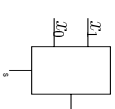


3ª Lista de Exercícios

- (adaptado dos exercícios 5.21 e 6.3 do livro-texto) Projete uma rede que implemente a multiplicação de um número (com um algoritmo decimal) por 3. A entrada é um dígito decimal representado em BCD ($q_3q_2q_1q_0$) e a saída também é em BCD (dois dígitos $0r_0q_0q_1q_2q_30r_1q_1$).
 - Usando o método algébrico, obtenha uma expressão simplificada para o dígito $0r_1$ (bit mais significativo do algoritmo mais significativo).
 - Usando o mapa de Karnaugh, obtenha as expressões de dois níveis mínimas (soma de produtos) para cada uma dos dígitos binários $0q_0q_1$ (do algoritmo decimal mais significativo).
 - Usando o método de minimização de Quine McCluskey, obtenha as expressões de dois níveis mínimas (produto de somas) para os dígitos binários $0r_0q_0q_1$ (algoritmo decimal menos significativo).
 - Usando a PAL da Figura 5.21 do livro-texto, implemente o sistema.
 - Com uso das portas da Tabela 3.1, implemente o sistema. Tente minimizar o número de portas e o retardo de rede.
 - Com uso de Maxplus, implemente o sistema num dispositivo lógico programável.
- (exercício 6.9 do livro-texto) Implemente as seguintes portas com multiplexadores de duas entradas, supondo que variáveis não complementadas sejam disponíveis: OR de duas entradas, NOR de duas entradas, XOR e XNOR.

Observação 1 Conforme Seção 6.4 do livro-texto, um multiplicador (MUX) de duas entradas é um módulo com duas entradas de dados binários (x_1, x_0), uma entrada de controle binário s e uma saída binária z que satisfaz a seguinte relação

$$z = MUX(x_1, x_0, s) = x_1s + x_0s'$$



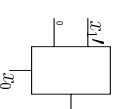
Com uso de decomposição de Shannon, podemos decompor recursivamente qualquer função $f(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_0)$ numa forma realizada por uma árvore de multiplexadores

$$f(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_0) = MUX(f(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, 1), f(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, 0), x_0) = f(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, 1)x_0 + f(x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, 0)x_0'$$

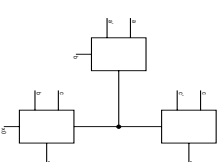
Como ilustração, vamos ver como implementar uma função NAND de duas entradas com uso de multiplexadores:

$$z = f(x_1, x_0) = (x_1x_0)' = MUX(f(x_1, 1), f(x_1, 0), x_0) = x_1'x_0 + 0x_0'$$

O diagrama lógico desta implementação correspondente é:

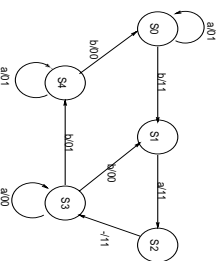


- (exercício 6.10 do livro-texto) Analise a rede MUX e mostre que



- $z_1 = (a + b + c) \text{ mod } 2$.
- $z_2 = 1$ se duas ou mais entradas tiveram o valor 1.

4. (exercício 7.3 do livro-texto) Determine a tabela de estados correspondente ao diagrama de estados mostrado na Figura



5. (exercício 7.7 do livro-texto) Um sistema sequencial é descrito pelas seguintes expressões, em que o **estado** é um vetor de quatro bits (s_3, s_2, s_1, s_0) :

$$s_0(t+1) = s_3 \oplus x(t)$$

$$s_i(t+1) = s_{i-1}(t) \text{ para } 1 \leq i \leq 3$$

$$z(t) = s_3(t) \quad (1)$$

Obtenha o diagrama de estados correspondente. Tent e montar a tabela de estados correspondente a partir do diagrama de estados.

6. (adaptado do exercício 7.9 do livro-texto) Determine se os sistemas sequenciais descritos pelas tabelas seguintes correspondem a máquinas de Moore ou Mealy:

EA	Entrada		EA	Entrada		EA	Entrada		Saída
	x=0	x=1		x=0	x=1		x=0	x=1	
A	A,0	B,1	A	B,0	A	A	A	B	0
B	C,1	C,0	B	B,1	A	A	A	C	1
C	A,0	B,1	C	A,1	C	A	D	D	1
	PE,Saída			PE,Saída			PE		0

Forneça ainda um código binário para a entrada, saída e estado de cada sistema. Rescreva as tabelas usando estes códigos.

Maxplus2 1 Uma pequena introdução ao editor gráfico e ao simulador do ambiente de desenvolvimento de sistemas digitais do Maxplus2:

1. Edição do circuito no editor gráfico (captura do esquete):

- Defina um nome do projeto (**File | Project | Name**).
 - Entre no editor gráfico (**MAX+plusII | Graphic Editor**). O diagrama lógico editado será "capturado" em forma de componentes lógicos e as ligações entre eles.
 - Clicando duas vezes o botão esquerdo do mouse aparece um painel através do qual pode-se especificar os componentes, os pinos de entrada - input, e os pinos de saída - output do circuito. PIN_NAME pode ser substituído por qualquer outro nome, clicando duas vezes o botão do meio sobre ele.
 - Seleciona-se qualquer parte do circuito com o botão esquerdo.
 - Mantendo o botão esquerdo apertado, pode-se mover os símbolos selecionados na área de desenho.
 - Mantendo o botão do meio apertado, pode-se desenhlar as ligações entre os pinos.
 - Salva-se o desenho com a sequência **File | Save**.
2. Sintaxe do circuito num dispositivo lógico programável com uso do compilador (**MAX+plusII | Compiler**).
3. Edição das formas de onda para simulação. Algumas dicas:
- Entre no editor de formas de onda (**MAX+plusII | Waveform Editor**).
 - Defina o intervalo de divisões no gráfico (**Options | Grid Size**).
 - Entre no gráfico os pinos (de entrada/saída) de interesse (**Node | Enter Node**).
 - Edite as formas de onda para cada pino (Diferentes formas de onda podem ser selecionadas através da barra no lado esquerdo).
 - Salve as formas de onda com a sequência **File | Save**.