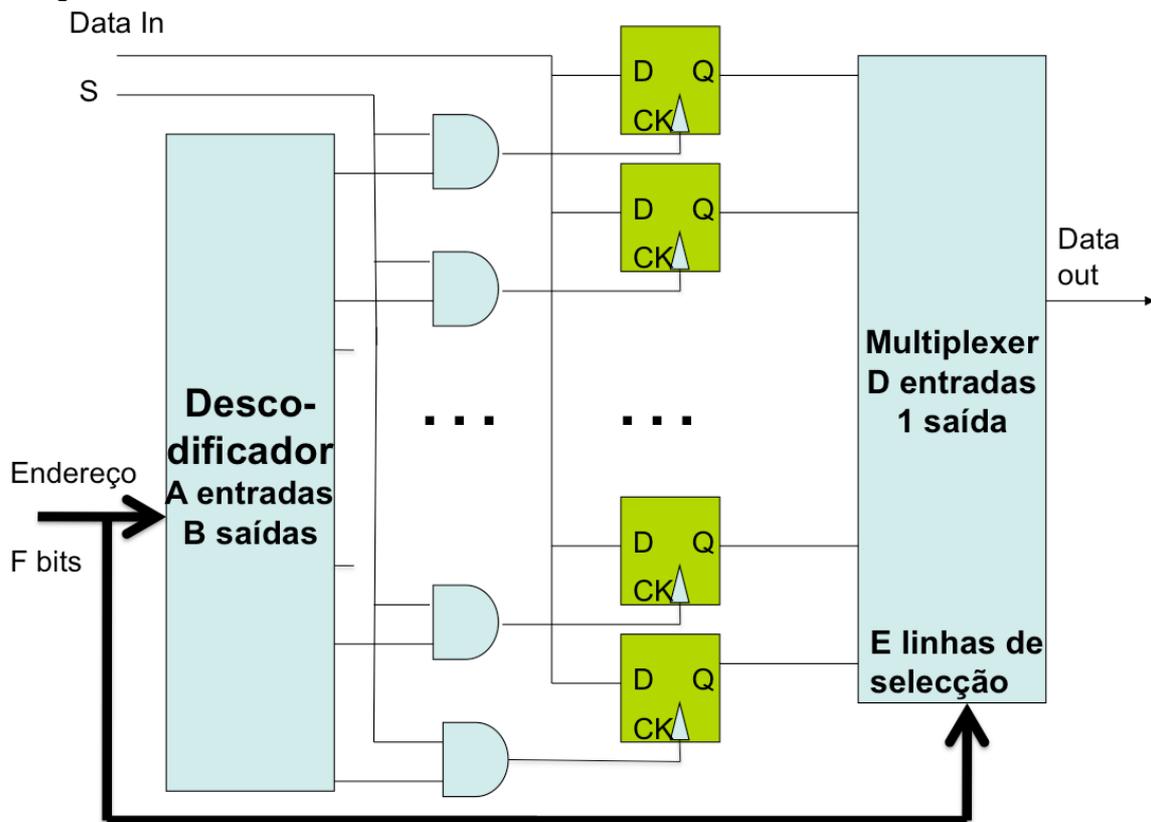
a) Apresente os mapas de Karnaugh para  $O1$  e  $O2$

b) Desenhe o circuito correspondente

---

**Pergunta 12- (2 val.)**

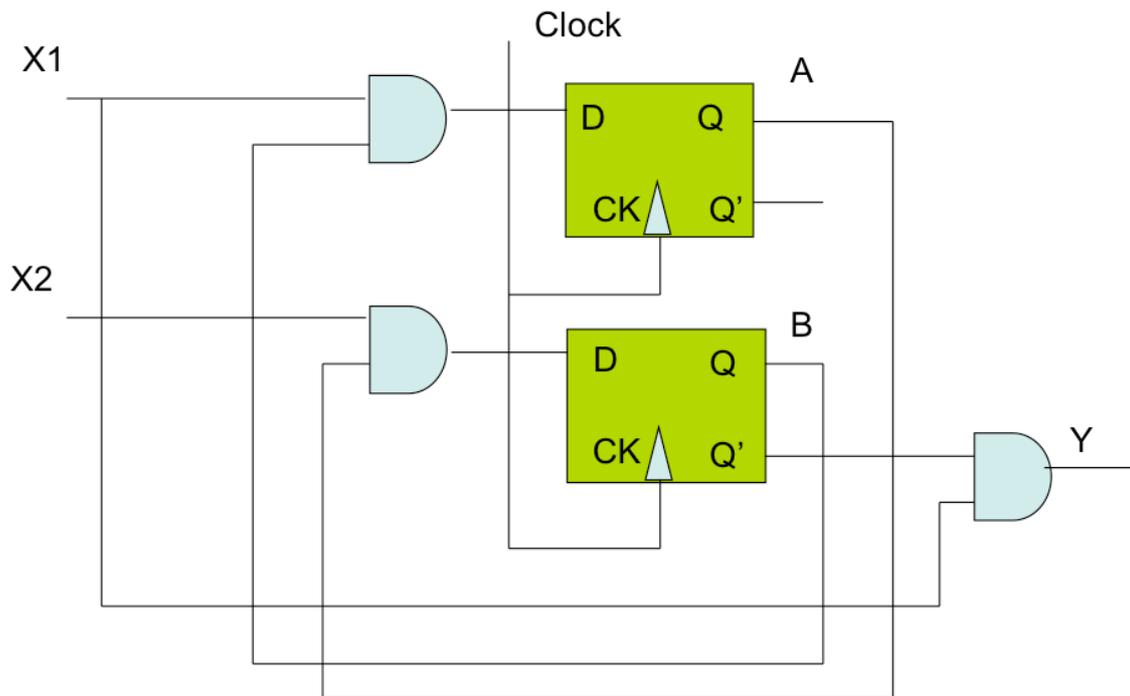
Considere um circuito que contém uma RAM capaz de armazenar 1024 x 1 bits. O esquema geral, em termos de linhas de entrada, elementos de armazenamento e saída é o seguinte:



- Quantos flip-flops D são necessários para realizar este circuito?
- Quantas linhas de endereço são necessárias?
- Dado um endereço  $E$  para esta memória, para seleccionar a palavra de memória correspondente a esse endereço  $E$ , é preciso um decodificador com  $A$  linhas de entrada e  $B$  linhas de saída. Qual o valor de  $A$  e  $B$ ? Justifique.
- Para a saída é necessário um multiplexador de  $D$  para 1 e  $E$  linhas de selecção. Quais os valores de  $D$  e  $E$ ? Justifique.
- Quando é que o sinal  $S$  é activado?

**Pergunta 13- (1.5 val.)**

Considere o circuito da figura



Preencha a tabela seguinte considerando cada possível estado do circuito:

- indique qual o valor da saída do circuito em cada estado;
- para cada par de valores das entradas X1 e X2, indique qual o próximo estado para onde o circuito transita.

Estado actual		Saída do circuito	Próximo estado, dadas as entradas X1 X2			
			00	01	10	11
A	B					
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					

**Pergunta 14- (1.5 val.)**

Considere um circuito que, a cada transição do relógio, verifica o estado das suas duas entradas denominadas I1 e I2. Caso já tenham ocorrido, nessas duas linhas, todas as combinações possíveis de um número ímpar de uns, não necessariamente de seguida, o circuito acende um led. Seguidamente, o circuito volta ao início e, apenas quando voltarem a ocorrer novamente todas as combinações possíveis de um número ímpar de uns, deve o circuito voltar a acender o led.

Por exemplo, dada a seguinte sequência no tempo

t1=(I1=0,I2=0); t2=(I1=1,I2=0); t3=(I1=0,I2=0); t4=(I1=1,I2=1); t5=(I1=1,I2=0);  
t6=(I1=0,I2=1); t7=(I1=0,I2=1); t8=(I1=1,I2=0); t9=(I1=1,I2=1); t10=(I1=0,I2=1);  
t11=(I1=0,I2=1); t12=(I1=1,I2=1); ...;

o circuito acende o led apenas nos instantes de tempo t6 e no t8.

Desenhe a máquina de Moore que representa o funcionamento deste circuito.

---

**Pergunta 15- (1 val.)**

Nesta pergunta, considere que todos os valores estão em base 16. Suponha que o Pep/8 está a executar um programa e num dado momento:

- O registo A contém 0008
- A posição de memória com endereço 0203 contém 00
- A posição de memória com endereço 0204 contém 03
- A posição de memória com endereço 0302 contém 00
- A posição de memória com endereço 0303 contém 04

O CPU executa a instrução 71 02 03 . Consulte a tabela da última página para saber o que é que esta instrução faz e diga qual é o conteúdo do registo A no final da sua execução,

a) 00 0B

b) 00 0C

c) 02 0B

d) 02 0A

e) Nenhuma das anteriores

Resposta correcta: \_\_\_\_\_

---

**Pergunta 16- (1.5 val.)** Pretende-se escrever um programa em linguagem máquina do Pep/8 usando o subconjunto de instruções que aparece na tabela da última página. O programa deve imprimir 33 vezes a letra 'E' cujo código ASCII é 45 em base 16. Complete o código apresentado abaixo e preencha também a coluna de comentário para explicar a acção de cada instrução máquina.

Endereço (em base 16)	Código da operação (em base 2)	Operando (em base 16)	Comentário
0000	1100 0000	00 21	Carrega 33 no reg.A
0003	1110 0001	02 00	Guarda 33 no endereço 200 de memória
0006	0101 0000	00 45	Envia 'E' para o ecrã
0009	1100 0001	02 00	Carrega o conteúdo da pos. de memória 200 no reg. A
000C			
000F			
0012			
0015	0000 0000		STOP

### Subconjunto de instruções do Pep/8

Os bits 2, 1 e 0 representados por *mmm* podem tomar o valor 000 (endereçamento imediato) ou o valor 001 (endereçamento directo)

Código	O que faz a instrução
0000 0000	Termina a execução
1100 0mmm	Carrega o conteúdo especificado pelo operando no registo A
1110 0mmm	Guarda o conteúdo do registo A na localização especificada pelo operando
0111 0mmm	Soma o valor especificado pelo operando ao registo A
1000 0mmm	Subtrai o valor especificado pelo operando ao registo A
0100 1001	O valor lido do teclado é guardado na posição de memória cujo endereço está contido nos 2º e 3ºs bytes da instrução
01010mmm	O valor especificado pelo operando é enviado para o ecrã
0000 0100	Salta para o endereço especificado nos 2º e 3ºs bytes da instrução
0000 1010	Salta para o endereço especificado nos 2º e 3ºs bytes da instrução se o reg. A contém 0
0000 1100	Salta para o endereço especificado nos 2º e 3ºs bytes da instrução se o reg A não contém 0