



Melhore esta Webaula



Clique para acessar a
versão para impressão.

Arquitetura e Organização de Computadores

Unidade 4

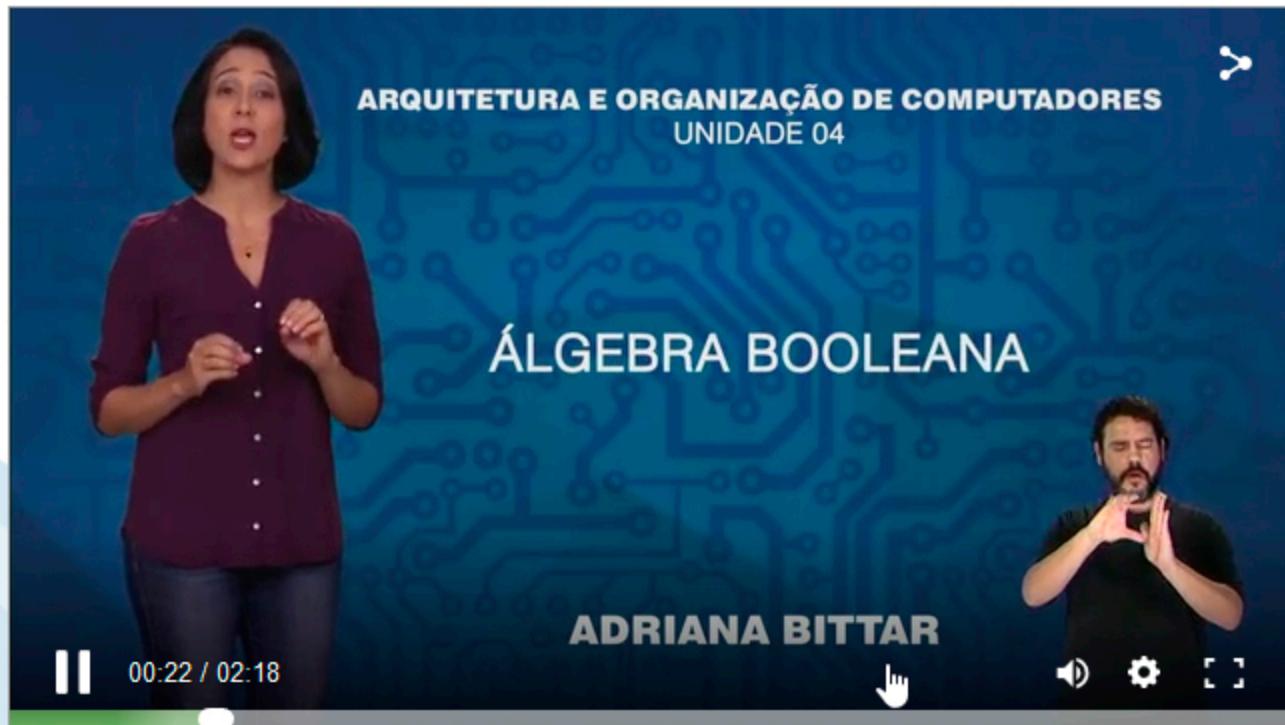
Seção 1

Unidade 4

Álgebra Booleana e Lógica Digital

Apresentação da Unidade

Abertura



Recapitulando, vamos iniciar nossos estudos sobre álgebra booleana, e para isso é necessário que você aluno relembrre da seção anterior em que tratamos sobre a introdução à álgebra de Boole.

Dentro desta seção seremos capazes de compreender como os circuitos impressos se utilizam de operações básicas AND, OR e NOT com suas respectivas tabelas-verdade, e a partir daí como se dá o processo de criação de um circuito impresso.

Dentro dessa unidade de ensino, vamos conhecer e compreender os conceitos de álgebra booleana, expressões lógicas e simbologia de portas lógicas, divididos desta forma:

Despertar a reflexão
à introdução a
circuitos: digitais,
combinacionais e
sequenciais

Despertar a reflexão
à introdução a
circuitos: digitais,
combinacionais e
sequenciais

Despertar a reflexão
à introdução a
circuitos: digitais,
combinacionais e
sequenciais

Despertar a reflexão
à introdução a
circuitos: digitais,
combinacionais e
sequenciais

Está pronto para mergulhar nesse tema e se empenhar a aprender esse importante tópico sobre a álgebra booleana e lógica digital, tão presente em nosso meio computacional como no meio de eletroeletrônica? Como exemplo, podemos citar uma catraca eletrônica. Ela faz a verificação através de um cartão com código de barras. Se o código de barras estiver correto, manda um valor lógico liberando a catraca para a passagem.

Vamos caminhar desde os conceitos, simbologia e representação de lógica de Boole e lógica digital.



Webaula 1

Introdução à Álgebra Booleana

Experimente

Nesta unidade curricular já conhecemos:

- ❖ Os fundamentos dos sistemas computacionais: vimos como ocorreu a evolução de computadores e a organização da arquitetura até chegarmos ao que trabalhamos atualmente, com base no modelo de Von Neumann.
- ❖ Os componentes básicos de um computador: conhecemos a unidade central de processamento e o seu modo de funcionamento, o que são memória principal e secundária, e ainda os dispositivos de entrada e saída.
- ❖ O modo como o computador representa os dados, através dos sistemas numéricos: aprendemos a realizar as conversões de números em decimal para binário, octal e hexadecimal e demais formas de conversão entre esses sistemas numéricos.
- ❖ Agora, vamos apresentar a você a álgebra booleana e a lógica digital.



Situação-problema

Aqui devemos criar um diagrama de circuito para dois interruptores de luz. Cada interruptor possui dois estados: ligado ou desligado (no diagrama significa aberto ou fechado). Quando estiver aberto, significa que a corrente elétrica não passará através do ponto e com isso a lâmpada estará apagada.

Após a criação do diagrama em paralelo, devemos fazer o diagrama e sua tabela-verdade para um diagrama em série.



Diagrama de circuito



Diagrama de circuito 2



Outubro 2016

Aula de Arquitetura
de computadores



Clique nos botões
para saber mais



Situação-problema

Aqui devemos criar um diagrama de circuito para dois interruptores de luz. Cada interruptor possui dois estados: ligado ou desligado (no diagrama significa aberto ou fechado). Quando estiver aberto, significa que a corrente elétrica não passará através do ponto e com isso a lâmpada estará apagada.

Após a criação do diagrama em paralelo, devemos fazer o diagrama e sua tabela-verdade para um diagrama em série.



Diagrama de circuito



Para a criação do diagrama, você deverá usar para o estado fechado o valor 1 e para o estado aberto o valor 0.

Diagrama de circuito 2



Outubro 2016

Aula de Arquitetura
de computadores



Clique nos botões
para saber mais



Situação-problema

Aqui devemos criar um diagrama de circuito para dois interruptores de luz. Cada interruptor possui dois estados: ligado ou desligado (no diagrama significa aberto ou fechado). Quando estiver aberto, significa que a corrente elétrica não passará através do ponto e com isso a lâmpada estará apagada.

Após a criação do diagrama em paralelo, devemos fazer o diagrama e sua tabela-verdade para um diagrama em série.

Diagrama de circuito



Diagrama de circuito 2



Como temos dois interruptores, o diagrama deverá estar em paralelo.

Outubro 2016

Aula de Arquitetura
de computadores



Clique nos botões
para saber mais

Os conceitos para serem utilizados na resolução são:

Primeiro identificar qual operador lógico estamos nos referindo;

- ❖ Em seguida, montar sua tabela-verdade com base nos interruptores;
- ❖ Com base na tabela-verdade criada, desenhar o diagrama.

Veja como ficaria a resolução:

Para esse caso, temos dois interruptores e podemos indicá-los como p e q.

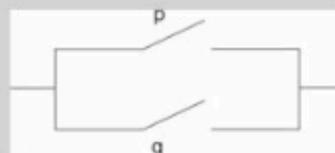
Tabela 1: Tabela-verdade OR interruptores

Estado de p Interruptor a	Estado de q Interruptor b	Estado de $p \vee q$	Estado do interruptor
0	0	0	Desligado
0	1	1	Ligado
1	0	1	Ligado
1	1	1	Ligado

Fonte: criado pelo autor

Com isso, podemos criar um simples diagrama que fica assim:

Figura 1: Diagrama de interruptor



Fonte: criado pelo autor

Agora, o diagrama em série (AND):

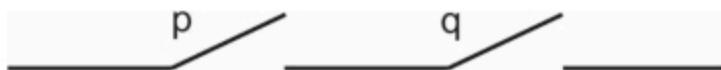


Tabela 2 – Tabela-verdade AND para estado do interruptor

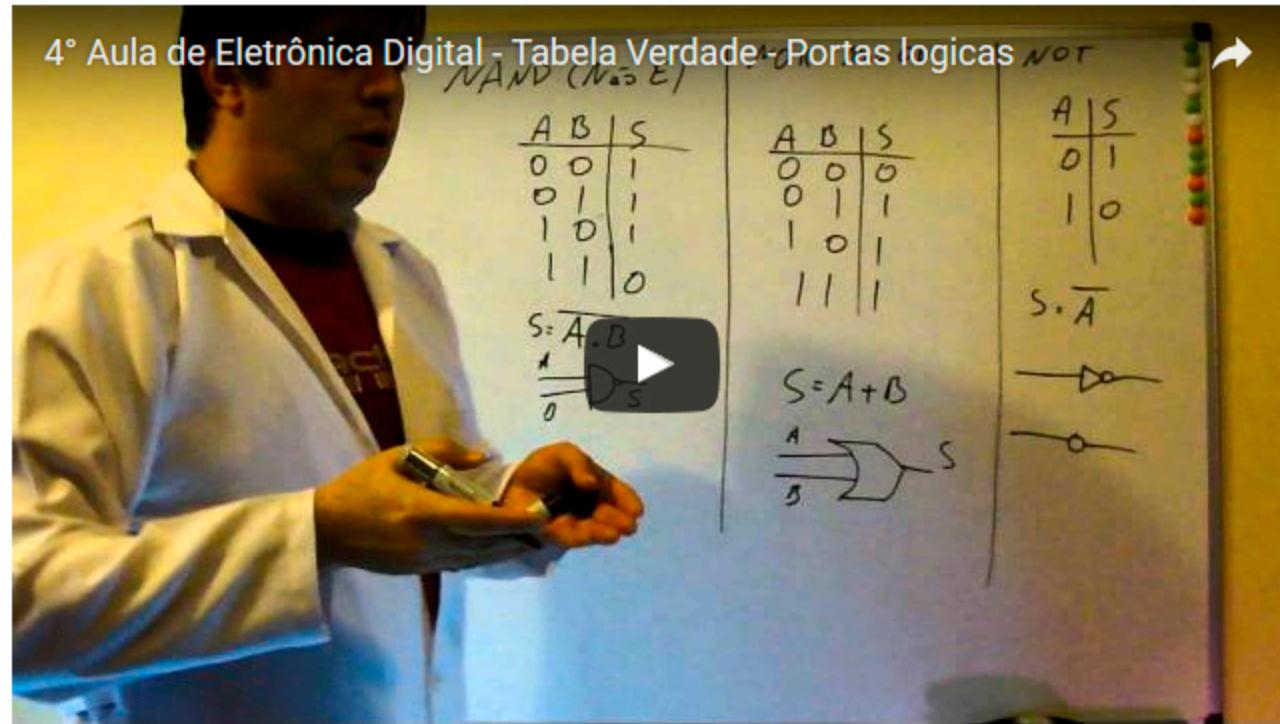
Estado de p	Estado de q	Estado de $p \wedge q$	Estado do interruptor
0	0	0	Desligado
0	1	0	Desligado
1	0	0	Desligado
1	1	1	Ligado

Nota-se pelo diagrama em paralelo que se p ou se q estiver fechado, a corrente passará acendendo a lâmpada. Somente não acenderá se p e q estiverem abertos, sem a corrente passando. Pelo diagrama em série, p e q devem obrigatoriamente estar fechados para que a corrente elétrica passe e acenda a lâmpada.

Com a criação desse diagrama, fizemos a primeira parte para a criação de um circuito impresso.

Fonte: criado pelo autor

Para entendermos sobre portas lógicas e tabelas-verdade, assista ao vídeo Tabela-Verdade – Portas Lógicas.



O vídeo a seguir abre é uma aula referente às portas lógicas e suas tabelas-verdade.



Webaula 1

Introdução à Álgebra Booleana

Explore

Introdução à Álgebra Booleana

A álgebra de Boole recebe este nome devido a George Boole, que conseguiu representar o pensamento humano em expressões matemáticas lógicas, dando sempre como resultados os valores 0 e 1, ligado ou desligado, aberto ou fechado.

A álgebra booleana utiliza-se de operadores (ou portas) lógicas e seus três principais operadores lógicos, com representação simbólica, são:

Tabela 1: Simbologia de Operações Lógicas

Operações Lógicas Básicas	AND (E)	OR (OU)	NOT (NÃO)
Simbologia utilizada na matemática	•	+	'
Simbologia utilizada na computação	^	∨	! ou -

Fonte: Criado pelo autor

A partir desses operadores, podemos definir os seguintes operadores lógicos:

1. Operador AND

Usamos as proposições p e q para demonstrar os valores verdadeiro e falso. A característica do AND é que as duas proposições têm de ser verdadeiras (Stallings, 2003). Veja a tabela-verdade:

Tabela 2 – Tabela-verdade AND

p	q	$p \wedge q$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Fonte: criado pelo autor

2. Operador OR

Para este operador, basta que uma das proposições p e q seja verdadeira. Veja como fica a tabela-verdade:

Tabela 3 – Tabela-verdade OR

p	q	$p \vee q$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Fonte: criado pelo autor

3. Operador NOT

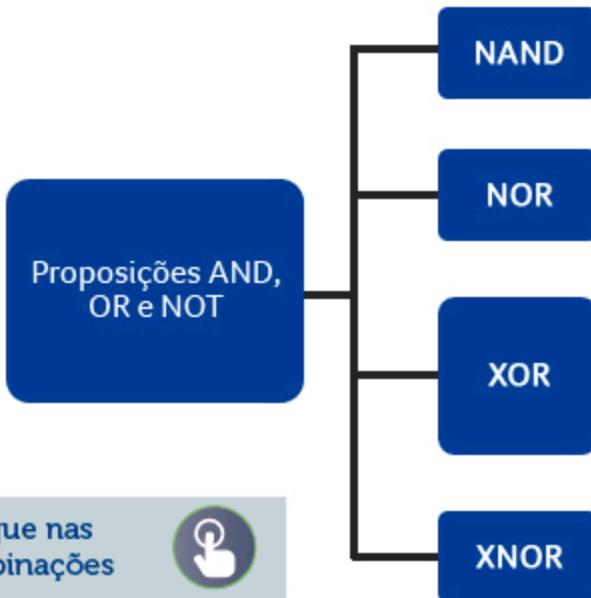
O NOT significa a negação da proposição p ou q. Cada negação inverte o valor da proposição. A tabela-verdade fica assim:

Tabela 4 – Tabela-verdade NOT

p	$\neg p$
0	1
1	0

Fonte: criado pelo autor

A partir destas 3 proposições, podemos ter as seguintes combinações:



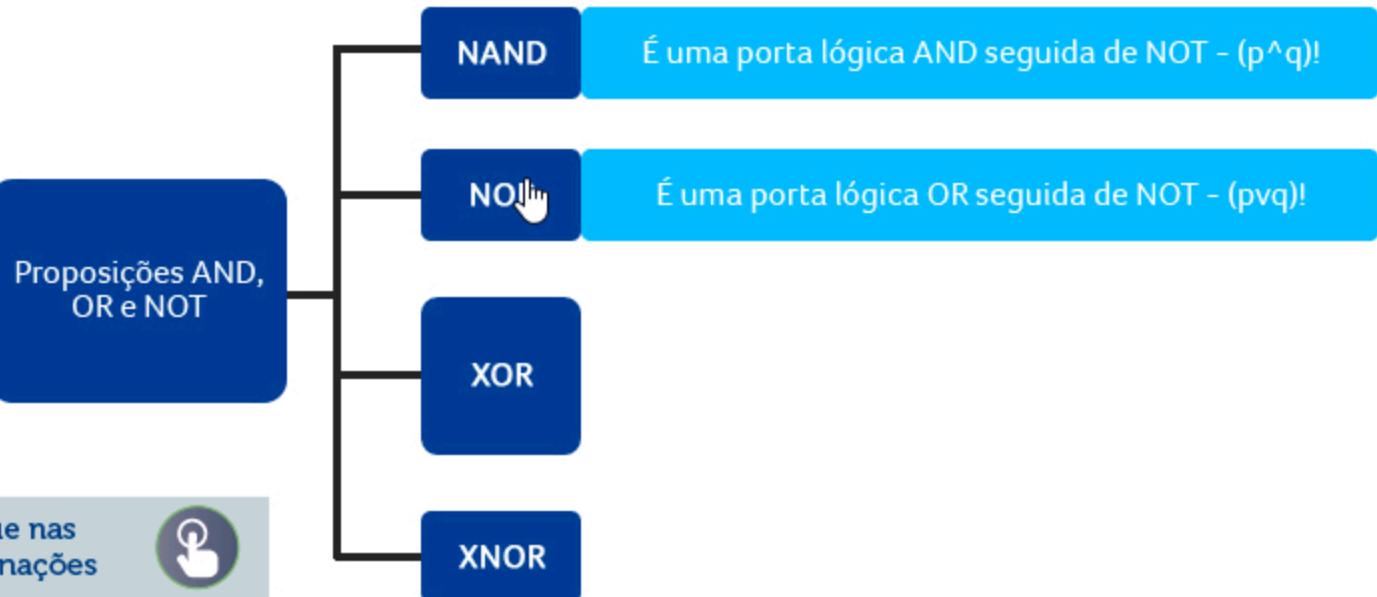
Clique nas
combinações



A partir destas 3 proposições, podemos ter as seguintes combinações:



A partir destas 3 proposições, podemos ter as seguintes combinações:



Clique nas
combinações

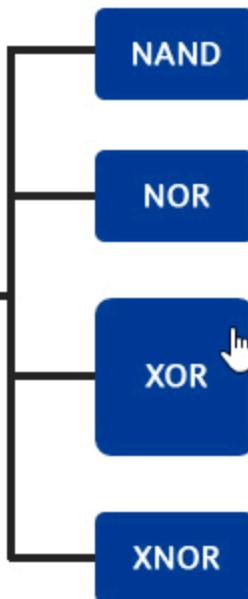


A partir destas 3 proposições, podemos ter as seguintes combinações:

Proposições AND,
OR e NOT



Clique nas
combinações



NAND
É uma porta lógica AND seguida de NOT - ($p \wedge q$)!

NOR
É uma porta lógica OR seguida de NOT - ($p \vee q$)!

XOR
Conhecida como OU Exclusivo.
Essa porta compara dois valores e se forem iguais
retorna o valor 1 como saída. $p \oplus q$

A partir destas 3 proposições, podemos ter as seguintes combinações:

Proposições AND,
OR e NOT

NAND

É uma porta lógica AND seguida de NOT - $(p \wedge q)!$

NOR

É uma porta lógica OR seguida de NOT - $(p \vee q)!$

XOR

Conhecida como OU Exclusivo.
Essa porta compara dois valores e se forem iguais
retorna o valor 1 como saída. $p \oplus q$

XNOR

Nada mais é que a negação da porta XOR. $(p \oplus q)!$

Clique nas
combinações



Como apoio a este assunto, assista ao vídeo **Decorando a tabela-verdade:**

Decorando a Tabela Verdade com o Joselias. Raciocínio Lógico.



p	q	$\sim p$	$p \vee q$	$p \wedge q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	F	✓	✓	✓	✓
V	F	F	✓	F	F	F
F	V	V	✓	F	✓	F
F	F	V	F	F	✓	✓



ParaConcursos
Cursos online

www.paraconcursos.com.br

Agora, você deve ler a **Seção 4.1 do livro didático**. É importante que você realize uma leitura aprofundada da seção e faça as atividades:

O **Avançando na Prática** são novas situações da realidade que lhe ajudarão a compreender a seção.

O **Faça Valer a Pena** são questões que possibilitarão a aplicação dos conceitos estudados na seção.

Bom trabalho e boa sorte!

Você já conhece o Saber?



Aqui você tem na palma da sua mão a **biblioteca digital** para sua **formação profissional**.

Estude no celular, tablets ou PC em qualquer hora e lugar sem pagar mais nada por isso.

Mais de 250 livros com interatividade, vídeos, animações e jogos para você.



Android:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.kroton.saber>

iPhone e iPad - IOS:

<https://itunes.apple.com/br/app/saber/id1030414048?mt=8>



```
>>> mi  
ail.php  
nts  
is  
lam.css  
s  
e-animate.css  
blog.css  
elements.css  
shop.css  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88 if( !function_exists('hex2rgb') ) {  
89 function hex2rgb($hex_str, $return_string = false, $separator = ',') {  
90     $hex_str = preg_replace('/[^0-9A-Fa-f]/', '', $hex_str); // Gets a proper hex string  
91     $rgb_array = array();  
92     if( strlen($hex_str) == 6 ) {  
93         $color_val = hexdec($hex_str);  
94         $rgb_array['r'] = 0xFF & ($color_val >> 16);  
95         $rgb_array['g'] = 0xFF & ($color_val >> 8);  
96         $rgb_array['b'] = 0xFF & ($color_val >> 0);  
97     } elseif( strlen($hex_str) == 3 ) {  
98         $color_val = hexdec(str_repeat($hex_str[0], 2).$hex_str);  
99         $rgb_array['r'] = 0xFF & ($color_val >> 16);  
100        $rgb_array['g'] = 0xFF & ($color_val >> 8);  
101        $rgb_array['b'] = 0xFF & ($color_val >> 0);  
102    }  
103    if( $return_string ) {  
104        return $separator == ',' ? implode($separator, $rgb_array) : $color_val;  
105    } else {  
106        return $rgb_array;  
107    }  
108 }  
109  
110 // Example:  
111 // echo hex2rgb('ffcc00'); // Returns 255,204,0  
112 // echo hex2rgb('ffcc00', true); // Returns '255,204,0'  
113  
114 // Example:  
115 // echo hex2rgb('f0f0f0'); // Returns 240,240,240  
116 // echo hex2rgb('f0f0f0', true); // Returns '240,240,240'  
117  
118 // Example:  
119 // echo hex2rgb('f0f0f0', false, '-'); // Returns -240,-240,-240  
120  
121 // Example:  
122 // echo hex2rgb('f0f0f0', true, '-'); // Returns '-240,-240,-240'
```

Bons Estudos!



Melhore esta Webaula



Clique para acessar a
versão para impressão.

Arquitetura e Organização de Computadores

Unidade 4

Seção 2

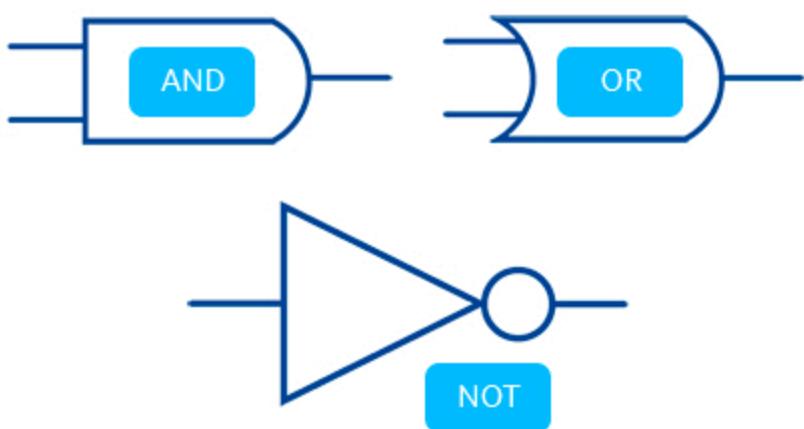
```
if(parameters.contains("name")){
    hql += " and p.name = :name";
}
if(parameters.contains("age")){
    hql += " and p.age = :age";
}
Query<Person> query = em.createQuery("SELECT p FROM Person p WHERE p.name LIKE :name AND p.age = :age");
query.setParameter("name", value);
query.setParameter("age", value);
List<Person> result = query.getResultList();
return result;
}
```

Weaula 2

Expressões Lógicas

Experimente

Observamos na aula anterior os conceitos básicos dos operadores básicos, também chamados de portas lógicas AND, OR e NOT. Dentro de cada porta lógica aprendemos as devidas tabelas-verdade de cada operador.



Situação-Problema

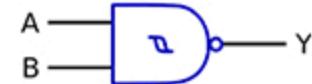
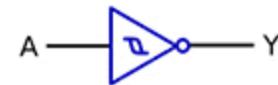
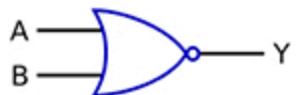
Você, como um técnico da empresa fabricante de placas, deverá criar uma simplificação de uma expressão boolena que será usada em uma placa de circuito, usando as técnicas de álgebra booleana. A expressão a ser simplificada é $AB + A(B + C) + B(B + C)$. Para esta simplificação, você deverá usar as regras de álgebra booleana e chegar ao menor número de portas possíveis.

Conceitos fundamentais para a compreensão da situação-problema e da seção:

Para simplificarmos a expressão solicitada, devemos utilizar as regras de Boole. Você notará na resolução que:

a) $AB + A(B + C) + B(B + C) \rightarrow$ Possui 3 portas OR e 4 portas AND

b) No resultado da expressão simplificada chegará em 1 porta AND e 1 porta OR.

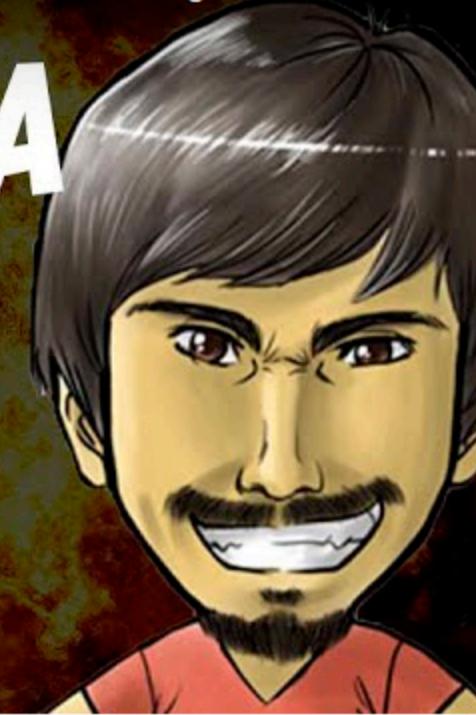


Assista a um vídeo sobre Simplificação de Circuitos via Álgebra Booleana.

Eletrônica Digital (Aula 22): Simplificação de Circuitos via Álgebra Bool... ↗

ELETROÔNICA DIGITAL

AULA 22



Agora, confira um vídeo sobre uma fabricação de Placa de Circuito Impresso (parte I).

Fabricação de PCI caseira - Placa de circuito impresso

PCI faça
você mesmo !!!





Link

O link a seguir abre um artigo que demonstra mais a fundo sobre produção de circuitos impressos.

Disponível em:

<<http://www.tecmundo.com.br/como-e-fausto/18501-como-as-placas-de-circuito-impresso-sao-produzidas.htm>>. Acesso em: 01 mar. 2016.



Assista ao vídeo Portas Lógicas que retrata sobre as portas lógicas de forma explicativa.



```
18 if(parameters.contains("name")){
19     hql += " and p.name = :name";
20 }
21 if(parameters.contains("age")){
22     hql += " and p.age = :age";
23 }
24
25 Query<Person> query = em.createQuery("SELECT p FROM Person p WHERE p.name = :name AND p.age = :age");
26 query.setParameter("name", value);
27 query.setParameter("age", value);
28
29 return query.getResultList();
30 }
```

Weaula 2

Expressões Lógicas

Explore



Aqui iniciaremos nossos estudos sobre a álgebra booleana e para isso é necessário que você saiba bem a teoria da seção anterior, sobre a introdução a álgebra linear, principalmente as portas lógicas básicas AND, OR e NOT e suas respectivas tabelas-verdade.

Anteriormente, usamos o símbolo de \neg para a negação de variáveis. Se $x = 0$ então $\neg x = 1$. Aqui, para a negação, usaremos o símbolo \neg --- sobre a variável, por exemplo, se $A = 0$ então $\neg A = 1$.

Clique nas figuras abaixo:

Adição Booleana

Multiplicação Booleana



Clique nos boxes
para saber mais.



Aqui iniciaremos nossos estudos sobre a álgebra booleana e para isso é necessário que você saiba bem a teoria da seção anterior, sobre a introdução a álgebra linear, principalmente as portas lógicas básicas AND, OR e NOT e suas respectivas tabelas-verdade.

Anteriormente, usamos o símbolo de \neg para a negação de variáveis. Se $x = 0$ então $\neg x = 1$. Aqui, para a negação, usaremos o símbolo \neg --- sobre a variável, por exemplo, se $A = 0$ então $\neg A = 1$.

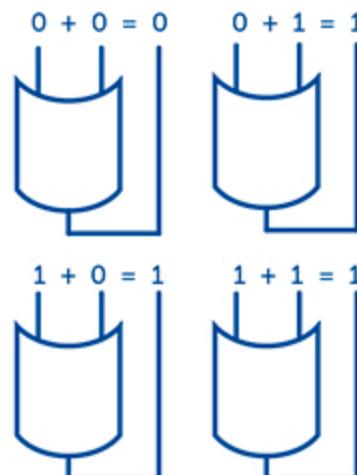
Clique nas figuras abaixo:

Adição Booleana

Quando usamos este termo, estamos nos referindo a porta OR. Damos o nome de termo-soma dentro da álgebra booleana que significa a soma de literais.

Exemplo: Determine os valores para o termo-soma $A + B + C$, para que o resultado seja igual a 1. Para isso, todas as variáveis devem possuir o valor 1.

Os valores ficariam: $A = 0, B = 1$ e $C = 1$.

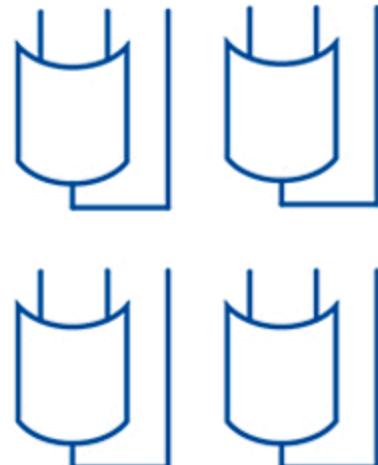




Aqui iniciaremos nossos estudos sobre a álgebra booleana e para isso é necessário que você saiba bem a teoria da seção anterior, sobre a introdução a álgebra linear, principalmente as portas lógicas básicas AND, OR e NOT e suas respectivas tabelas-verdade.

Anteriormente, usamos o símbolo de \neg para a negação de variáveis. Se $x = 0$ então $\neg x = 1$. Aqui, para a negação, usaremos o símbolo \neg --- sobre a variável, por exemplo, se $A = 0$ então $\neg A = 1$.

Clique nas figuras abaixo:



Multiplicação Booleana

Quando usamos este termo estamos nos referindo a porta AND. Damos o nome de termo-produto na álgebra booleana, que é o produto das literais.

Veja o exemplo: na expressão ABC , o resultado deste termo-produto tem de ser igual a 1.

Para isso, sabemos que na tabela-verdade, para o resultado ser verdadeiro (ou igual a 1), todos os elementos têm de ser verdadeiros. Logo, teremos os valores $A=1$, $B=0$ e $C=1$.

Leis e regras da álgebra booleana

Quando trabalhamos com as expressões lógicas, temos as leis e regras que regem o uso da álgebra booleana, assim como existem em outras áreas da matemática (SHIMOKAWA, 2014).

Leis comutativas da adição e multiplicação

Lei Comutativa da Adição $\rightarrow A + B = B + A$

Lei Comutativa da Multiplicação $\rightarrow AB = BA$

Leis associativas da adição e subtração

Lei Associativa da Adição $\rightarrow A + (B + C) = (A + B) + C$

Lei Associativa da Multiplicação $\rightarrow A(BC) = (AB)C$

Lei distributiva

Lei Distributiva $\rightarrow A(B + C) = AB + AC$

Doze regras básicas da álgebra de boole.

$$1) A + 0 = A$$

$$2) A + 1 = 1$$

$$3) A \cdot 1 = A$$

$$4) A \cdot 0 = 0$$

$$5) A + A = A / A \cdot A = 1$$

$$6) A \cdot A = A$$

$$7) A \cdot 0 = 0$$

$$8) A = A$$

$$9) A + AB = A$$

$$10) A + AB = A + B$$

$$(A + B)(A + C) = A + BC$$



Teoremas de De Morgan

Contribui com dois importantes teoremas dentro da lógica de Boole.

$$\overline{(x + y)} = \overline{x} \bullet \overline{y}$$

Este teorema diz que quando a soma lógica (OR) de duas variáveis é invertida, é o mesmo que inverter cada variável individualmente, fazendo a operação AND entre estas variáveis invertidas (TOCCI, 2011).

$$\overline{(x \bullet y)} = \overline{x} + \overline{y}$$

Este teorema diz que quando o produto (AND) de duas variáveis é invertido, é o mesmo que inverter cada variável individualmente, fazendo a operação OR entre elas (TOCCI, 2011).

$$\overline{x + y + z} = \overline{x} \bullet \overline{y} \bullet \overline{z}$$

Podemos utilizar expressões com diversas variáveis, isso depende da expressão que está sendo utilizada. Normalmente usamos com até 4 variáveis.

$$\overline{x \bullet y \bullet z} = \overline{x} + \overline{y} + \overline{z}$$





Agora, você deve ler a **Seção 4.2 do livro didático**. É importante que você realize uma leitura aprofundada da seção e faça as atividades:

O **Avançando na Prática** são novas situações da realidade que lhe ajudarão a compreender a seção.

O **Faça Valer a Pena** são questões que possibilitarão a aplicação dos conceitos estudados na seção.

Você já conhece o Saber?



Aqui você tem na palma da sua mão a **biblioteca digital** para sua **formação profissional**.

Estude no celular, tablets ou PC em qualquer hora e lugar sem pagar mais nada por isso.

Mais de 250 livros com interatividade, vídeos, animações e jogos para você.



Android:

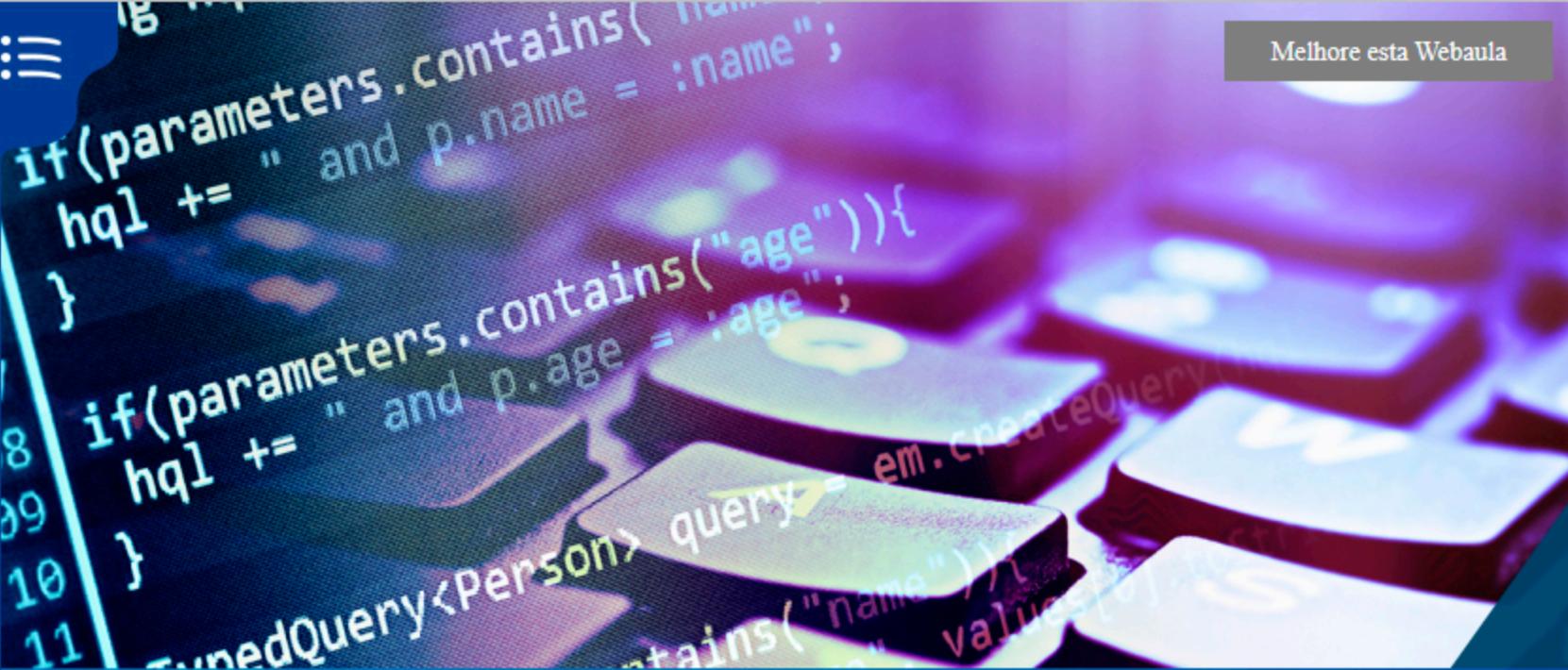
[https://play.google.com/store/apps/details?
id=br.com.kroton.saber](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.kroton.saber)

iPhone e iPad - IOS:

[https://itunes.apple.com/br/app/saber/
id1030414048?mt=8](https://itunes.apple.com/br/app/saber/id1030414048?mt=8)



Bons Estudos!





Melhore esta Webaula



Clique para acessar a
versão para impressão.

Arquitetura e Organização de Computadores

Unidade 4

Seção 3



Weaula 3

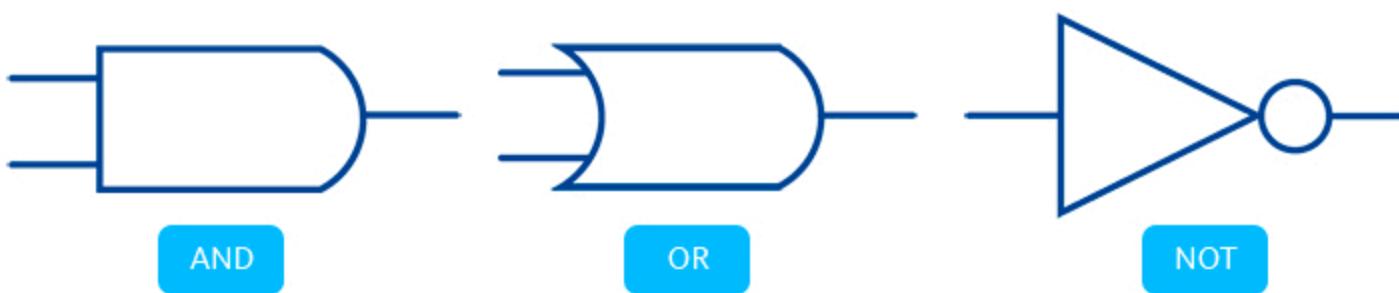
Portas Lógicas

Experimente

Recapitulando...

Na aula anterior aprendemos sobre simplificação de expressões boolenas e suas regras.

Relembre as expressões lógicas de negação (NOT), de adição (OR) e multiplicação (AND) e suas tabelas-verdade, pois serão de grande ajuda nesta unidade.



Situação-Problema

Aqui, iremos desenvolver um diagrama de um circuito impresso, utilizando as portas lógicas que forem necessárias para abertura de uma porta automática. Para isso, você tem as seguintes informações:

a) Se o resultado da saída for igual a 1, a porta se abre.

b) Entradas:

$p = 1 \rightarrow$ pessoa detectada

$q = 1 \rightarrow$ chave para forçar a abertura

$z = 1 \rightarrow$ chave para forçar o fechamento

O diagrama deverá ser criado para a seguinte situação: a porta deverá ser aberta quando a entrada ($q = 1$ e $z = 0$) ou ($q = 0$ e $p = 1$ e $z = 0$) (GONÇALVES, 2008).

A partir das informações acima para construção do diagrama, temos de transformar estes dados em uma expressão lógica, que seria a seguinte:

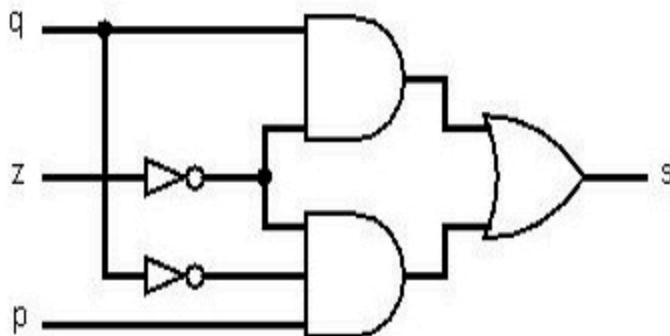
$$S = q\bar{z} + \bar{q}pz$$

A partir dessa expressão, podemos identificar que usaremos no diagrama as portas lógicas AND, OR e inversores (negação).

Conceitos fundamentais para a compreensão da situação-problema e da seção:

Seguindo essa expressão lógica, o diagrama pode ser construído da seguinte maneira

$$S = q\bar{z} + \bar{q}\bar{p}\bar{z}$$



Com isso, seu diagrama para a abertura de uma porta automática está finalizado.

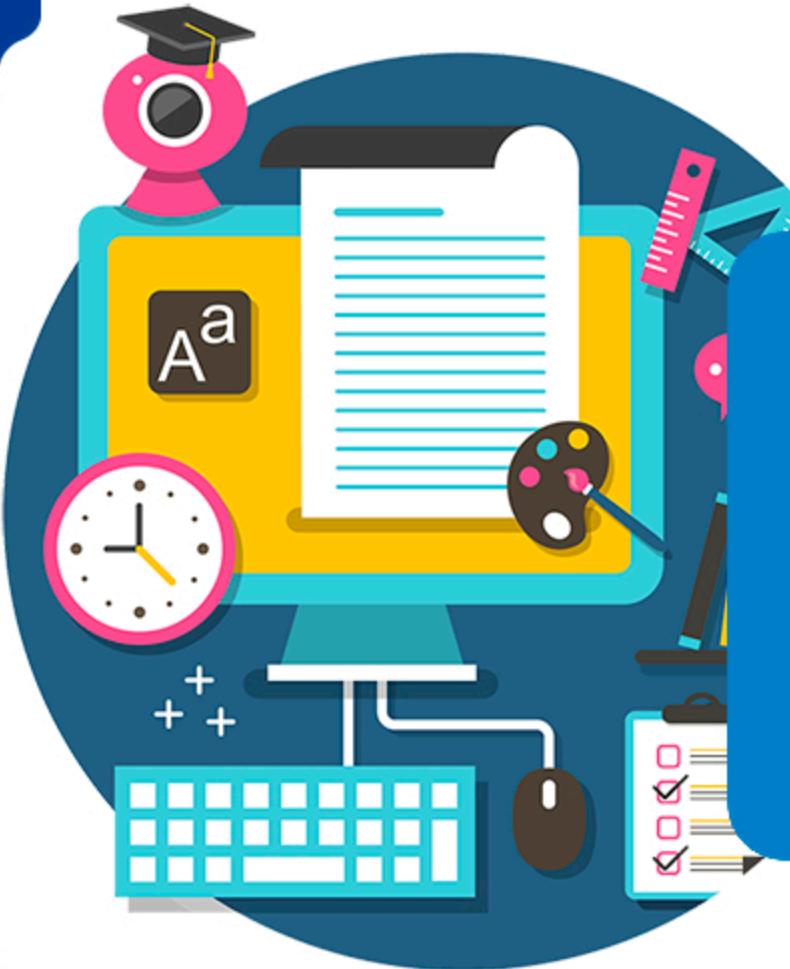


Link

Confira o vídeo Conhecendo as Portas Lógicas sobre as portas lógicas:

Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=6dv_Gl4sQiU&list=PL1IAWKHSkvMFeKzqiWHFLyEfC2Xkto-Kh&index=12. Acesso em: 23 mar. 2016.



Link

O link a seguir abre um artigo que demonstra mais a fundo sobre produção de circuitos impressos.

Disponível em:

<http://www.fem.unicamp.br/~grace/circuitos_combinacionais.pdf>. Acesso em:
01 mar. 2016.



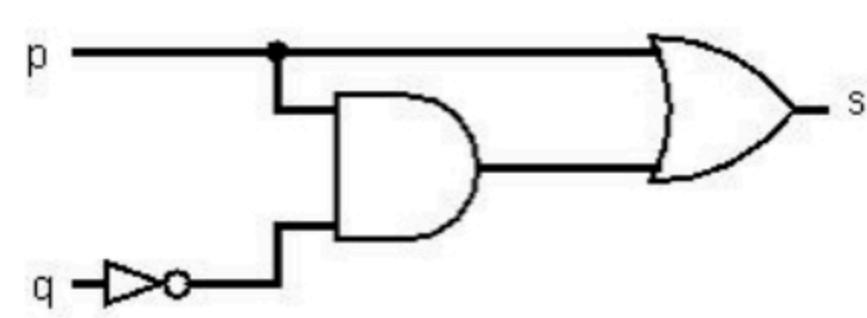


Weaula 3

Portas Lógicas

Explore

Usamos esses símbolos para o desenho de diagramas de portas lógicas. Um diagrama pode ser formado por um ou mais símbolos, que normalmente vem da expressão lógica em questão. Veja um exemplo de um desenho de diagrama de portas lógicas:



Com isso, você conheceu as portas lógicas e suas respectivas simbologias e tabelas-verdades. Agora, sugiro a leitura do seu livro didático, observando os exemplos, vídeos e artigos e realizando os exercícios propostos.

Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Clique nas imagens
para saber mais.



Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Inversor (negação) – Aqui haverá uma inversão da entrada lógica (negação)

A saída é representada por $S = \overline{A}$ (TOCCI, 2010).

Veja a simbologia e a representação na imagem abaixo:



Expressão da Função

$$S = \overline{A}$$

E a sua respectiva
tabela-verdade:

A	S
0	1
1	0



Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Porta OR – Como na seção passada, refere-se a adição.

Essa porta possui pelo menos duas entradas ou mais (representadas por A e B) e a saída de dados (representada por S) (TOCCI, 2010).



$$S = A + B$$

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Porta AND – A porta AND realiza a multiplicação lógica.

Deve-se lembrar que sempre que os valores lógicos forem 1, seu resultado será sempre 1 (TOCCI, 2010).



$$S = A \wedge B$$

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Porta NAND - Essa porta representa uma negação da porta AND (TOCCI, 2010).

Na nossa representação gráfica significa que trabalharemos com a porta lógica AND seguida de um inverter (negação).



$$S = A \bar{ \times } B$$

A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Porta NOR – Para essa porta utiliza-se a negação da porta lógica OR.

A porta NOR possui os mesmos valores da tabela-verdade OR com o resultado negação (TOCCI, 2010).



$$S = A \bar{+} B$$

A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Porta XOR – Também muito conhecida como OU exclusivo.

Essa é a definição para a porta lógica XOR: se as entradas forem diferentes o resultado será 1 e se as entradas forem iguais, o resultado será 0 (TOCCI, 2010).



$$S = A \oplus B$$

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Portas Lógicas

As portas lógicas são consideradas os elementos e/ou componentes básicos da eletrônica digital (TORRES, 2005).

Blocos lógicos é o nome dado a simbologia da junção entre as entradas lógicas e saída lógica.



Porta XNOR – Para essa porta, utilizamos a porta XOR (ou exclusivo) seguida de uma negação (TOCCI, 2010).



$$\overline{S} = A \oplus B$$

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Agora, você deve ler a **Seção 4.3 do livro didático**. É importante que você realize uma leitura aprofundada da seção e faça as atividades:

O **Avançando na Prática** são novas situações da realidade que lhe ajudarão a compreender a seção.

O **Faça Valer a Pena** são questões que possibilitarão a aplicação dos conceitos estudados na seção.



Você já conhece o Saber?



Aqui você tem na palma da sua mão a **biblioteca digital** para sua **formação profissional**.

Estude no celular, tablets ou PC em qualquer hora e lugar sem pagar mais nada por isso.

Mais de 250 livros com interatividade, vídeos, animações e jogos para você.



Android:

[https://play.google.com/store/apps/details?
id=br.com.kroton.saber](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.kroton.saber)

iPhone e iPad - IOS:

[https://itunes.apple.com/br/app/saber/
id1030414048?mt=8](https://itunes.apple.com/br/app/saber/id1030414048?mt=8)





Bons Estudos!



Melhore esta Webaula



Clique para acessar a
versão para impressão.

Arquitetura e Organização de Computadores

Unidade 4

Seção 4

Webaula 4

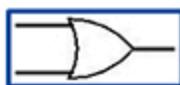
Introdução à circuitos

Experimente

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

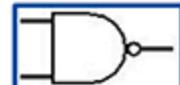
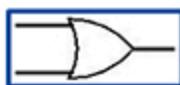


XNOR

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

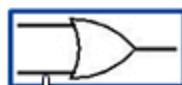


NOT

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

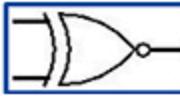
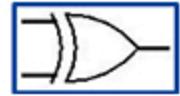
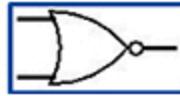
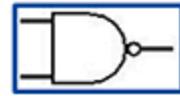
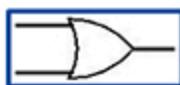


OR

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

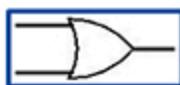


AND

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

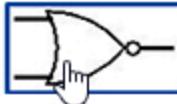
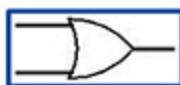


NAND

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

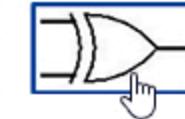
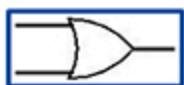


NOR

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

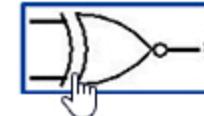
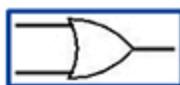


XOR

Recapitulando...

Aprendemos na aula anterior sobre as portas lógicas AND, OR, NOT, NAND, XOR, NOR, suas definições e suas tabelas-verdade. Elas serão muito úteis em nossa próxima aula.

Clique nas imagens abaixo

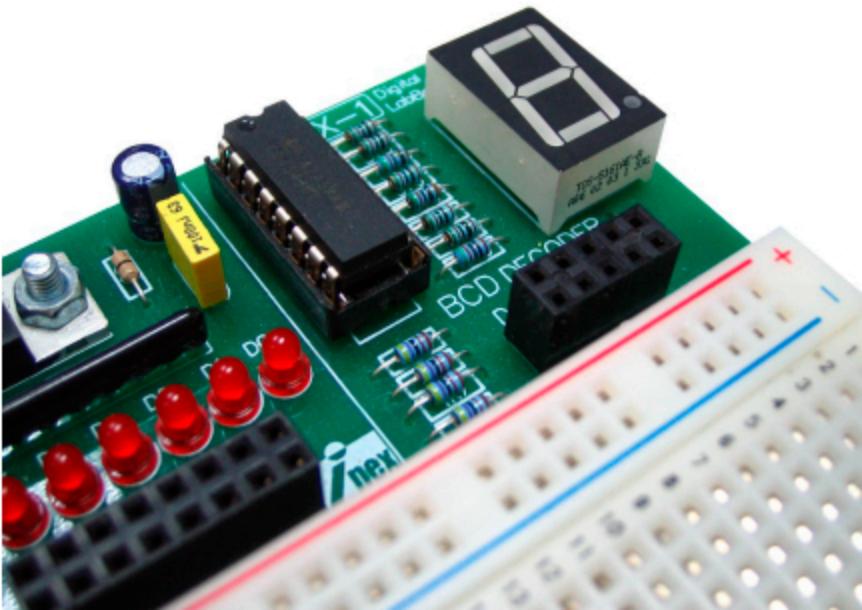


XNOR

Situação-problema

De acordo com nossos conhecimentos já adquiridos em como se produz uma placa de circuito impresso, agora devemos elaborar o diagrama de blocos da máquina de estados (estado-atual) de Moore e da máquina de estados de Mealy, mostrando a diferença entre elas. Essas máquinas de estados são utilizadas em vários projetos de circuitos sequenciais.

Imagem de um display de 7 segmentos, BCD Decoder, em uma placa de circuito impresso industrial. Fonte: Disponível em: <<https://goo.gl/wxOj9q>>. Acesso em: 20/03/2016

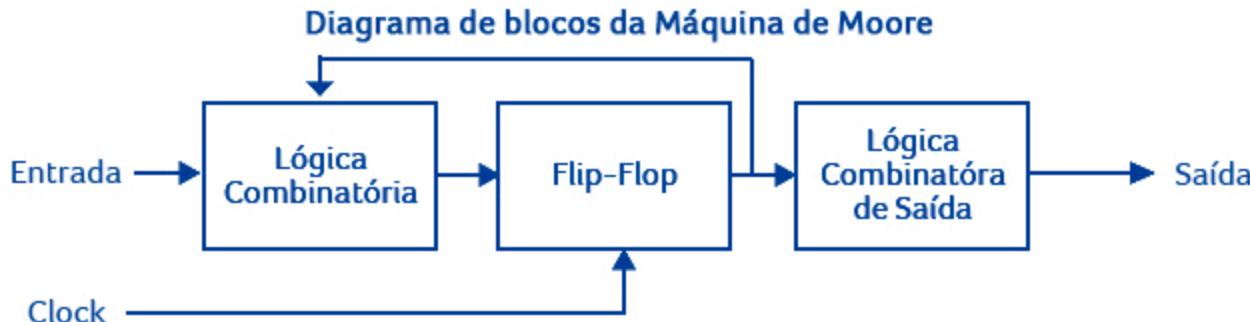


Conceitos fundamentais para a compreensão da situação-problema e da seção:

Para essa resolução, devemos em primeiro lugar saber as definições, que são:

Máquina de Moore → Os valores relacionados ao resultado de saída são determinados pelo estado corrente. Nesse diagrama inclui um sinal de resultado de saída para cada estado.

Com isso vamos fazer o diagrama de blocos:

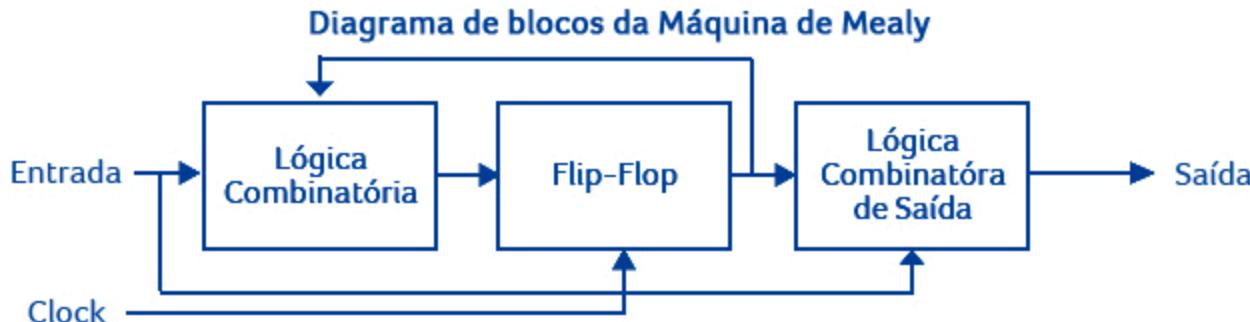


Conceitos fundamentais para a compreensão da situação-problema e da seção:

Para essa resolução, devemos em primeiro lugar saber as definições, que são:

Máquina de Mealy → Produz um resultado de saída com base nos valores de entrada e no estado atual em que se encontra.

Com isso vamos fazer o diagrama de blocos:

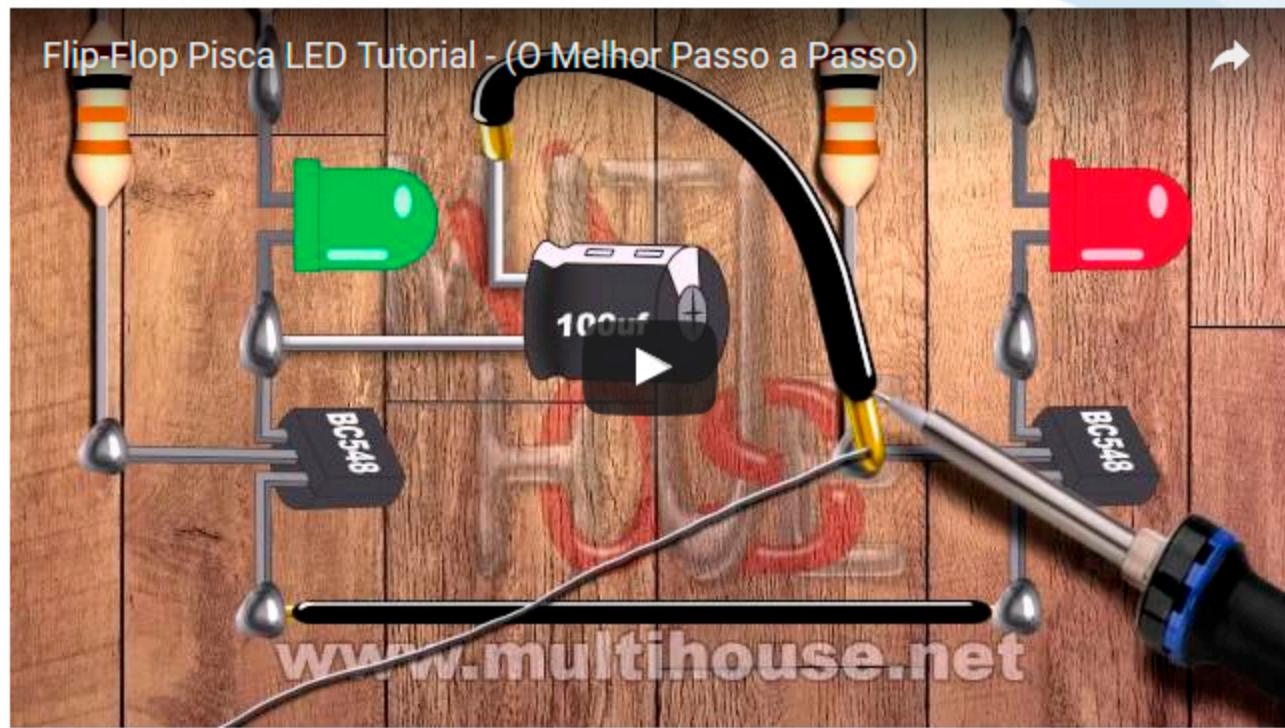


Com isso, achamos os diagramas das máquinas de estado solicitadas.

A seguir, confira esse vídeo sobre prática de criação de um **círcuito de um display de 7 segmentos**.



Assista a esse tutorial sobre uso de um **Flip-Flop para um pisca-pisca de led.**



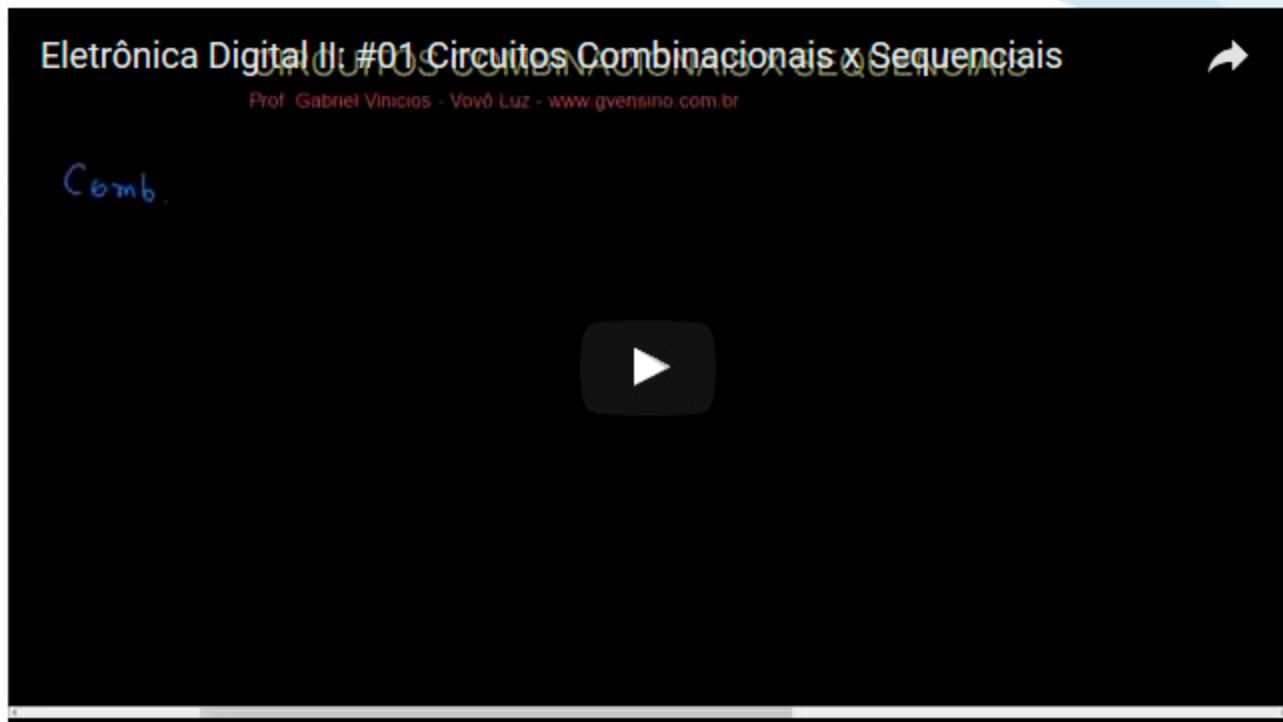


O vídeo a seguir fala sobre **circuitos combinacionais e sequenciais**.

Eletrônica Digital II #01 Circuitos Combinacionais x Sequenciais

Prof. Gabriel Vinícius - Vovô Luz - www.gvvinicio.com.br

Comb.



Link



O link a seguir abre um arquivo (em PDF) que permite aprofundar mais os estudos sobre Definição de Sistemas Digitais.

Disponível em:

<<http://goo.gl/mE6iMu>>.

Acesso em: 20 mar. 2016.

Webaula 4

Introdução à circuitos

Explore



Sistemas Digitais

Vamos iniciar nosso assunto dentro da área de Sistemas Digitais.

Existem duas maneiras de representar as quantidades (**Clique nos sólidos abaixo**):

Representação Analógica



Representação Digital



Sistemas Digitais

Vamos iniciar nosso assunto dentro da área de Sistemas Digitais.

Existem duas maneiras de representar as quantidades (**Clique nos sólidos abaixo**):

Representação Analógica



Representação Digital

Definida também como sistema analógico.

Possui dispositivos que podem manipular as quantidades físicas.



Sistemas Digitais

Vamos iniciar nosso assunto dentro da área de Sistemas Digitais.

Existem duas maneiras de representar as quantidades (**Clique nos sólidos abaixo**):

Representação Analógica

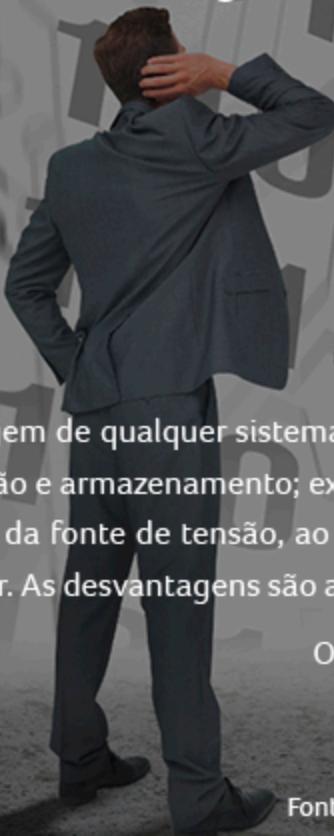


Representação Digital

Definido como sistema digital.

Possui um ou mais dispositivos projetados para manipular as informações lógicas ou informações físicas representadas pelo formato digital.

Por definição, sistema digital nada mais é que:



- ❖ Função de transformar um alfabeto finito de entrada em outro alfabeto finito de saída. (CARRO, 2001)
- ❖ É um circuito eletrônico que processa informações de entrada usando apenas números (dígitos) para realizar suas operações e cálculos (UYEMURA, 2000)

A vantagem de qualquer sistema digital é que sempre existirá uma facilidade de projeto, integração e armazenamento; existirá uma operação programada e pouca sensibilidade à variação da fonte de tensão, ao envelhecimento e à temperatura que esse circuito pode enfrentar. As desvantagens são as conversões de analógico para digital e vice-versa.

O campo da eletrônica digital segue dividido em dois tipos:
círcuito combinacional e circuito sequencial.

Círcuito Combinacional

Todas as saídas dependem única e exclusivamente das variáveis de entrada (TOCCI, 2010). Características dos circuitos combinacionais:

- ❖ Possuem portas lógicas conectadas para gerar os valores dos sinais de saída.
- ❖ Não possuem nenhum tipo de armazenamento de qualquer valor no circuito.
- ❖ Valores de saída sempre irão depender única e exclusivamente dos valores de entrada.

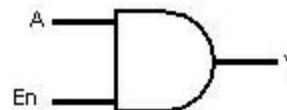
Como exemplo, vamos estudar o circuito para habilitar e desabilitar um circuito:

Sinal En (enable) – habilita / desabilita um circuito

Tabela-verdade habilita/desabilita circuito

ENTRADAS		SAÍDA
En	A	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Diagrama de habilita/desabilita circuitos



Sinal En (enable) – habilita / desabilita um circuito
(Clique nos boxes abaixo)

Circuito
habilitado
 $En = 1$

Circuito
Desabilita
do $En = 0$

Com isso a **tabela-verdade** fica assim:

Tabela-verdade habilita/desabilita circuito

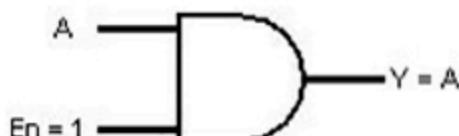
ENTRADAS	SAÍDA
En	Y
0	0
1	A

Fonte: Criado pelo autor

Sinal En (enable) – habilita / desabilita um circuito

(Clique nos boxes abaixo)

Circuito
habilitado
 $En = 1$



Permite a passagem do sinal de entrada para a saída

Circuito
Desabilita
do $En = 0$

Com isso a **tabela-verdade** fica assim:

Tabela-verdade habilita/desabilita circuito

ENTRADAS	SAÍDA
En	Y
0	0
1	A

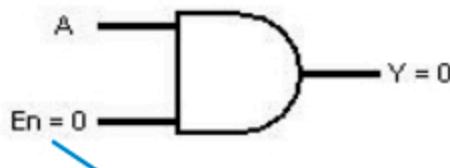
Fonte: Criado pelo autor

Sinal En (enable) – habilita / desabilita um circuito

(Clique nos boxes abaixo)

Círculo
habilitado
 $En = 1$

Círculo
Desabilita
do En $\rightarrow 0$



não permite a passagem do sinal da entrada para a saída

Com isso a **tabela-verdade** fica assim:

Tabela-verdade habilita/desabilita circuito

ENTRADAS	SAÍDA
En	Y
0	0
1	A

Fonte: Criado pelo autor

Círcuito Sequencial

Valores de sinais de saída dependem dos valores do sinal de entrada e dos valores de sinal armazenados (contrário do combinacional) e são geralmente marcados com um *Clock – clock* nada mais é que um sinal utilizado para coordenar ações de dois ou mais circuitos eletrônicos (KARIM, 2009).

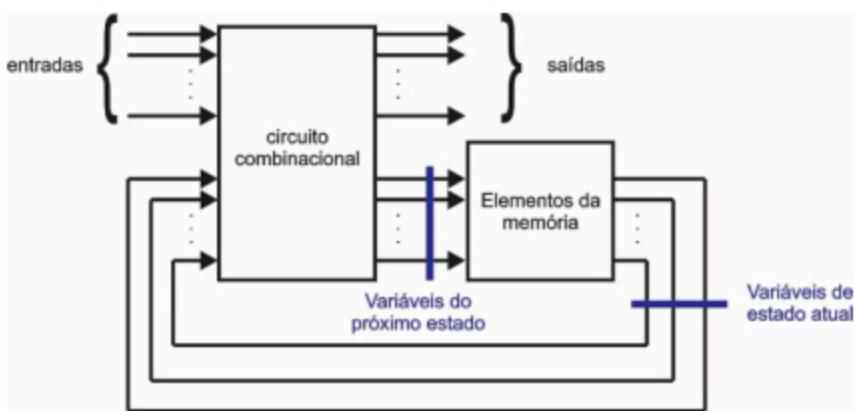
Veja as características de circuitos sequenciais:

- ❖ **Possuem portas lógicas conectadas para gerar os valores dos sinais de saída e de armazenamento.**
- ❖ **Possui armazenamento de valores no próprio circuito (memória)**

Toda informação que é armazenada na memória do circuito em um dado momento, define o estado em que se encontra o circuito sequencial. Esse estado recebe o nome de **estado atual**.

Neste diagrama de blocos do circuito sequencial pode-se utilizar um circuito combinacional:

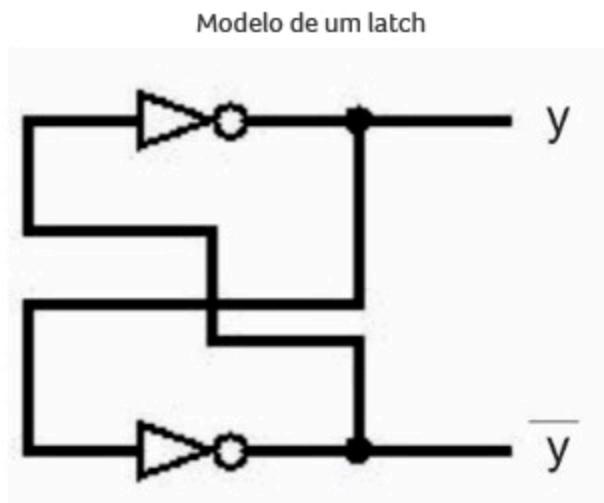
Diagrama de blocos de um circuito sequencial



Fonte: criado pelo autor

LATCHES - É a forma mais simples e básica existente de implementar um circuito básico de memória. Ele é formado em sua arquitetura de duas portas lógicas inversoras e tem duas saídas: uma variável lógica e seu complemento lógico (Güntzel, 2001).

Veja o diagrama de um modelo de Latche:

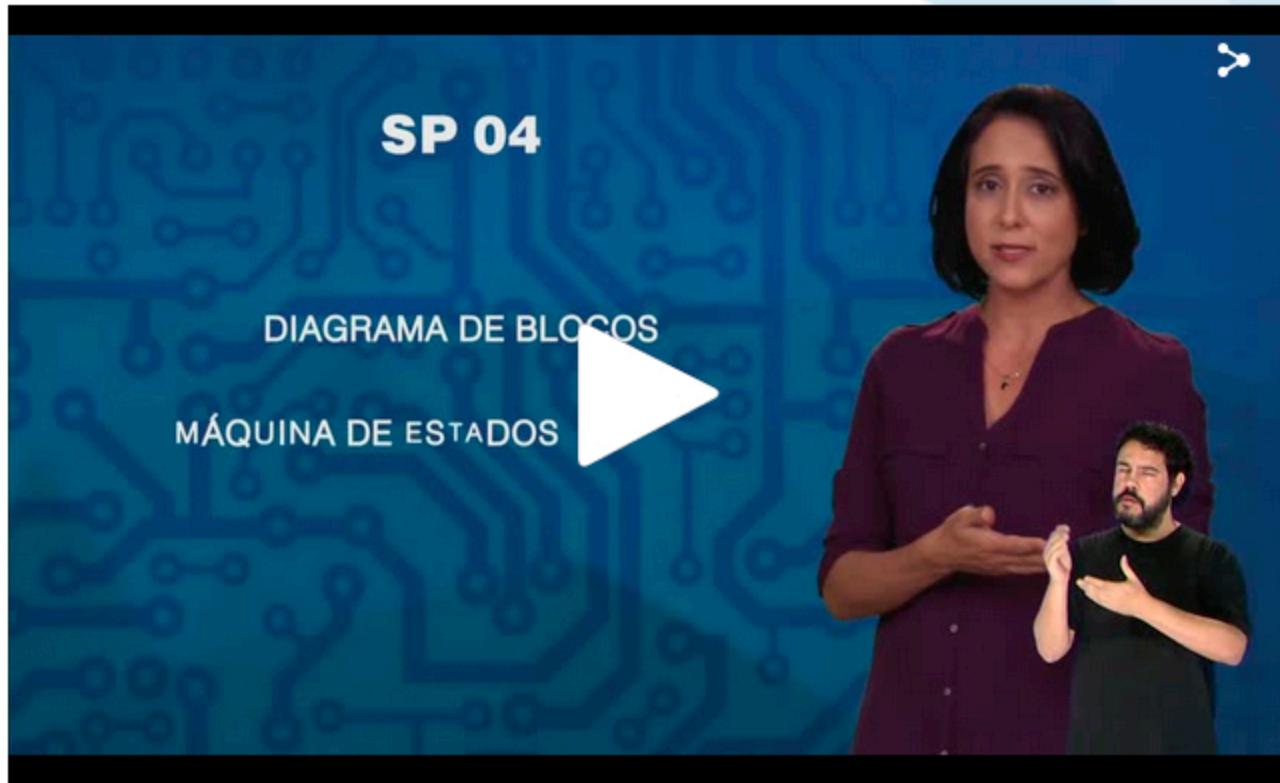


Fonte: Criado pelo autor

Com as definições vistas de sistemas combinacionais e sistemas sequenciais, podemos agora estudar outros circuitos básicos e seguir com as demais atividades dessa seção de estudo.



Encerramento



O **Gostou do Tema** é uma importante ferramenta que pode ajudá-lo a compreender melhor os assuntos estudados nessa unidade. Ele é composto de bibliografia comentada; materiais da Biblioteca Digital; artigos etc.

TOCCI, R.J. & WIDMER,N.S. **Sistemas digitais**: princípios e aplicações. 11^a ed. Prentice-Hall, 2011

GONÇALVES, José. Introdução a Engenharia de Computação – Sistemas de Numeração. Disponível em: <<http://goo.gl/L9hF32>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

STALLINGS, Willian. **Arquitetura e Organização de Computadores**: Projeto para Desempenho. 5^a ed. Prentice-Hall, 2003

CAMPOS, Fabricio. Multiplexador/Demultiplexador. Disponível em: <<http://goo.gl/WOX65l>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

GÜNTZEL, J.L & NASCIMENTO, F. A., Introdução aos Sistemas Digitais. Disponível em: <<http://goo.gl/qeuhr>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

SHIMOKAWA , Walderson. Disponível em: <<http://goo.gl/RxGX1E>>. Acesso em: 01 mar. 2016.

O **Gostou do Tema** é uma importante ferramenta que pode ajudá-lo a compreender melhor os assuntos estudados nessa unidade. Ele é composto de bibliografia comentada; materiais da Biblioteca Digital; artigos etc.

TORRES, Gabriel. 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/6T9qTp>>. Acesso em: 05 mar. 2016.

GONÇALVES, Bernardo. Álgebra Booleana, Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Informática. Disponível em: <<http://goo.gl/wDlzKq>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

MORIMOTO, Carlos E., Artigo: Relê. 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/Y7zXFq>> . Acesso em: 11 fev. 2016.

Você já conhece o Saber?



Aqui você tem na palma da sua mão a **biblioteca digital** para sua **formação profissional**.

Estude no celular, tablets ou PC em qualquer hora e lugar sem pagar mais nada por isso.

Mais de 250 livros com interatividade, vídeos, animações e jogos para você.



Android:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.kroton.saber>

iPhone e iPad - IOS:

<https://itunes.apple.com/br/app/saber/id1030414048?mt=8>



Bons Estudos!