

# UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Curso de Ciência da Computação - Instituto de Ciências Exatas

**Disciplina:** DCE 119 - Introdução à Lógica Digital

**Professor:** Eliseu César Miguel

## 3ª Lista de Exercícios



1. Para o circuito K da Figura 1, determine ao longo do tempo os valores (em formas de ondas) das entradas  $J$  e  $K$  e das saídas  $Q$  e  $\overline{Q}$  do flip-flop, dados os valores em forma de onda dos sinais  $CK$ ,  $A$  e  $B$ . Considerar inicialmente  $Q = 0$ .

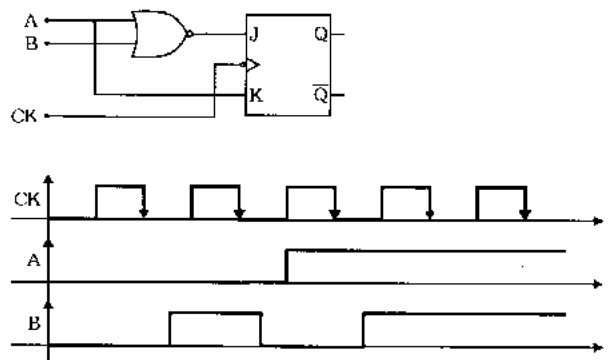


Figura 1: Circuito K

2. Descreva o funcionamento e exemplifique, com um mínimo de três exemplos de aplicações, os circuitos decodificadores, multiplexadores e demultiplexadores.
3. A partir de um  $MUX\ 8 \times 3$  em caixa preta (multiplexador de 8 canais), desenvolva um multiplexador de 4 canais  $MUX\ 4 \times 2$ .
4. Utilizando  $DEMUX\ 2 \times 1$  em caixa preta (demultiplexadores de 2 canais), desenvolva um  $DEMUX\ 8 \times 3$  (demultiplexador de 8 canais).
5. Utilizando  $MUX\ 4 \times 2$  em caixa preta (multiplexadores de 4 canais), implemente um circuito capaz de multiplexar 4 informações diferentes ( $I_1, I_2, I_3, I_4$ ), cada uma composta de 3 bits, para que apenas uma das informações  $I_i$ , de 3 bits, esteja disponível na saída.
6. Para as expressões  $X$ ,  $Y$ ,  $K$ ,  $M$ ,  $T$  e  $V$  da Tabela 1 faça o que se pede:
  - (a) Forneça a representação das expressões na forma de circuitos;
  - (b) Forneça a representação das expressões na forma de portas lógicas;
  - (c) Forneça um circuito da forma simplificada das expressões;

a	b	c	d	X	K	M	T	V
0	0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1

Tabela 1: Funções Lógicas X, Y, K, M T e V

7. Implemente a expressão booleana  $K \equiv \overline{\overline{a.b} + d} \rightarrow \overline{a.b} + c + d$ , utilizando um *MUX 8x3* em caixa preta.
8. A partir dos sinais aplicados às entradas do registrador da Figura 2, esboce as formas de onda das saídas para o Registrador de deslocamento em  $Q_3$   $Q_2$   $Q_1$  e  $Q_0$ .
9. Descreva a diferença fundamental entre o flip-flop e o Latch.
10. Descreva, em linhas gerais, o que são Circuitos Contadores e ilustre aplicações para os mesmos.
11. Diferencie Contador Assíncrono e Contador Síncrono.
12. Projete um Contador Assíncrono de 3 bits para efetuar a contagem crescente ou decrescente, através de uma variável de controle  $X$ . Se  $X = 0$  a contagem deve ser decrescente e crescente caso contrário.
13. Forneça as expressões  $X$  e  $Y$  da Figura 3 em representação por portas lógicas.

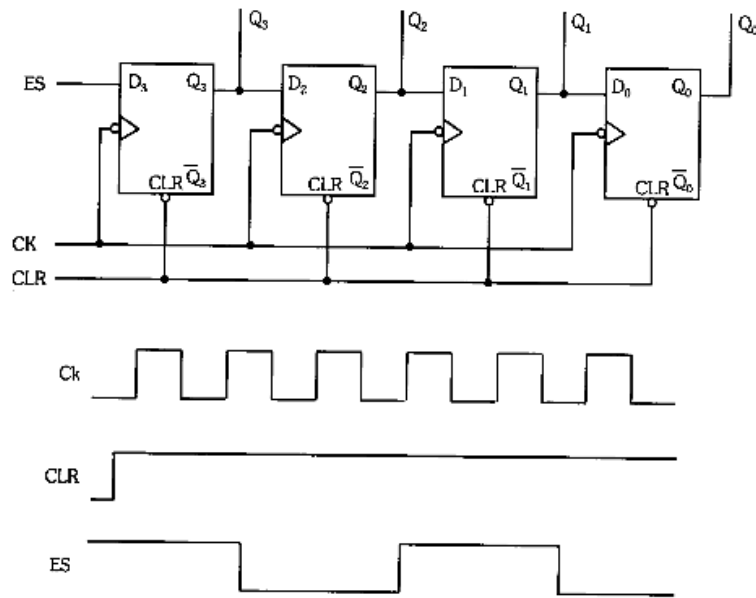


Figura 2: Registrador de deslocamento de 4 bits

14. Resolva os exercícios do Livro **Sistemas digitais: princípios e aplicações**, 10<sup>o</sup> Edição:

- Página 235 até 237:

5.1 até 5.5      5.7 até 5.16

- Página 392:

7.1 até 7.4      7.7 até 7.8      7.12 até 7.15

- Página 551 até 557:

9.1 até 9.2      9.27      9.29      9.37 até 9.39

## Exercício Prático

Fazendo uso do Digital Works:

1. Implemente macros para os codificadores *decimal/binário*, *binário/DisplaySeteSegmentos*;

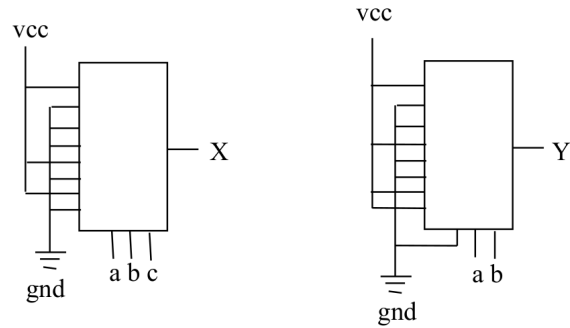


Figura 3: Expressões  $X$  e  $Y$

2. Faça uma estrutura que receba uma entrada de dez linhas referente a um número decimal e o exiba no display de sete segmentos. Essa estrutura deverá utilizar suas macros;
3. Utilizando suas macros, faça uma estrutura que tenha uma controladora  $C$  que, quando o usuário fornecer o número decimal na entrada,  $C$  receberá um bit de controle que determinará o armazenamento do valor de entrada, convertido em binário, em uma estrutura de armazenamento qualquer. Além disso, sua estrutura deverá ter mais duas funcionalidades, que são: exibir o número armazenado num display quando o usuário solicitar essa ação e, a segunda, limpar o display caso o usuário solicite.
4. Implemente uma estrutura de memória de quatro palavras de três bits cada. Essa estrutura deverá ter os controles de leitura e escrita e de desliga. *Veja a transparência "Memória.jpeg" que está dentre os arquivos do grupo*
5. Implemente um deslocador para números binários de 8 bits. Caso o deslocador receba o controle 0 o desvio será para a esquerda e, caso contrário, para a direita.
6. Faça um circuito comparador de dois números. Apenas dois resultados são necessários: Se os dois números são igual (0) ou diferentes (1).

## Projeto

Um estacionamento possui um portão para entrada e saída de carros. Seu dono pretende instalar um sistema de informação luminosa de liberação ou impedimento de passagem e um portão automático que abre ou fecha segundo as condições a seguir:

1. Abre quando um carro estiver querendo sair, acendendo a luz verde interna de liberação de saída.
2. Abre quando um carro estiver querendo entrar, acendendo a luz verde externa de liberação de entrada.
3. Se existe um carro querendo entrar e outro sair, o portão abre acendendo a luz vermelha externa de impedimento de entrada e a luz verde interna de liberação de saída.
4. O portão fecha quando nenhum carro estiver querendo entrar ou sair, acendendo as luzes vermelhas externa e interna de impedimento de entrada e saída.

Para isso, o dono contratou uma empresa especializada que montou os sistemas de acionamento das luzes e do motor do portão, além do sistema de detecção de veículos na entrada e saída do estacionamento, todos ativos em 12V, conforme o esquema a seguir:

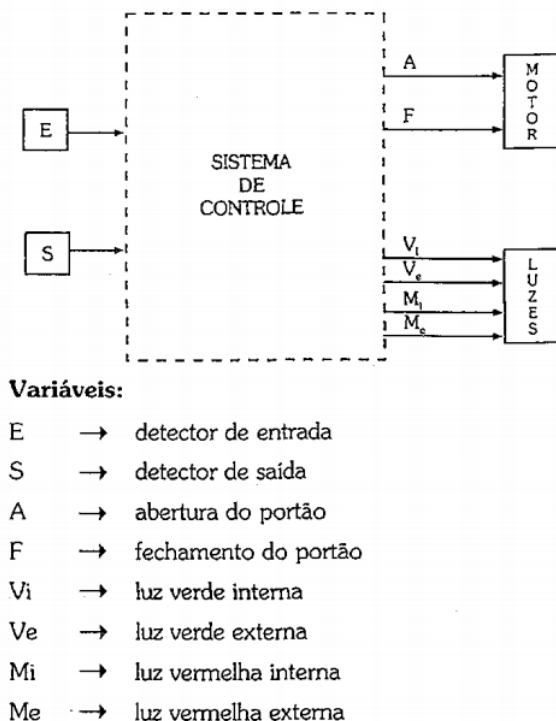


Figura 4: Esquema do projeto de automação do estacionamento

Contudo, a empresa deixou de implementar o sistema digital de controle devido ao aumento abusivo da segunda parcela do contrato, o que levou o dono do estacionamento a contratar um estudante de nossa escola para terminar o projeto. Assim, você foi escolhido para projetar o sistema de controle, utilizando circuitos integrados comerciais com tecnologia CMOS.

## Bibliografia

TOCCI, R.J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G.L.; e MARTINS, C.S.A.

**Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações.**

10ª Edição. Brasil: Editora Pearson, 2007

***Bom Trabalho!***

*Professor Eliseu César Miguel*

*Revisado por Leonardo Magnani e Pedro Henrique de Almeida*

*Esta lista de exercícios foi elaborada utilizando-se L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*