

**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ELECTRONICA E TELECOMUNICAÇÕES E DE COMPUTADORES**  
**Lógica e Sistemas Digitais**  
**1º teste - (29/Jan/2007)**

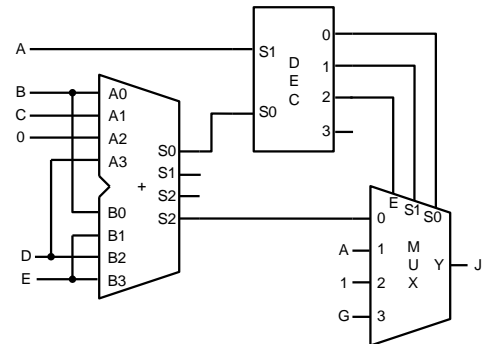
[1]

- a) Dada a função  $F = A \cdot B \cdot C + \overline{A + D + B} \oplus BC \cdot \overline{A + B} + A \cdot B + C \cdot D$  obtenha a forma AND-OR, simplificando algebricamente.
- b) Obtenha a forma OR-AND simplificada de  $G = \overline{A + B + C + \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot (B \oplus D)} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} \cdot D$  utilizando mapas de Karnaugh, tendo em conta que o valor da variável dependente G não está definido para a combinação  $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C \cdot D$ .

[2] Não dispondo das variáveis na forma complementar, realize com o mínimo de componentes as seguintes funções:

- a)  $H = (\overline{A + B}) \cdot (\overline{C + D}) + A \cdot B \cdot (\overline{C + D})$ , apenas com portas NAND e XOR de duas entradas. Desenhe o circuito, explicitando o método utilizado.
- b)  $I = A \cdot B \cdot (C \oplus D) + C \cdot \overline{D} \cdot (A \oplus B) + B \cdot D \cdot \overline{C}$ , apenas com multiplexers 4x1.

[3] Dado o circuito ao lado, obtenha a expressão simplificada para a saída J. Justifique.



[4]

- a) Represente o número -(2301)<sub>4</sub> em código dos complementos na base 2.
- b) Na adição proposta ao lado calcule, justificando, expressões booleanas para cada um dos três bits de S, em função de A e de C, e explique para que valores dessas mesmas variáveis ocorre Carry, significando excesso de domínio, entendido em binário natural.
- c) Complete os campos da tabela, assumindo que numa ALU de 3 bits está seleccionada a operação  $R = A - B - C_i$ . Justifique sucintamente os cálculos efectuados e o significado dos valores dos vários indicadores.

$$\begin{array}{r} 0 \quad C \quad 1 \\ + \quad 1 \quad 0 \quad A \\ \hline S_2 \quad S_1 \quad S_0 \end{array}$$

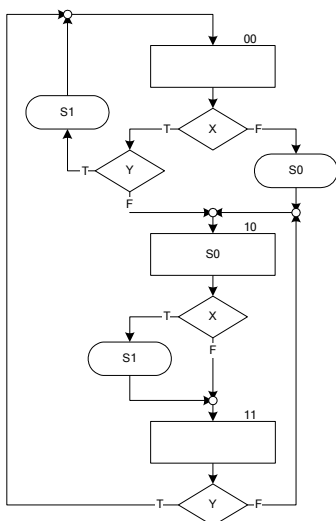
		R	A	B	Ci	Cy/Br	Ov	E	G
Base 2									
Base 10	natural				1	1	-	-	-
	relativo		-1			-		-	

[Q0..1].AR = 'b' 0;  
 [Q0..1].SP = 'b' 0;

```
SEQUENCE [Q1,Q0]{
PRESENT 3
    OUT S2, S0;
    IF X OUT S1;
    IF X & Y NEXT 0;
    IF !(X # Y) NEXT 2;
    DEFAULT NEXT 3;
PRESENT 2
    IF !X $ Y NEXT 0;
    IF X $ Y OUT S1;
    DEFAULT NEXT 2;
PRESENT 0
    OUT S0;
    IF !(X & Y) NEXT 2;
    DEFAULT NEXT 0;
}
```

[5] Dado o programa em CUPL:

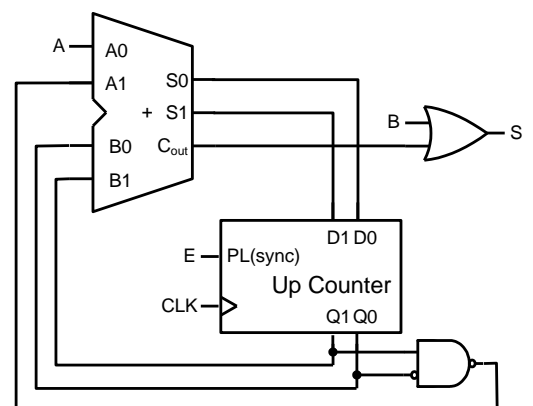
- a) Desenhe o ASM-chart referente a este módulo.
- b) Realize a atribuição de pinos, para implementar o circuito numa PAL 22v10.



[6] Dada a máquina de estados descrita pelo ASM-chart da figura, e assumindo que caso a máquina se encontre no estado 01 deverá seguir para o estado 00, na próxima transição de clock:

- a) obtenha as funções de saída e de geração do estado seguinte utilizando flip-flops do tipo JK;
- b) realize a máquina de estados descrita pelo ASM da figura utilizando uma PAL22V10. Descreva o programa em CUPL utilizando a estrutura SEQUENCE e especifique os pinos utilizados.

[7] Desenhe o ASM-chart correspondente ao circuito da figura ao lado, com início no estado 00.



Os docentes

Questão	1a	1b	2a	2b	3	4a	4b	4c	5a	5b	6a	6b	7
Classificação	1,5	1	1,5	1,5	3	1	1,5	1,5	1,5	0,5	2	1,5	2