

U.C. 21010

Arquitectura de Computadores

14 de Fevereiro de 2011

INSTRUÇÕES

LEIA ATENTAMENTE as instruções para a resolução do exame:

1. O tempo de resolução do exame é de duas horas, mais trinta minutos de tolerância.
2. **Não é permitida a utilização de calculadora** durante a execução do exame.
3. O exame é constituído por quatro Grupos e termina com a palavra **FIM**.
4. A cotação total de cada Grupo é de 5 valores, sendo a cotação de cada uma das questões indicada junto do enunciado da mesma, entre [].
5. 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.
6. A resposta a cada questão deve ser dada ocupando apenas o espaço destinado para o efeito.
7. Se o seu exemplar não estiver completo ou nele se verificar qualquer outra anomalia, por favor dirija-se ao professor vigilante.

Nome:

Nº de Estudante: B. I. nº

Turma: Assinatura do Vigilante:

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 um produto de somas.

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

2. a) [0.5] Represente o número F8h em base 8:

2. b) [0.5] Represente o número 903_{10} em base 2:

2. c) [0.5] Represente o número 10110000_2 em base 10:

3. Efectue as seguintes conversões tendo em atenção as considerações de cada alínea:

3. a) [0.5] Represente o número -109 em binário com 8 bits, utilizando a técnica de complemento para 2.

3. b) [0.5] Represente o número 11000011 em notação decimal, considerando que tem seis dígitos inteiros e dois fraccionários.

3. c) [0.5] Considere a seguinte norma, baseada na recomendação IEEE-754, mas adaptada para 16 bits: $S=1, E=5, F=10; \text{Número} = (-1)^S * 1, F * 2^{(E-15)}$
Represente em notação decimal, o número: 1100011010000000

Nome:

Nº de Estudante: B. I. nº

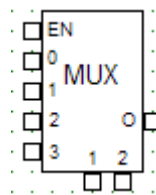
Turma: Assinatura do Vigilante:

Grupo II

Considere a seguinte função lógica f :

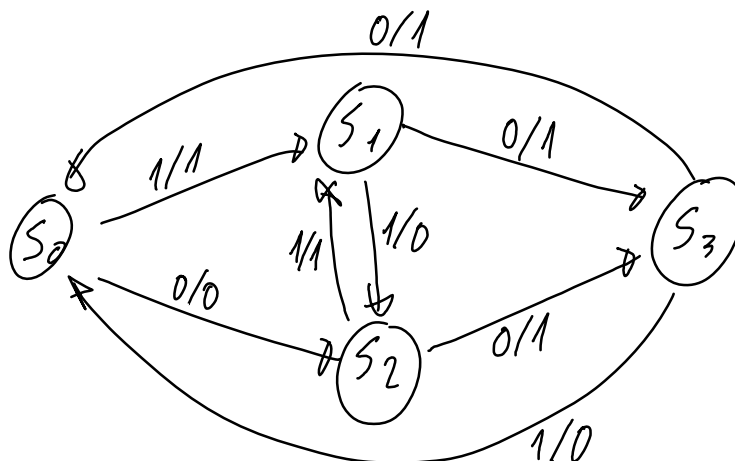
$$f(a,b,c) = (a \cdot b + \bar{a} \cdot c) \cdot \overline{(b \cdot c + c \cdot \bar{b})}$$

1. [1.5] Simplifique algebricamente a função f .
2. [1] Indique uma expressão lógica que implemente a função f utilizando apenas portas NAND
3. [1] Indique uma expressão lógica que implemente a função f utilizando apenas portas NOR
4. [1.5] Implemente a função recorrendo a um multiplexer de 2 variáveis de selecção.



Grupo III

Considere o Diagrama de Estados seguinte:



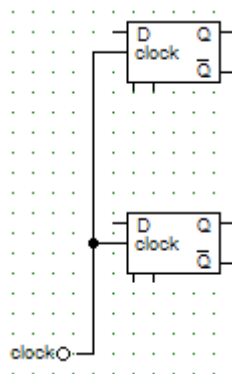
Nome:

Nº de Estudante: B. I. nº

Turma: Assinatura do Vigilante:

Pretende-se construir um circuito digital síncrono que implemente este diagrama, utilizando b́asculas tipo D.

1. [2] Construa a tabela de transiç~ao de estados correspondente ao diagrama de estados.
2. [2] Simplifique as variáveis de saída e de estado.
3. [1] Desenhe o circuito digital pretendido.



Grupo IV

1. [1] Complete a tabela com as instruções em assembly do P3, que implementam a funcionalidade pretendida:

Funcionalidade	Instru~ao P3
Coloca na pilha o contéudo de R1	
Chamada condicional à subrotina "rotina", se a última opera~ao aritmética/lógica teve resultado não negativo (bit mais significativo a 0)	
Coloca em R1 a soma de R1 com R2	
Coloca em R1 os seus bits deslocados quatro unidades para a esquerda	
Coloca em R1 a disjunç~ao dos bits de R1 com a constante "W"	

Nome:

Nº de Estudante: B. I. nº

Turma: Assinatura do Vigilante:

2. [2] Converta a seguinte função em C, em assembly do P3, assumindo que os argumentos são passados no Stack e o resultado é colocado no registo R1:

```
int SomaQuadrados(int n)
{
    int soma=0;
    for(int i=1;i<=n;i++)
        soma+=i*i;
    return soma;
}
```

3. [2] Faça uma rotina em assembly do P3, assumindo que o Stack está inicializado e não tem problemas de limites. A rotina deve considerar que o registo R1 contem o início de uma string, terminada com 0. Pretende-se que a rotina coloque a string compactada na memória a começar no endereço no registo R2, com 2 letras em cada posição de memória, devendo para cada par de letras colocar a primeira letra nos 8 bits mais altos, e a segunda letra nos 8 bits mais baixos.

Nome:

Nº de Estudante: B. I. nº

Turma: Assinatura do Vigilante:

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

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