Instituto de Computação
Unicamp

MC522 - Organização de Computadores

1º Semestre de 2004

2ª Lista de Exercícios

1. Projete um circuito que efetue a multiplicação de dois números binários sem sinal.
2. Projete um circuito que efetue a multiplicação de dois números binários com sinal.
3. Projete um circuito que efetue a soma de dois dígitos BCD (4 bits).
4. Considere a função $f(w_1, w_2, w_3) = \bar{w}_1\bar{w}_2 + \bar{w}_2\bar{w}_3 + w_1w_2w_3$. Projete um circuito que implemente f usando o menor número possível de multiplexadores 2X4. Mostre a tabela verdade de cada multiplexador.
5. Considere a função $f(w_1, w_2, w_3, w_4) = \sum m(0, 1, 3, 6, 8, 9, 14, 15)$. Projete um circuito que implemente f usando o menor número possível de multiplexadores 3x8. Mostre a tabela verdade de cada multiplexador.
6. Mostre o circuito que usando somente portas NAND implemente o flip flop SR com clock (gated SR latch).
7. Dado um sinal de clock de 100-MHz, projete um circuito que usando flip-flops tipo D produza sinais de clock de 50Mhz e 25Mhz. Desenhe o diagrama de tempo dos três sinais de clock. Considere um atraso razoável e seja coerente.
8. Mostre como um flip-flop JK pode ser implementado usando um flip-flop T e outras portas lógicas.
9. Projete um contador síncrono (na direção positiva apenas) de 4 bits utilizando apenas flip-flops tipo T.
10. O circuito da Figura 1 abaixo lembra muito um contador. Qual é a seqüência de números binários que ele conta?

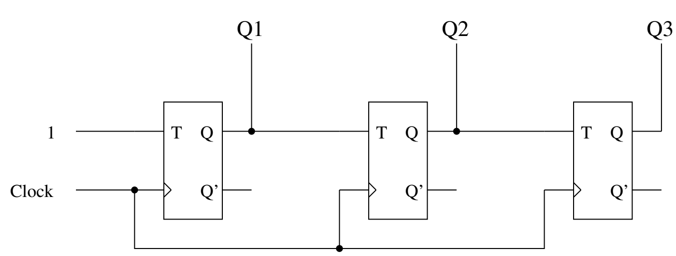

Figura 1: Circuito do problema 10.

11. Usando uma máquina de Moore, com uma única entrada e uma única saída, projete um diagrama e tabela de estados mínimos que gera uma saída igual a 1 caso detecte as seqüências 110 ou 101 na entrada. Atenção, sua máquina deve funciona também para o caso de superposição destas seqüências.

12. Repita o problema 11, mas agora usando uma máquina de Mealy.

13. Usando flip-flops tipo D, implemente uma máquina de estados finita que siga a tabela de estados, já determinados, da Figura 2.

Estado Atual	Próximo Estado		Saída
	w=0	w=1	
y_2y_1	Y_2Y_1	Y_2Y_1	z
0 0	1 0	1 1	0
0 1	0 1	0 0	0
1 0	1 1	0 0	0
1 1	1 0	0 1	1

Figura 2: Tabela de estados para problemas 13 e 14.

14. Repita o problema 13, utilizando flip-flops JK.

15. Descubra a tabela de estados do circuito da Figura 3 . O que este circuito faz?

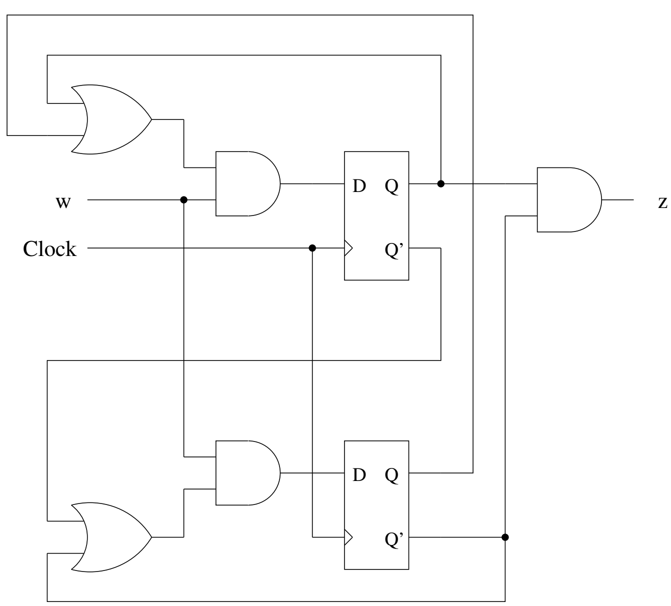

Figura 3: Circuito seqüencial do problema 15.

16. Implemente uma máquina de estados finita que conte os pulsos de entrada w (não o clock) com saída na seqüência 0, 2, 1, 3, 0, 2, ...

(a) Use flip-flops tipo D;
(b) Use flip-flops tipo T;
(c) Use flip-flops tipo JK.

17. Projete um contador módulo 6 que muda de estado sempre quando a entrada de controle $w_0 = 1$. Quando a entrada de controle $w_1 = 0$, o contador segue a seqüencia 0, 1, 2, 3, 4, 5, 0, 1, ... de forma crescente, e quando a entrada $w_1 = 0$, segue a mesma seqüência de forma decrescente.
    (a) Use flip-flops tipo D;
    (b) Use flip-flops tipo T;
    (c) Use flip-flops tipo JK.

18. Projete um circuito contador de 3 bits com propriedades especiais. Quando $w_0 = 1$ o contador muda de estado, quando $w_0 = 0$ ele não muda de estado. Quando $w_1 = 0$, o contador decrementa de um o valor do seu conteúdo (com 0 indo para 7). Quando $w_1 = 1$, o contador soma 2 ao seu valor atual (onde 6 vai para 0, e 7 para 1).
    (a) Use flip-flops tipo D;
    (b) Use flip-flops tipo T;
    (c) Use flip-flops tipo JK.

19. Um circuito seqüêncial possui duas entradas w_1 e w_2, e uma saída z e sua função é comparar as duas entradas. Sempre que $w_1 = w_2$ durante quatro ciclos consecutivos de clock, o circuito produzirá uma saída $z = 1$. Por exemplo:

$$\begin{aligned} w_1 &: \quad 0110111000110 \\ w_2 &: \quad 1110101000111 \\ z &: \quad 0000100001110 \end{aligned}$$

    (a) Use flip-flops tipo D;
    (b) Use flip-flops tipo T;
    (c) Use flip-flops tipo JK.