

## 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?

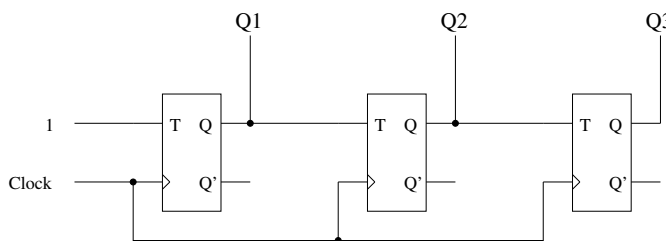


Figura 1: Circuito do problema 10.

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 funcionar 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 $y_2y_1$	Próximo Estado		Saída $z$
	$w=0$ $Y_2Y_1$	$w=1$ $Y_2Y_1$	
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?

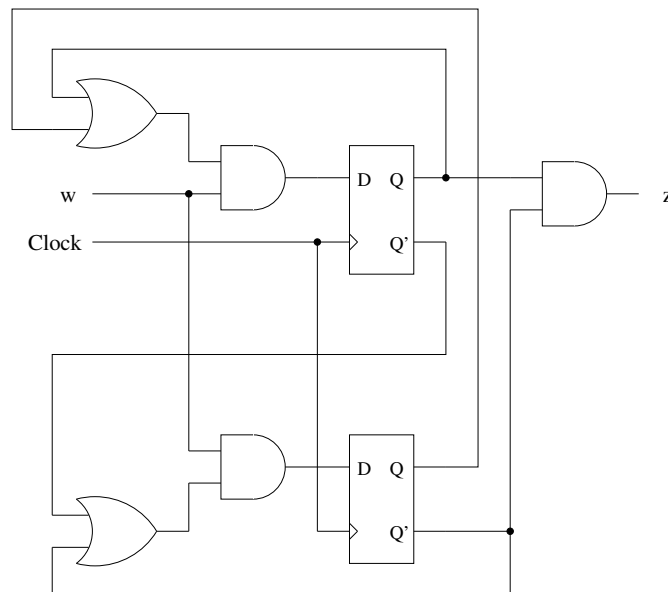


Figura 3: Circuito seqüencial do problema 15.

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 seqüência 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 seqüencial 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:

$w_1$  : 0110111000110  
 $w_2$  : 1110101000111  
 $z$  : 0000100001110

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