

1º teste A – 5/11/2014: (resolução)

Q1 (3,0 + 3,5 valores) – Álgebra de Boole e Tabelas de Verdade

- a) Determine, por tabela de verdade, a veracidade da seguinte igualdade

$$a + (b \cdot c) = (a + b) \cdot (a + c) :$$

A	B	C	$a + (b \cdot c)$	$(a + b) \cdot (a + c)$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

As tabelas de verdade são obtidas substituindo os valores das variáveis em cada linha da tabela.

- b) Considere que tem dois pontos P_1 e P_2 no espaço cartesiano, dados por $P_1(X_1, Y_1)$ e $P_2(X_2, Y_2)$ e sendo que as variáveis X_1, Y_1, X_2, Y_2 só podem admitir o valor decimal 0 e 1, representado pelo valor lógico '0' e '1' correspondente. Quer-se então que represente, através de uma tabela de verdade, a função booleana $F(X_1, Y_1, X_2, Y_2)$ que toma o valor lógico de '1' sempre que a distância euclidiana entre os pontos P_1 e P_2 seja maior do que uma unidade; e '0' em caso contrário. *Nota: a distância euclidiana, ou distância métrica, é definida como distância entre dois quaisquer pontos no espaço.*

X_1	Y_1	X_2	Y_2	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

**Q2 (3,5 + 3,0 valores) – Mapas Karnaugh, Representação binária
números c/sinal**

- a) Considere a função $f(A, B, C, D) = \prod(2,3,6,7,8,9,13) + d(0,5,10)$. Obtenha a expressão mais simplificada na forma de somas de produtos através da utilização de mapa de Karnaugh.

A	B	C	D	F
0	0	0	0	X
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	X
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

		0		1		1		0	
C	D	0		1		1		0	
		0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	X	0	0	0	1	1		
0	1	0	X	1	1	1	1		
1	0	1	1	0	0	0	0		
1	1	1	1	0	0	0	X		

$$F(A, B, C, D) = \bar{A}.C + \bar{B}.\bar{D} + A.\bar{C}.D$$

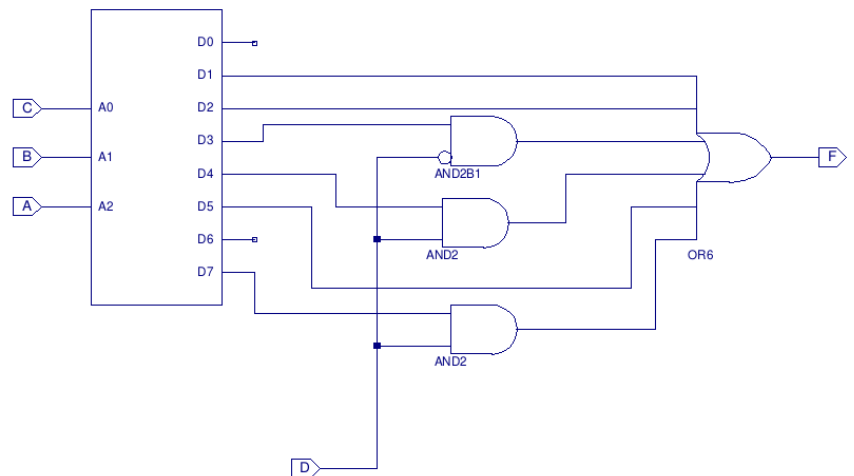
- b) Considere uma representação binária de números com sinal a 7 bits; considere os códigos 1100100 e 0111111. Refira que números decimais estão representados quando considerada uma representação em complemento-para-2 e em representação em complemento-para-1.

	1100100	0111111
Comp.-para-1	-27	63
Comp.-para-2	-28	63

Q3 (3,5 + 3,5 valores) – Descodificadores, Aritmética e Composição Modular

- a) Considere a função $f(A, B, C, D) = \prod(0,1,7,8,12,13,14)$. Implemente a função utilizando um e só um decodificador com três entradas de seleção/endereço (para oito linhas de saída) e a lógica adicional elementar que considerar necessária.

A	B	C	D	F	
0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	$F_0=0$
0	0	1	0	1	
0	0	1	1	1	$F_1=1$
0	1	0	0	1	
0	1	0	1	1	$F_2=1$
0	1	1	0	1	
0	1	1	1	0	$F_3=\bar{D}$
1	0	0	0	0	
1	0	0	1	1	$F_4=D$
1	0	1	0	1	
1	0	1	1	1	$F_5=1$
1	1	0	0	0	
1	1	0	1	0	$F_6=0$
1	1	1	0	0	
1	1	1	1	1	$F_7=D$



- b) Considere três números A, B e C, representados em binário com A e B de um bit e C:[C₁C₀] de dois bits de representação (índice 1 = bit mais significativo; índice 0 = bit menos significativo). Pretende-se construir um sistema capaz de realizar a operação aritmética A+B+C, i.e. A+B+[C₁C₀]. Tendo disponíveis blocos semi-somadores e somadores-completos, apresente e justifique um diagrama de blocos que realize a operação descrita, privilegiando a solução com menor número de recursos (considerando que o número de portas de um somador-completo é de 5 e de um semi-somador é de 2).

