

Teór: []+[]+[] + Prát: = TOTAL:

Exame 2ª Chamada
Ano 2006/07
Nome:

Sistemas Digitais I
28/Jun/2007

LESI 2º ano
Univ. Minho
Nº:

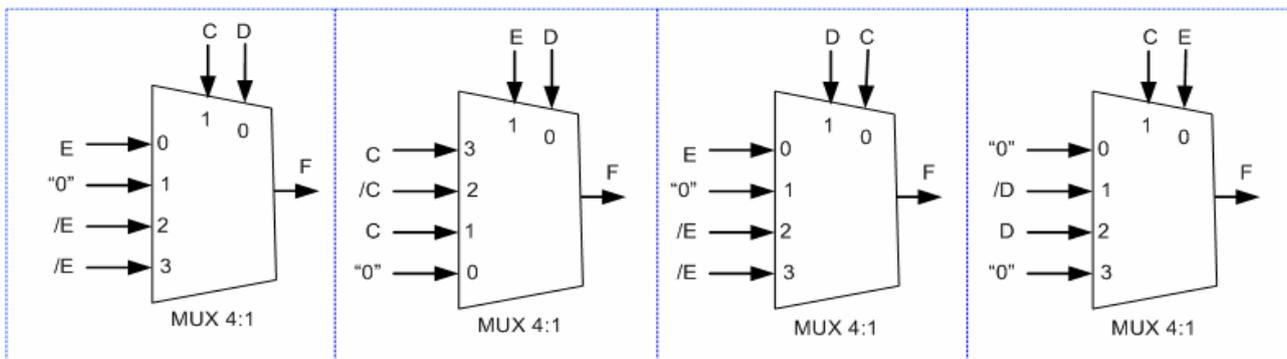
As questões devem ser todas respondidas nas folhas de enunciado. As questões 1-5 são de escolha múltipla (apenas uma das respostas está correcta) e valem 1 ponto cada; caso o aluno escolha uma alternativa errada será descontado 1/3 ponto. A questão 6 vale 3 pontos e a questão 7 vale 4.5 pontos. Duração do exame: 1h45.

Componente Teórica

1. A função $Z(D,E,F,G) = (F+G').(D'+E+G')$ também pode ser representada por:

- $\prod_{D,E,F,G} M(2,4,6,10,14)$
 $\sum_{D,E,F,G} m(2,4,6,10,14)$
 $\prod_{D,E,F,G} M(1,5,9,11,13)$
 $\prod_{D,E,F,G} M(0,2-4,6-8,10,12,14,15)$

2. Sem efectuar qualquer simplificação, qual dos seguintes esquemas implementa a função $F(C,D,E) = \prod_{C,D,E} M(0,2,3,5,7)$.



-

3. Relativamente à linguagem VHDL qual das afirmações seguintes é correcta:

- Tanto as funções como os procedimentos devolvem um resultado.
 A invocação dum procedimento pode ser usada como uma instrução.
 Não se pode usar funções numa descrição fluxo de dados.
 As funções, procedimentos e processos possuem a mesma semântica.

4. Relativamente ao método de programação de ROMs, qual das seguintes afirmações é incorrecta:

- Uma PROM é fabricada com todos os bits no mesmo valor (1), e um programador permite mudar o valor dos bits para 0, nas posições requeridas.
 O conteúdo duma EPROM pode ser apagado pela aplicação duma tensão eléctrica.
 Uma EEPROM deve ser programada apenas um determinado número de vezes.
 Para programar uma *mask ROM*, fornece-se ao fabricante o padrão de ligações e de não-ligações a efectuar na ROM.

5. Considere que a função $Z(A,B,C,D) = \sum_{A,B,C,D} m(0,1,7-10,14) + d(4,5,11,15)$ foi simplificada pela expressão $B'.C'+A'.B.D+A.C+A'.C'.D+A.B'+B.C.D$. Usando um mapa de Karnaugh corrija todos os *hazards* em 1's estáticos presentes nesta simplificação. Justifique qual é a expressão após a correcção:

- $B'.C'+A'.B.D+A.C+A'.C'.D+A.B'+B.C.D$
 $B'.C'+A'.B.D+A.C+A'.C'.D+A.B'+B.D$
 $B'.C'+A'.B.D+A.C+A'.C'+A.B'+B.C.D$
 $B'.C'+A'.B.D+A.C+A'.C'.D+B.C.D$

Componente Prática

6. Considere a função

$$F(A,B,C,D,E) = \prod_{A,B,C,D,E} M(0,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,19,20,24,25,27,28,29,30,31) \cdot D(21).$$

	B	0	0	1	1
	C	0	1	1	0
D E					
0 0					
0 1					
1 1					
1 0					

A=0

	B	0	0	1	1
	C	0	1	1	0
D E					
0 0					
0 1					
1 1					
1 0					

A=1

a) Apresente as expressões canónicas na forma SOP de $F(A,B,C,D,E)$ e de $F'(A,B,C,D,E)$, usando a notação de índices (apresente os mintermos por ordem crescente de índice).

b) Preencha o mapa de Karnaugh com 0's, 1's e X's.

c) Marque todos os **implicantes maiores** de F , identificando os implicantes com etiquetas i_1 a i_n .
 [NOTA: Responda cuidadosamente a esta alínea, pois dela depende a resolução das alíneas c) e d). Use, se achar conveniente, cores e formatos diferentes para melhor assinalar os implicantes]

d) Complete correctamente os 6 espaços com números.

A forma simplificada de F inclui:

___, ___ e ___ implicantes **maiores** com, respectivamente, 2, 4 e 8 células.

___, ___ e ___ implicantes **essenciais** com, respectivamente, 2, 4 e 8 células.

e) Indique todas as soluções mínimas de F no formato SOP, colocando, em cada produto, os literais pela ordem alfabética A-B-C-D-E (escreva, por exemplo, A.B.C.D.E' e não D.A.E'.C.B):

7. Considere um circuito que implementa a caixa de velocidade semi-automática de um automóvel com 3 mudanças.

- Existem dois botões que permitem, respectivamente, aumentar ou diminuir a mudança actual;
- Existe um sistema mecânico que impede os dois botões de serem premidos simultaneamente;
- Quando se pressiona o botão para aumentar a mudança e o sistema se encontra na mudança mais alta, o sistema mantém a mudança actual;
- Quando o sistema se encontra na primeira mudança e se pressiona o botão para diminuir a mudança o sistema passa a ponto morto. Se o sistema se encontrar em ponto morto e for pressionado o botão para aumentar a mudança o sistema passa para a primeira mudança.
- O sistema envia um sinal específico ao motor para cada mudança que está seleccionada.

a. Apresente o diagrama de blocos deste circuito.



b. Apresente o diagrama de estados deste circuito.



c. Apresente um esquemático da implementação **completa** do circuito, incluindo uma especificação em VHDL dessa implementação (**Nota:** não é necessário simplificar a implementação do circuito).

