

Table of Contents

Arquitetura de Computadores	2
Elementos Computacionais 	3
Sistema Numérico	11
Componentes básicos de um PC	17
Tabela Verdade	19
 Portas Lógicas	24
Tipos de Memória	29
Organização do Processador 	33
Barramentos	38
Representação de Dados	42
Dispositivos de E/S	44

Arquitetura de Computadores

Introdução

A arquitetura de computadores é um campo fundamental da ciência da computação que estuda a estrutura, o funcionamento e a organização dos sistemas computacionais. Ela abrange desde os componentes físicos (hardware) até os aspectos lógicos (software) que permitem a execução de tarefas e processamento de informações. Compreender a arquitetura de computadores é essencial para o desenvolvimento de sistemas eficientes, otimizados e capazes de atender às demandas tecnológicas atuais.

Este documento explora os principais conceitos da arquitetura de computadores, começando pelos **elementos computacionais**, que incluem tanto o hardware quanto o software. Em seguida, abordamos os **sistemas numéricos**, essenciais para a representação e manipulação de dados em computadores, com destaque para os sistemas binário, octal e hexadecimal. Também discutimos os **componentes básicos de um PC**, como a CPU, memória e dispositivos de entrada e saída, que formam a base de qualquer sistema computacional.

Além disso, são apresentados conceitos fundamentais de lógica digital, como **tabelas verdade e portas lógicas**, que são a base para a construção de circuitos eletrônicos e processadores. A organização interna do processador, incluindo a **Unidade Central de Processamento (CPU)**, **registradores** e **barramentos**, é detalhada para fornecer uma visão clara de como os dados são processados e transferidos dentro de um computador.

Por fim, são explorados os **dispositivos de entrada e saída (E/S)**, que permitem a interação entre o usuário e a máquina, e as diferentes formas de comunicação entre esses dispositivos e a CPU. Este documento serve como um guia introdutório para estudantes e profissionais que desejam compreender os fundamentos da arquitetura de computadores e sua aplicação no desenvolvimento de sistemas modernos.

Elementos Computacionais



Temos que primeiro definir o que é um computador. Ele é uma máquina que recebe determinadas entradas e, com base em seus algoritmos, produz determinadas saídas.

⚠ Algoritmos são sequências de instruções lógicas e finitas 

Os elementos são:

Softwares

- Parte lógica do computador, são os algoritmos

⚠ Aquilo que você xinga



Tela azul da morte windows versao nana gouveia

Hardware

- Parte física da máquina, aquela em que é usada para transmitir, guardar e ser o esqueleto do computador.

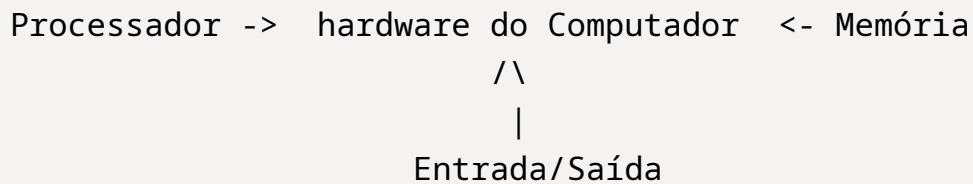
⚠ Aquilo que você chuta



0e5d5a1a6a8bf2f10c4a715125466045

Elementos de Hardware

Eles são classificados em 3 tipos básicos e essenciais:



Os computadores se dividem em dois tipos:

Eles são divididos com base na sua forma de funcionamento: analógico e digital, onde:

Analógicos:

É o tipo de computador em que ele trabalha de maneira que não usa números e sim outras formas, como unicamente dois valores de uma corrente de energia.

Digital:

Aquele que usa um sistema de dígitos, ou seja, usam números (sendo de uma base binária: 0 e 1). 

[Analógico] => Medem
[Digital] => Calcula

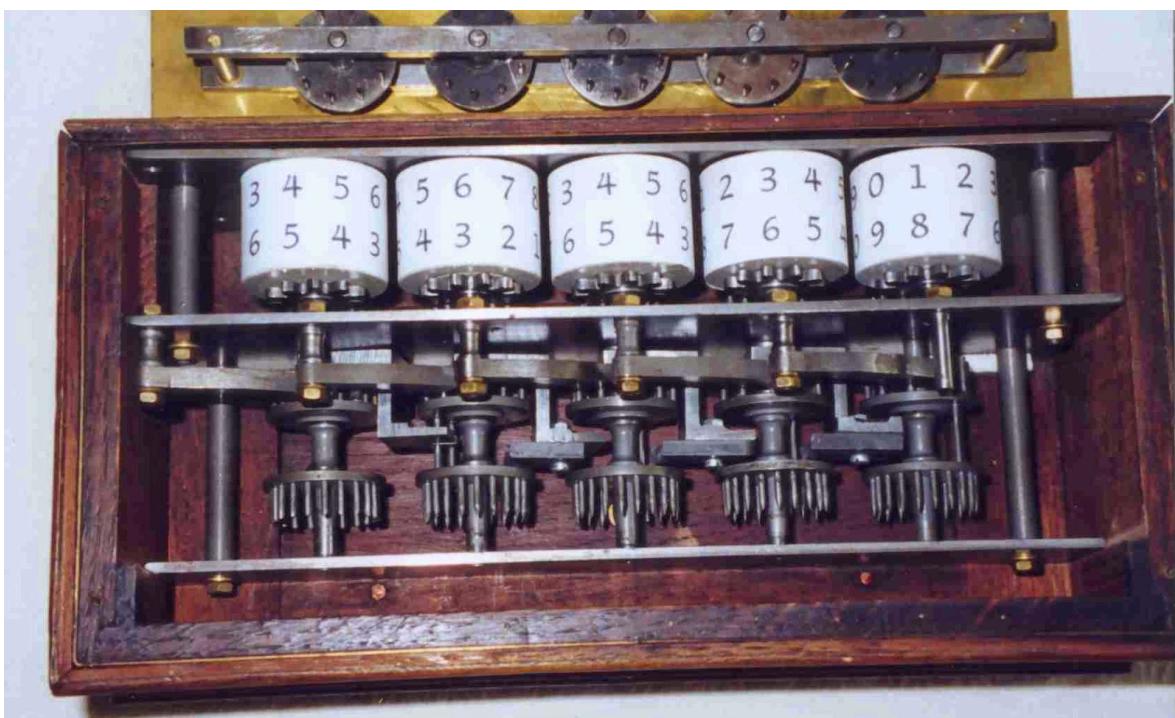
Gerações de Computadores

Os computadores podem ser divididos em gerações por causa da tecnologia que eles usam.

Geração Zero

Geração base, foi até a Segunda Guerra (1932 - 1945), os computadores eram:

- Essencialmente mecânicos e alguns tinham engrenagens eletromecânicas.
- Exemplos: Máquina de Pascal



Pasted image 20240908191302.png



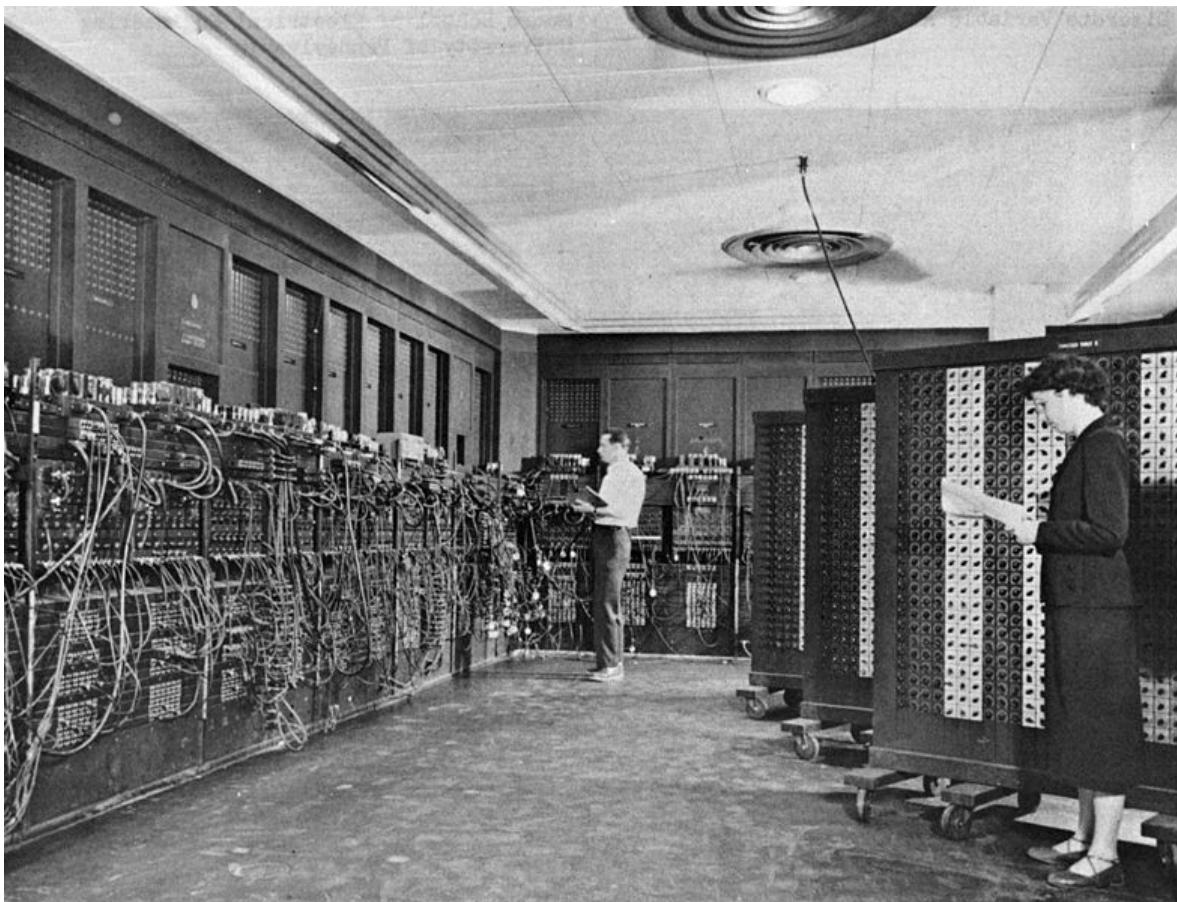
Assista esse vídeo sobre como funcionava a máquina:

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=CJ7o-ir4R_E

Primeira Geração

Geração que apareceu impulsionada pela segunda grande guerra (1945 - 1955)

- Essencialmente usaram as válvulas, usando-as ao invés dos relés (um componente mecânico que era mais lento que as válvulas).
- Exemplos: ENIAC



Pasted image 20240908191120



 **Veja mais sobre o Eniac:** https://youtu.be/6X2B8Z_DCo0?si=1rCeBGrN48Yal49_

- Algumas **desvantagens** de seu uso são:

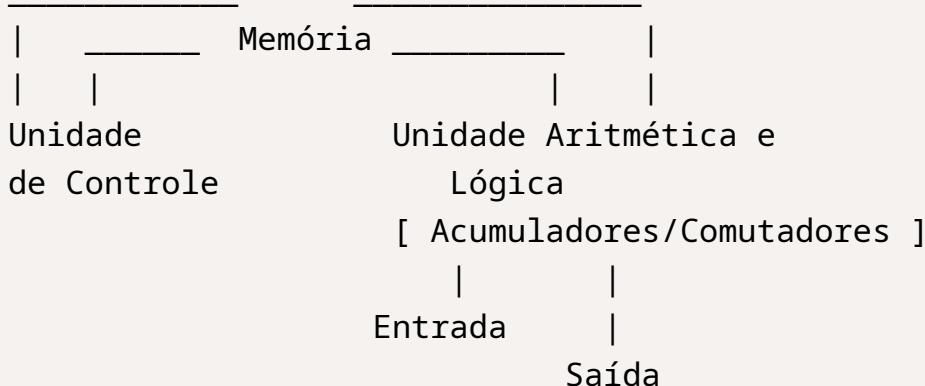
- Que eram enormes, ou seja, ocupavam muito espaço.
- Gastavam muita energia.
- Pouca confiabilidade.

Esses computadores para entrada/saída e armazenagem de dados usavam os **cartões perfurados**.

Modelo de Von Neumann

Foi um matemático que contribuiu para a criação da forma como se faz a arquitetura de computadores. O modelo que ele inventou foi usado como base para os modelos posteriores e que são usados hoje.

Modelo:



- Veja mais em:

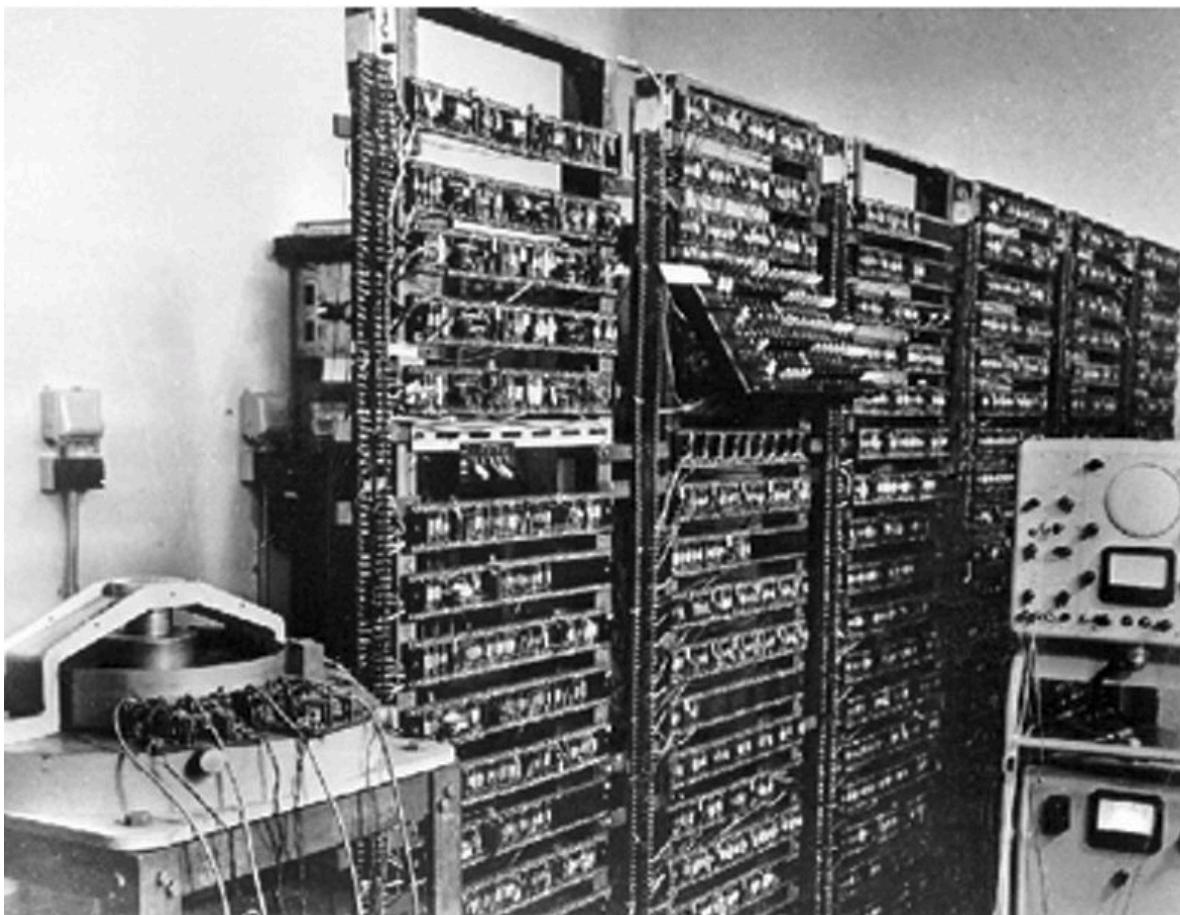
Segunda Geração

Também conhecida como **Geração dos Transistores**, logo, deixaram de usar as válvulas e começou o processo de miniaturização dos componentes eletrônicos.

Assim, temos que os transistores trouxeram:

- Menor tamanho aos computadores.
- Consumo de energia caiu.

- Menos aquecimento.
- Tornou-se mais confiável que as válvulas.



Pasted image 20240908193336

⚠ Confira em: Manchester's Experimental Transistor Computer, the First Computer to Use Mainly Transistors as Switches
(<https://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=4074>)

⚠💡 Veja mais em: From Transistors To Tetris Part 1 : Computer Architecture
(<https://youtu.be/6caLyckwo7U?si=g8uCA5xnOTVmaQWD>)

Terceira Geração

Conhecida pelo advento dos **Circuitos Integrados** (CI), assim esses circuitos contêm vários e vários transistores que estão miniaturizados em um único componente, então acabou se tornando mais acessível para os públicos além dos militares, empresas e universidades.



Pasted image 20240908194231

⚠ Fonte:

<https://computerscience.chemeketa.edu/cs160Reader/HistoryOfComputers/Gen3.html>

⚠ **💡** Veja mais:

- https://youtu.be/ti9VVBljWU?si=zy_5nhGTJ_9yYNdw
- <https://youtu.be/lGHbRfawoCo?si=jylmioc60MxukN3c>
- <https://youtu.be/m0nza32BRI8?si=4aSyB6tCLYT1LVC->

Quarta Geração (Atual)

A miniaturização dos chips para uma larga escala e integração dos mesmos. Nasce então o **LSI** (Large Scale Integration), visando aumentar o poder de processamento dos processadores.

Que por sua vez, nessa geração, tomou o nome de **microprocessadores**, criado inicialmente pela **INTEL**. Eles vieram como uma solução poderosa que continha todos os componentes que um computador precisava de um processador: **unidade central de processamento, controladores de memória e de E/S**.



Pasted image 20240908194448

⚠ Fonte: <https://chauman4.weebly.com/fourth-generation-computers.html>

⚠  Nota: Um ponto importante para levantar é que dependendo do material ou do escritor podemos ter mais de 4 gerações, o que não está errado, mas iremos nos abster nessas quatro que são as principais.

Sistema Numérico

Sistema de Numeração e Conversões Entre Bases

1. Introdução

Os sistemas de numeração são ferramentas essenciais para representar quantidades e realizar cálculos matemáticos. No dia a dia, utilizamos predominantemente o sistema decimal, com base em 10 símbolos (0 a 9). No entanto, diversos outros sistemas de numeração foram desenvolvidos ao longo da história, cada um com suas características e aplicações específicas.

Neste artigo, exploraremos os principais sistemas de numeração utilizados: binário, octal e hexadecimal, além de abordar as técnicas de conversão entre eles.

2. Sistema Decimal

O sistema decimal é o mais utilizado no mundo, com base em 10 símbolos (0 a 9). Cada posição à direita do ponto decimal representa uma potência de 10. Por exemplo, no número 123,456:

- 1 na posição das centenas de milhar (10^5)
- 2 na posição das dezenas de milhar (10^4)
- 3 na posição das unidades de milhar (10^3)
- 4 na posição das centenas (10^2)
- 5 na posição das dezenas (10^1)
- 6 na posição das unidades (10^0)

3. Sistema Binário

O sistema binário utiliza apenas dois símbolos: 0 e 1. É amplamente utilizado na computação digital, pois representa diretamente os estados de um circuito eletrônico (ligado/desligado). Cada posição à direita do ponto binário representa uma potência de 2. Por exemplo, no número 101101:

- 1 na posição das unidades (2^0)
- 0 na posição das dezenas (2^1)
- 1 na posição das centenas (2^2)
- 1 na posição das unidades de milhar (2^3)
- 0 na posição das dezenas de milhar (2^4)
- 1 na posição das centenas de milhar (2^5)

4. Sistema Octal

O sistema octal utiliza 8 símbolos: 0 a 7. É menos comum que o sistema binário, mas ainda encontra aplicações em algumas áreas, como em permissões de arquivos em sistemas Unix. Cada posição à direita do ponto octal representa uma potência de 8. Por exemplo, no número 12345:

- 1 na posição das unidades (8^0)
- 3 na posição das dezenas (8^1)
- 4 na posição das centenas (8^2)
- 5 na posição das unidades de milhar (8^3)
- 2 na posição das dezenas de milhar (8^4)

5. Sistema Hexadecimal

O sistema hexadecimal utiliza 16 símbolos: 0 a 9 e A a F. É comumente utilizado em programação e eletrônica, pois permite representar grandes quantidades de dados de forma mais concisa. Cada posição à direita do ponto hexadecimal representa uma potência de 16. Por exemplo, no número 1F9A:

- A na posição das unidades (16^0)
- 9 na posição das dezenas (16^1)
- F na posição das centenas (16^2)

- 1 na posição das unidades de milhar (16^3)

6. Conversões Entre Bases

A conversão entre sistemas de numeração é essencial para trabalhar com diferentes representações de dados. Diversas técnicas podem ser utilizadas, como:

- **Conversão manual:** envolve cálculos passo a passo, utilizando as definições de cada sistema.
- **Calculadoras online:** ferramentas online podem realizar conversões entre bases de forma rápida e precisa.
- **Funções de conversão em linguagens de programação:** linguagens como Python possuem bibliotecas que facilitam a conversão entre bases.

7. Tabela de Conversão Resumida

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7

Continuando a seção sobre conversões entre sistemas de numeração, apresentamos algumas técnicas para converter manualmente entre decimal, binário, octal e hexadecimal:

A. Decimal para Binário:

1. Divida o número decimal por 2.
2. Anote o resto da divisão (0 ou 1) como o bit menos significativo do número binário.
3. Divida o quociente da divisão anterior por 2 e repita os passos 1 e 2.
4. Continue dividindo por 2 e anotando os restos até o quociente se tornar 0.
5. Leia os restos da divisão na ordem inversa, do último para o primeiro. Essa é a representação binária do número decimal.

Exemplo: Converter 13 (decimal) para binário.

1. $13 / 2 = 6$ (resto 1)
2. $6 / 2 = 3$ (resto 0)
3. $3 / 2 = 1$ (resto 1)
4. $1 / 2 = 0$ (resto 1)

Lendo os restos na ordem inversa: 1101 (binário).

B. Binário para Decimal:

1. Cada bit na representação binária tem um peso equivalente a uma potência de 2 (começando em 2^0 para o bit menos significativo).
2. Multiplique cada bit pelo seu peso correspondente.
3. Some os resultados das multiplicações.

Exemplo: Converter 1011 (binário) para decimal.

$$1. 1 * 2^3 = 8$$

2. $0 * 2^2 = 0$

3. $1 * 2^1 = 2$

4. $1 * 2^0 = 1$

Soma: $8 + 0 + 2 + 1 = 11$ (decimal).

C. Decimal para Octal:

1. Divida o número decimal por 8.
2. Anote o resto da divisão como o dígito menos significativo do número octal.
3. Divida o quociente da divisão anterior por 8 e repita os passos 1 e 2.
4. Continue dividindo por 8 e anotando os restos até o quociente se tornar 0.
5. Leia os restos da divisão na ordem inversa, do último para o primeiro. Essa é a representação octal do número decimal.

D. Octal para Decimal:

1. Cada dígito na representação octal tem um peso equivalente a uma potência de 8 (começando em 8^0 para o dígito menos significativo).
2. Multiplique cada dígito pelo seu peso correspondente.
3. Some os resultados das multiplicações.

E. Decimal para Hexadecimal:

1. Divida o número decimal por 16.
2. Anote o resto da divisão como o dígito menos significativo do número hexadecimal (0 a 9, A a F).
 - Se o resto for maior que 9, use a letra correspondente (A para 10, B para 11, etc.).
3. Divida o quociente da divisão anterior por 16 e repita os passos 1 e 2.
4. Continue dividindo por 16 e anotando os restos até o quociente se tornar 0.

5. Leia os restos da divisão na ordem inversa, do último para o primeiro. Essa é a representação hexadecimal do número decimal.

F. Hexadecimal para Decimal:

1. Cada dígito na representação hexadecimal tem um peso equivalente a uma potência de 16 (começando em 16^0 para o dígito menos significativo).
2. Multiplique cada dígito pelo seu peso correspondente ($A = 10$, $B = 11$, etc.).
3. Some os resultados das multiplicações.

Estas são apenas algumas técnicas básicas de conversão. Existem outras abordagens e tabelas de conversão que podem ser utilizadas para facilitar o processo.

Componentes básicos de um PC

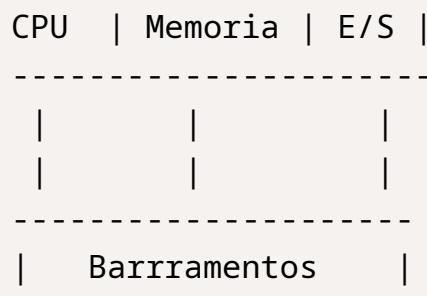
Nesse caso iremos abordar por um lado do hardware, ou seja, parte física.

Componentes:

- São eles:

CPU | Memoria | Dispositivos de Entrada e Sáida | Barramentos

- Esses componentes são conectados por Barramentos (são 'estradas' ou cabos que ligam os componentes)



CPU

CPU é a **Unidade de Processamento Central** ele executa, processa os dados e atividades a serem feitas

Memoria

Memoria é a responsável de **guardar as informações** do computador sendo as informações voláteis ou não voláteis

A Memoria **voláteis** é aquela que precisa armazenar informações até o momento em que o PC está ligado. Agora memórias **não voláteis** guardam as informações mesmo desligando o computador.

- Existem dois tipos de classificação de memórias em relação a sua ordem. Sendo elas:
 - **Ordem Primária** = são memórias responsáveis por **guardar os programas** a serem executados e outras informações importantes, focadas em serem acessadas
 - Exemplo: RAM, Cache
 - **Ordem Secundária** = são memórias que **armazenam os dados permanentemente**, focadas em apenas armazenar
 - Exemplo: HD, SSD

E/S

São dispositivos responsáveis pela interação **humano e computador**. servindo para entrar e sair com dados.

- **Exemplos**

- Entrada: WEBCAM, Teclado, Mouse
- Saída: Monitor, Caixa de Som

Barramento

são fios ou caminhos condutores que passam pelo computador e interligam os componentes.

Tabela Verdade

O que seria Tabela Verdade?

Tabela Verdade a forma como podemos obter valores de expressões booleanas de todas as possíveis combinações.

- A** Expressões Booleanas são aquelas que possuem apenas dois valores lógicos: verdadeiro (true) ou falso (false).

Ajudando a construção de circuitos e na verificação de proposições lógicas.

Lógica Proposicional

É a linguagem que usamos para manipular proposições.

Proposição

São afirmações que podem ser vvaloradas em dois únicos valores: verdadeiro ou falso. Pode-se tipar as proposições de dois tipos: simples e compostas; Elas possuem uma regra de reepresentação, que é: devem usar letras minusculas

- A** Normalmente se usa: p, q, r, etc

- Exemplo: p = Sou o Douglas; q = Você não é o Douglas

Simples

É quando existe uma única proposição.

- Exemplo: Está chovendo (verdadeiro ou Falso)

Compostas

É quando se tem mais de uma proposição, ligadas por conectivos lógicos.

- Exemplo: Está chovendo ou está nublado (com uso do ou se liga duas proposições e assim se estabelece determinada regra do conectivo que está sendo usado)

Conectivos Lógicos

São partículas usadas para **combinar** e **modificar** proposições e assim criar **expressões booleanas**

Alguns Conectivos

- **Negação** (\neg ou \sim): ele nega a sentença, logo o que é verdadeiro fica falso e o que é falso se torna verdadeiro.
 - Exemplo: $p =$ Gustavo é antinteração; $\neg p =$ Gustavo não é antinteração

p	q	$\neg p$	$\neg q$
V	F	F	V
F	V	V	F
V	V	F	F
F	F	V	V

- **Conjuntivo** (\wedge): esse conectivo diz que para ser verdadeiro as duas devem ser verdadeiras
 - Exemplo: $p =$ verdadeiro; $q =$ verdadeiro; $p \wedge q =$ Verdadeiro

p	q	$p \wedge q$
v	f	f
f	v	f
v	v	v
f	f	f

- **Disjunção (v)**: é o conectivo em que apenas uma precisa ser verdadeira para que a expressão resulte em verdadeiro.
 - Exemplo: p = verdadeiro; q = falso; $p \vee q$ = verdadeiro

p	q	$p \vee q$
v	f	v
f	v	v
v	v	v
f	f	f

- **Condicional (se...então) (\rightarrow)**: é o conectivo que baseia em que para ser verdadeiro, a condição p deve ser verdadeiro para que a proposição q seja verdadeira.
 - Exemplo: p = verdadeiro; q = verdadeiro; $p \rightarrow q$ = verdadeiro

p	q	$p \rightarrow q$
v	f	f
f	v	v
v	v	v
f	f	v

- **Bicondicional (se somente se) (\leftrightarrow)**: é o conectivo em que a condição estabelecida equivale para as duas proposições, ou seja, será verdadeiro se as duas forem atentidas.
 - Exemplo: p = Vou gastar; q = tiver dinheiro; $p \leftrightarrow q$ = verdadeiro = Vou gasta, se somente se, tiver dinheiro

p	q	$p \leftrightarrow q$
v	f	f
f	v	f
v	v	v
f	f	v

Tabela de Conectivos

Conection	Valor
~	Será verdadeiro se for falso e falso se for verdadeiro
^	Será verdadeiro se ambas forem verdadeiras
v	Se uma ou as duas forem verdadeiras então resulta em verdadeiro
->	Se a primira for verdadeira e a segunda for falsa então resulta em falso, senão é verdadeiro
<->	Só será verdadeiro se as duas tiverem o mesmo valor, senão é falso



Portas Lógicas

Os computadores são constituídos de elementos eletrônicos como: **capacitores, resistores e transistores**.

- **Capacitores:** são os componentes responsáveis por armazenar e liberar carga elétrica, sendo que realizam a filtragem de ruído e a estabilização de tensões.
- **Resistores:** limitam a passagem de corrente elétrica, são usados para controlar a voltagem da corrente elétrica.
- **Transistores:** amplificam sinais e controlam o fluxo da corrente dentro do circuito. Eles permitem ou não a passagem de binários para realizarem operações através das portas lógicas, e tudo isso forma os **circuitos lógicos**.

Portas Lógicas são a base para a construção de um processador. Elas são embutidas em um CI (Circuito Integrado) com o objetivo de realizar tarefas específicas. Podem ser encontradas tanto em **ULSI (Ultra Larga Escala Integrada)** quanto em circuitos mais simples.

Álgebra de Comutação

Assim como a álgebra básica da escola, criou-se a necessidade de fazer operações com os dígitos binários. Surge então a **Álgebra de Comutação**.

Para tal, era necessário primeiro definir-se as representações gráficas e então se adotou 0 (falso) e 1 (verdadeiro).

Porta AND

Esta porta aceita dois operandos: A e B, sendo binários 0 e 1. A operação AND simula a multiplicação binária, possuindo a finalidade de garantir que o mesmo bit de entrada seja o mesmo da saída (transferência de bit, ou seja, é usado para transferir dados da memória para a CPU).

- Porta Lógica AND:

Entrada	Saída	
A	B	$Y = AB$
1	0	0
0	1	0
1	1	1
0	0	0

Porta OR

Esta porta aceita dois operandos: A e B, sendo binários 0 e 1. Ela simula a soma binária, ou seja, só resultará em verdadeiro (1) se um dos operandos for igual a 1.

- Porta Lógica OR:

Entrada	Saída	
A	B	$Y = A+B$
1	0	1
0	1	1
1	1	1
0	0	0

Porta XOR (exclusive or)

Esta porta aceita dois operandos: A e B, sendo binários 0 e 1. Ela serve como uma verificação de igualdade, em que se os operandos tiverem os seus valores binários diferentes, a operação resultará em verdadeiro (1). Caso contrário, resultará em falso (0).

- Porta Lógica XOR:

Entrada	Saída	
A	B	$Y = A \text{ XOR } B$
1	1	0
0	1	1
1	0	1
0	0	0

Porta NOT

Esta porta aceita um operando: A, sendo binário 0 ou 1. Ela faz uma inversão de valores, ou seja, se o valor do operando for 1, ele se torna 0, e se for 0, ele se torna 1.

- Porta Lógica NOT:

Entrada	Saída
A	NOT A
1	0
0	1

Portas Derivadas

⚠ A execução dessas portas se dá por uma de cada vez, ou seja, irá executar primeiro uma e depois a outra.

Porta NAND

Esta porta aceita dois operandos: A e B, sendo binários 0 e 1. Ela faz a operação AND e em seguida realiza a execução do NOT.

- Porta Lógica NAND:

Entrada	Saída	
A	B	$Y = A \text{ NAND } B$
1	0	1
0	1	1
1	1	0
0	0	1

Porta NOR

Esta porta aceita dois operandos: A e B, sendo binários 0 e 1. Ela faz primeiro o OR e em seguida opera o NOT.

- Porta Lógica NOR:

Entrada		Saída
A	B	$Y = A+B$
1	0	0
0	1	0
1	1	0
0	0	1

Tipos de Memoria

Primiro devemos entender como é o ciclo das memorias, num computador:

- > ligar -> PC -> Corre na CPU -> Confere a ROM
 - > Vai na memoria secundaria para buscar o SO
 - > usa a memoria principal para carregar os programas

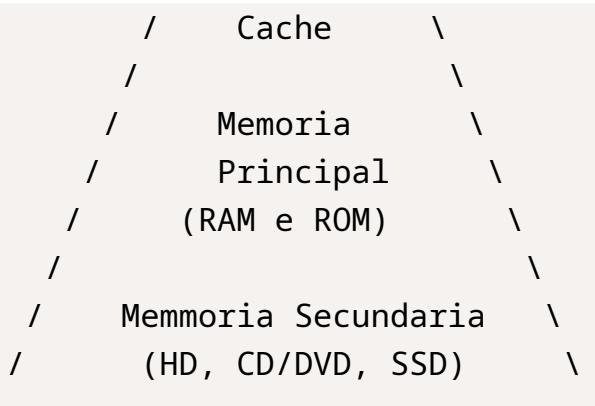
A **Memoria** é um dispositivo que vai servir para armazenar dados ou instruções para que a CPU use. Possuindo dois tipos de memórias, **permanente** e **ão permanente**. As memórias são interligadas e formam o **subistema de memórias**.

Pirâmide de Memorias

Pode-se classificar as memórias com base em algumas propriedades.

- **Quanto mais alto:**
 - Mais caro
 - Mais rápido
 - Baixa capacidade de armazenamento
 - **Quanto mais baixo:**
 - Mais barato
 - Menos rápido
 - Alta capacidade de armazenamento





Registradores

O processador busca informações e instruções na memoria e armazena em seu interior o que deve ser feito. Para tal esse local onde são armazenados é denominado como registradore s.

Cache

O Cache sere para suprir a necessidade do processador de ter uma memoria auxiliar. Servindo para acelerar a comunicação entre o processador e a memoria princial.

Cache L1

Sendo a primeira a ser buscada, a memoria cache que está dentro do processador, dividida em dois campos:

- L1d: feito para guardar dadeos
- L1i: feito para guardar instruções

Cache L2

Ao não encontrar o que se proucurava na L1 é feita a busca em L2. E essa memoria utiliza o sistema: Static Random Access Memory

Ao não se encontrar no Cache L2, ela é responsavel por chamar a memoria princial, ou seja, a DRAM (Dynamic Random Access Memory)

Memoria Principal

Responsável por alocar informações das aplicações executadas no momento em que o PC ainda está ligado. Por isso ela precisa ficar refrescando a memoria, assim ela funciona de modo dinamico. A memoria principal é denominada memoria RAM.

Padrões de RAM

- DDR: este padrão tem como caracteristica a duplicação de lotes de bits por 1 ciclo de clock, ou seja, 64 bits por 1 ciclo de clock (ida e volta do CPU a Memoria)
 - Ela possui varias versões que mudam em voltagem, latencia, etc...

Formato

- DIMM: usadas em desktops, são mais parrudas, tudo em uma linha
- SO-DIMM: usadas em laptops, são mais acopladas e em varias linhas

ROM

É a memoria que é apenas para leitura (Read Only Memory = ROM), escrita normalmente pelo fabricante e apenas lida depois. Os programas instalados nela são chamados de **firmwares**.

Firmwares já instalados:

- BIOS: sistema Básico de Entrada e Saída;
- POST: autoteste e verificação no momento da inicialização;
- SETUP: muda as configurações já pre-definidas;

Memoria Secundaria

É a memoria que vai ser aquela que vai armazenar os dados em massa, ou seja, o **SO** e outros programas, assim como, outros dados e por isso ela não pode ser **vótil**. Essas memorias **não são acessadas pelo processador**.

⚠ Volátil é igual a desligou o PC ela deixou de existir, igual a gigolos, acabou o dinheiro não se vê mais ninguém

SO é o Sistema Operacional, sendo a interface entre hardware e humano e software. ele é aquele amigo cúpido

Organização do Processador



A CPU é responsável pelo processamento e execução de programas que estão armazenados nela. Ela é dividida em três partes:

1. Unidade Central (UC);
2. Registradores;
3. Unidade Lógica Aritmética (ULA ou UAL);

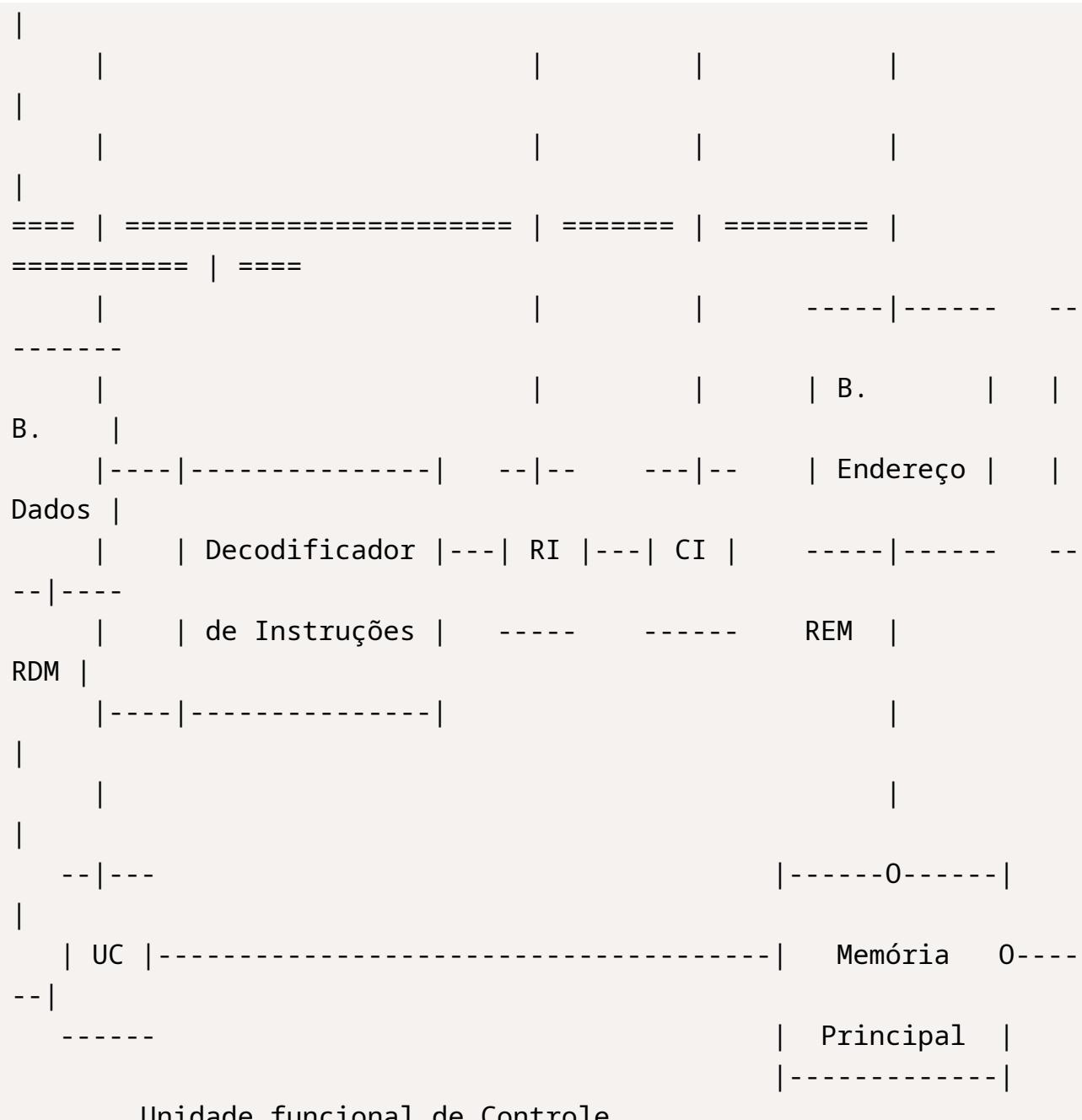
Podendo ser dividida em duas partes funcionais:

- Unidade Funcional de Controle;
 - UC
- Unidade Funcional de Processamento;
 - ULA e Registradores

Diagrama de Funcionamento da CPU

Unidade Funcional de Processamento





- REM => Registro de Endereços Memória
- RDM => Registro de Dados Memória

Unidade Funcional de Processamento

Todo sistema operacional possui uma única função de existência, ou seja, o porquê dele existir e a função para esses sistemas são: **entrar com dados, processar dados, saída de**

dados processados, assim nasce a Unidade Funcional de Processamento.

Logo a UFP, possui algumas operações básicas:

- Operações Aritméticas
- Álgebra Booleana
- Movimentação de Dados entre a CPU e a Memória

ULA

É a parte central da CPU já que é onde as operações lógicas e aritméticas irão ser feitas. Ela não recebe as instruções diretamente, e sim as instruções são processadas pela UC. Assim que processado, é enviado para a ULA que realiza o que se pede e retorna o resultado.

Registradores

É o tipo de memória que é rápida e com pouco armazenamento. Sendo que varia em sua função e quantidade de acordo com o modelo do processador. A maioria dos processadores utilizam a arquitetura baseada em registradores de processos gerais (RISC/CISC):

- **RISC (Reduced Instructions Set Computer):**
 - Caracterizado pela **simplicidade e eficiência** nas execuções de instruções (voltado mais para dispositivos que exigem menos processamento como dispositivos móveis e laptops);
- **CISC (Complex Instructions Set Computer):**
 - Caracterizado por um conjunto de instruções mais **complexas e abrangentes** (voltado para dispositivos que exigem mais poder de processamento como desktops e servidores);

Unidade Funcional de Controle

Executa algumas funções:

- Busca de instruções a serem executadas e armazenadas em um registrador da CPU;
- Interpretar as instruções para serem enviadas à ULA
 - Gerar sinais de controle, ao interpretar vai gerar um sinal para a ULA dizendo qual das operações devem ser executadas;

Contador de Instruções (CI)

O Contador de Instruções é aquele que vai registrar a contagem para sequenciamento das instruções, ou seja, montar aquela fila de fichas, onde cada ficha possui um número de ordem de chamada para que se possa ter o controle das ordens de instruções.

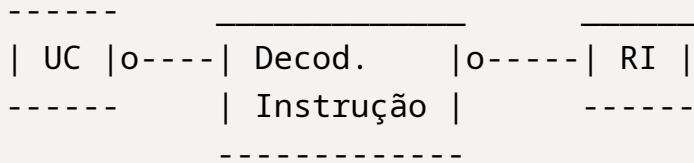
Registrador de Instruções (RI)

Este Registrador de Instruções possui a função de armazenar a instrução que deve ser executada pela CPU.

Decodificador de Instruções

O RI irá passar uma *sequência de bits* representando a instrução a ser executada para o **Decodificador de Instruções** que, por sua vez, irá interpretar essa sequência de bits e relacionar com a operação que deve ser feita. Em seguida, mandar essa instrução já interpretada para a **UC**, assim ela manda os sinais necessários para a ULA, por exemplo, do que deve ser feito.

- Diagrama de funcionamento RI e Decod. Instruc.



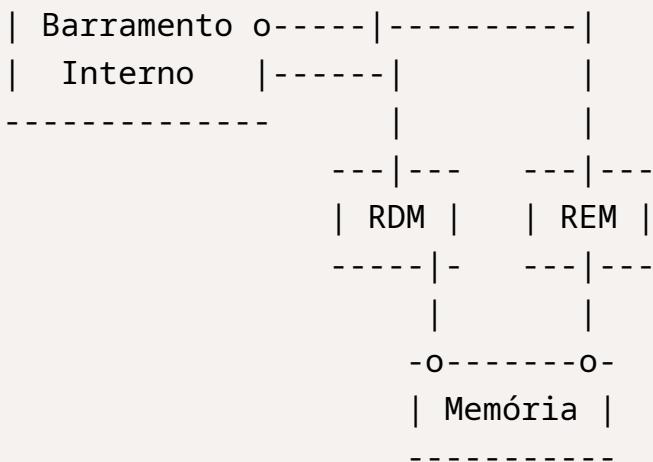
RDM e REM

- RDM (Registrador de Dados em Memória): sendo o registrador que *armazena os dados que estão sendo transmitidos* da CPU e para a Memória e vice-versa.

- REM (Registrador de Endereços de Memória): sua função é *armazenar o endereço de acesso à memória* para que seja necessária a leitura e a escrita de dados.



Ambos os registradores possuem registro temporário dos dados que são gravados neles.



o => significa o fluxo de direção dos dados

Barramentos

Barramentos são as **interconexões** dos componentes computacionais.

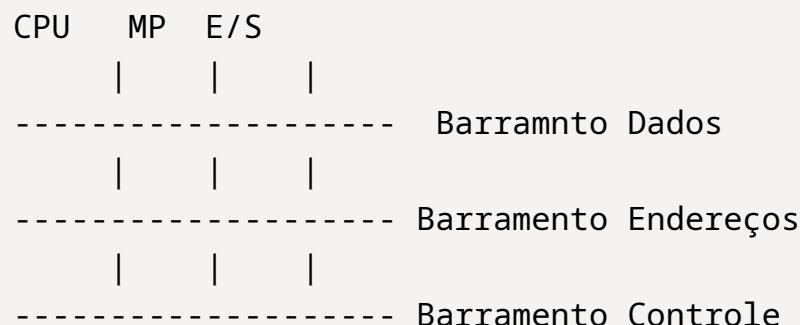
Tipos de Barramentos

São divididos em três categorias:

- Estrutura
 - Dados
 - Endereço
 - Controle
- Hierarquia
 - Local
 - Sistema
 - Expansão

Estrutura

É formado por três tipos seguintes de Barramentos:



Barramento de Dados

Esse barramento *interliga o RDM (Registrador de Dados em Memória) com a memória principal*, para a **transferência de instruções ou dados a serem executados**.

Sendo um barramento bidirecional: - Já que pode tanto ir da *CPU à Memória*, assim realizando uma **operação de escrita**; - E também consegue ir da *Memória à CPU*, assim realizando uma **operação de leitura**.

A **largura do barramento** está diretamente ligada ao **desempenho da máquina**, já que quanto mais envio de dados (bits) maior será a velocidade e poder de processamento, tal que, por consequência, o desempenho irá aumentar. Os primeiros PCs continham apenas 8 bits de largura do seu barramento, hoje temos algo em torno ou maior que 128 bits.

Barramento de Endereços

Feito para interligar o *REM (Registrador de Endereços de Memória)* com a *Memória Principal* que irá **fazer a transferência de bits que vão representar endereços de memória das instruções ou dados a serem executados**. Tem seu sentido **unidirecional**, já que somente a CPU aciona a memória principal para fazer operações de leitura e escrita.

Barramento de Controle

Irá *interligar a UC com os outros componentes*. Sendo **bidirecional**, pois consegue enviar sinais de controle para a Memória e receber dela sinais do tipo *wait* (espere), para que possa terminar a execução da tarefa para começar outra.

Assim, os **barramentos** compartilham os dados por vias que são físicas, por meio de fios de cobre, e conectam todos os componentes.

Hierarquia de Barramentos

A Hierarquia está ligada à **velocidade** de tráfego desses barramentos.

Barramento Local ou Interno

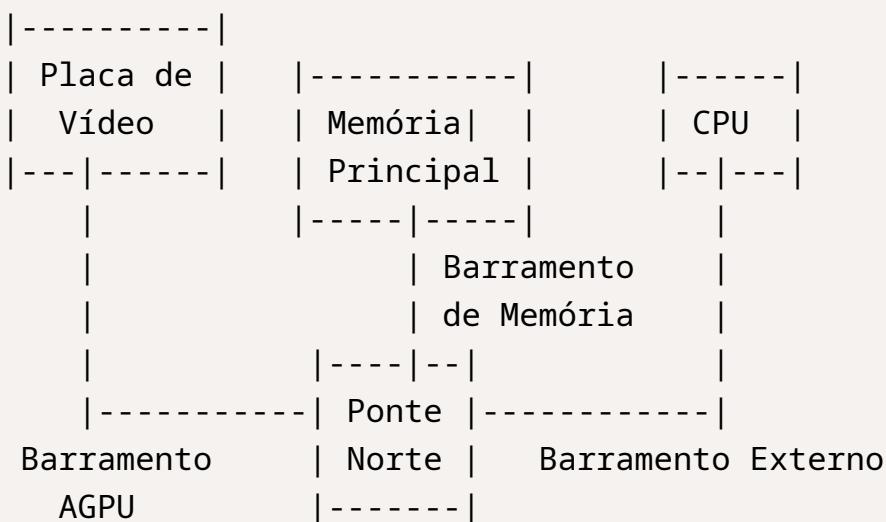
É o barramento mais rápido, já que está dentro da área da CPU e funcionando no mesmo tempo do relógio do processador, ou seja, está na mesma velocidade de clock do processador.

Barramento Sistema

Tem por finalidade fazer a conexão entre o barramento local com os outros componentes do sistema, como por exemplo: memória principal, cache L2, E/S. Ele faz uso do *chipset norte* da placa-mãe.

Um Circuito Integrado (**chipset**) cuida de fazer a integração desse barramento deste

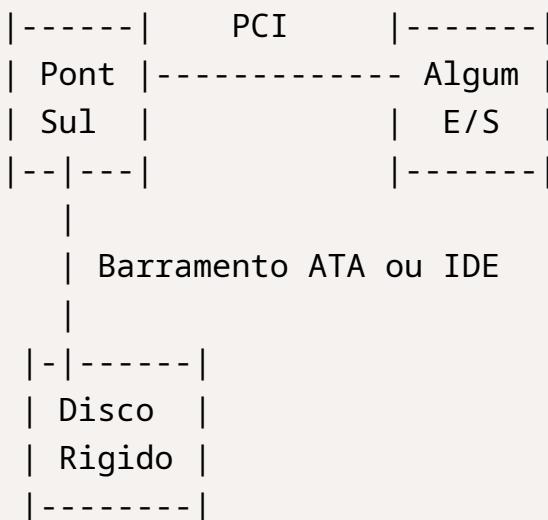
modo:



Barramento de Expansão (ou E/S)

Sendo o barramento que **interliga os dispositivos de E/S com os outros componentes do computador**. Tal integração ocorre por meio do chipset (circuito integrado) chamado de: **ponte sul**.

Barramento



💡 Em Discos Rígidos os dois tipos **ATA** e **IDE** podem ser integrados irá variar do tipo de memoria escolhida.

- **ATA** ![[Pasted image 20240910104916.png]]

- IDE ![[Pasted image 20240910105001.png]]

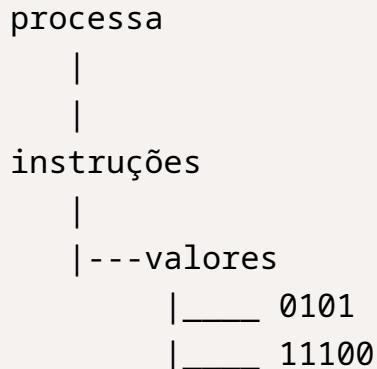
Slots

Os slots nada mais são que as entradas que os barramentos possuem (as boquinhas que têm na placa-mãe para conectar os fios). Os slots variam de acordo com o modelo da placa-mãe.

![[Pasted image 20240910105028.png]]

Representação de Dados

Um computador realiza uma execução sistemática de instruções sobre valores, esses valores são nomeados genericamente de: **dados**. Tais valores são códigos binários (0 e 1).



Processo de Conversão

Para conversarmos com esses dados e o computador conversar conosco, usa-se um processo conversão de linguagens: linguagem do computador para a natural. Sendo que:

- Alto nível: temos as linguagens que os programadores usam para conversar com o PC
 - Linguagem natural (não se usa binário e sim símbolos que se assemelham a linguagem humana)
 - Alto nível de abstração
- Baixo Nível:
 - Conversa diretamente com o computador, linguagem binária (0 e 1)
 - Baixo nível de abstração

Formas de Representação

Tais formas variavam de acordo com as escolhas de quem desenvolve e com a plataforma que usa-se. Podendo haver variações da forma como se define o tipo de dado a ser usado:

- Fortemente Tipada: deve ser definido os tipos de dados na hora do desenvolvimento
- Fracamente Tipada: deixa essa responsabilidade de tipagem para o compilador da linguagem

Tipos de Dados

Existem alguns tipos dados:

- integer: eles são números inteiros, representados de formas variadas dependendo da linguagem, podendo ter: 8bits, 16bits, 32bits e 64bits.
- real: são números decimais e podem ser subdivididos em dois grupos:
 - float: menor precisão.
 - double: maior precisão.
- caractere (char): usado para representar apenas um caractere, sendo normalmente usado aspas simples para criar o char
- cadeia de caracteres (string): são mais de um caractere entre aspas (sendo simples ou duplas)
- booleano: valores lógicos que podem ser: true (verdadeiro ou 1) ou false (falso ou 0)

Representação da Memória

Pode-se dizer que a memória funciona como um vetor, ela possui índices e neles tem seus valores. Só que diferente de um vetor a memória permite acesso direto e aleatório dos índices e não necessita de percorrer sequencialmente.



O sistema de gerenciamento de memória é o programa que realiza a alocação de memória e a coleta de lixo, logo a memória RAM possui alocações e liberações dinâmicas.

Dispositivos de E/S

Os dispositivos de entrada e saída são os responsáveis por fazer essa integração da máquina com o humano, para que se possa tanto inserir dados quanto receber esses dados processados. Possuindo as seguintes funções:

- Receber e enviar informações para o meio.
- Converter as informações recebidas e enviadas para possuírem um formato inteligível para o computador e para o usuário.

Exemplos: teclado, mouse, HD, SSD, etc.

Classificação dos Dispositivos

Entrada

Eles fornecem os dados, ou seja, um teclado é um dispositivo de entrada.

Saída

Eles exibem os dados, ou seja, um monitor é um dispositivo de saída.

Entrada e Saída

Eles realizam tanto a entrada quanto a saída de dados, uma impressora se enquadra nessa categoria, já que ela recebe o que se quer imprimir e gera a saída do material impresso.

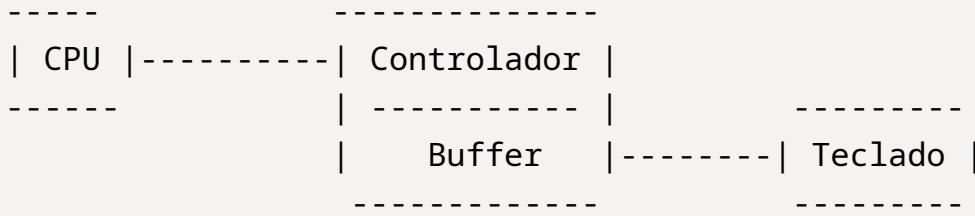
Comunicação

Os dispositivos de E/S precisam se comunicar com a CPU, e para isso existem algumas tecnologias de comunicação.

Serial

- Envio de dados bit a bit.

Gabinetes



- O controlador também pode ser chamado de driver.
 - Buffer: é a área que vai armazenar temporariamente e fazer a sincronização de velocidade.

USB

Uma das formas de fazer a comunicação de dispositivos é o Universal Serial Bus (USB), possuindo alguns tipos, como:

- Micro USB: mais lento e comum em carregadores.
 - USB-A: usado de forma muito comum para conectar laptops, desktops, etc.
 - USB-C: rápido, carrega e pode-se usar os dois lados para carregar, por exemplo.
 - USB-B: usado em impressoras.

Bluetooth

É uma forma de conexão feita por ondas de rádio, simples, sem fio e rápida.

Wi-Fi

Conexão feita por sinais sem fio.

Gerenciamento dos Dispositivos

Existem algumas formas de gerenciamento:

- Polling: antiga forma de gerenciamento, em que a CPU fica constantemente consultando os dispositivos de E/S para verificar se estão prontos ou precisando de atenção.

- Interrupção: a CPU fica ouvindo um dispositivo e, quando este terminar sua tarefa, ela será interrompida para processar a solicitação.
- DMA (Acesso Direto à Memória): permite o acesso direto à memória principal para transferir dados, sem a intervenção da CPU em cada processo.