

Arquitetura e Organização de Sistemas Computadorizados

Osmar de Oliveira Braz Junior



Objetivos

- compreender a organização lógica de um computador e as funções de cada componente lógico;
- conhecer os níveis de abstração de um sistema computacional;
- identificar os tipos de dispositivo de armazenamento e suas funções;

Computador

Qualquer tipo de dispositivo capaz de receber uma **entrada** e que retorna uma **saída** após realizar uma série de operações com base nos valores recebidos e armazenados.

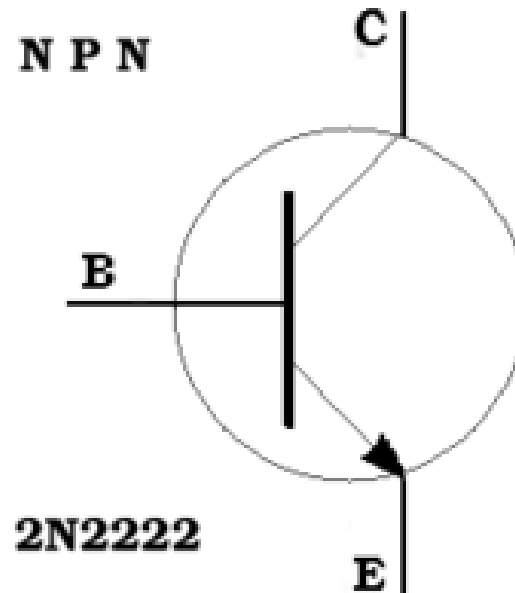


Seis Camadas de Abstração



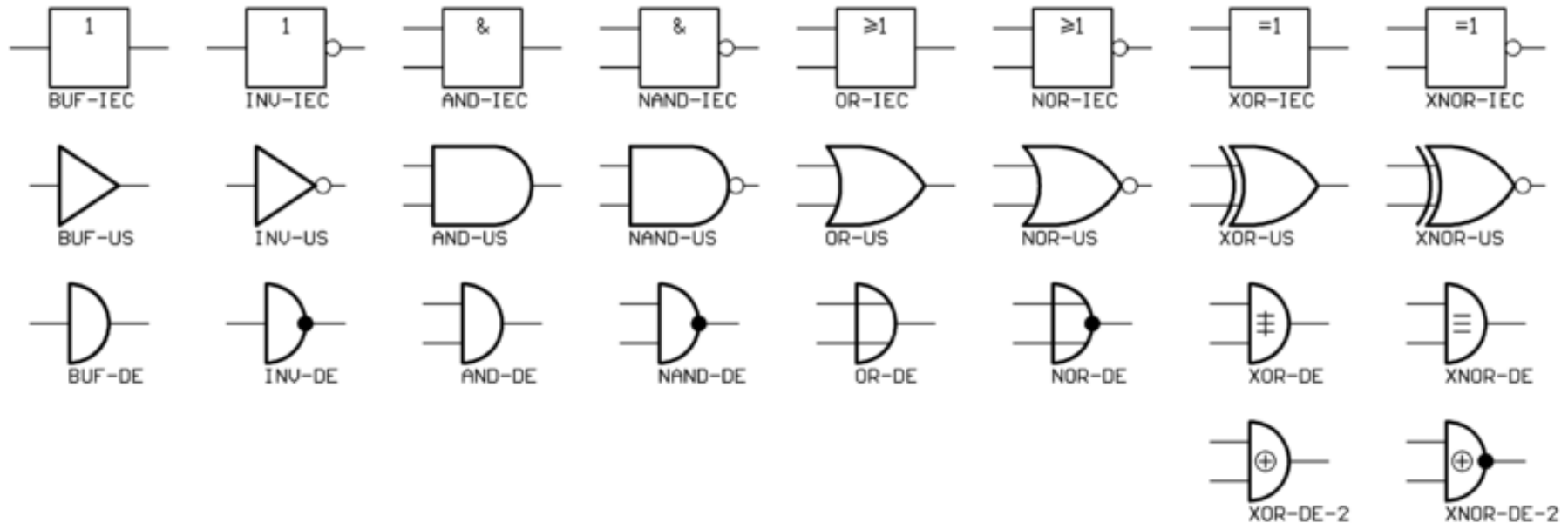
1- Transistores, Tensão e Corrente Elétrica

Estuda o funcionamento de transistores e circuitos levando em conta propriedades físicas da corrente elétrica.



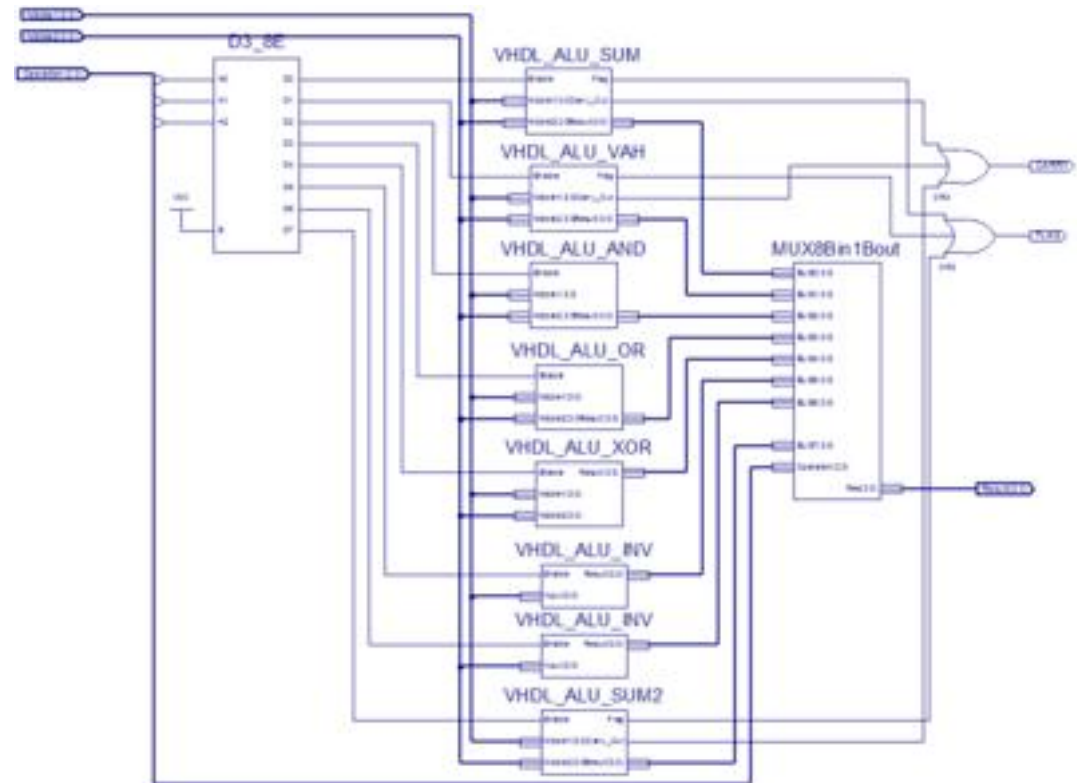
2- Portas Lógicas

Compostas por transistores, estuda como criar estruturas mais complexas combinando-se as diversas portas como AND, OR e NOT para criar estruturas como multiplexadores, flip-flops e somadores.

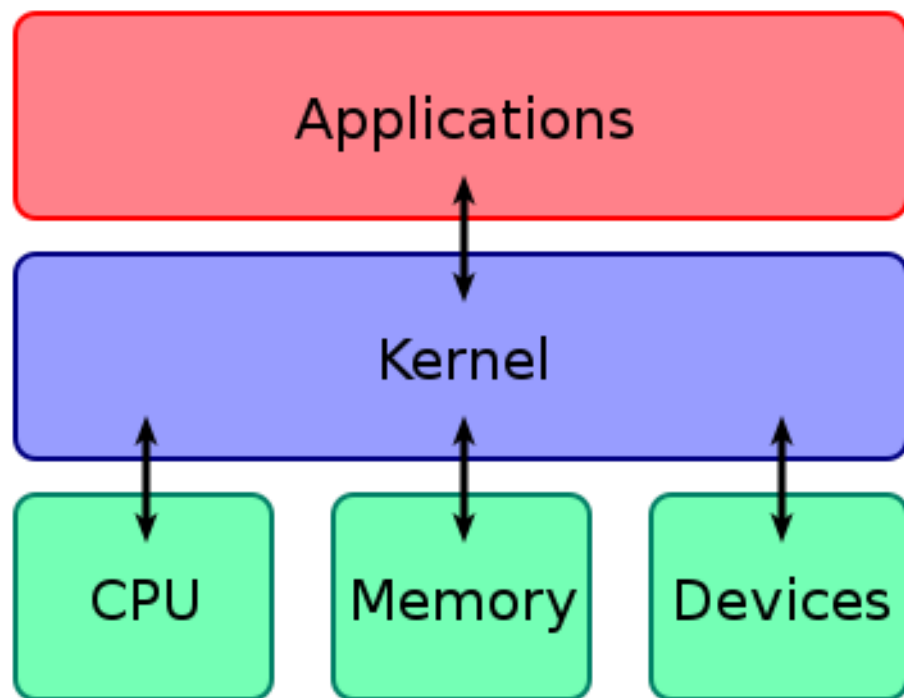


3 - Registradores e Unidades Lógicas Aritméticas

Composta por muitos flip-flops, somadores e multiplexadores. É neste nível que costuma trabalhar um Arquiteto.



4 - Instruções



Como combinar as instruções da camada anterior para realizar comandos mais sofisticados como as operações da linguagem C e como coordenar o funcionamento de um sistema operacional por meio de interrupções e outros recursos.

5 - Programação

Estudo do funcionamento de funções de bibliotecas, APIs e a programação de aplicativos e programas de computador simples.

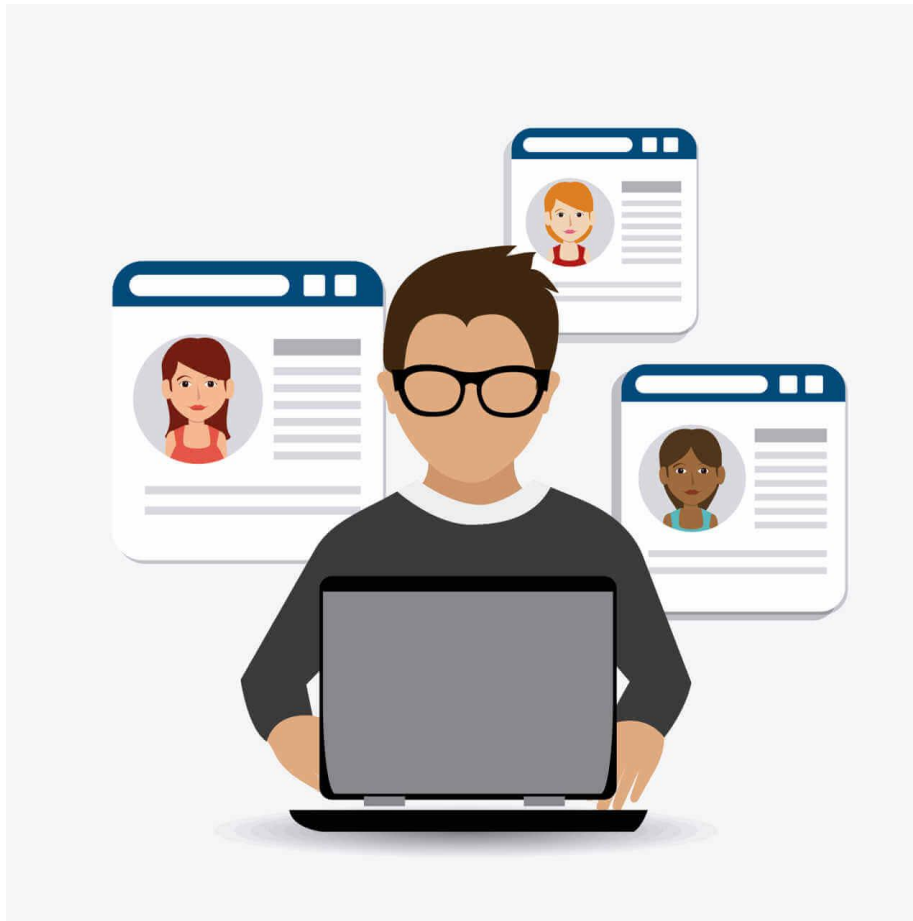
```
palhao@ubuntu: ~/rowboat-android 168x40
private final CountDownLatch mConnected = new CountDownLatch(1);

private static Object sThreadRefLock = new Object();
private static int sThreadRefCount;
private static HandlerThread sHandlerThread;

/**
 * Create a new WifiManager instance.
 * Applications will almost always want to use
 * {@link android.content.Context#getSystemService Context.getSystemService()} to retrieve
 * the standard {@link android.content.Context#WIFI_SERVICE Context.WIFI_SERVICE}.
 * @param context the application context
 * @param service the Binder interface
 * @hide - hide this because it takes in a parameter of type IWifiManager, which
 * is a system private class.
 */
public WifiManager(Context context, IWifiManager service) {
    mContext = context;
    mService = service;
    Log.i(TAG, "WifiManager Created. Calling init()");
    init();
}

/**
 * Return a list of all the networks configured in the supplicant.
 * Not all fields of WifiConfiguration are returned. Only the following
 * fields are filled in:
 * <ul>
 * <li>networkId</li>
 * <li>SSID</li>
 * <li>BSSID</li>
 * <li>priority</li>
 * <li>allowedProtocols</li>
 * <li>allowedKeyManagement</li>
 * <li>allowedAuthAlgorithms</li>
 * <li>allowedPairwiseCiphers</li>
 * <li>allowedGroupCiphers</li>
 * </ul>
 * @return a list of network configurations in the form of a list
```

6 - Aplicativo/Usuário



Estuda o funcionamento de um programa de computador do ponto de vista do usuário. Como utilizar um aplicativo já criado.



Organização de Computadores

Estuda como os recursos de hardware são implementados :

- sinais de controle
- interfaces com periféricos
- tecnologia de memória



Arquitetura de Computadores

Estudo dos requisitos necessários para que o computador funcione e de como organizar os diversos componentes para obter melhor desempenho:

- conjunto de instruções
- número de bits usados para representar dados
- mecanismos de E/S
- técnicas de endereçamento de memória



Arquitetura de Computadores

- **Estrutura** é o modo como os componentes são inter-relacionados
- **Função** é a operação individual de cada componente como parte da estrutura



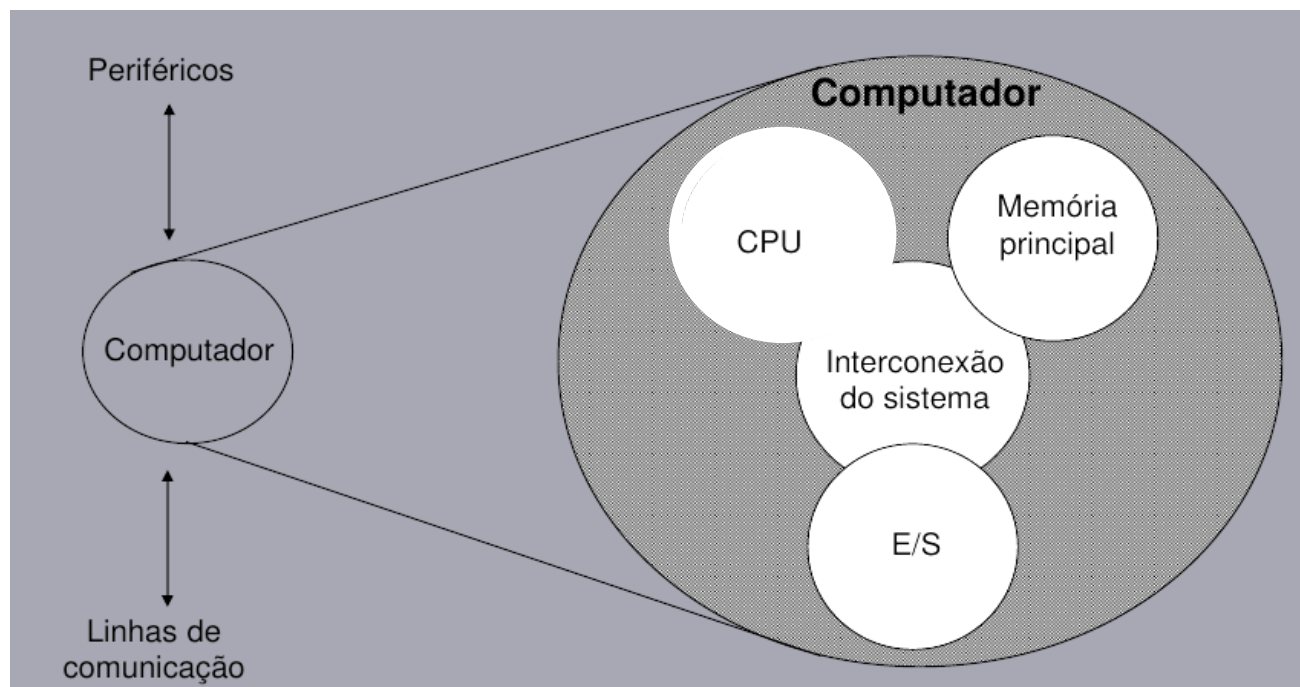
Arquitetura de Computadores

Todas funções do computador são:

- Processamento de dados
- Armazenamento de dados
- Movimentação de dados
- Controle

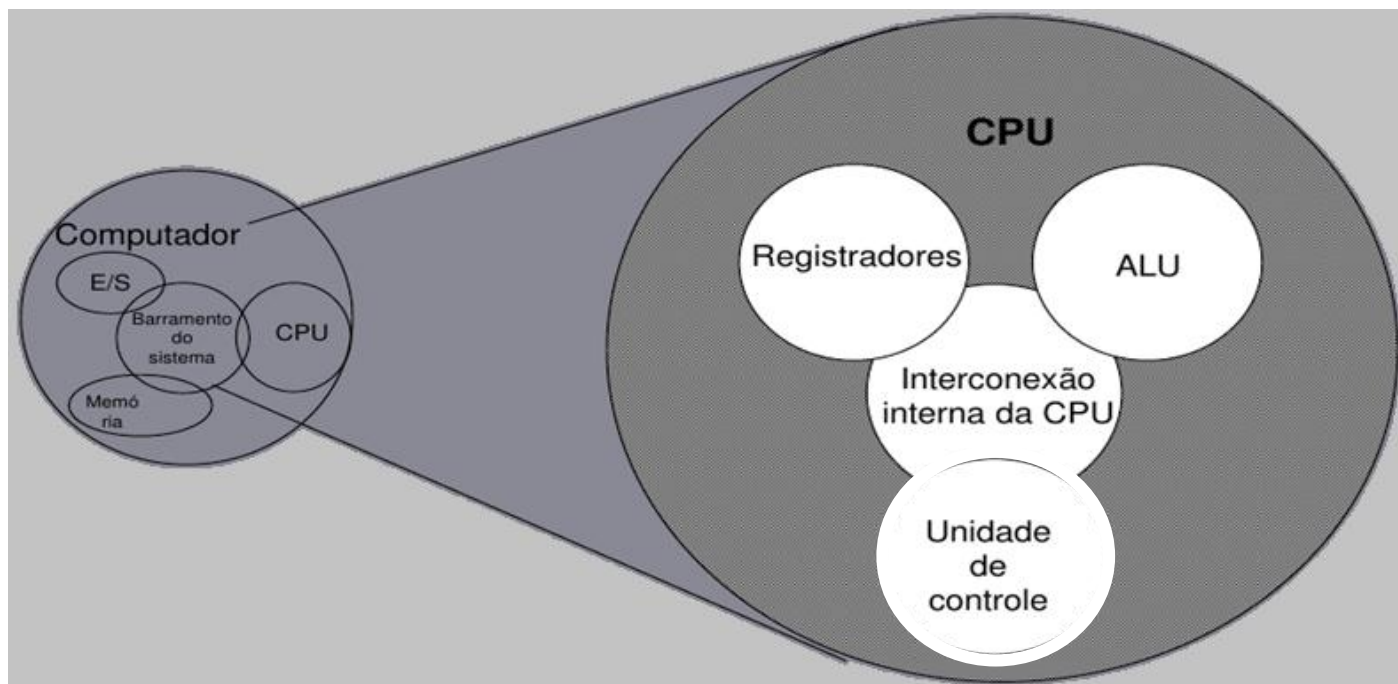
Arquitetura de Computadores

Estrutura de Alto Nível



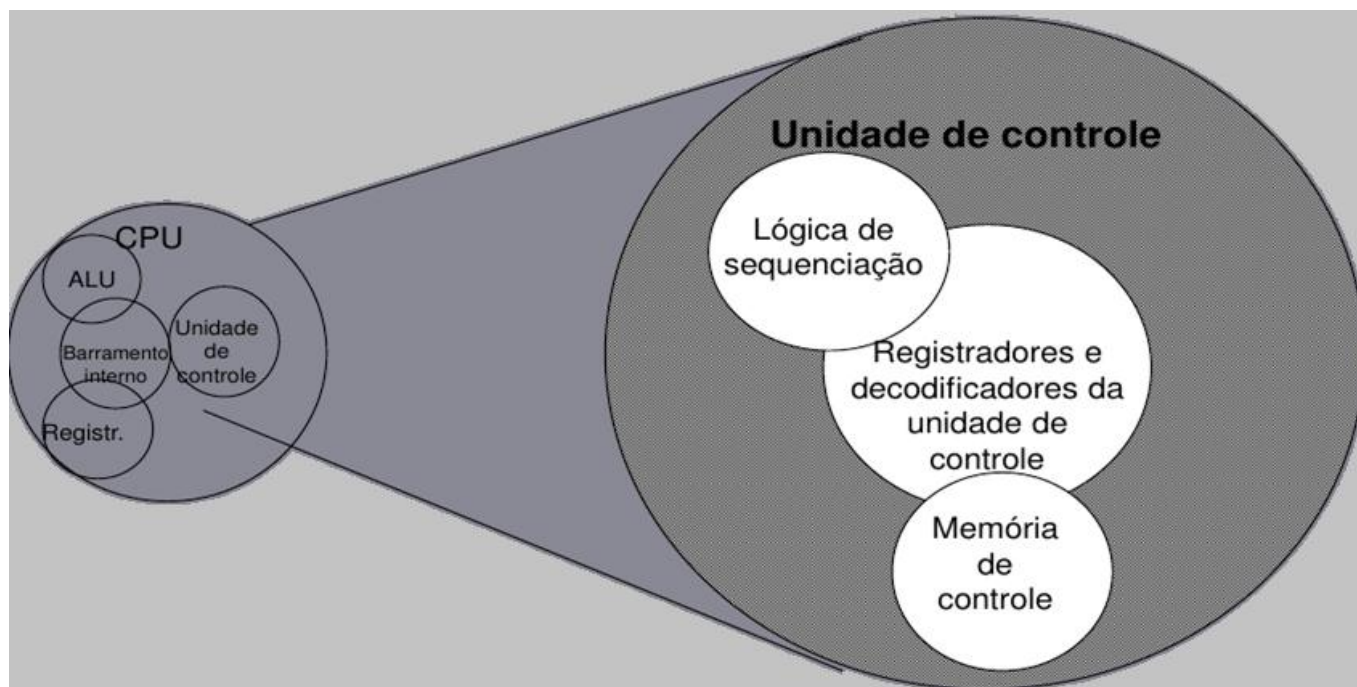
Arquitetura de Computadores

Estrutura da CPU

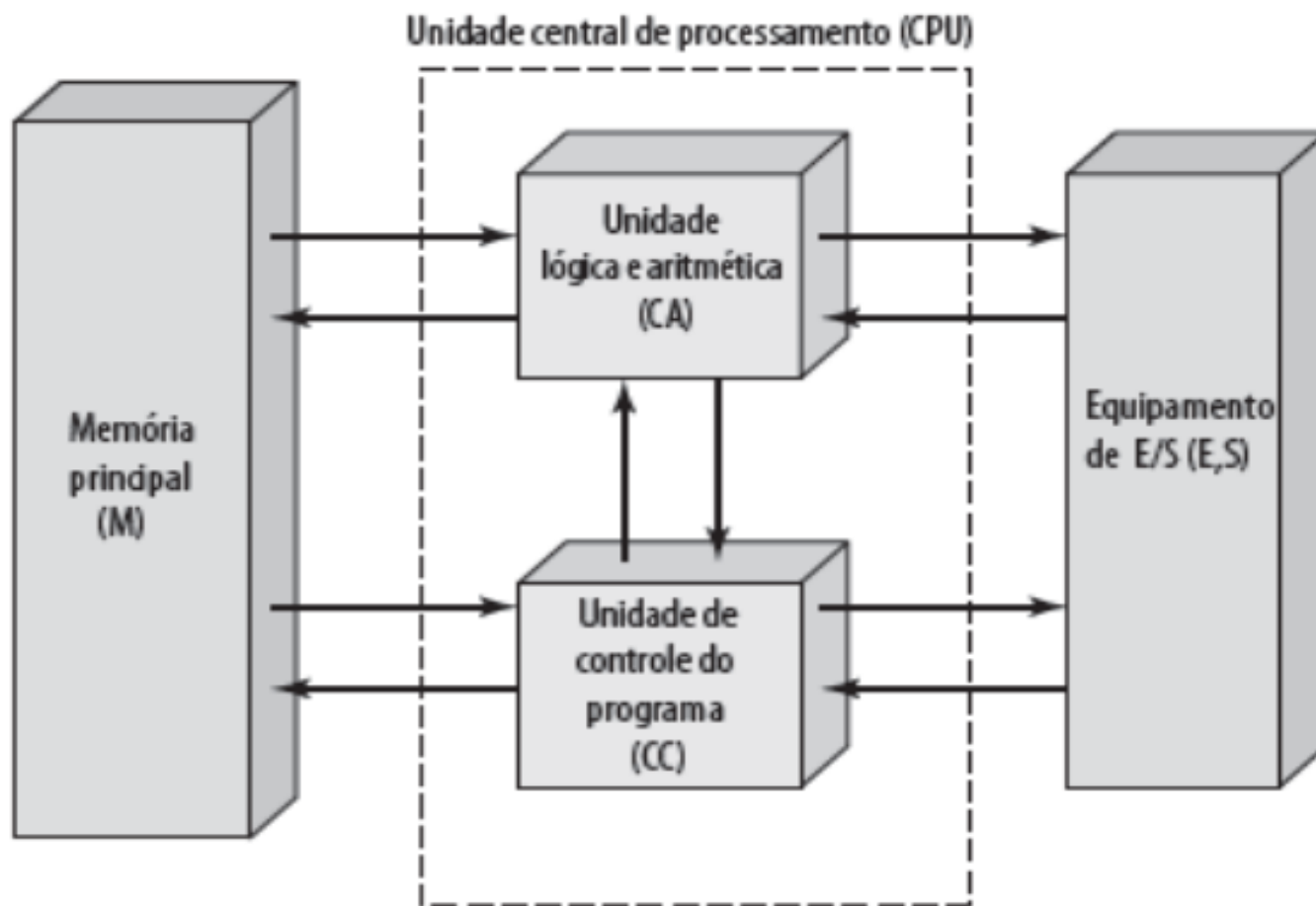


Arquitetura de Computadores

Estrutura da Unidade de Controle



Estrutura da Máquina de Von Neumman



Modelo de Von Neumann

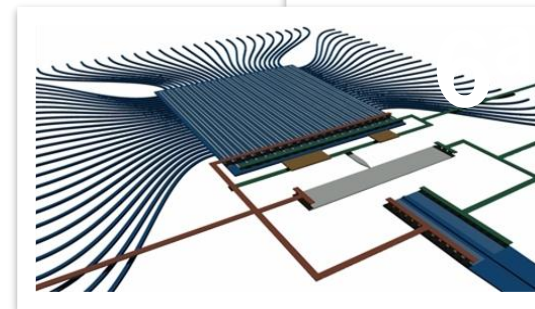
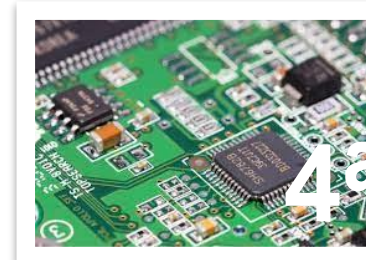
Modelo de arquitetura de computador digital está baseado em três premissas:

- a) os dados e as instruções ficam armazenadas no mesmo **espaço de memória**;
- b) cada espaço de memória possui um **endereço**, que identifica a posição de um conteúdo;
- c) as instruções são executadas de forma **sequencial**.

Histórico dos computadores

Podemos dividir em gerações:

- 1a. Geração: eletro-mecânicos (válvulas)
- 2a. Geração: eletrônicos (silício)
- 3a. Geração: transistorizados (transistores)
- 4a. Geração: microeletrônica (circuito integrado)
- 5a. Geração: múltiplos núcleos
- **6a. Geração: supercondutores , inteligência artificial, reconhecimento de voz, redes neurais, robótica, redes de alta velocidade, escala de integração, Ultra Large Scale Integration, Computação Distribuída; Computação Nuvens(Cloud), estudos de pesquisas**



Hardware



CPU - Central Processing Unit - Unidade Central de Processamento



Gabinete / Torre



Memória RAM



Memória ROM



HD - Hard Disk



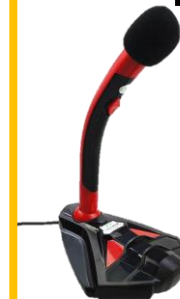
Pendrive



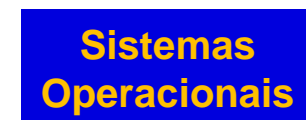
**Mother board
Placa-mãe**



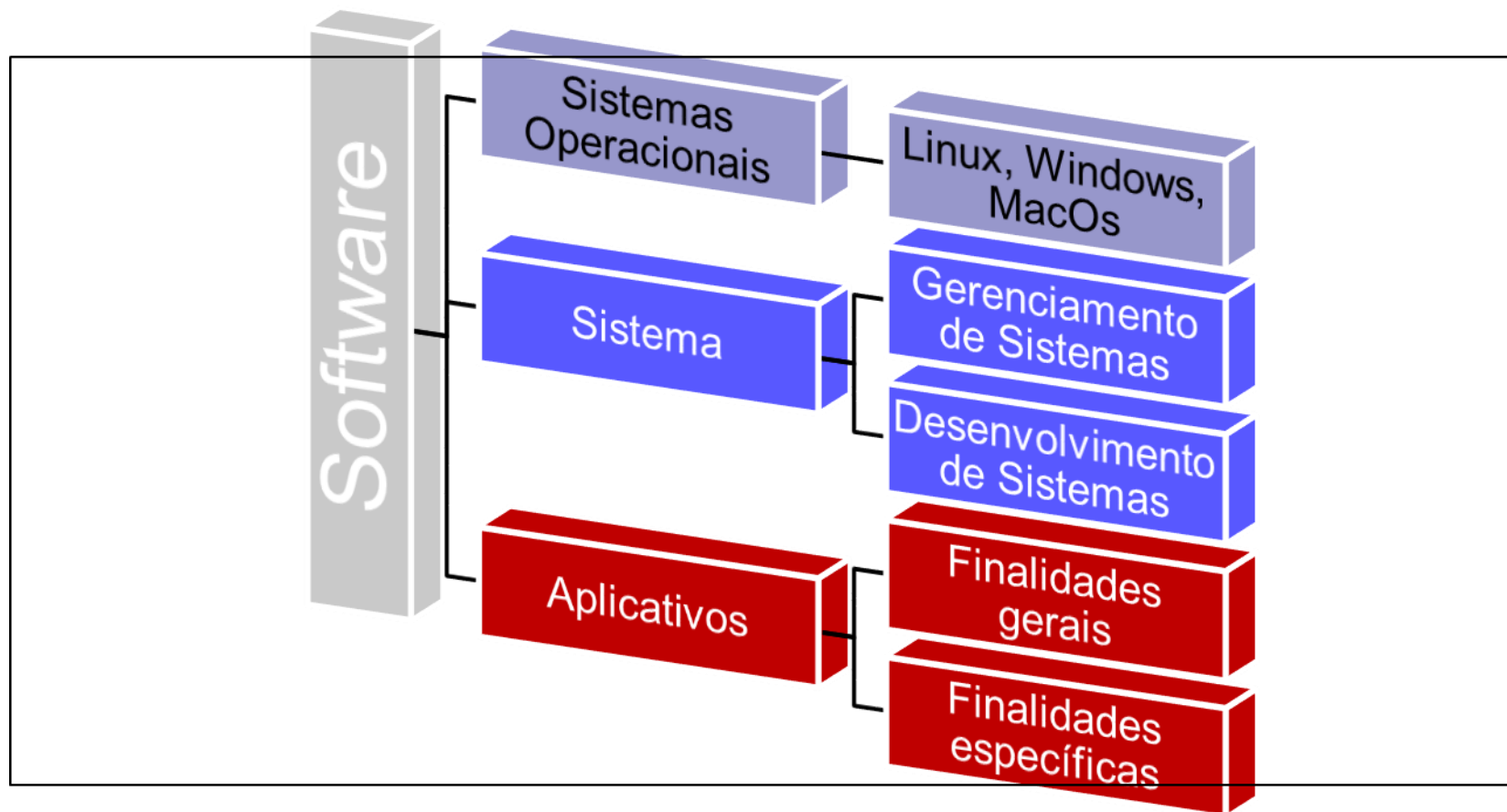
Periféricos



Software



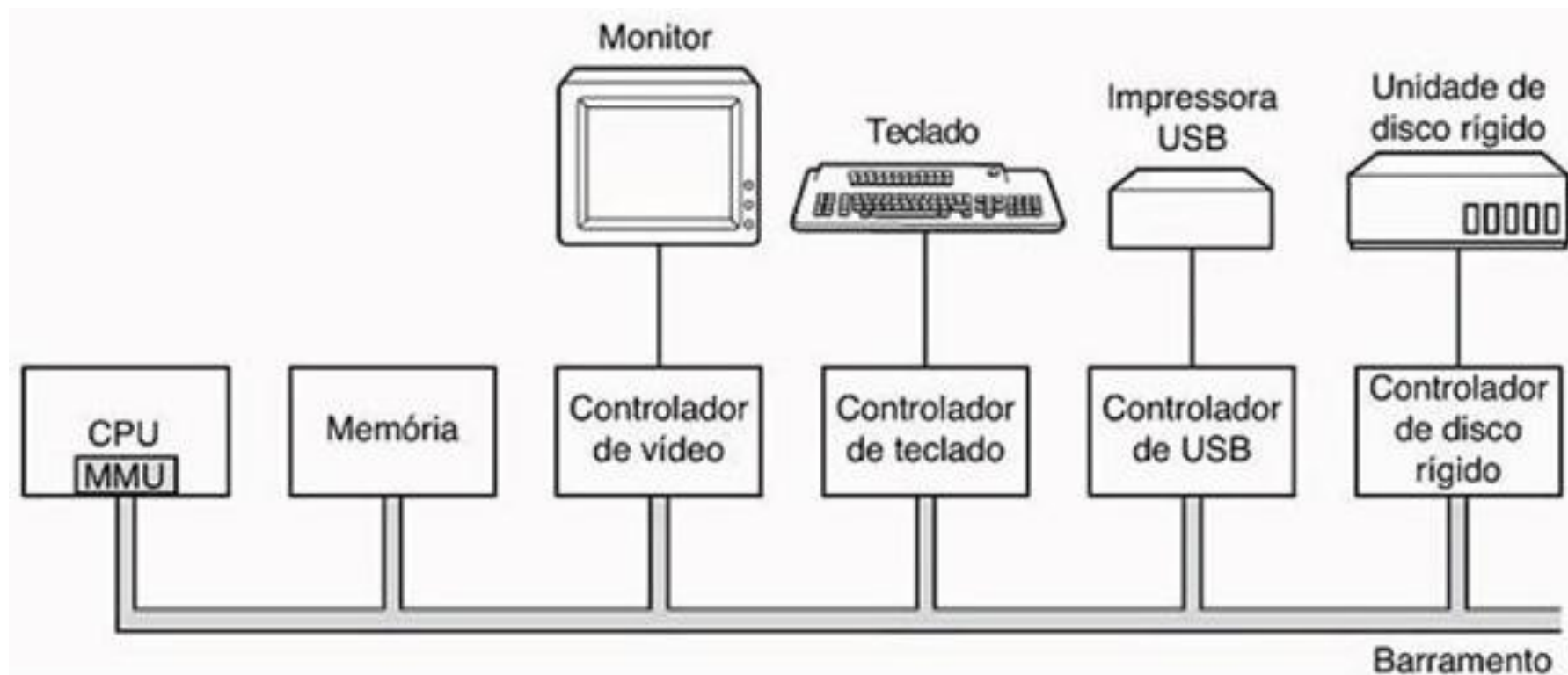
Software



Barramento

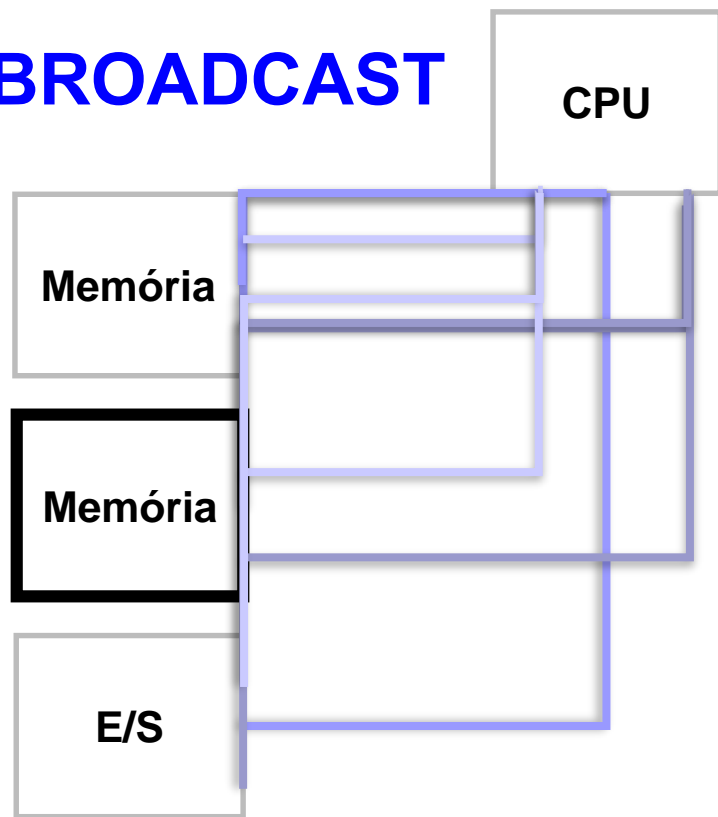
- Um caminho de conexão conectando dois ou mais dispositivos
- Normalmente em 'broadcast', mas pode ser dedicado
- Frequentemente agrupados, pode haver uma série de canais no mesmo barramento
- Linhas de alimentação (potência) geralmente não são mostradas

Barramento

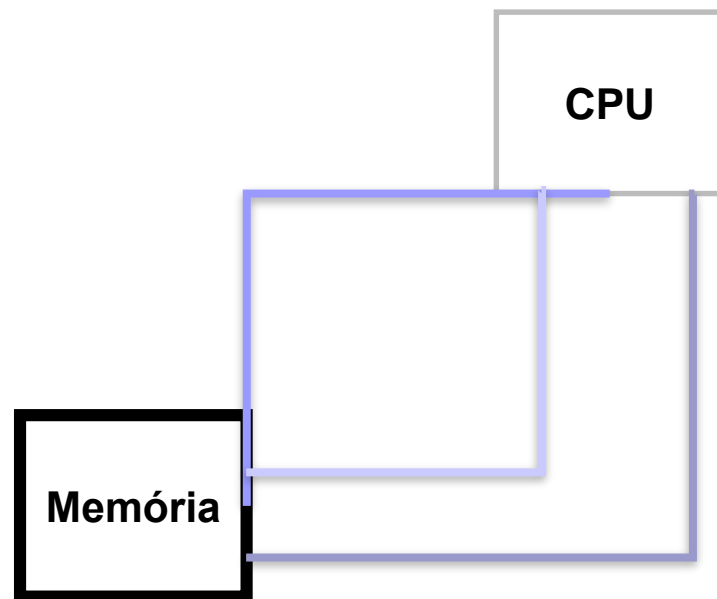


Barramento - Transmissão

BROADCAST

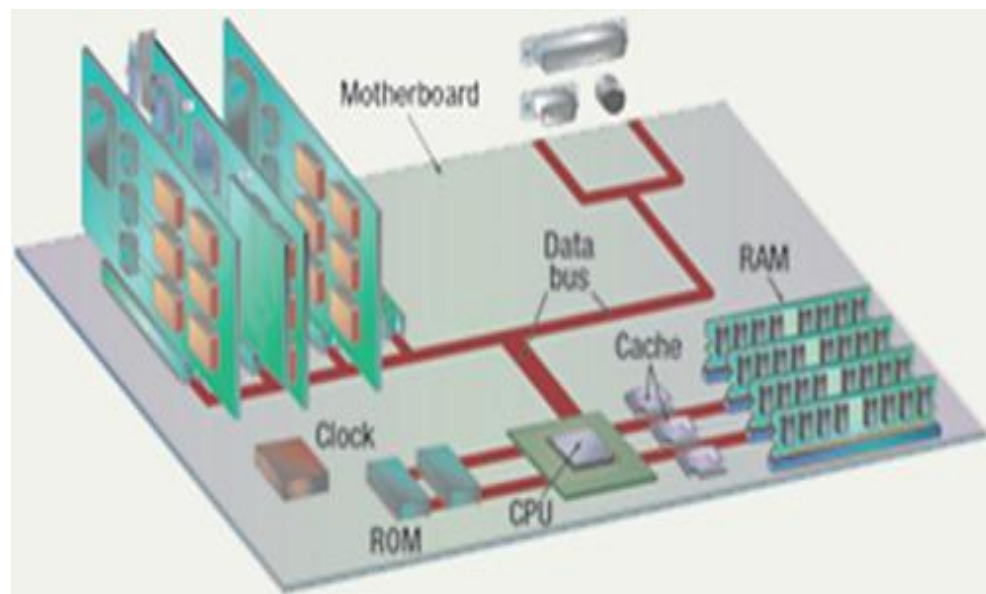
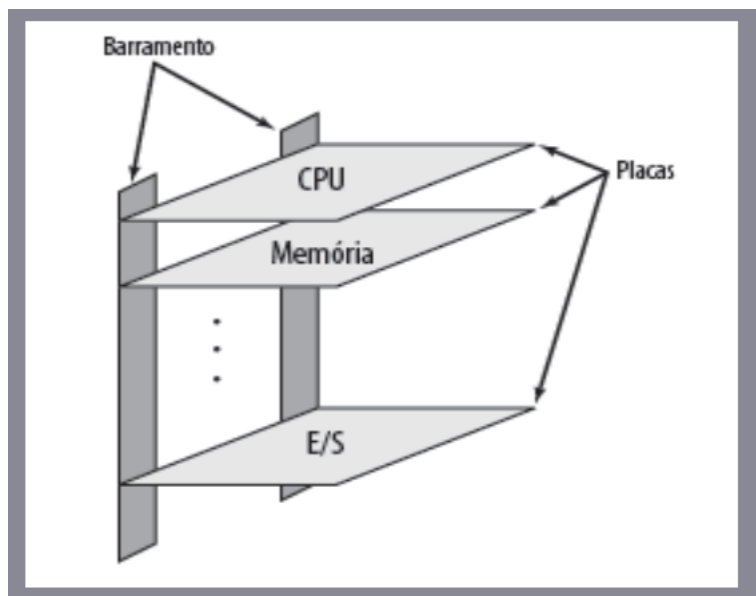


DEDICADO



Barramento

Exemplificação Física





Barramento

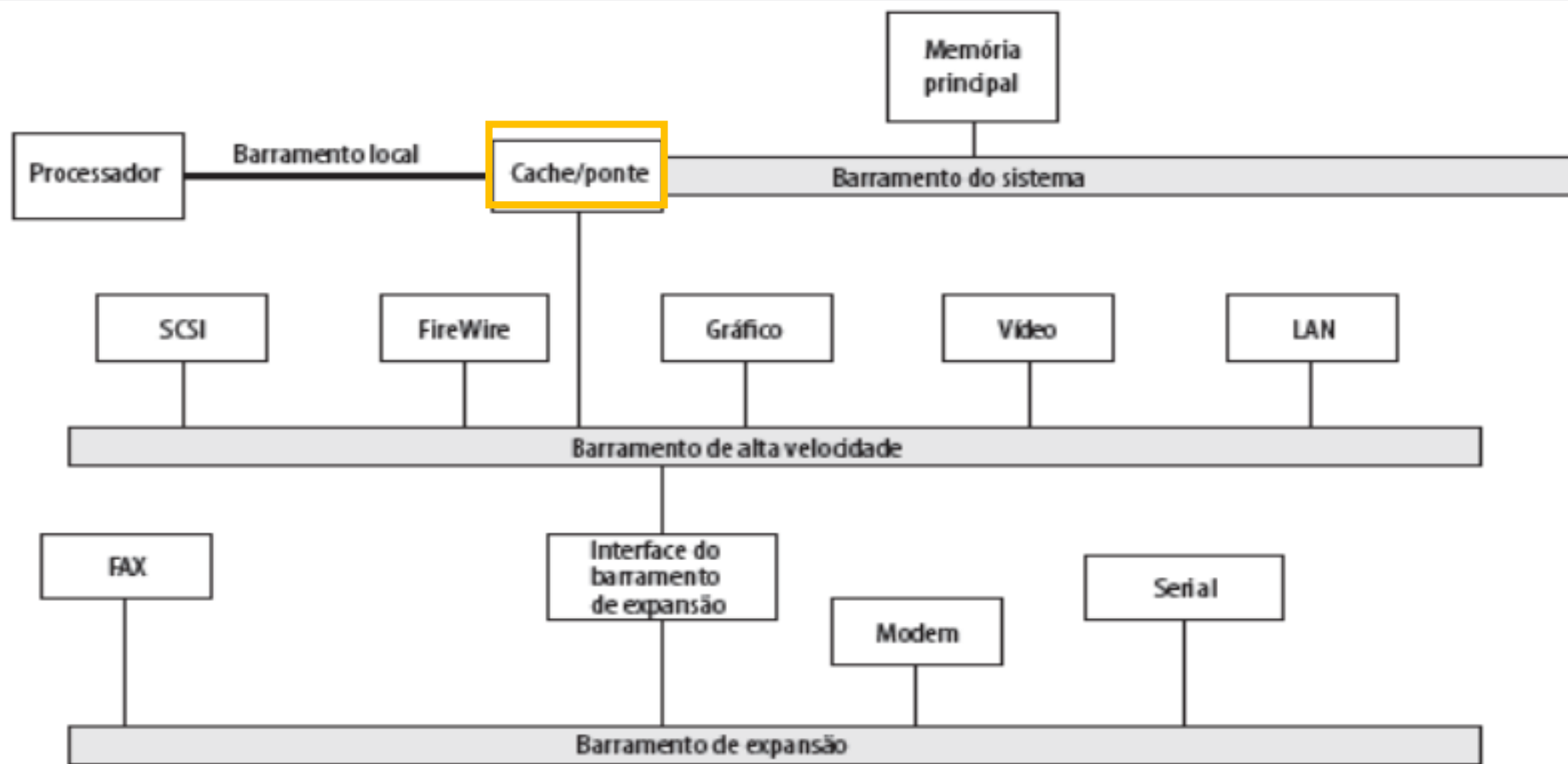
PROBLEMAS DE UM ÚNICO BARRAMENTO

- Muitos dispositivos em um único barramento levam a atrasos de propagação:
 - pela distância a ser percorrida pelos dados
 - pela demanda alta de transferência de dados, que exige um controle maior do barramento
- A maioria dos sistemas atuais utiliza múltiplos barramentos para contornar o problema

Barramento

Estrutura de alto desempenho

Ponte = buffer ou dispositivo de armazenamento temporário. Faz conexão entre dois tipos de barramentos



Barramento

TIPOS DE BARRAMENTOS

- local
- de sistema
- de expansão
- alta velocidade
- interno do processador
- processador e demais módulos a memória principal
- dispositivos de e/s com altas taxas de transferência
- demais dispositivos de e/s

Barramento

3 FUNÇÕES DISTINTAS

- Conectam processador, a memória e outros dispositivos: barramento de entrada e saída
 - **Comunicação de dados:** transporte dos dados. bidirecional
 - **Comunicação de endereços:** indica de memória dos dados. unidirecional
 - **Comunicação de controle:** controla as ações dos barramentos anteriores. bidirecional

Barramento



O Barramento de endereços é UNIDIRECIONAL

Barramento

CONTROLE DO BARRAMENTO

■Dedicado

- Linhas separadas para dados e endereço
- Vantagem: controle simplificado, velocidade maior
- Desvantagem: ocupa maior espaço

■Multiplexado

- Linhas compartilhadas
- Linha de controle de endereço e dados
- Vantagem: menos linhas
- Desvantagem: controle mais complexo



Barramento

PRINCIPAIS ASPECTOS - BARRAMENTO

- **Arbitração:** permissão para envio de sinais, pode ser centralizado, ou distribuído.
- **Temporização:** é o envio de sinais, pode ser sincronizado por um relógio (clock) central (síncrona), ou pode ser feita de maneira assíncrona.
- **Largura do barramento:** Número de linhas de endereços e linha de dados

Barramento

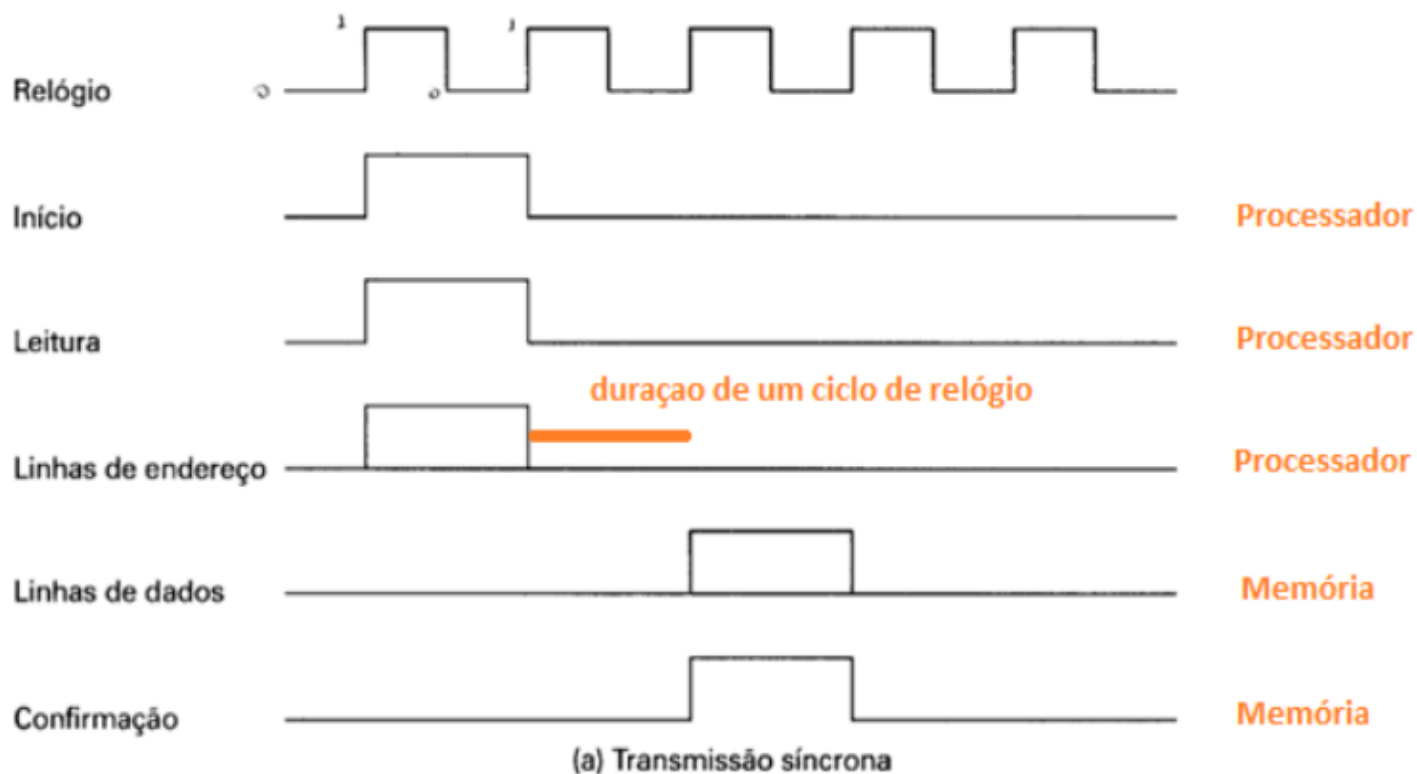
Arbitração

- mecanismo que controla que módulo assumirá o controle do barramento;
- um dispositivo de E/S pode querer gravar dados na memória, sem passar pelo processador
- **Centralizada**: um único dispositivo (módulo separado, ou processador) é responsável por alocar o tempo de utilização do barramento
- **Distribuída**: Os dispositivos agem de forma conjunta para compartilhar o barramento

Barramento

Temporização Síncrona

- transmissão é determinada por um clock



2

1(a)

1(b)

3(a)

3(b)

Barramento

Temporização Assíncrona

- transmissão é determinada por um evento anterior

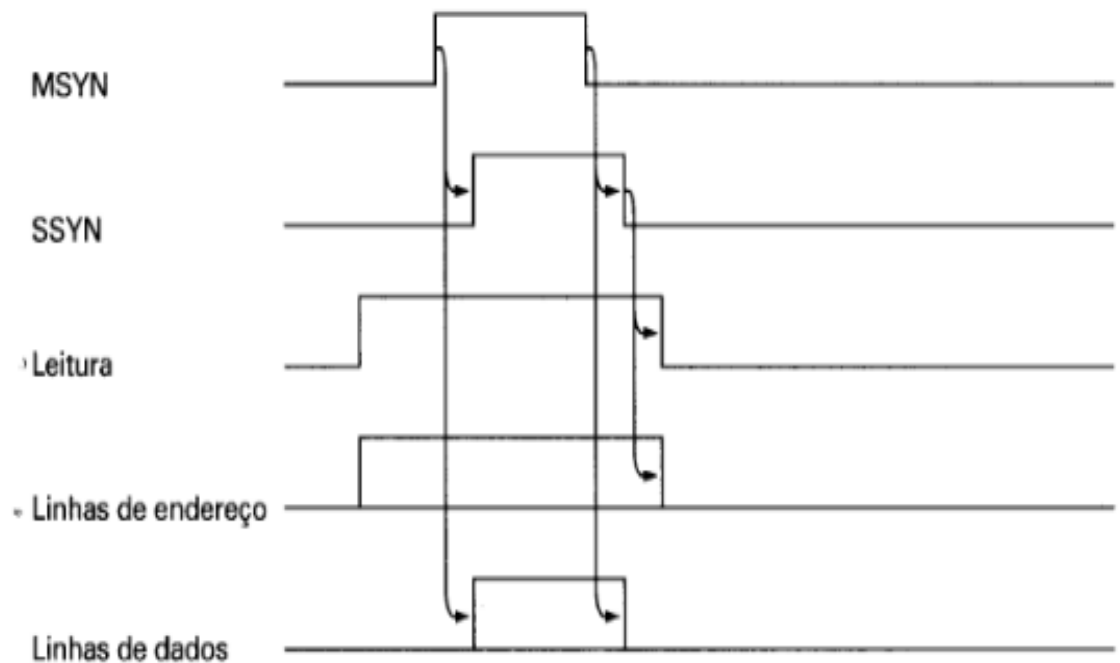
2,4

3,5

1,6

1,6

4



(b) Transmissão assíncrona

Barramento

Largura

- É a capacidade de transmissão de sinais em paralelo
- **BARRAMENTO DE DADOS:** quanto maior a largura, maior a capacidade de bits (dados) transmitidos por vez.
- **BARRAMENTO DE ENDEREÇOS:** quanto mais largo, maior o número de posições na memória a serem acessadas.

Barramento

Velocidade

- é medida pela frequência de operação do Barramento
- mede o tempo que o barramento leva para transmitir uma quantidade N de bits (largura do barramento)
- **Exemplo:** Um barramento de largura de 16 bits, com uma velocidade de 8 MHz, transmite 16 bits a cada 125 ps, ou 128 Mbps.

$$f = 1/T \quad T = 1 / (8 \cdot 10^6) = 125 \cdot 10^{-9}$$

$$b = 16 / (125 \cdot 10^{-9}) = 128 \cdot 10^6 \text{ bps}$$

Barramento

Taxa de transferência

- é a capacidade de transferência de dados (bytes) do barramento em um segundo.

$$Tx = (Nbits \times Velocidade_barramento)/8$$

- Ex.: Barramento PCI de 64 bits, com 133 MHz de velocidade, tem uma taxa de transferência real aproximadamente 1 GB/s.



Pesquisa e Responda:

- Qual função de um barramento? Quais os tipos de barramento?
- Explique sobre os barramentos de entrada e saída. Cite exemplos deste tipo de barramento (que existiram e, atualmente, estão ativos).



Conclusão

- Conhecemos um pouco da arquitetura de computadores.
- A tecnologia continua a evoluir, portanto o estudo não para aqui.

Referências

WEBER, Raul Fernando. Fundamentos de arquitetura de computadores. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788540701434>

STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 8.ed. São Paulo: Pearson, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/459/epub/0>

HOGLUND, Greg. Como quebrar códigos: a arte de explorar (e proteger) software. São Paulo: Pearson, 2006. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/179934/epub/0>



Fim