

U.C. 21010
Arquitetura de Computadores
24 de Julho de 2014

-- INSTRUÇÕES --

- O tempo de duração da prova de exame é de 150 minutos.
- O estudante deverá responder à prova na folha de ponto e preencher o cabeçalho e todos os espaços reservados à sua identificação, com letra legível.
- Sempre que não utilize o enunciado da prova para resposta, poderá ficar na posse do mesmo.
- Verifique no momento da entrega da(s) folha(s) de ponto se todas as páginas estão rubricadas pelo vigilante. Caso necessite de mais do que uma folha de ponto, deverá numerá-las no canto superior direito.
- Em hipótese alguma serão aceites folhas de ponto dobradas ou danificadas.
- Exclui-se, para efeitos de classificação, toda e qualquer resposta apresentada em folhas de rascunho.
- Os telemóveis deverão ser desligados durante toda a prova e os objetos pessoais deixados em local próprio da sala de exame.
- É permitida a utilização de calculadora, durante a execução da prova.
- O exame é constituído por 4 grupos e termina com a palavra FIM.
- A cotação de cada grupo é de 5 valores, sendo a cotação de cada uma das questões indicada junto da mesma.
- As suas respostas devem ser claras, **indicando todos os passos seguidos na resolução de cada questão**. Resultados apresentados sem justificação poderão incorrer num desconto de $\frac{1}{2}$ da cotação total da questão.

Grupo I (5 valores)

1. [2] Considere o seguinte mapa de Karnaugh da função $F(A,B,C,D)$. Simplifique a função de modo a obter uma soma de produtos e produto de somas.

		Soma de Produtos / Produto de Somas			
		00	01	11	10
AB \ CD	00	X	0	X	1
	01	X	0	X	1
	11	0	0	0	X
	10	0	X	1	1
	00	X	0	X	1

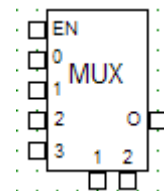
NOTA1: O valor **x** na tabela corresponde a uma indiferença (don't care).

NOTA2: Na sua resolução marque os laços utilizados no mapa acima, e faça corresponder cada termo da função resultante com o laço que lhe dá origem. Caso contrário a resposta não se considera justificada.

2. Efectue as seguintes conversões entre bases numéricas:
- [0.5] Represente o número 13_{10} em base 8.
 - [0.5] Represente o número 707_{10} em base 2.
 - [0.5] Represente o número 11000010_2 em base 10.
3. Efectue as seguintes conversões tendo em atenção as considerações de cada alínea:
- [0.5] Represente o número -87 em binário com 8 bits, utilizando a técnica de complemento para 2.
 - [0.5] Represente o número 01101111 em notação decimal, considerando que tem quatro dígitos inteiros e quatro fraccionários.
 - [0.5] Considere a seguinte norma, baseada na recomendação IEEE-754, mas adaptada para 16 bits: $S=1, E=5, F=10$; Número= $(-1)^S * 1,F * 2^{(E-15)}$. Represente em notação decimal, o número: 1011001000100000

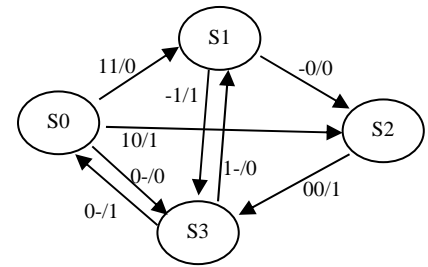
Grupo II (5 valores)

1. [1.5] Desenhe o circuito digital de um decodificador de 3 bits, sem sinal de *Enable*.
2. [1.5] Implemente a função lógica $f(a,b,c,d) = (a\bar{b} + bc)\bar{d} + (b\bar{a} + \bar{b})d$, recorrendo a um multiplexer de 2 variáveis de selecção.
3. [2] Desenhe o circuito digital da função lógica da questão anterior, utilizando apenas portas NAND.



Grupo III (5 valores)

Considere o seguinte diagrama de estados, em que em todas as transições não especificadas, o estado mantém-se e a saída é zero. Pretende-se construir um circuito digital síncrono que implemente este diagrama, utilizando básculas tipo D.



1. [3] Construa a tabela de transio de estados correspondente ao diagrama de estados.
2. [2] Simplifique as variáveis de sada e de estado.

Grupo IV (5 valores)

1. [1] Escreva em assembly do P3 uma instruo que:
 - a) Coloca na posio de memria em R1 o topo da pilha, removendo o elemento da pilha;
 - b) Salto incondicional relativo para "label";
 - c) Chamada condicional  subrotina "rotina", se a última operao aritmtica/lgica teve resultado no negativo (bit mais significativo a 0);
 - d) Coloca em R1 a disjuno exclusiva dos bits de R1 com R2;
 - e) Activa interrupes.
2. [2] Escreva em assembly do P3, uma rotina que calcule o factorial de N (produto dos números de 1 a N), assumindo que N está colocado em R1, deixando em R1 o valor correto, ou 0 no caso deste no ser representável numa s posio de memria do P3.
3. [2] Reformule a rotina da questo anterior para retornar o resultado correto, desde que seja representável em duas posies de memria do P3. Utilize como valor de retorno os registos R1 e R2.

Anexo

Primeiras potências de 2:

1	2	4	8	16	32	64	128
256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768

Conjunto de Instruções do Processador P3:

Aritméticas	Lógicas	Deslocamento	Controlo de Fluxo	Transferência de Dados	Diversas
NEG	COM	SHR	BR	MOV	NOP
INC	AND	SHL	BR.cond	MVBH	ENI
DEC	OR	SHRA	JMP	MVBL	DSI
ADD	XOR	SHLA	JMP.cond	XCH	STC
ADDC	TEST	ROR	CALL	PUSH	CLC
SUB		ROL	CALL.cond	POP	CMC
SUBB		RORC	RET		
CMP		ROLC	RETN		
MUL			RTI		
DIV			INT		

Conjunto de Condições de Salto:

Condição	Mnemónica
Zero	Z
Não Zero	NZ
Transporte (Carry)	C
Não Transporte	NC
Negativo	N
Não Negativo	NN
Excesso (Overflow)	O
Não Excesso	NO
Positivo	P
Não Positivo	NP
Interrupção	I
Não Interrupção	NI

FIM