

Aluno _____	Nº
-------------	----

Instituto Superior Técnico
Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Sistemas Digitais

1ª Teste – 2 de Novembro de 2005

Antes de iniciar o teste leia atentamente esta folha de rosto

1. Duração do teste: **2 horas**
2. Sobre a secretária apenas deve encontrar-se a identificação do aluno (**cartão de estudante**).
3. **Identifique** todas as folhas do enunciado.
4. Responda apenas na folha de teste. Utilize as costas das folhas para **rascunho**.
5. Para cada questão do teste é fornecido um espaço, devidamente enquadrado, dentro do qual deverá responder. A sua dimensão está ajustada ao tamanho expectável da resposta.
6. **Justifique** adequadamente todas as respostas.
7. Responda ao teste com **calma**. Se não sabe responder a uma pergunta **passe à seguinte** e volte a ela no fim.

Aluno _____

Nº _____

Grupo I – Circuitos Combinatórios Básicos [10 Val.]

1. Considere as função $f(A,B,C,D)$ e $g(A,B,C,D)$ em que A é a variável de maior peso e D a variável de menor peso.

f(A,B,C,D)				
AB\DE	00	01	11	10
00	x	0	0	0
01	x	1	x	1
11	0	x	1	1
10	0	0	x	1

g(A,B,C,D)				
AB\DE	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

a) [1 Val.] Identifique todos os implicantes primos e implicantes primos essenciais da função $f(A,B,C,D)$

b) [2 Val.] Exprese na forma disjuntiva (soma de produtos) mínima a função lógica $f(A,B,C,D)$, justifique. Manipule algebricamente o resultado de modo a permitir uma implementação directa utilizando apenas portas NAND.

c) [1 Val.] Indique justificando qual o valor assumido pela função disjuntiva mínima para as seguintes combinação de entradas $(A,B,C,D) = (0,0,0,0)$ e $(1,0,1,1)$

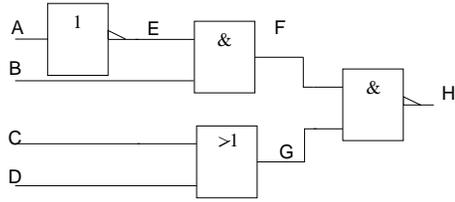
d) [1 Val.] Considere a seguinte função $g(A, B, C, D) = \sum m(5,9,10,11,15) + \sum m_D(0,1,7,13,14)$. Preencha o mapa de de Karnaugh e identifique todos os implicados primos e implicados primos essenciais da função.

e) [1 Val.] Exprese na forma conjuntiva (produto de somas) mínima a função lógica $g(A,B,C,D)$.

Aluno _____

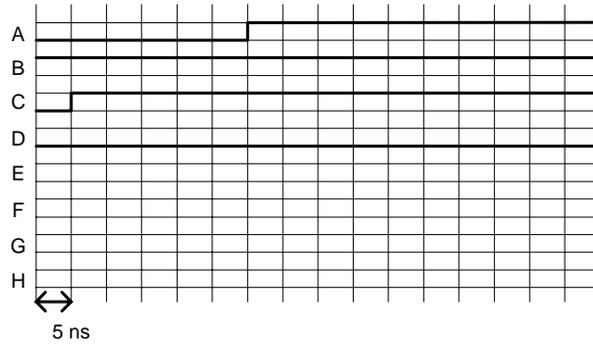
Nº _____

2. Considere o seguinte circuito:



Tempo\Portas	NAND	AND	OR	NOT
T_{pLH} [ns]	20	15	30	10
T_{pHL} [ns]	15	20	20	10

a) [2 Val.] Complete o seguinte diagrama temporal, respeitando os tempos de propagação indicados.



b) [2 Val.] Determine o tempo máximo de propagação para o circuito apresentado. Justifique.

Grupo II – Circuitos Combinatórios Típicos [6 Val.]

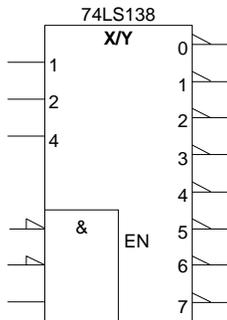
Pretende-se projectar um somador completo de 1 bit com recurso a circuitos combinatórios típicos.



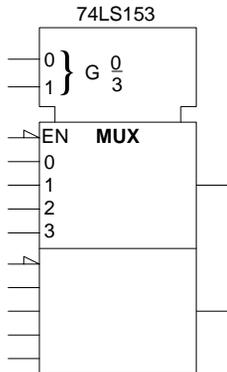
Somador Completo

Cin	A	B	Cout	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

1. [3 Val.] Desenhe o **diagrama lógico** do **somador** com recurso a **descodificadores 3:8** do tipo 74LS138 e ao menor número de portas lógicas elementares. Justifique as opções.

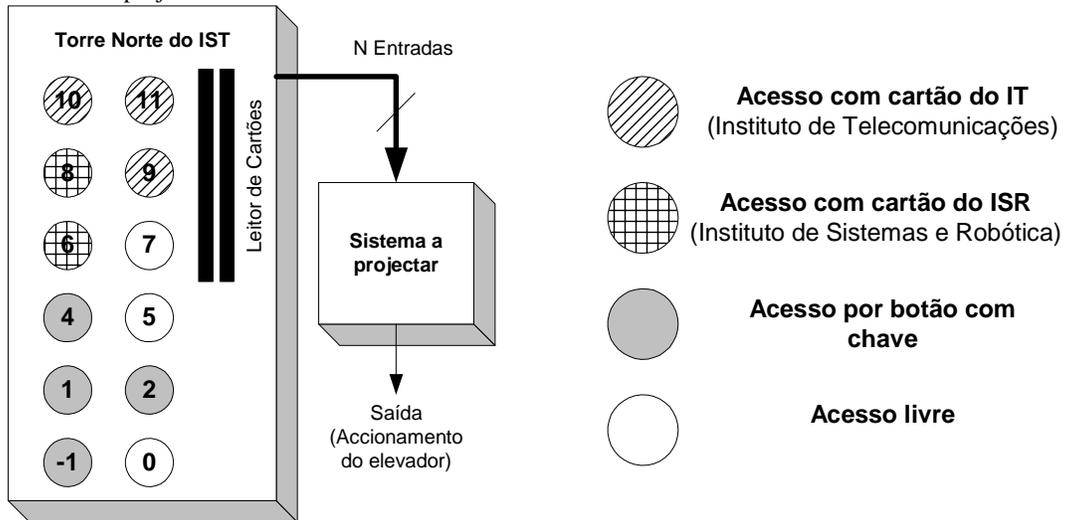


2. [3 Val.] Desenhe o **diagrama lógico** do **somador** com recurso a **multiplexers 4:1** do tipo 74LS153 e ao menor número de portas lógicas elementares. Justifique as opções.



Grupo III – Projecto de Circuitos Combinatórios [4 Val.]

1. [4 Val.] Pretende-se projectar um circuito combinatório para controlar o acesso, por elevador, aos diferentes pisos da Torre Norte do IST. Conforme indicado na figura abaixo o edifício tem 12 pisos acessíveis por elevador (do -1 ao 11, excluindo o 3). O acesso (saída) é conseguido através da seguinte conjugação de entradas: (1) Pisos 9 a 11 – Pressão de botão e leitura de cartão do IT; (2) Pisos 6 e 8 - Pressão de botão e leitura de cartão do ISR; (3) Pisos -1, 1, 2 e 4 - Pressão de botão e chave mecânica; (4) Pisos 0, 5 e 7 – Pressão de botão. A saída deve indicar apenas se o pedido é aceite ou não ('1' ou '0'). **Estude o problema e apresente uma solução.** Justifique as opções de projecto e descreva claramente todas as entradas e saídas do sistema projectado.



Aluno _____

Nº

Blank area for student response or drawing.