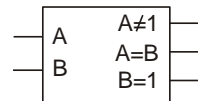
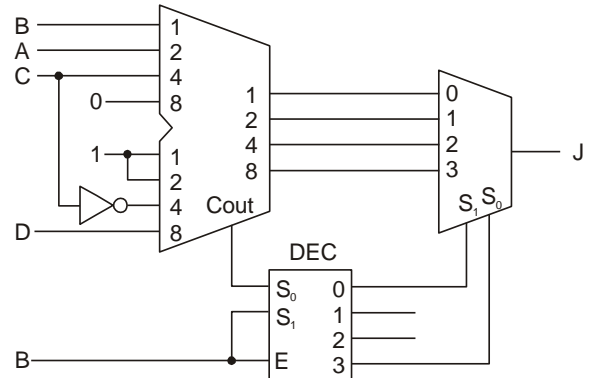


**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ELECTRONICA E TELECOMUNICAÇÕES E DE COMPUTADORES**  
**Lógica e Sistemas Digitais**  
**2º teste - (18/Jul/2007)**

- [1]
- a) Dada a função  $F = ((\bar{B} \oplus A\bar{C}) + B)(A\bar{B} + D) + \overline{(\bar{C}(A+B) + C)}$ , obtenha a forma AND-OR, simplificando algebricamente.
- b) Obtenha a forma OR-AND simplificada de  $G = (\bar{A}BD + \bar{C}AB) \oplus (C + \bar{A}B\bar{D})\bar{A}$ , utilizando mapas de *Karnaugh*, tendo em conta que o valor da variável dependente G não está definido para a combinação  $\bar{B}\bar{C}$ .
- [2] Não dispondo das variáveis na forma complementar, realize com o mínimo de componentes as seguintes funções:
- a)  $H = \bar{D}(\bar{B} + A) + \bar{C} + AD$ , apenas com portas NOR e NAND de duas entradas. Desenhe o circuito, explicitando o método utilizado.
- b)  $I = BC + AB + B\bar{A}\bar{C} + \bar{A}\bar{D} + C$ , apenas com multiplexers de 4x1.
- [3] Projecto o módulo cujo diagrama de blocos é apresentado na figura ao lado. As entradas são variáveis binárias.



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



- [5]
- a) Represente o número  $-(624)_8$  em código dos complementos na base 2.
- b) Na operação proposta calcule, justificando, expressões booleanas para cada um dos três *bits* de S, em função de A e de B, e explique para que valor dessas mesmas variáveis é excedido o domínio, entendido em binário natural.
- c) Complete os campos da tabela, assumindo que numa ALU de 3 *bits* está seleccionada a operação  $R = A - B - Ci$ . Justifique sucintamente os cálculos efectuados e o significado dos valores dos vários indicadores.

		R	A	B	Ci	Cy/Br	Ov	A	LE
Base 2					0				
Base 10	natural	7				-	0	-	
	relativo					-	-	-	0

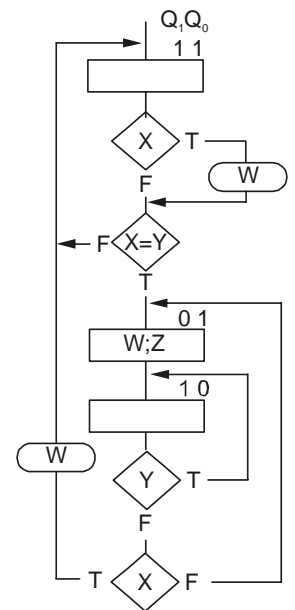
[Q0..1].AR = 'b' 0;  
 [Q0..1].SP = 'b' 0;

- [6] Dado o programa em CUPL, desenhe o *ASM-chart* referente a este módulo.

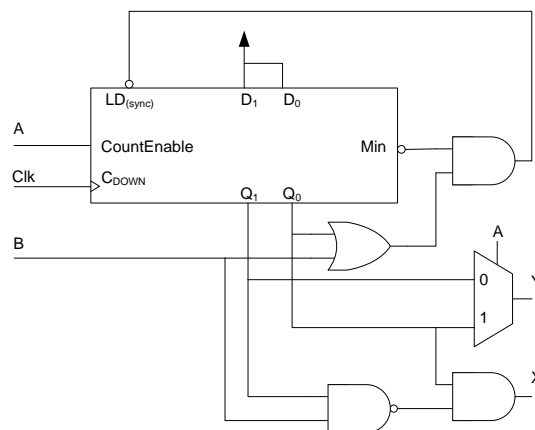
```
SEQUENCE [Q1,Q0]{
PRESENT 0
  if x$y out S1;
  if !x & !y next 1;
  default next 0;
PRESENT 1
  out S2
  next 2;
PRESENT 2
  if y out S1;
  if x next 0;
  default next 3;
PRESENT 3
  out S2
  if x # y out S1;
  if x # y next 3;
  if !x next 0;
  default next 2;
```

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

- obtenha as funções de saída e de geração do estado seguinte utilizando *flip-flops* do tipo JK;
- 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.



[8] Desenhe o *ASM-chart* correspondente ao circuito da figura.



## Os docentes

Questão	1a	1b	2a	2b	3	4	5a	5b	5c	6	7a	7b	8
Classificação	1,5	1,5	1,5	1,5	1	2,5	0,5	1,5	1,5	2	1,5	1,5	2