



# ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

PROF. ME. MARCO IKURO HISATOMI



# Livro didático

2



Fonte: Tangon, Leonardo Guimarães, 2016

<b>Unidade 1   Fundamentos de Sistemas Computacionais</b>	<b>7</b>
Seção 1.1 - Conceitos básicos de arquitetura e organização de computadores	9
Seção 1.2 - Desenvolvimento histórico	21
Seção 1.3 - A estrutura básica de um computador	33
Seção 1.4 - A hierarquia de níveis de computador	45
<b>Unidade 2   Componentes básicos de um computador</b>	<b>61</b>
Seção 2.1 - Unidade central de processamento (CPU)	63
Seção 2.2 - Memória principal	75
Seção 2.3 - Memória secundária	89
Seção 2.4 - Dispositivos de entrada e saída	103
<b>Unidade 3   Sistemas numéricos: conceitos, simbologia e representação de base numérica</b>	<b>121</b>
Seção 3.1 - Sistemas numéricos: conceitos, simbologia e representação de base numérica	123
Seção 3.2 - Conversão entre bases numéricas: decimal	135
Seção 3.3 - Conversão entre bases numéricas: Binário	147
Seção 3.4 - Conversão entre bases numéricas: octal	161
<b>Unidade 4   Álgebra Booleana e Lógica Digital</b>	<b>175</b>
Seção 4.1 - Introdução à álgebra booleana	177
Seção 4.2 - Expressões lógicas	193
Seção 4.3 - Portas lógicas	203
Seção 4.4 - Introdução a circuitos	215



# Conteúdo Programático

## Unidade 4 | Álgebra Booleana e Lógica Digital

- ▶ Seção 4.1 - Introdução à álgebra booleana
- ▶ Seção 4.2 - Expressões lógicas
- ▶ Seção 4.3 - Portas lógicas: conceitos, símbolos e tipos
- ▶ **Seção 4.4 - Introdução a circuitos**

Situação  
problema

**RELEMBRANDO...**



# Expressões e as leis



5

Fonte: Shutterstock

- ▶ As leis comutativas da adição e multiplicação, as leis associativas da adição e multiplicação e a lei distributiva são as mesmas leis aplicadas à álgebra comum, que com certeza você já aprendeu no primeiro grau.
- ▶ Lei Comutativa da Adição  $\rightarrow A + B = B + A$
- ▶ Lei Comutativa da Multiplicação Symbol  $\rightarrow A.B = B.A$
- ▶ Lei Associativa da Adição Symbol  $\rightarrow A + (B + C) = (A + B) + C$
- ▶ Lei Associativa da Multiplicação  $\rightarrow A.(B.C) = (A.B).C$
- ▶ Lei Distributiva  $\rightarrow A.(B + C) = A.B + A.C$

# Curiosidade

SISTEMA IMPERIAL  
VS  
SISTEMA MÉTRICO  
DECIMAL



## Curiosidade

7

- ▶ Em 1999, a sonda espacial climática da NASA que iria para Marte errou o ponto de inserção orbital no planeta, realizando a manobra com um erro de 100 km, o que ocasionou a destruição do equipamento e gerou um prejuízo estimado de 125 milhões de dólares.
- ▶ A causa foi um problema no sistema de conversão de medidas — enquanto uma equipe estava usando o sistema métrico decimal, a outra estava usando o sistema imperial (ISBELL; SAVAGE, 1999).



# INTRODUÇÃO A CIRCUITOS





## Circuito lógico

Conhecer o processo de produção de uma placa de circuito impresso. Agora, devemos elaborar um circuito lógico para um circuito impresso que permita encher automaticamente um filtro de água que possui vela e dois recipientes.

Você deverá usar uma eletroválvula (entrada de água) quando a saída do circuito for 1 e quando a saída for 0 ela deverá permanecer fechada.



## Circuito lógico

10

Para esse controle, você deverá utilizar dois eletrodos, A e B, colocados nos recipientes a e b respectivamente.

A convenção é:

- ▶ a) Se recipiente a = cheio então eletrodo A = 1.
- ▶ b) Se recipiente a = vazio então eletrodo A = 0.
- ▶ c) Se recipiente b = cheio então eletrodo B = 1.
- ▶ d) Se recipiente b = vazio então eletrodo B = 0.



## Circuito lógico

Manipulamos dados que serão transformados em informação, de maneira adequada ao sistema computacional. Estamos falando, portanto, da forma de representação e medidas desse volume de dados.

- Temos duas formas de tratar a comunicação dos dados (em bits) que ocorre entre a máquina, a infraestrutura e as aplicações, de forma que nos permita medir e representar essas palavras em binário:



## Circuito lógico

- Representação Analógica – ou sistema analógico. Possui dispositivos que podem manipular as quantidades físicas. Essas quantidades físicas podem variar ao longo de uma faixa de valores. Como exemplo podemos citar o volume da saída de um altofalante. O volume, através de um receptor, pode estar entre zero e seu valor máximo.



## Circuito lógico

13

- Representação Digital – ou sistemas digitais. Possui um ou mais dispositivos projetados para manipular as informações lógicas ou, ainda, informações físicas que são representadas através do formato digital. As informações podem assumir somente valores discretos. Todos esses dispositivos, em sua maioria, são dispositivos eletrônicos, porém também podem ser magnéticos, mecânicos ou pneumáticos.



## Circuito lógico

- ▶ Na representação analógica uma quantidade é sempre representada por uma tensão, uma medida de movimento proporcional ou uma corrente a um valor em uso. Sua característica mais importante é: as correntes podem variar ao longo de uma faixa contínua de valores (TOCCI; WIDMER, 2011).



## Circuito lógico

15

- ▶ Já na representação digital as quantidades não são representadas por quantidades proporcionais, mas sim por alguns símbolos, denominados dígitos. Já estudamos esses dígitos, que são conhecidos em nosso campo de estudo como dígitos binários em função da base utilizada ser binária. No geral, os dígitos representam as entradas e saídas dos diversos circuitos. Esta representação é chamada de natureza discreta, ou seja, ela não varia continuamente, mas, em degraus ou saltos (TOCCI; WIDMER, 2011).



## Circuito lógico

Um sistema digital nada mais é que:

- ▶ Função de transforma 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, 2002).
- ▶ A vantagem de um 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.





## Circuito lógico

17

- ▶ A sua principal desvantagem são as conversões de analógico para digital (A/D) e de digital para analógico (D/A). Essa desvantagem ocorre devido à interferência de ruídos nos sinais analógicos, uma vez que os ruídos são interpretados como parte do sinal analógico. Como exemplo, podemos citar um disco de vinil, que, quando apresenta poeira ou risco, causa um ruído, que é interpretado pela agulha como parte do sinal analógico. Outra grande desvantagem é a grande quantidade de sinais analógicos a serem convertidos em sinais digitais.



## Circuito lógico

18

- ▶ Dois problemas que encontramos quando trabalhamos com técnicas digitais: o mundo real é quase totalmente analógico e processar sinais que são digitalizados leva tempo. Para solucionarmos esses problemas, temos quatro passos:
- ▶ 1. Converter a variável física em sinal elétrico (analógico).
- ▶ 2. Converter essa entrada analógica em sinal digital.
- ▶ 3. Realizar todo o processamento (operações) da informação digital.
- ▶ 4. Converter as saídas digitais novamente em analógicas.



## Circuito lógico

19

Lógica Combinacional → Todas as saídas dependem única e exclusivamente das variáveis de entrada (TOCCI; WIDMER, 2011). As características dos circuitos combinacionais são:

- ▶ 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.



## Circuito lógico

- ▶ Sinal En (enable) – habilita / desabilita um circuito
- ▶ • Circuito Habilitado  $\rightarrow En = 1 \rightarrow$  Aqui permite o sinal de entrada para a saída
- ▶ • Circuito Desabilitado  $\rightarrow En = 0 \rightarrow$  Não se permite a passagem do sinal de entrada para a saída

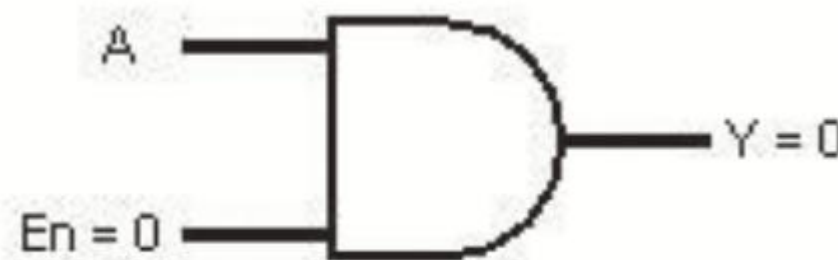
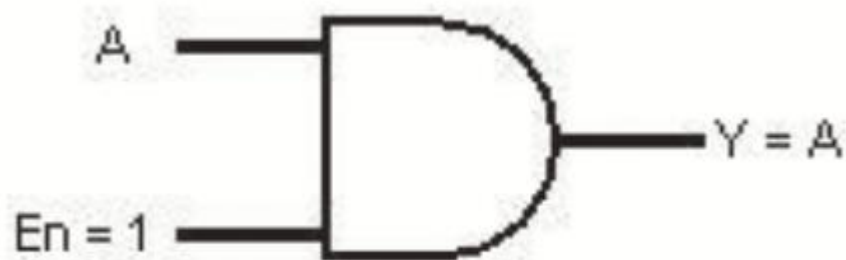
ENTRADAS		SAÍDA
em	A	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



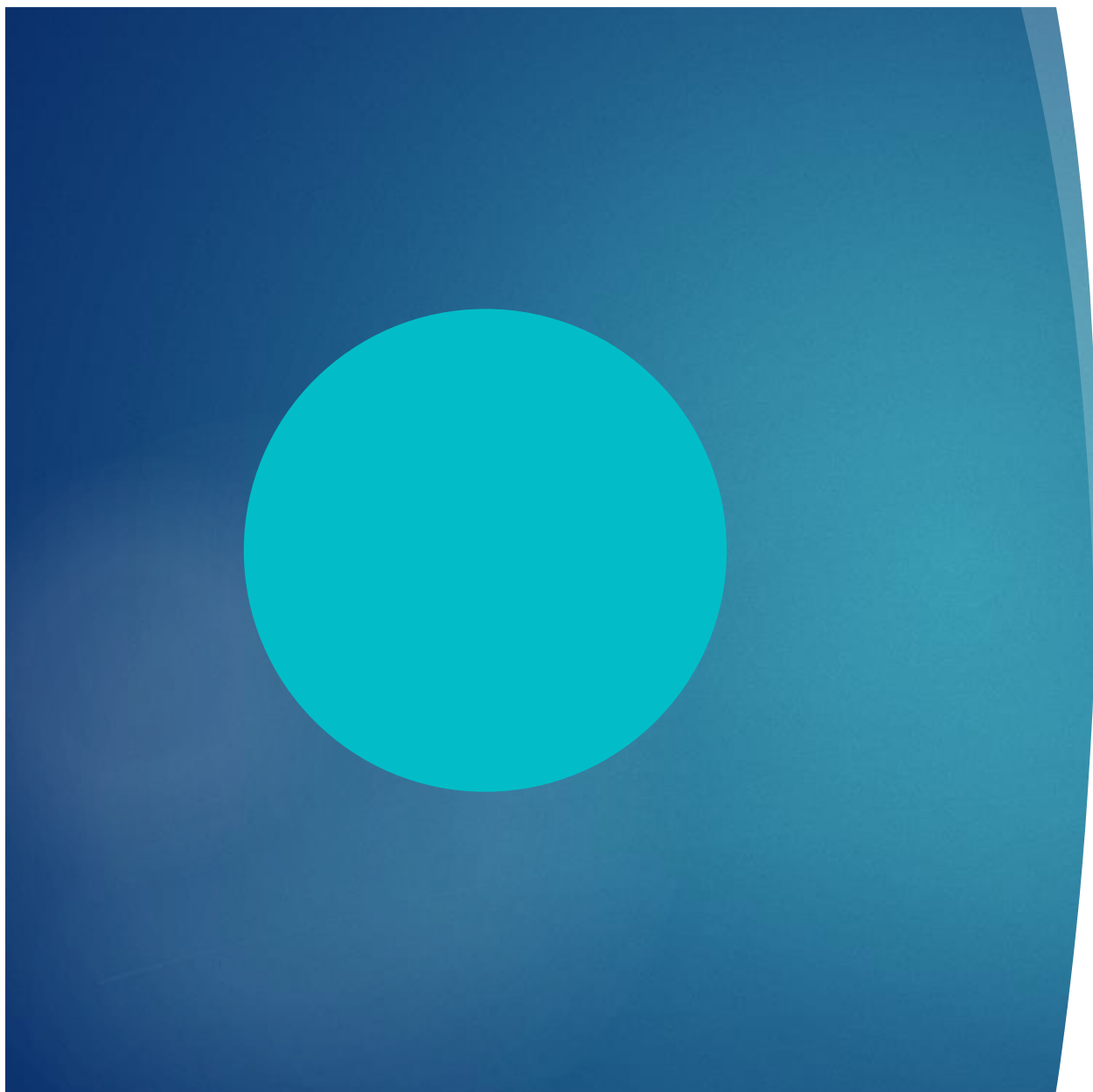


## Circuito lógico

- ▶ Quando  $En = 1$ , permite-se a passagem do sinal de entrada para a saída.
- ▶ Quando  $En = 0$  não permite a passagem do sinal da entrada para a saída.



ENTRADAS	SAÍDA
em	Y
0	0
1	A



22

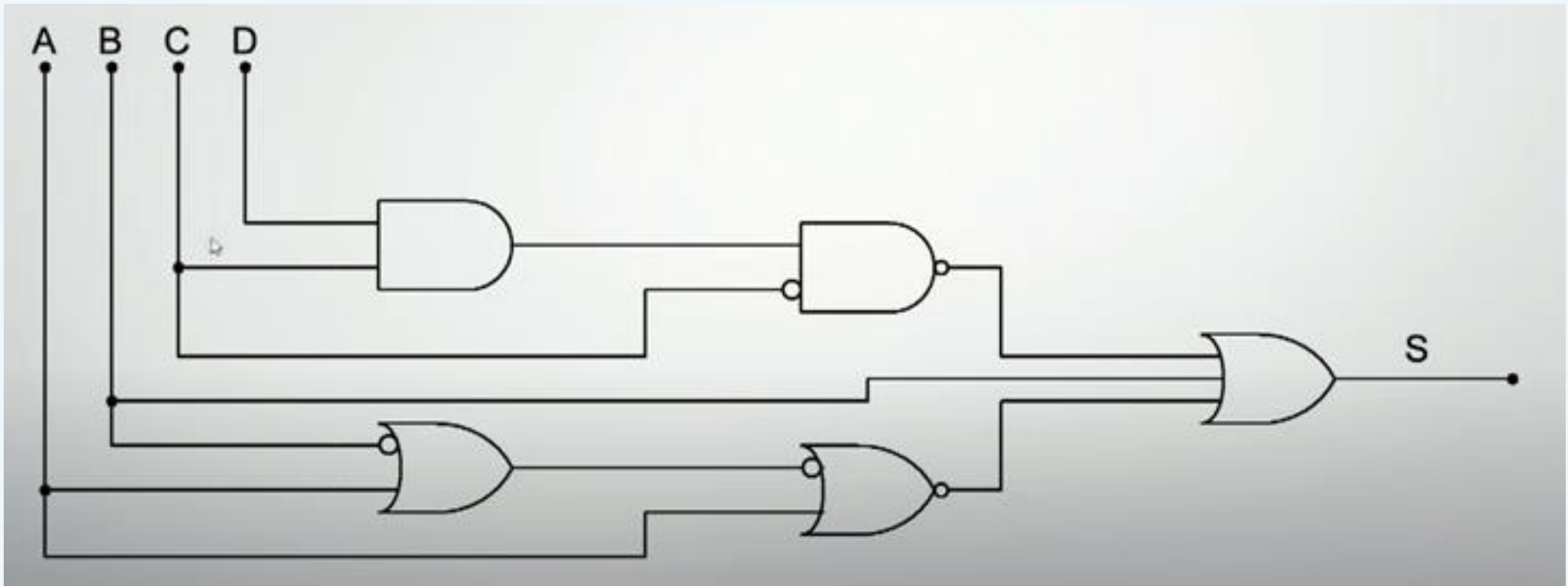
PERGUNTAS?



RECAPITULANDO



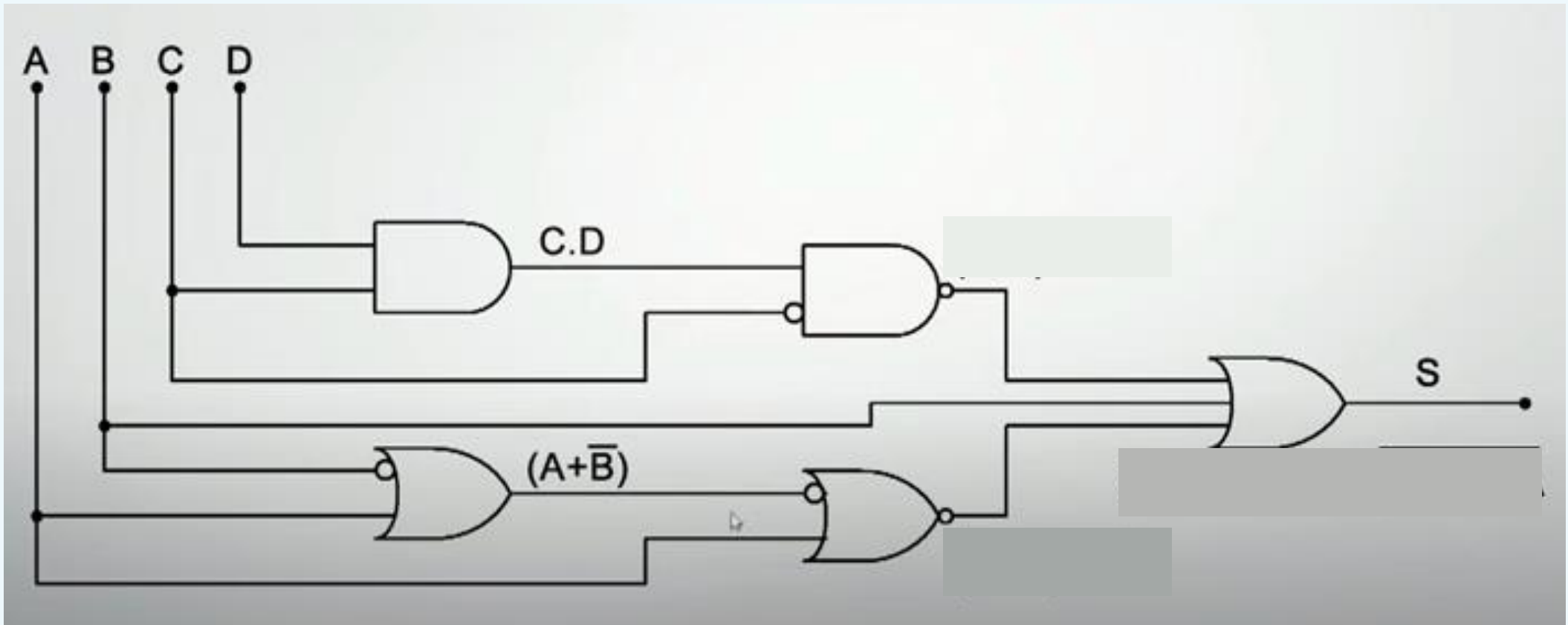
# Circuitos





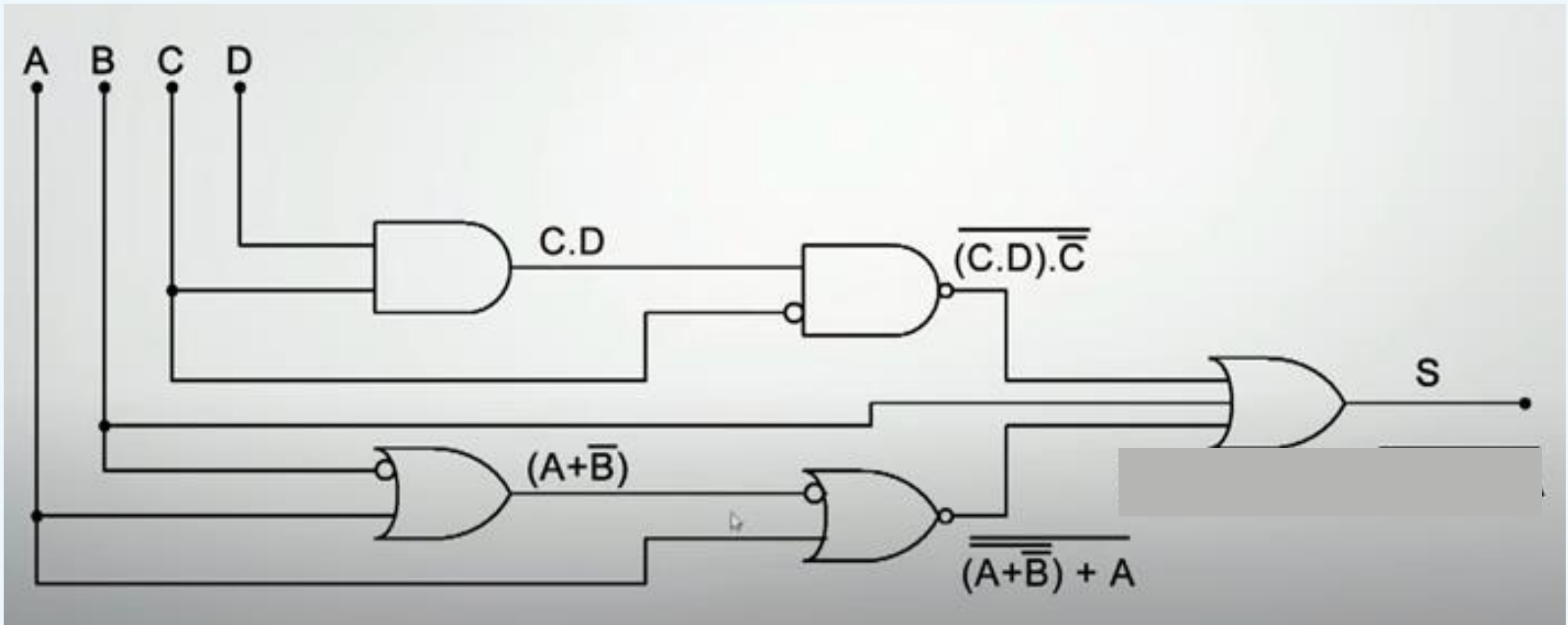


# Circuitos





# Circuitos





# Circuitos

