

# ALGEBRA BOOLEANA

## AND (E)

- Multiplicação (conjunção)
- Tabela Verdade:

A	B	A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR (OU)

- Soma (disjunção)
- Tabela Verdade:

A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

### **NOT (NÃO)**

- Complemento (negação)
- Tabela Verdade:

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

### **NAND (NÃO E)**

- Mistura da função “NOT” com a função “AND”.

### **NOR (NÃO OU)**


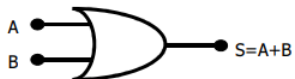
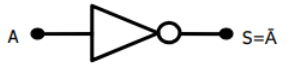



- Mistura da função “NOT” com a função “OR”.

### **XOR (OU Exclusivo)**

- Mostra ‘1’ na saída quando as entradas são diferentes.
- Tabela Verdade:

A	B	$S=A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## Resumo dos Blocos Lógicos Básicos

Nome	Símbolo Gráfico	Função Algébrica	Tabela Verdade															
E (AND)		$S=A.B$ $S=AB$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th><math>S=A.B</math></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$S=A.B$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	$S=A.B$																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OU (OR)		$S=A+B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th><math>S=A+B</math></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$S=A+B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	$S=A+B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
NÃO (NOT) Inversor		$S=\bar{A}$ $S=A'$ $S=\neg A$	<table><tr><th>A</th><th><math>S=\bar{A}</math></th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	$S=\bar{A}$	0	1	1	0									
A	$S=\bar{A}$																	
0	1																	
1	0																	
NE (NAND)		$S=\overline{A.B}$ $S=(A.B)'$ $S=\neg(A.B)$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th><math>S=\overline{A.B}</math></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	$S=\overline{A.B}$	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	$S=\overline{A.B}$																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
NOU (NOR)		$S=\overline{A+B}$ $S=(A+B)'$ $S=\neg(A+B)$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th><math>S=\overline{A+B}</math></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	$S=\overline{A+B}$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	$S=\overline{A+B}$																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	0																
XOR		$S=A\oplus B$	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th><math>S=A\oplus B</math></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	$S=A\oplus B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	$S=A\oplus B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																

## ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

## **DIFERENÇA ENTRE ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO**

- **Arquitetura:** Atributos do computador que são visíveis ao programador, ou seja, são os atributos que possuem impacto direto na execução lógica de um programa.

Exemplos: número de bits, mecanismos de entrada e saída, conjunto de instruções.

- Especificar se um computador deve ter uma instrução de multiplicação é uma decisão de projeto de arquitetura.
- **Organização:** Unidades operacionais e suas interconexões que percebem as especificações de arquitetura, são atributos transparentes ao programador.

Exemplos: sinais de controle, interfaces entre o computador e os periféricos e a tecnologia de memória utilizada.

- Definir se a instrução de multiplicação do computador vai ser implementada por uma unidade específica de multiplicação ou por um mecanismo de soma é uma decisão de projeto de organização.

## **FAMÍLIAS E MODELOS DE COMPUTADORES**

- O que muda nos modelos de computadores da mesma família é sua organização, e não sua arquitetura. Isso causa uma variação no desempenho e preço.
- Em microcomputadores, é normal vermos novas gerações com mudanças tanto na arquitetura quanto na organização, isso ocorre porque o custo de mudanças desses dois é menor nos microcomputadores.

## **ABORDAGENS DESCRITIVAS DO COMPUTADOR**

- A descrição de um computador pode ter duas abordagens:

- **Top-Down:** Do mais geral para o mais específico (mais usado).
- **Bottom-up:** Do mais específico para o mais geral.

### **FUNÇÕES DE UM COMPUTADOR**

- De forma geral, um computador tem quatro funções:
  - **Processamento de Dados;**
  - **Armazenamento de Dados;**
  - **Entrada e Saída de Dados;**
  - **Controle;**

### **ESTRUTURA DE UM COMPUTADOR**

- **Memória Principal;**
- **E/S - Entrada e Saída;**
- **Interconexão do Sistema:**
  - Uma Placa de Circuito Impresso, ou PCB (Printed Circuit Board) é uma placa que interconecta todos os outros componentes eletrônicos;
  - A principal Placa de Circuito Impresso de um computador é a Placa Mãe;
  -
- **CPU (Central Processing Unit):**
  - Componente mais complexo, conhecido como Processador.
  - Constituído principalmente por:
    - Unidade de Controle;
    - Unidade de Lógica e Aritmética (ULA);
    - Registradores;
    - Interconexão da CPU;
  - Quando os processadores ficam em um único chip, é chamado de **computador multicore**.
  - Cada unidade de processamento é chamada de **core**.
  - Nos dias atuais é comum o uso de camadas de memória entre o processador e a memória principal, essas memórias são chamadas de **memória cache**.

# **EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES**

## **3ª GERAÇÃO EM DIANTE**

### **IBM SYSTEM/360**

- Lançado em 1964, a família de produtos lançada pela IBM revolucionou o mercado.
- As máquinas da família tinham o mesmo SO e a mesma Arquitetura, mudando apenas em termos de organização (como quantidade de memória, tempo de ciclo do processador, etc.)

### **PDP-8**

- Lançado paralelamente aos produtos da IBM, a empresa DEC lançou o PDP-8;
- Muito mais barato;
- Recebeu o nome de minicomputador, fazendo surgir um novo segmento no mercado.

### **LEI DE MOORE**

- Afirmação de Gordon Moore, cofundador da Intel, em 1965: “o número de transistores em circuitos integrados dobrará a cada ano”.
- A partir de 1970, o ritmo teve uma queda, levando 18 meses para que isso ocorra.
- Com essa afirmação, o custo dos chips se manteria, enquanto o desempenho aumentaria muito.

### **MICROCHIPS DA INTEL**

- Em 1971 foi lançado o chip 4004, ele podia realizar somas de 4 bits.
- Em 1974, o chip 8080 foi lançado, com uma CPU de 8 bits e com propósito geral.
- No final da década de 70, foi lançado o 8086, de 16 bits
- Em 1985, a Intel lançou o 386, de 32 bits que ampliou muitos recursos.

- A sequência de processadores Intel fabricados desde o 8086 ficou com o nome de x86.
- Na década de 1990, a Intel lançou o Pentium, no qual foram introduzidas muitas tecnologias novas, como a arquitetura superescalar.
- A partir dos anos 2000, muitas tecnologias novas foram adotadas, como os processadores de 64 bits, a inclusão de mais de um núcleo de processamento em um mesmo chip, etc.

## **Questões de Desempenho**

A melhora no desempenho dos computadores é buscado pela adição de novos recursos como:

- Pipeline;
- Execução especulativa e superescalar;
- Memória Cache.

### **BALANÇO DE DESEMPENHO OU TRADE-OFF**

- Trade-off: Deixar de ganhar em algum recurso para favorecer outro.
- O problema criado por essas diferenças é particularmente importante na relação entre processador e memória principal;

### **MELHORIAS NOS COMPUTADORES**

Técnicas para aumentar a velocidade do processador:

- Aumentar a velocidade de hardware do processador;
- melhorar as caches interpostas entre o processador e a memória principal;
- Fazer mudanças na arquitetura e organização do processador.



Melhorar um chip (melhorando sua velocidade de clock, etc), faz com que alguns problemas tornem-se mais significativos:

- **Potência (temperatura):** A liberação de mais potência, ou seja, calor. Podem fazer com que o chip super-aqueça.
- **Atraso de RC:** A resistência e a capacitância podem 'barrar' a melhora na velocidade;
- **Latência da memória:** A velocidade de acesso à memória pode muitas vezes limitar as velocidades do processador.

### **MULTICORE (MIC)**

Uma forma de aumentar o desempenho dos chips sem aumentar a frequência do clock é utilizando diversos processadores em um único chip.

### **LEI DE AMDAHL**

Esta lei lida com o potencial de speedup de um programa usando múltiplos cores, em comparação com um único.

Speedup = Tempo para executar em um único processador / Tempo para executar com N processadores paralelos.

$$= \frac{T(1-f) + Tf}{T(1-f) + \frac{Tf}{N}} = \frac{1}{(1-f) + \frac{f}{N}}$$

A Lei de Amdahl serve para calcular a melhora após o aumento em qualquer característica do PC, podendo ser expresso como:

$$Speedup = \frac{\text{Desempenho depois do aumento}}{\text{Desempenho antes do aumento}} = \frac{\text{Tempo de execução antes do aumento}}{\text{Tempo de execução depois do aumento}}$$

\*Se menor que 1, não houve melhora.

## **MEDIDAS BÁSICAS DE DESEMPENHO DE UM COMPUTADOR**

- **Frequência de Clock:** Dada em ciclos por segundo, calculada em Hertz.
- **Ciclos por Instrução (CPI):** Quantidade de ciclos para que uma instrução seja executada;
- **Tempo de Ciclo:** Tempo de duração de 1 ciclo, podendo ser obtido com:

$$\text{tempo de ciclo} = \frac{1}{\text{frequência de clock}}$$

1 GHz =  $1 \cdot 10^9$

1 Picosegundo =  $1 \cdot 10^{-12}$

## **COMPARAÇÃO DE DESEMPENHO ENTRE CPU**

$$\text{desempenho}_x = \frac{1}{\text{tempo de execução}_x}$$

Para saber o quanto um computador 'x' é melhor que um computador 'y', basta fazer:

$$n = \frac{\text{desempenho}_x}{\text{desempenho}_y}$$

(Quanto maior o resultado, melhor o computador 'x' é)

(Se  $n < 1$ , então o computador y é melhor)

## **PERGUNTAS**

**1) Indique o símbolo gráfico, nome e operador das funções 'AND' e 'OR'.**

**R:**

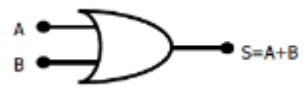
- AND:

- Nome: Conjunção
- Operador: Multiplicação (.)
- Símbolo Gráfico:



- OR:

- Nome: Disjunção
- Operador: Adição (+)
- Símbolo Gráfico:



**2) Indique a Diferença entre 'Arquitetura' e 'Organização', dê exemplos.**

**R:** Arquitetura é o que o computador vai ter (como por exemplo, se ele vai ter um sistema de multiplicação), basicamente, é tudo aquilo que o programador tem contato direto.

Organização é como o computador vai ter as coisas (como por exemplo, como vai ser o sistema de multiplicação do computador), basicamente, é tudo aquilo que o programador não tem contato direto.

**3) Quais são as funções básicas de um computador?**

**R:** Processar e Armazenar Dados, Entrada e Saída de Dados e Controle.

**4) Do que é composta a estrutura de um computador?**

**R:** CPU (Central Processing Unit);

Interconexões do Sistema;

E/S - Entrada e Saída;

Memória Principal.

### **5) Do que é constituído o Processador?**

**R:** Unidade de Controle;

Unidade de Lógica e Aritmética (ULA);

Registradores;

Interconexões da CPU;

Quando existem mais de um núcleo em um mesmo chip, é chamado de Multicore.

### **6) Quais foram os dois computadores da 3ª Geração que tiveram grande impacto na história?**

**R:** IBM SYSTEM/360 e PDP-8, sendo este segundo muito menor e mais barato.

### **7) O que dizia a Lei de Moore?**

**R:** A Lei de Moore dizia que a quantidade de transistores em circuitos integrados iria dobrar a cada ano, esta lei chegou bem próximo da realidade, com isto acontecendo a cada 18 meses a partir de 1970.

### **8) Quais foram os principais processadores lançados pela Intel e suas diferenças?**

**R:** 4004 - Primeiro Processador da Intel, com 4 bits de processamento;

8080 - Processador que sucedeu o 4004 e o 8008, com 8 bits de processamento e propósito geral (os anteriores eram de propósito específico);

8086 - Com 16 bits de processamento;

*(Os processadores lançados após o 8086 ficaram conhecidos pelo nome de x86)*

386 - Com 32 bits de processamento, ampliou muitos recursos;

Pentium - Muitas tecnologias novas foram introduzidas, incluindo a arquitetura superescalar;

A partir dos anos 2000, muitas tecnologias foram adotadas como: 64 bits de processamento e mais núcleos em um mesmo chip.