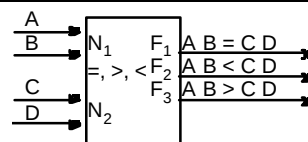


1. Quantas funções lógicas diferentes existem para n variáveis?
Escreva, num formato simples, todas as funções diferentes para 2 variáveis.

2. Uma função lógica F diz-se auto-dual se $F=F^D$. Indique quais das seguintes funções são auto-duais e justifique a sua resposta.
- (a) $E = X$
 - (b) $F = X.Y' + X'.Y$
 - (c) $G = \sum_{X,Y,Z}(0,3,5,6)$
 - (d) $H = W.(X \oplus Y \oplus Z) + W'.(X \oplus Y \oplus Z)'$
 - (e) A função de 7 variáveis em que $I=1$ se e só se 4 ou mais variáveis estão a 1.
 - (f) A função de 10 variáveis em que $J=1$ se e só se 5 ou mais variáveis estão a 1.

3. Construa a tabela para as funções F_1 ($N_1 < N_2$), F_2 ($N_1 = N_2$) e F_3 ($N_1 > N_2$), sabendo que $N_1 = "AB"$ e $N_2 = "CD"$ são entidades de 2-bits.



4. Simplifique as funções com os mapas de Karnaugh apresentados.
- (a) $K = \sum_{W,X,Y,Z}(3,4,6,9,12,13,15)$
 - (b) $L = W'.X'.Y'.Z' + W'.X'.Y.Z' + W'.X'.Y.Z + W.X'.Y.Z + W.X.Y'.Z' + W.X.Y.Z$
 - (c) $M = \prod_{W,X,Y,Z}(1,4,5,6,7,9,12,13)$
 - (d) $N = W'.Z + W.Y.Z' + Y'.Z' + X'.Y.Z + W.X.Y'.Z'$
 - (e) A função $O(W,X,Y,Z)$, dada pela seguinte tabela

WXYZ	O	WXYZ	O	WXYZ	O	WXYZ	O
0 0 0 0	0	0 1 0 0	1	1 0 0 0	1	1 1 0 0	x
0 0 0 1	X	0 1 0 1	x	1 0 0 1	1	1 1 0 1	0
0 0 1 0	1	0 1 1 0	1	1 0 1 0	1	1 1 1 0	1
0 0 1 1	0	0 1 1 1	0	1 0 1 1	0	1 1 1 1	0

Nome:

Nº:

- (f) $P = \sum_{V,W,X,Y,Z}(0,2,4,6-8,10-14,16,18,19,29,30)$
 (g) $Q = \prod_{V,W,X,Y,Z}(4,5,10,12,13,16,17,21,25-27,29)$
 (h) $R = \sum_{U,V,W,X,Y,Z}(2,4,5,6,12-21,28-31,34,38,50,51,60-63)$
 (i) $S = \prod_{U,V,W,X,Y,Z}(1,5,9,13,21,23,29,31,37,45,53,61)$

K =

L =

M =

N =

O =

P =

Q =

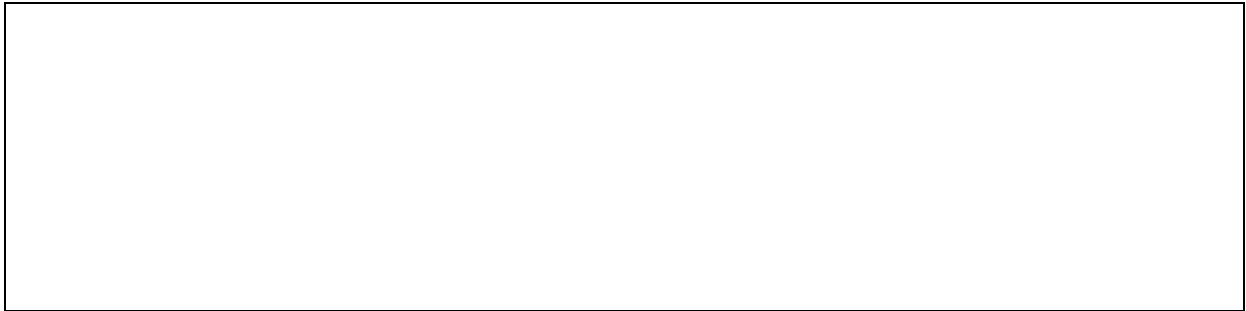
R =

S =

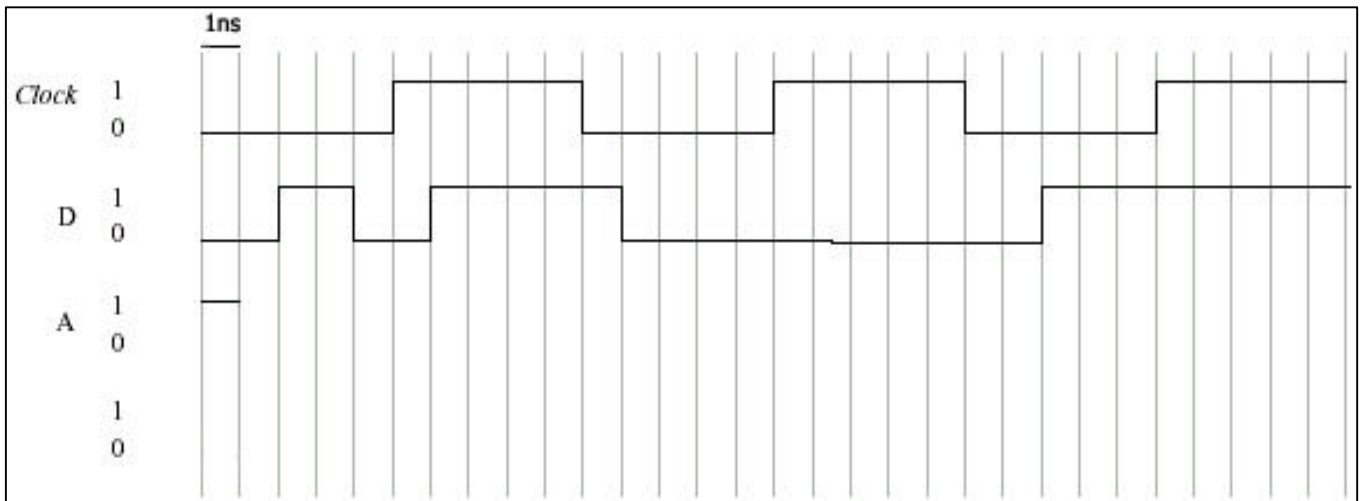
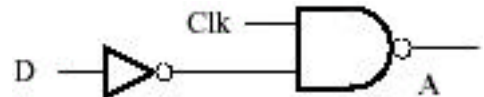
Nome:

Nº:

5. Detecte e corrija todos os *hazards* estáticos de $T(X,Y,Z)=X'.Z'+X.Z+X.Y$.



6. Tendo em conta o esquemático apresentado e assumindo atrasos, nas portas NAND e NOT, de, respectivamente, 2ns e 1ns, complete o diagrama temporal para o sinal A. Se achar clarificador, acrescente ao diagrama, para além das entradas (D, Clk) e da saída (A), outros sinais.



7. Para o esquemático apresentado, complete o diagrama temporal, assumindo um atraso nas portas lógicas de 10ns. Se quiser, coloque outros sinais intermédios no diagrama, para além da entrada e da saída.

