

Lógica Digital

Aula-03: Circuitos Clássicos

Eliseu César Miguel

Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Alfenas

September 21, 2020

Organização da Aula

1 Introdução

Organização da Aula

- 1 Introdução
- 2 Circuitos Combinacionais Dedicados

Introdução

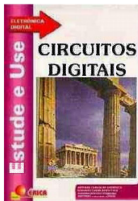
Considerações Preliminares

Este material não pretende ser completo quanto à amplitude do assunto. Aqui pretende-se apenas organizar os pontos relevantes para as aplicações dos conceitos da Lógica de Boole na disciplina de Lógica Digital, gerando um guia de estudos. Destarte, sempre consulte livros e apostilas para alcançar bons resultados em seus estudos.

Também, este material não é, em sua totalidade, de minha autoria. Ao contrário, ele contempla conteúdos de sítios de Internet e conteúdos de livros. Para tanto, cito bibliografias de textos aqui incorporados.

Boa leitura!

Bibliografia básica



Circuitos

Circuitos Combinacionais

Circuito combinacional organiza interligações entre portas lógicas para executar eletronicamente uma expressão booleana.

Circuitos

Circuitos Combinacionais

Circuito combinacional organiza interligações entre portas lógicas para executar eletronicamente uma expressão booleana.

Circuitos Combinacionais Dedicados

São circuitos combinacionais em que as saídas dependem apenas das entradas.

Circuitos

Circuitos Combinacionais

Circuito combinacional organiza interligações entre portas lógicas para executar eletronicamente uma expressão booleana.

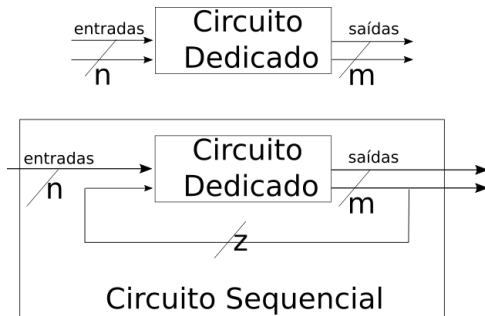
Circuitos Combinacionais Dedicados

São circuitos combinacionais em que as saídas dependem apenas das entradas.

Circuitos Combinacionais Sequenciais

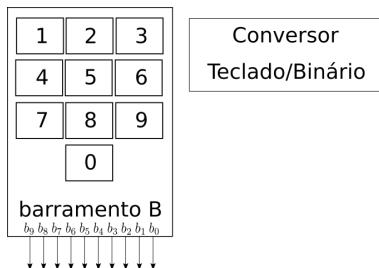
São circuitos combinacionais em que as entradas são realimentadas por algumas (ou todas) as saídas. Normalmente, a parte interna de um circuito sequencial é um circuito dedicado.

Circuitos



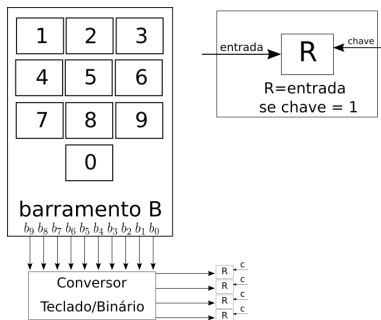
Circuitos Combinacionais Dedicados: Exercício

O teclado abaixo possui cada uma das 10 teclas ligadas ao barramento B. Assim, ao pressionar a tecla 5 por exemplo, a linha $b_5 = 1$. Todas as teclas não pressionadas fornecem a linha de saída com valor zero. Sabendo disso, faça um conversor para o código binário que gere o número binário relativo à tecla pressionada pelo usuário.



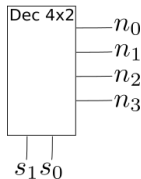
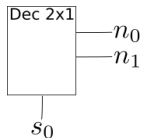
Circuitos Combinacionais Dedicados: Exercício

Agora que já fizemos o conversor para o código binário, foi fornecido um novo componente R . Ele é capaz de guardar o valor de um *bit*. Em seu funcionamento, o *bit* a ser armazenado é escrito na entrada de R e a chave c deve ser alimentada com o valor 1. Assim, complete seu exercício para que, ao pressionar uma tecla do teclado, o valor gerado pelo conversor binário seja armazenado em R .



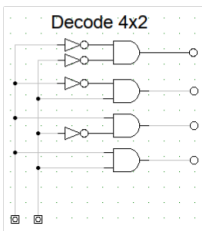
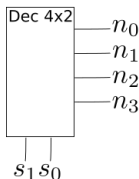
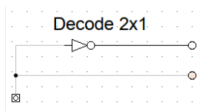
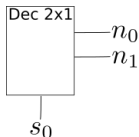
Circuitos Clássicos: Decodificadores

Decodificadores são circuitos que oferecem x chaves com n saídas sendo $n = 2^x$. O número binário i fornecido a x faz com que a saída $n_i = 1$. Neste caso, todas as saídas $n_j = 0$ para $j \neq i$. Sabendo disso, faça um decodificador 4x2.



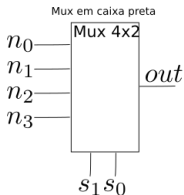
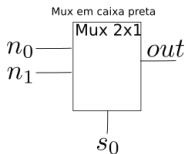
Circuitos Clássicos: Decodificadores

Decodificadores são circuitos que oferecem x chaves com n saídas sendo $n = 2^x$. O número binário i fornecido a x faz com que a saída $n_i = 1$. Neste caso, todas as saídas $n_j = 0$ para $j \neq i$. Sabendo disso, faça um decodificador 4x2.



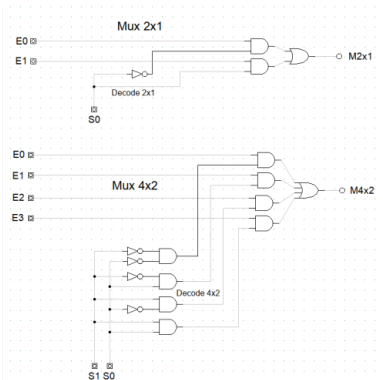
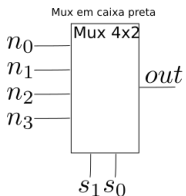
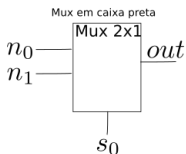
Circuitos Clássicos: Multiplexadores

Multiplexadores são circuitos que oferecem x chaves, uma saída *out* e n entradas sendo $n = 2^x$. O número binário i fornecido a x faz com que $out = n_i$. Sabendo disso, faça um multiplexador 4x2.



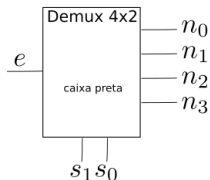
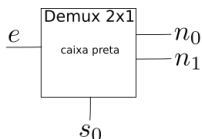
Circuitos Clássicos: Multiplexadores

Multiplexadores são circuitos que oferecem x chaves, uma saída *out* e n entradas sendo $n = 2^x$. O número binário i fornecido a x faz com que $out = n_i$. Sabendo disso, faça um multiplexador 4x2.



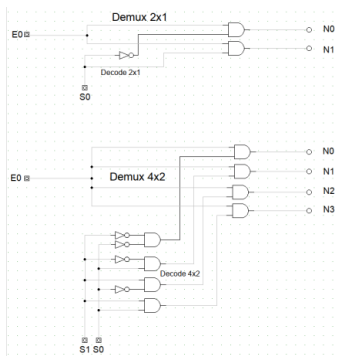
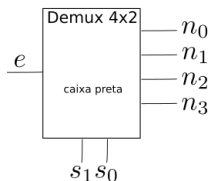
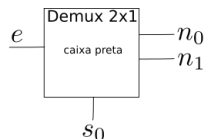
Circuitos Clássicos: Demultiplexadores

Demultiplexadores são circuitos que oferecem x chaves, uma entrada e e n saídas sendo $n = 2^x$. O número binário i fornecido a x faz com que $n_i = e$. Neste caso, todas as saídas $n_j = 0$ para $j \neq i$. Sabendo disso, faça um demultiplexador 4x2.



Circuitos Clássicos: Demultiplexadores

Demultiplexadores são circuitos que oferecem x chaves, uma entrada e e n saídas sendo $n = 2^x$. O número binário i fornecido a x faz com que $n_i = e$. Neste caso, todas as saídas $n_j = 0$ para $j \neq i$. Sabendo disso, faça um demultiplexador 4x2.

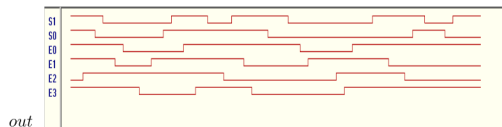
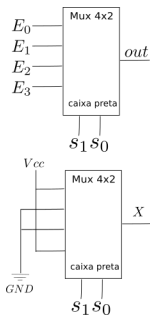


Circuitos Clássicos: Exercício

Dois computadores A e B fornecem, cada um, saídas de 8 *bits* paralelos para alimentar um barramento de entrada de uma impressora. Quando um computador decide imprimir, ele lança o valor 1 em uma linha de controle. Faça um circuito para ligar as saídas de A e B à impressora e habilitar um dos dois computadores para fazer a impressão, quando o computador lançar o valor lógico 1 sua linha de controle.

Multiplexadores: Exercícios

Para os multiplexadores abaixo, faça: a) as linhas lógicas para a saída *Out* e b) a expressão lógica *X*.

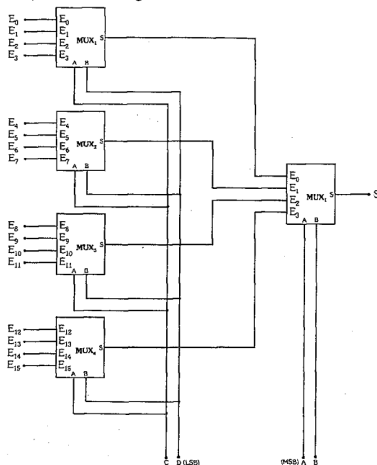


Multiplexadores: Exercícios

Usando multiplexadores de 4 canais (Mux 4x2), faça um multiplexador de 16 canais (Mux 16x4).

Multiplexadores: Exercícios

Usando multiplexadores de 4 canais (Mux 4x2), faça um multiplexador de 16 canais (Mux 16x4).

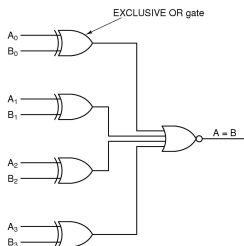


Lógica Digital: Exercícios

Faça um comparador que informe se dois números de A e B de 4 *bits* são iguais ou diferentes.

Lógica Digital: Exercícios

Faça um comparador que informe se dois números de A e B de 4 *bits* são iguais ou diferentes.

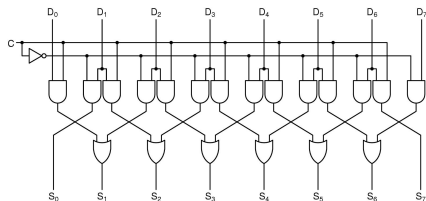


Lógica Digital: Exercícios

Usando o *Digital Works*, faça um comparador para dois números A e B de 4 *bits* que defina se $A > B$, $A = B$ ou $A < B$.

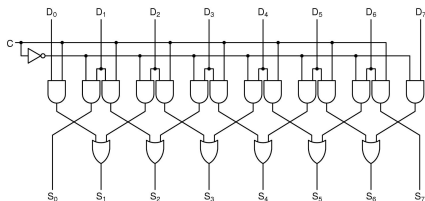
Exemplo: Deslocador

Qual é a funcionalidade do circuito abaixo?



Exemplo: Deslocador

Qual é a funcionalidade do circuito abaixo?



Qual é a utilidade de um deslocador?

Como você implementaria a operação 2^x ?

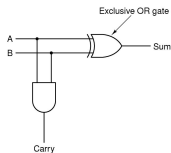
Exemplo: Somador

Faça um somador de *2bits* para números binários

Exemplo: Somador

Faça um somador de *2bits* para números binários

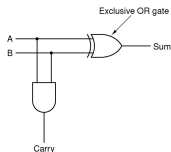
A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



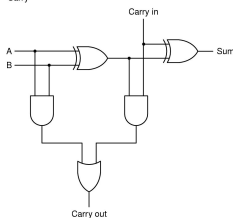
Exemplo: Somador

Faça um somador de *2bits* para números binários

A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



A	B	Carry In	Sum	Carry out
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



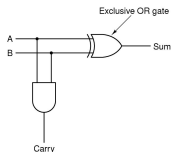
(a)

(b)

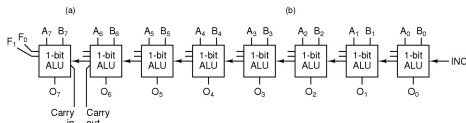
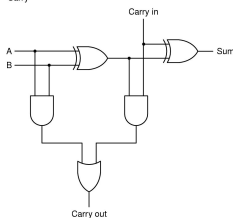
Exemplo: Somador

Faça um somador de 2bits para números binários

A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

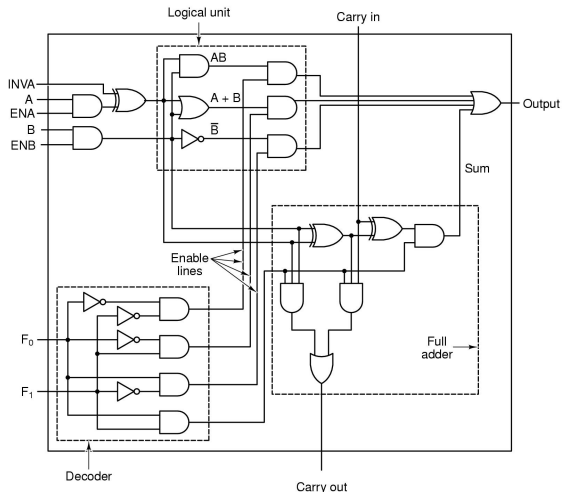


A	B	Carry In	Sum	Carry out
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



Exemplo: Unidade Lógica Aritmética (*ULA*)

Esta é uma parte de uma *ULA*, a ser combinada para números de n bits

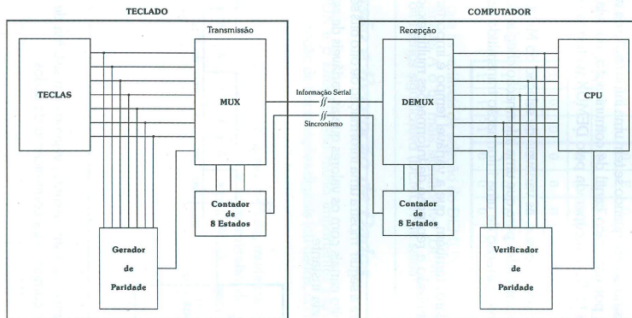


Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informação

fonte: <https://www.treinaweb.com.br/blog/uma-introducao-a-ascii-e-unicode/>

Exemplo: Teclado-CPU

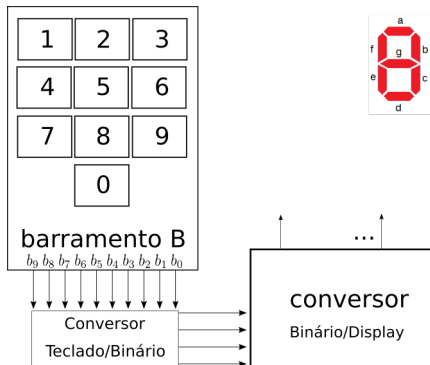
Exemplo de transmissão de códigos entre teclado e CPU



Exemplo de Aplicação - Comunicação entre Teclado e Computador:
A figura a seguir mostra o diagrama de blocos de um sistema de transmissão e recepção de dados entre um teclado e um computador.

Lógica Digital: Exercícios

Faça um conversor de código digital para display de 7 segmentos.



Agradecimentos

Agradecimentos Especiais:

Agradeço a toda a comunidade \LaTeX .

Em especial a *Till Tantau* pelo *Beamer*.

<https://www.tcs.uni-luebeck.de/mitarbeiter/tantau/>

Desta forma, tornou-se possível a escrita deste material didático.