

IC – Introdução a Computação

Sistema Binário

Operações com binários

Soma de Binários

Soma de Produtos

As vezes precisamos a partir da tabela verdade montar uma expressão booleana e consequentemente o seu circuito lógico.

- Também conhecido como OU entre E
- Representa todas as situações em que a função é igual a 1
- Cada produto irá representar uma ou diversas situações nas quais a função é iguala 1

Sistema Binário

Operações com binários

Soma de Produtos

Observe a tabela verdade abaixo:

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

→ $A'.B.C'$

→ $A'.B.C$

→ $A.B'.C$

→ $A.B.C'$

→ $S = A'BC' + A'BC + AB'C + ABC'$

Para fazer a Soma de produtos, basta seguir a seguinte regra:

- Se a entrada for 0, ela é negada.
- Se a entrada for 1, ela é mantida inalterada.

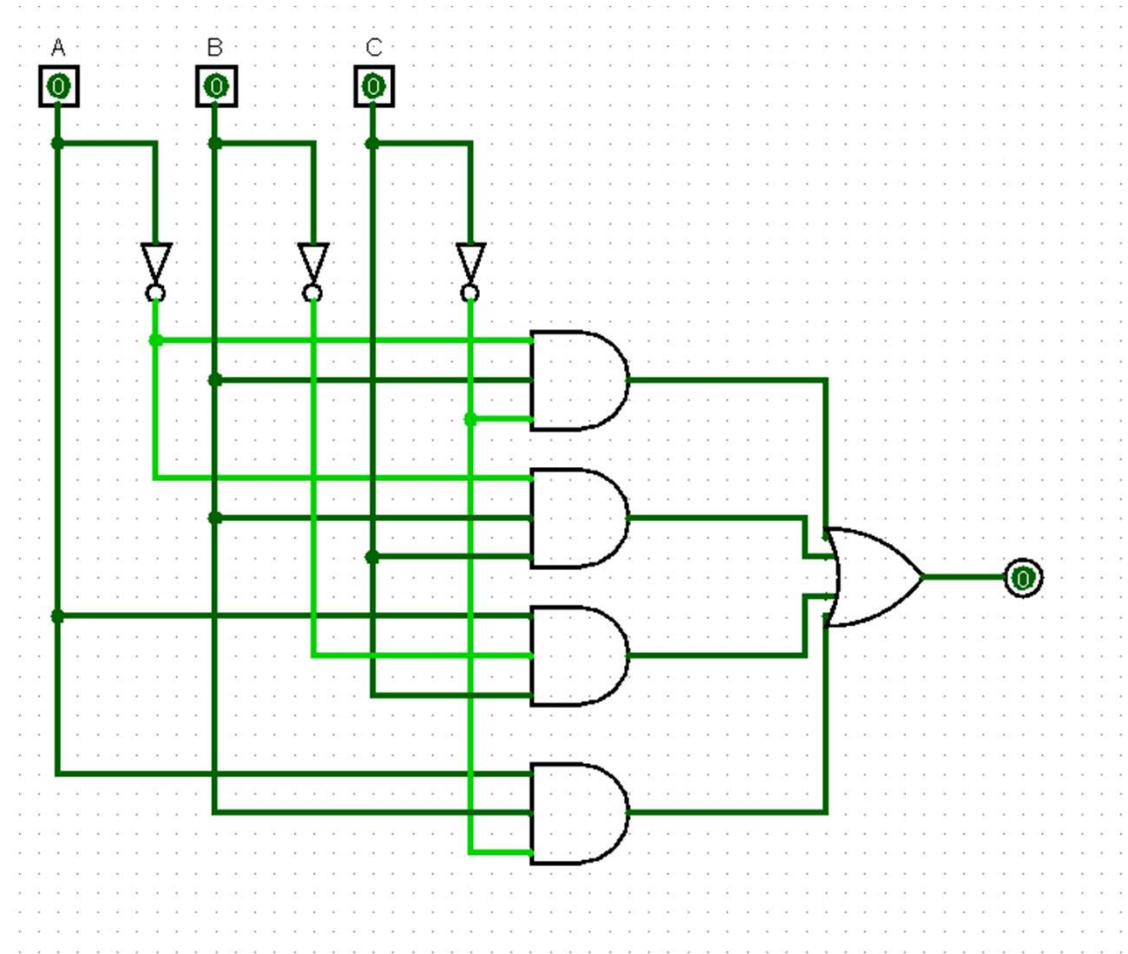
Sistema Binário

Operações com binários

Soma de Produtos

O nosso circuito:

$$S = A'BC' + A'BC + AB'C + ABC'$$



Sistema Binário

Operações com binários

Soma de Produtos

Vamos praticar, Monte as equações e os circuitos das tabelas abaixo:

Tabela 01

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

Tabela 02

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

Tabela 03

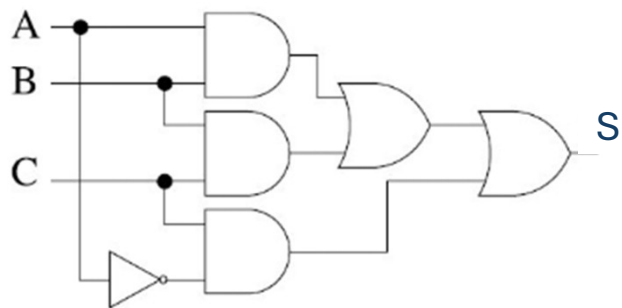
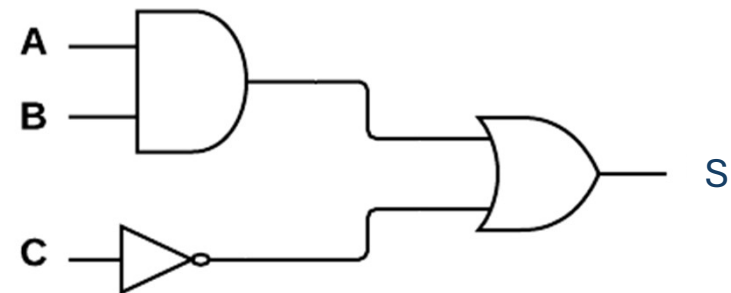
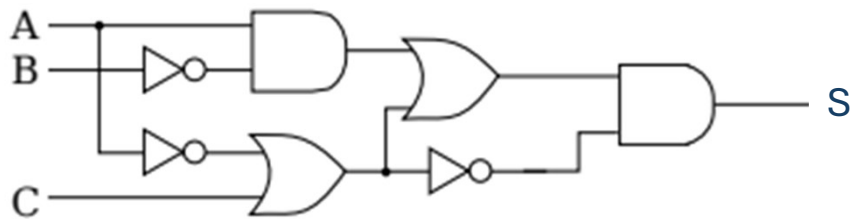
A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Sistema Binário

Operações com binários

Soma de Produtos

Vamos praticar, monte a tabela verdade dos circuitos abaixo e suas expressões booleanas:



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

Sistema Binário

Operações com binários

Soma de Binários

Para os binários faremos do mesmo jeito que fazemos no decimal, seguindo a regra abaixo:

Entradas		Saídas	
A	B	Soma	Vai 1
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	10	1

Carry: é um bit que é transferido para a próxima porta ou casa binária à esquerda.

Não é Dez é 1 e 0, ou seja 2 bits

Sistema Binário

Meio Somador – Half adder

O circuito meio somador é definido como o circuito que soma duas entradas e também que possui o carry, ou também conhecido como vai um.

Entradas		Saídas	
A	B	Soma (S)	Carry (C)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	(0) 10	1



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

Expressões

$$\text{Soma} = (A.B') + (A'.B)$$

$$\text{Vai um} = (A.B)$$

Sistema Binário

Meio Somador – Half adder

Analisando a tabela da soma:

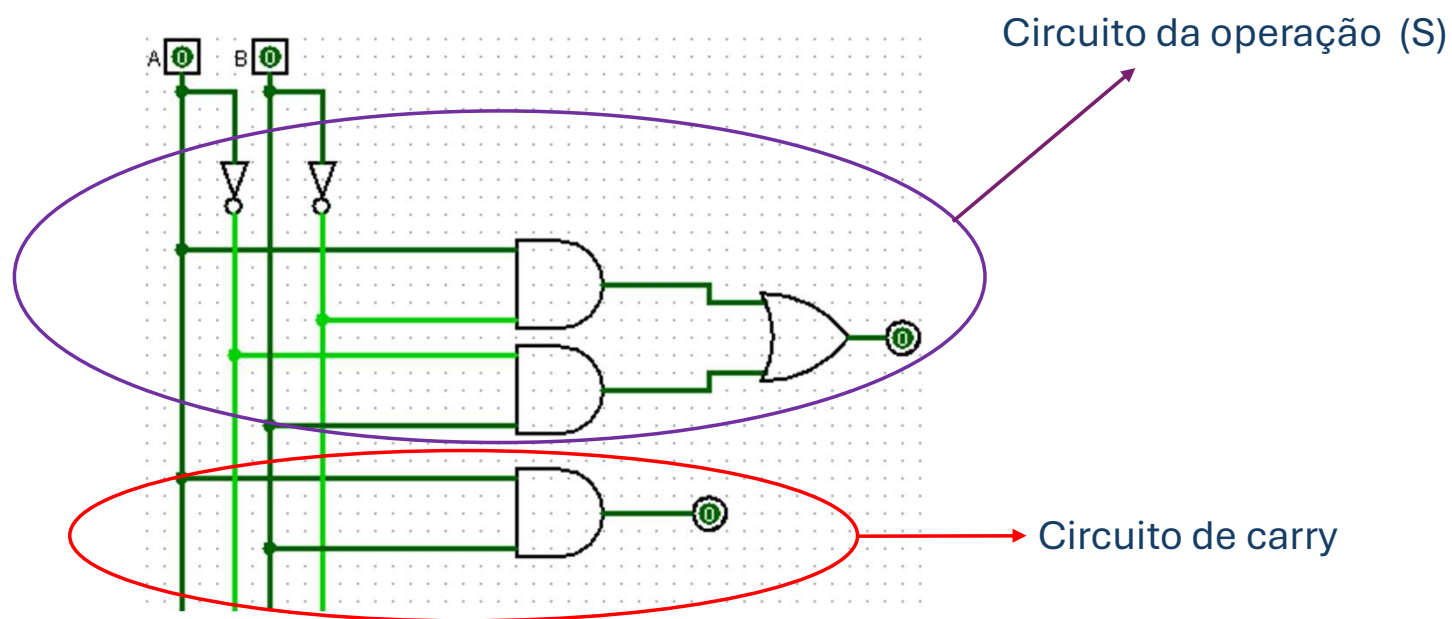
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Um
circuito
aqui

Um
circuito
aqui

E (AND)

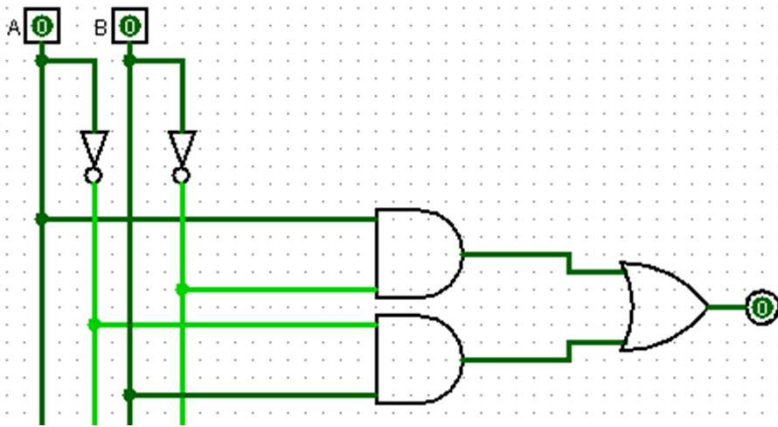
A	B	AND
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Sistema Binário

Meio Somador – Half adder

Mas tem como ficar mais simples o circuito.



Esse arranjo do circuito, pode ser substituído por uma porta lógica.

Essa porta se chama Exclusivo OU (XOR | EXOR)

EXCLUSIVO OU (XOR | EXOR)

A	B	OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Essa porta apresentada possui apenas duas entradas, mas podemos ter versões com três ou quatro entradas.

Sua saída é "1", quando as entradas são distintas.

Sua expressão algébrica é:

$$X = A \oplus B$$

Sistema Binário

Meio Somador – Half adder

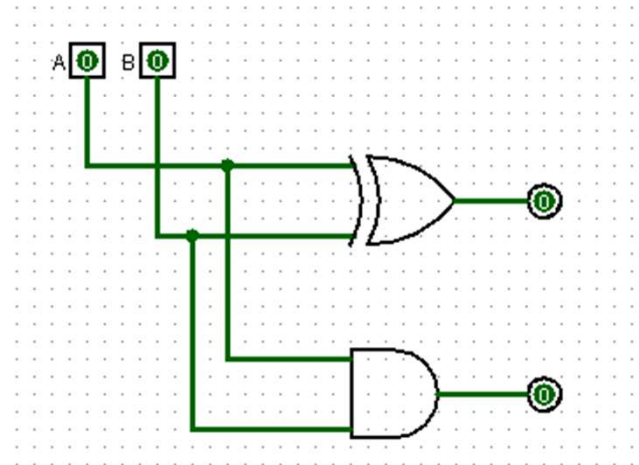
Olhando novamente a tabela, percebemos que as saídas S, são exatamente iguais a saída da tabela verdade da porta XOR

Soma

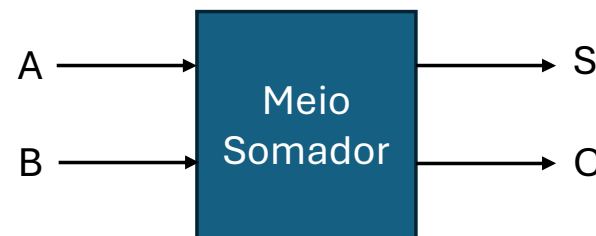
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

XOR

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



Nosso meio somador fica desse jeito!!



Para fins didáticos, é comum fazer a representação do meio-somador como um bloco contendo apenas entrada e saídas

Sistema Binário

Meio Subtrator – Half Subtractor

Iremos seguir os mesmos passos da construção do nosso circuito meio somador.
Vamos começar com a nossa tabela verdade.

O valor emprestado chamamos de **borrow (empréstimo)**

Isolamos cada lado das saídas..

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

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



Descobrimos a
Equação da
Saída S

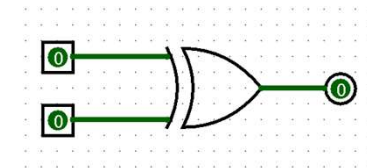
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0



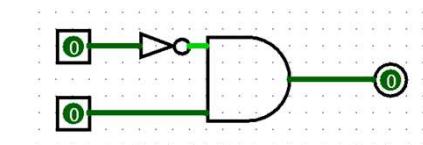
Descobrimos a
Equação da
Saída B

$$\text{Saída S} = A'B + AB$$

$$\text{Saída S} = A \oplus B$$



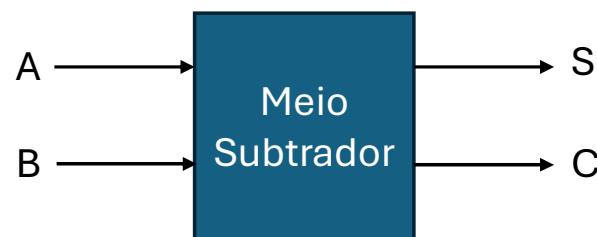
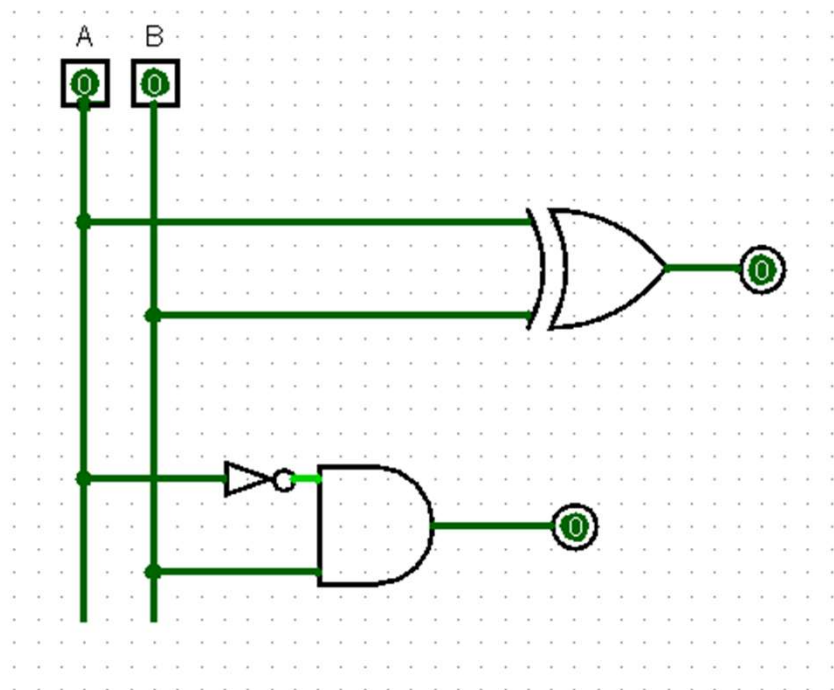
$$\text{Saída B} = A'B$$



Sistema Binário

Meio Subtrator – Half Subtractor

Juntando os dois circuitos que descobrimos obtemos o circuito do Meio Subtrator.



Para fins didáticos, é comum fazer a representação do meio subtrator como um bloco contendo apenas entrada e saídas

Dúvidas?



**ATÉ A
PRÓXIMA
AULA!**

