

# ELETRÔNICA DIGITAL E CIRCUITOS 2017

Modelo de exame

Nome:

L:CE ☐ L:CC ☐ MI:ERS ☐

Este exame contém 8 grupos de problemas, cada um com 2 problemas. Em cada grupo, **deverá resolver apenas 1 problema**. Os dois tipos de problemas (A, B) em cada grupo têm as seguintes cotações: **A = 2.0 valores** (total = 16.0 valores); **B = 2.5 valores** (total = 20.0 valores). Na página 3, é fornecida informação adicional.

## GRUPO 1

### 1A. [2.0 valores]

- Converta o número decimal 134 para o sistema binário.
- Calcule o complemento de dois do número binário 11010110.
- Codifique em BCD o decimal 147.

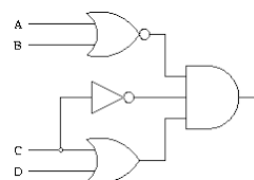
### 1B. [2.5 valores]

- Converta o número decimal 247.351 para o sistema binário.
- Calcule a subtração  $11010101 - 11100101$  usando aritmética de complemento de dois e apresentando o resultado em notação de sinal.
- Converta para o sistema decimal o código BCD 111010100111010.

## GRUPO 2

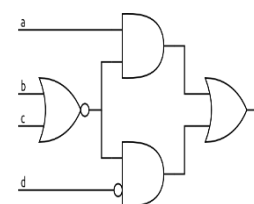
### 2A. [2.0 valores]

- Simplifique a expressão lógica  $Y = ABC + A\bar{B} + AB\bar{C}$  recorrendo às regras da lógica Booleana; indique todos passos de resolução.
- Desenhe um circuito lógico que execute a função  $F = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}D + \bar{B}\bar{C} + \bar{B}D + ABC\bar{D}$  recorrendo a portas lógicas AND, OR e NOT.
- Determine a função Booleana do circuito lógico da figura ao lado, na forma de soma de produtos.



### 2B. [2.5 valores]

- Simplifique a expressão lógica  $Y = AB + A\bar{B}(\bar{A} + \bar{C})$  recorrendo às regras da lógica Booleana; indique todos passos de resolução.
- Desenhe um circuito lógico que execute a função  $F = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}D + \bar{B}\bar{C} + \bar{B}D$  recorrendo, apenas, a portas lógicas NAND.
- Determine a função Booleana do circuito lógico da figura ao lado, na forma de soma de produtos.



## GRUPO 3

### 3A. [2.0 valores]

Um circuito lógico ativa um alarme sempre que dois de três sinais A, B e C estiverem ativos.

- Escreva a tabela de verdade do circuito.
- Obtenha a expressão lógica simplificada usando um mapa de Karnaugh.
- Desenhe o circuito lógico simplificado.

### 3B. [2.5 valores]

Um circuito lógico deverá ter uma entrada de 4 bits representando o número binário  $A_3A_2A_1A_0$  e uma saída com valor 1 se o número de entrada for divisível por 3. Suponha que o circuito é aplicado apenas aos dígitos 0 – 9 e que os restantes valores 10 – 15 podem ser considerados condições “don’t care”.

- Escreva a tabela de verdade do circuito.
- Obtenha a expressão lógica simplificada usando um mapa de Karnaugh.
- Desenhe o circuito lógico simplificado.

#### GRUPO 4

##### 4A. [2.0 valores]

Considere a seguinte tabela de verdade:

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

- Implemente a função  $Y(A, B, C)$  usando um multiplexador 8:1.
- Implemente a função  $Y(A, B, C)$  usando um multiplexador 4:1.

##### 4B. [2.5 valores]

Considere a seguinte expressão lógica:  $Y = ABC + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}$ .

- Implemente a expressão dada usando um multiplexador 4:1 e um inversor.
- Implemente a expressão dada usando um decodificador e uma porta OR.

#### GRUPO 5

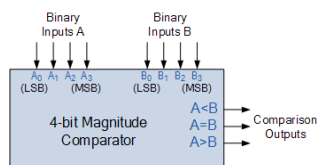
##### 5A. [2.0 valores]

O código Excess-3 é um código de 4 bits relacionado com o código BCD. Para converter um número decimal na forma Excess-3, soma-se 3 a cada dígito decimal e converte-se a soma para BCD.

- Obtenha a tabela do código Excess-3 para os dígitos decimais 0:9.
- Desenhe um circuito codificador decimal-Excess-3.

##### 5B. [2.5 valores]

Desenhe um circuito lógico que tem como saída o máximo de dois números inteiros de 4 bits, a partir de um comparador de 4 bits como o representado abaixo e portas AND e OR.



#### GRUPO 6

##### 6A. [2.0 valores]

Address	0	1	2	3	4	5	6	7
Word	0110	0011	1010	1101	0101	1110	1111	0001

- a) Desenhe um circuito ROM construído com díodos que seja capaz de armazenar a informação da tabela acima, em que os endereços são selecionados com um decodificador 1-de-8.
- b) Especifique as funções Booleanas geradas pela ROM.

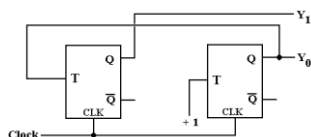
**6B. [2.5 valores]**

- a) Desenhe um circuito somador para realizar a operação aritmética  $45 + 33$ .
- b) Desenhe um circuito somador para realizar a operação aritmética  $57 - 28$ .

**GRUPO 7**

**7A. [2.0 valores]**

Considere o seguinte circuito sequencial composto por dois flip-flops T.



- a) Deduza a tabela de estados do circuito.
- b) Trace as formas de onda dos sinais  $Y_0$  e  $Y_1$ .

**7B. [2.5 valores]**

Converta um flip-flop D num flip-flop JK.

**GRUPO 8**

**8A. [2.0 valores]**

Desenhe um circuito contador síncrono mod-4 com flip-flops T capaz de gerar a sequência binária "1011".

**8B. [2.5 valores]**

Desenhe um circuito contador assíncrono mod-6 decrescente, usando flip-flops JK. Trace as formas de onda de saída.

Informação adicional				
Tabelas de verdade de vários flip-flops:	S	R	$Q_{n+1}$	
	0	0	$Q_n$	
	0	1	0	
	1	0	1	
	1	1	?	
	J	K	$Q_{n+1}$	
	0	0	$Q_n$	
	0	1	0	
	1	0	1	
	1	1	$Q_n'$	
	D	$Q_{n+1}$		
	0	0		
	1	1		
	T	$Q_{n+1}$		
	0	$Q_n$		
	1	$Q_n'$		