

Informática de Gestão

Arquitectura de computadores

Cap 1-Estruturas Física e Funcional dos Computadores: Introdução á Arquitectura de Computador

Docente: eng.º Nzuzi Rodolfo

QUEM É O PROF?

Engº Nzuzi Rodolfo Henriques Manuel
E-mail: nzuzimanuel@instic.uniluanda.ao
E-mail : nzuzirodolfo9@gmail.com



APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO DA DISCIPLINA

Esclarecimentos e Procedimentos

Depois de concluída a Unidade Curricular, o discente de **ARQUITECTURA DE COMPUTADORES** deverá ser capaz de:

- Ter uma noção global do funcionamento de um sistema computacional, na perspectiva do programador e do projectista de sistemas digitais;
- Conhecer as formas de representação da informação nos computadores digitais, com relevo para a representação da informação numérica e as operações aritméticas básicas;
- Conhecer as operações lógicas e as componentes eletrónicas que as realizam;

Objectivos do curso

- Compreender o funcionamento dos sistemas com memória e o funcionamento dos principais dispositivos de armazenamento de informação;
- Compreender a organização interna dos computadores digitais;
- Adquirir familiaridade com a arquitectura de processadores através da programação em assembly;
- Compreender os mecanismos de comunicação do computador com o exterior.

Objetivos do curso

1. **Estruturas Física e Funcional dos Computadores:** Unidade Central de Processamento. Unidade de Controle. Unidades de entrada e Saída.
2. **A CPU:** Microprocessadores. Memórias. “Slots” e Barramentos. Portas e Periféricos.
3. **Operações Básicas de um Computador:** Conjunto de Instruções. Ciclos de Busca e Execução das Instruções. Mnemônicos. Microcódigos.
4. **Arquitecturas CISC e RISC:** Processadores RISC e CISC. Superescalares. “Pipelines”
5. **Introdução à Linguagem de Máquina.**

Programa

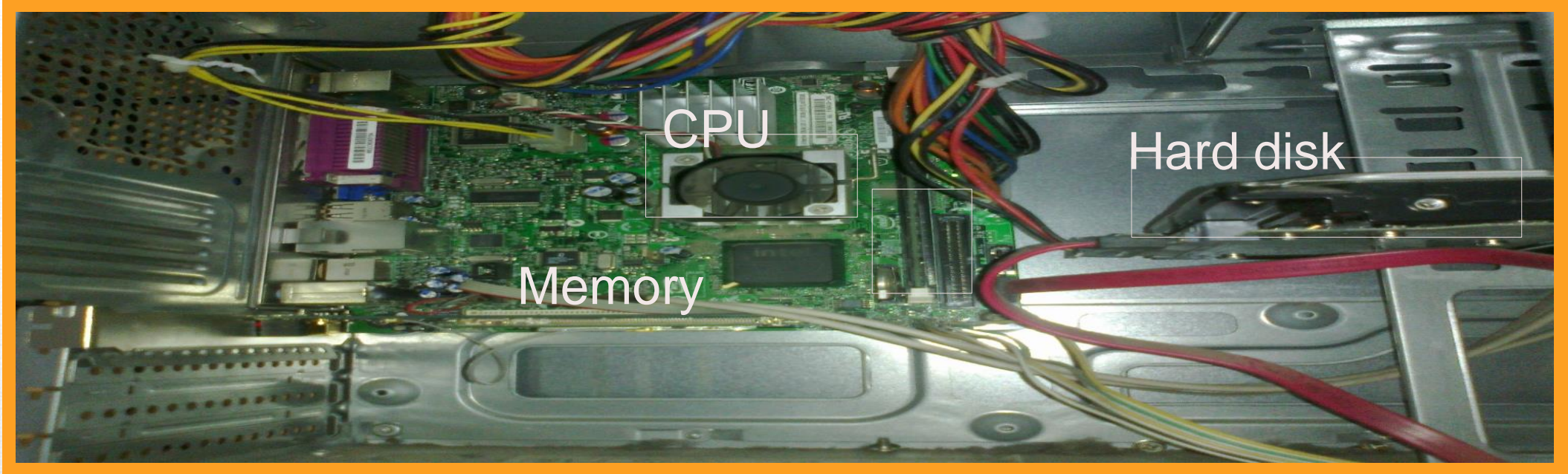
6. **Linguagem Assembly:** Ciclos de Máquina. Instruções de Entrada/Saída. Instruções de Salto Condicional. Instruções de Carga. Instruções Aritméticas e “Flags”. Instruções de Manipulação de Pilha. Instruções de Manipulação de Bloco. Instruções de Manipulação de “Bit”.
7. **Modos de Endereçamento.**
8. **Estruturas de Decisão.**
9. **Sub-rotinas**

Programa

Metodologia Proposta: A disciplina será ministrada através de aulas expositivas utilizando-se projetor multimídia e quadro e videos aulas explicativas. Com actividades frequentes como :

- Debates para levantamento de dificuldades.
- Resolução de exercícios.
- Actividades em laboratório

Metodologia de Ensino



ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

Uma visão geral da disciplina;
Definição dos principais conceitos

O que é Arquitectura ?

Resposta : é o estudo dos computadores ?

- * **Arquitectura de computadores:** refere-se aos atributos de um sistema visíveis a um programador, com um impacto direto na execução de um programa.
 - * A visão de um computador, como é apresentada aos designers de software(programadores)
- * **Organização de computadores:** refere-se às unidades operacionais e sua interconexão que realizam as especificações arquiteturais, invisíveis ao programador.
 - * A actual implementação de um computador no hardware.

O que é Arquitectura ?

- * **Arquitectura de computadores**

- * Exemplos de atributos arquiteturais: conjunto de instruções (instruction set), número de bits usados para representar vários tipos de dados, mecanismos de entrada e saída, e técnicas de endereçamento de memória.
- * É uma questão de projeto arquitetural se o computador deve ter uma instrução de multiplicação

- * **Organização de computadores**

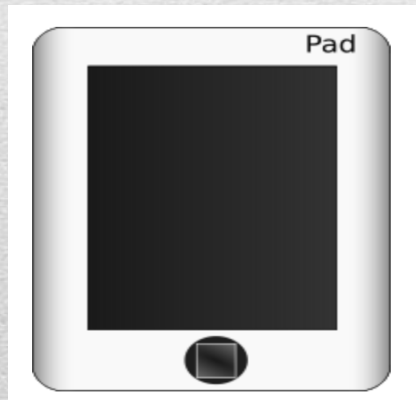
- * Exemplos de atributos organizacionais: detalhes de hardware transparentes ao programador, tais como sinais de controle, interface entre o computador e os periféricos, tecnologia de memória usada, etc.
- * É uma questão organizacional se a instrução deve ser implementada com uma unidade de multiplicação ou através de repetidas somas

Arquitectura e organização de computadores

- * **Definição:** a disciplina que inclui o estudo dos componentes do computador, das suas funções e dos modelos de comunicação, bem como dos aspectos visíveis ao programador (STALLINGS, 2010).
- * Esses conhecimentos são fundamentais à operação, projeto, programação e otimização de desempenho de sistemas computacionais, além de estarem alinhados com as novas tendências tecnológicas, tais como: **Internet das Coisas (IoT), Indústria 4.0, Smart Cities , Robótica, Computação de Alto Desempenho, Computação em Nuvem, Inteligência Artificial, entre outras.**

A natureza hierárquica do computador

O computador é um **sistema eletrônico** que possui uma estrutura com **subsistemas interrelacionados**, e que cada subsistema também pode ser subdividido em novos subsistemas, formando uma estrutura **hierárquico componentes eletrônicos**.



Em cada nível da hierarquia, deve-se lidar com dois aspectos :

- **Estrutura:** a maneira em que os componentes são inter-relacionados. Como estão conectados?
- **Função:** a operação de cada componente individual como parte da estrutura. Para que serve?
- **Exemplos de funções:** armazenado de dados, movimentação de dados, processamento de dados, controle

Estrutura e a Função

O projeto lógico de um computador foi desenvolvido pelo matemático húngaro **John von Neumann**

- **Problema:** Até então as instruções elas eram lidas de cartões perfurados e executadas, uma a uma.
- **Proposta de solução:** Em sua proposta, von Neumann sugeriu que as instruções fossem armazenadas na memória do computador.

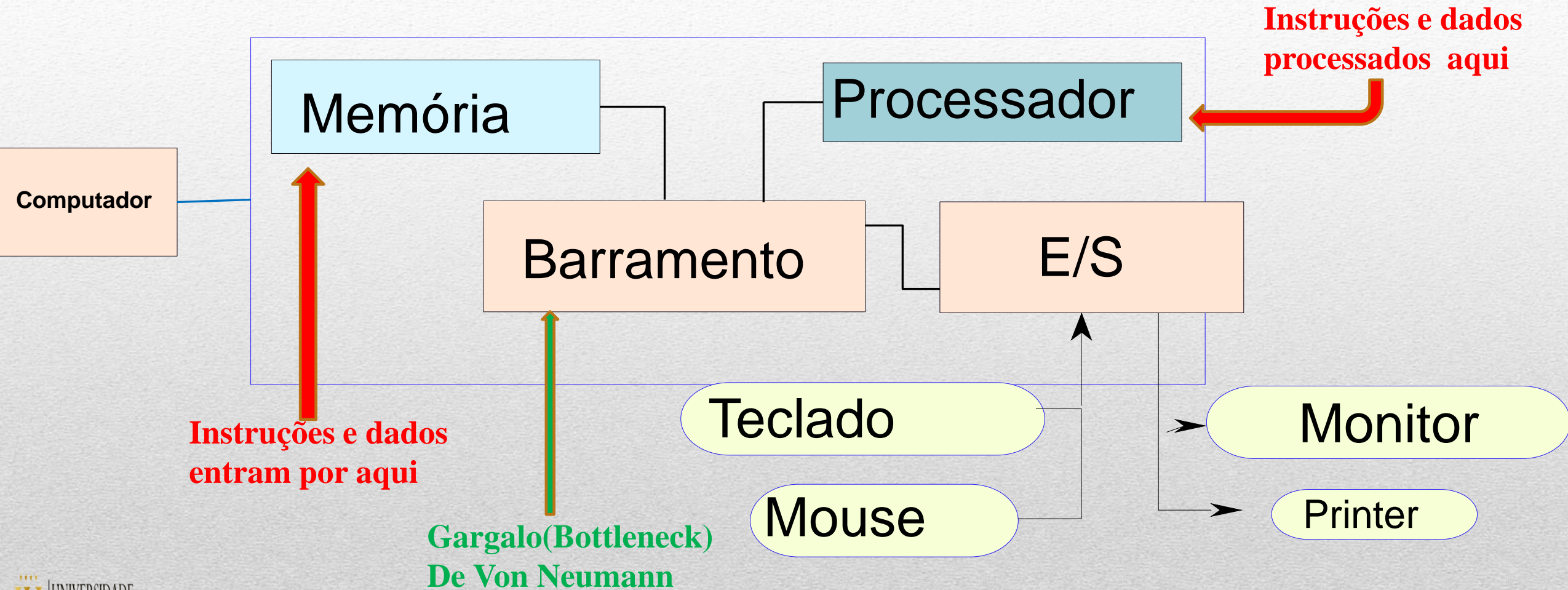
A maioria dos computadores de hoje em dia segue ainda o modelo proposto por von Neumann, pois apresenta um funcionamento adequado.

Mesmo em um computador paralelo, cada componente é uma arquitetura de von Neumann



Arquitectura de Von Neumann.

Arquitectura de Von Neumann



A estrutura que trata dos componentes do computador e abrange quatro componentes principais:

- **Unidade central de processamento (CPU);**
- **Memória principal**
- **E/S**
- **Interconexão do sistema**

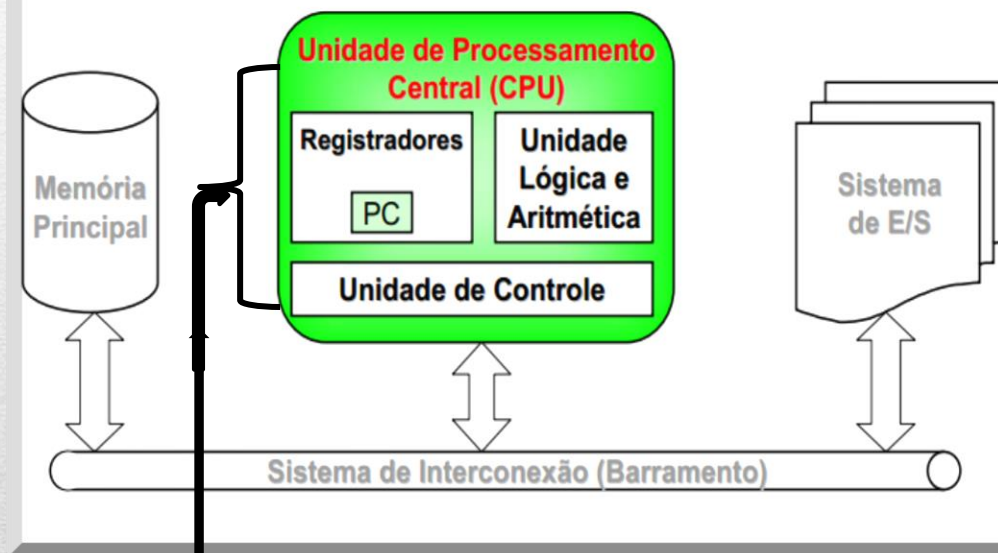


Estrutura básica de um computador

- O processador é o elemento central de qualquer computador. Ele é responsável por **buscar** instruções na memória, **decodificá-las** para compreender as tarefas que devem ser realizadas e executá-las (TANENBAUM; AUSTIN, 2013).

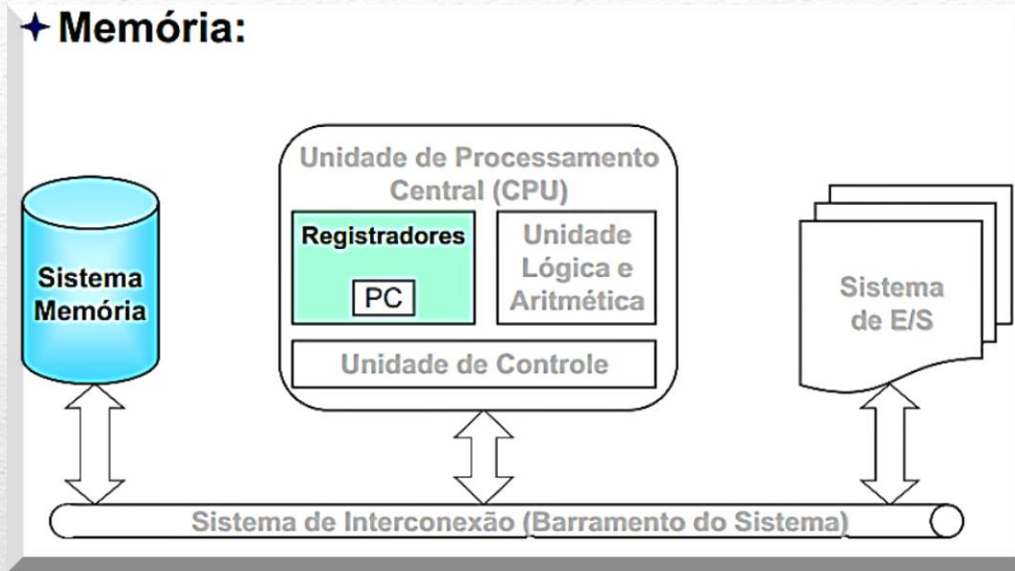


★ Unidade de Processamento Central (CPU):



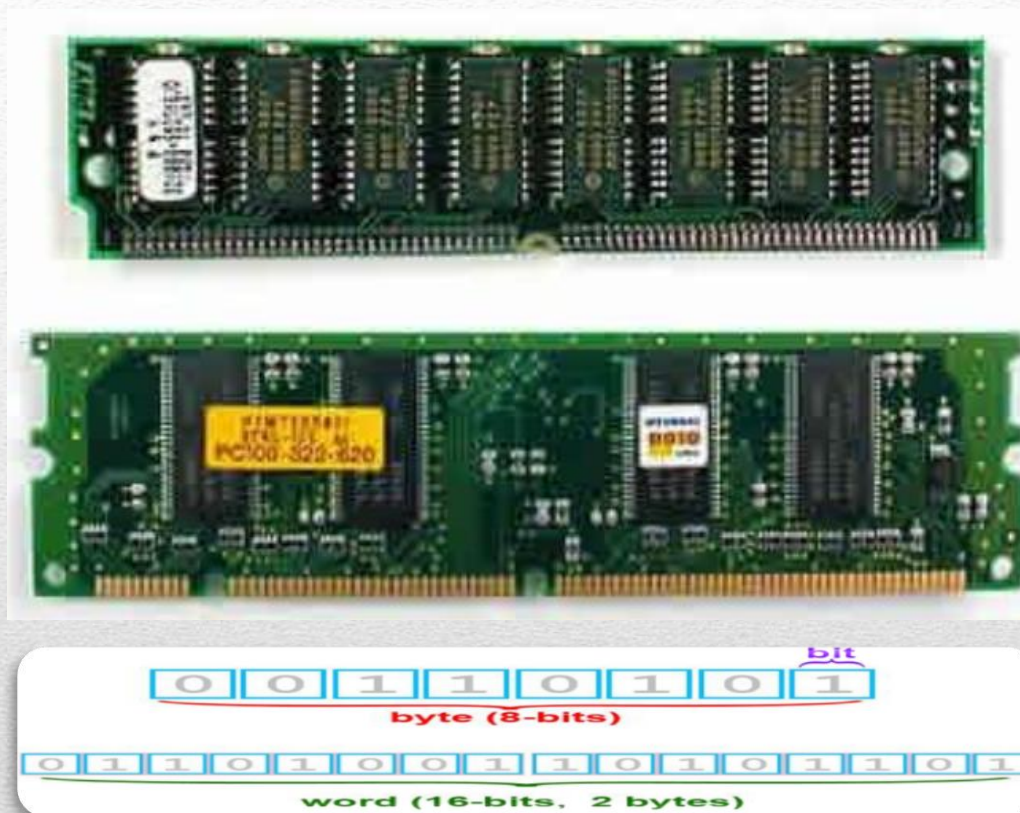
Componentes:

★ Memória:



- São componentes em um computador capazes de armazenar informações (dados e instruções).
- Ex: **registradores, memória principal, disco rígido, etc.**
- Existe uma grande variedade de tipos e tecnologias empregadas nas memórias actuais.
- A escolha é feita de acordo com os requisitos de **custo e desempenho**.
- As memórias tem um papel crítico no **desempenho de um computador**

Memória



- A memória do computador é dividida em **células**. Todas as células possuem **o mesmo n° de bits**. Células de **K bits** → armazenam 2K valores diferentes.
- Uma célula é a menor unidade endereçável da memória, ou seja, menor localização unicamente endereçada.
- **Palavra** é a unidade natural de organização da memória.
- Grande parte das instruções efetuam operações com palavras.
- A comunicação com a CPU é feita por palavras.
- Tamanhos usuais: 8, 16, 32 e 64 bits.
- Ex: computador de 32 bits → 4 bytes/palavra.

Memória Principal(RAM)

Hierarquia de Memória

✦ Projeto de sistemas de memória:

- ✓ **Meta:** reduzir a latência da memória (pedir e receber).
- ✓ **Fatores:** capacidade, velocidade e custo.

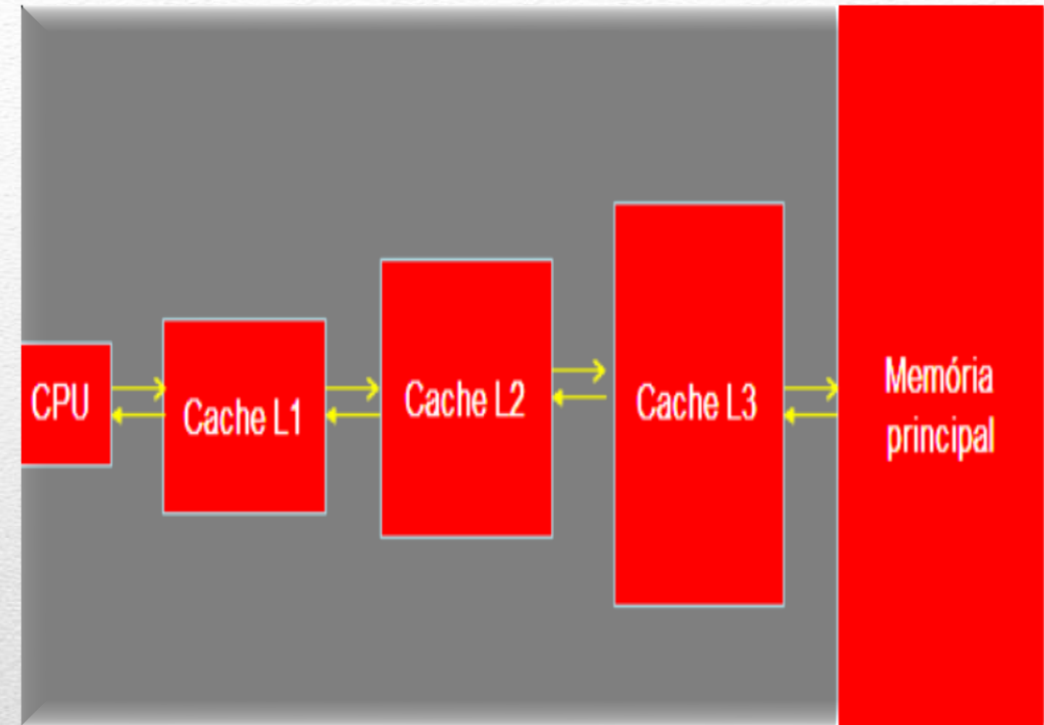
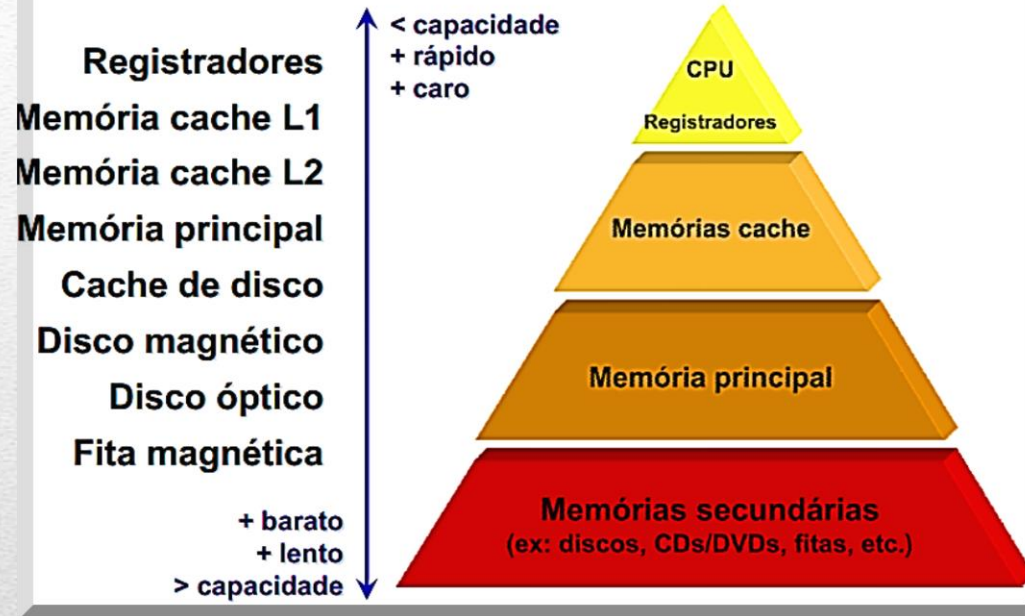
✦ **Objetivo:** Prover **boa capacidade** de armazenamento a um **custo razoável** e um **desempenho aceitável**.

✦ **Possível solução:** utilizar **+ de uma tecnologia** de memória organizada **hierarquicamente** em **níveis**.

- ✓ **Níveis + altos:** + rápidas, < capacidade e > custo/bit.
- ✓ **Níveis + baixos:** + lentas, > capacidade e < custo/bit.

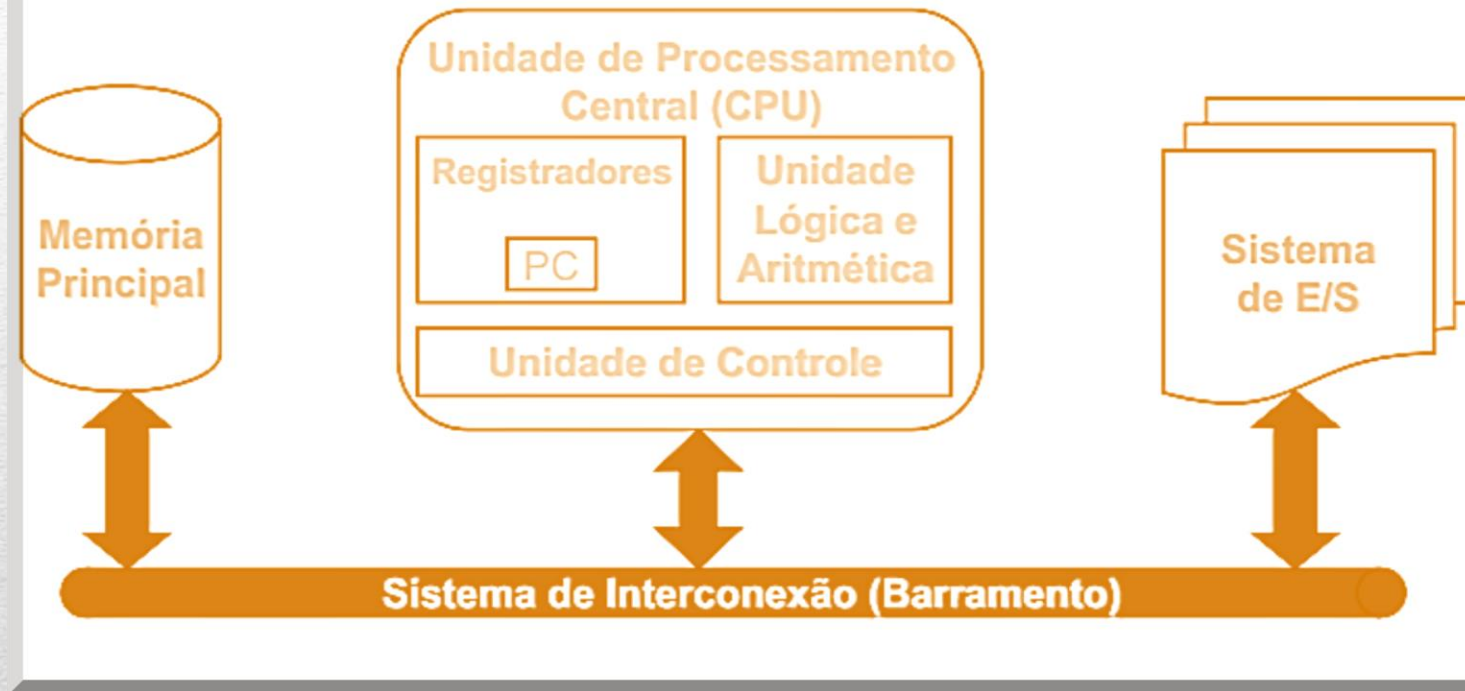
Hieraquia de Memória

Hierarquia de Memória



Hierarquia de Memória

✦ Componentes estruturais:



Estrutura de interconexão

- Um computador consiste em um conjunto de **componentes ou módulos** de três tipos básicos (**processador, memória e E/S**) que se comunicam entre si.
- A coleção de caminhos conectando os diversos módulos é chamada de **estrutura de interconexão**. O projeto dessa estrutura depende das trocas que precisam ser feitas entre os **módulos**.
- **Tipos de transferências.**

A estrutura de interconexão deve admitir os seguintes tipos de transferências:

- **Memória para processador:** o processador lê(**leitura**) uma instrução ou uma unidade de dados da memória
- **Processador para memória:** o processador escreve(**escrita**) uma unidade de dados na memória.
- **E/S para processador:** o processador lê dados de um **dispositivo de E/S** por meio de um **módulo de E/S**.

Estrutura de interconexão

- **Tipos de transferências.**

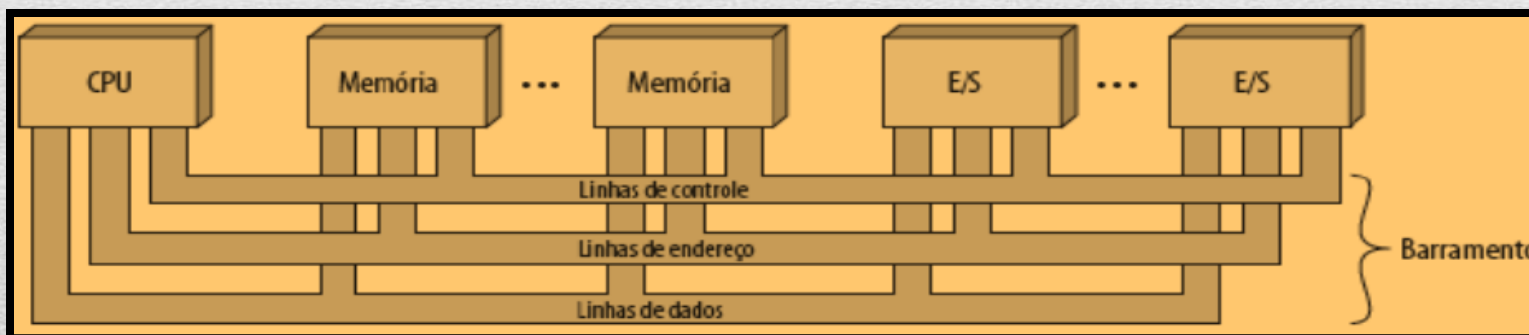
Processador para E/s: o processador envia dados para o dispositivo de E/S.

E/S de ou para a memória: para esses dois casos, um módulo de E/S tem permissão para trocar dados diretamente com a memória, sem passar pelo processador, usando o DMA.

Com o passar dos anos, diversas estruturas de interconexão foram experimentadas. De longe, a mais comum é o **barramento** e diversas estruturas de **barramento múltiplo**

Estrutura de interconexão

- **Definição(Físico):** conjunto de condutores elétricos (fios) paralelos que permite a interconexão entre os componentes do computador.
- **Definição(Lógico):** conjunto de vias (**linhas**) que formam um canal de comunicação compartilhado entre os diversos subsistemas.
- Os principais componentes são conectados pelos **barramentos de sistema**
 - **Três grupos funcionais(3 funções):**



Definição: O que é um barramento ?

- **Linhas de dados**

- Caminho de comunicação que conecta 2 ou mais dispositivos. **Tipo bidirecional**
- Transfere os dados
- Largura é um determinante fundamental do desempenho (8, 16, 32, 64, etc.) quanto maior a largura de barramento de um dispositivo, maior será a sua taxa de transferência de dados.

- **Linhas de endereço**

- Identifica **origem** ou **destino** dos dados (indicar endereço de memória dos dados que o processador deve retirar ou enviar) .**Tipo unidirecional**.
- Largura do barramento determina capacidade máxima da memória do sistema

- **Linhas de controle**

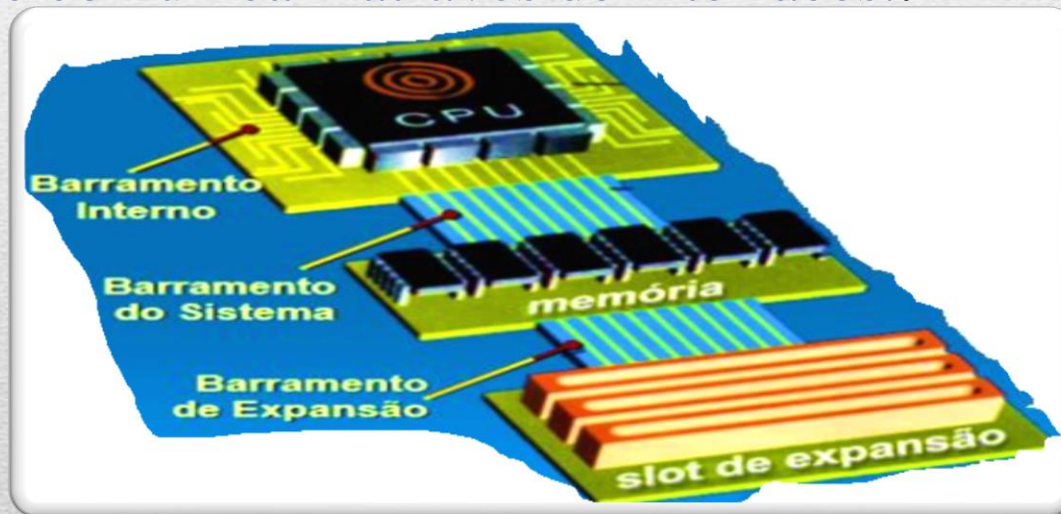
- Usadas para **controlar o acesso e o uso das outras linhas** (Controla solicitações e confirmações). **Tipo bidirecional**

Barramento de sistema(3funções)

- Problemas: muitos dispositivos em um único barramento pode prejudicar o desempenho do sistema causando:
 - + dispositivos \Rightarrow atraso de propagação dos sinais(**define o tempo para que um dispositivo obtenha o controle do barramento**)
 - Gargalo: O barramento pode se tornar um “gargalo” quando a demanda de dados se aproxima da sua capacidade de transmissão;
- **Não resolve o problema:**
 - **Aumentar a largura do barramento** soluciona o problema mas amplia o espaço ocupado pelos dispositivos;
 - Outra alternativa é **ampliar a velocidade de transferência**, contudo nem todos dispositivos podem trabalhar e altas velocidades.
- **Solução:** utilizar múltiplos barramentos organizados de forma hierárquica.

Hierarquia de Barramentos

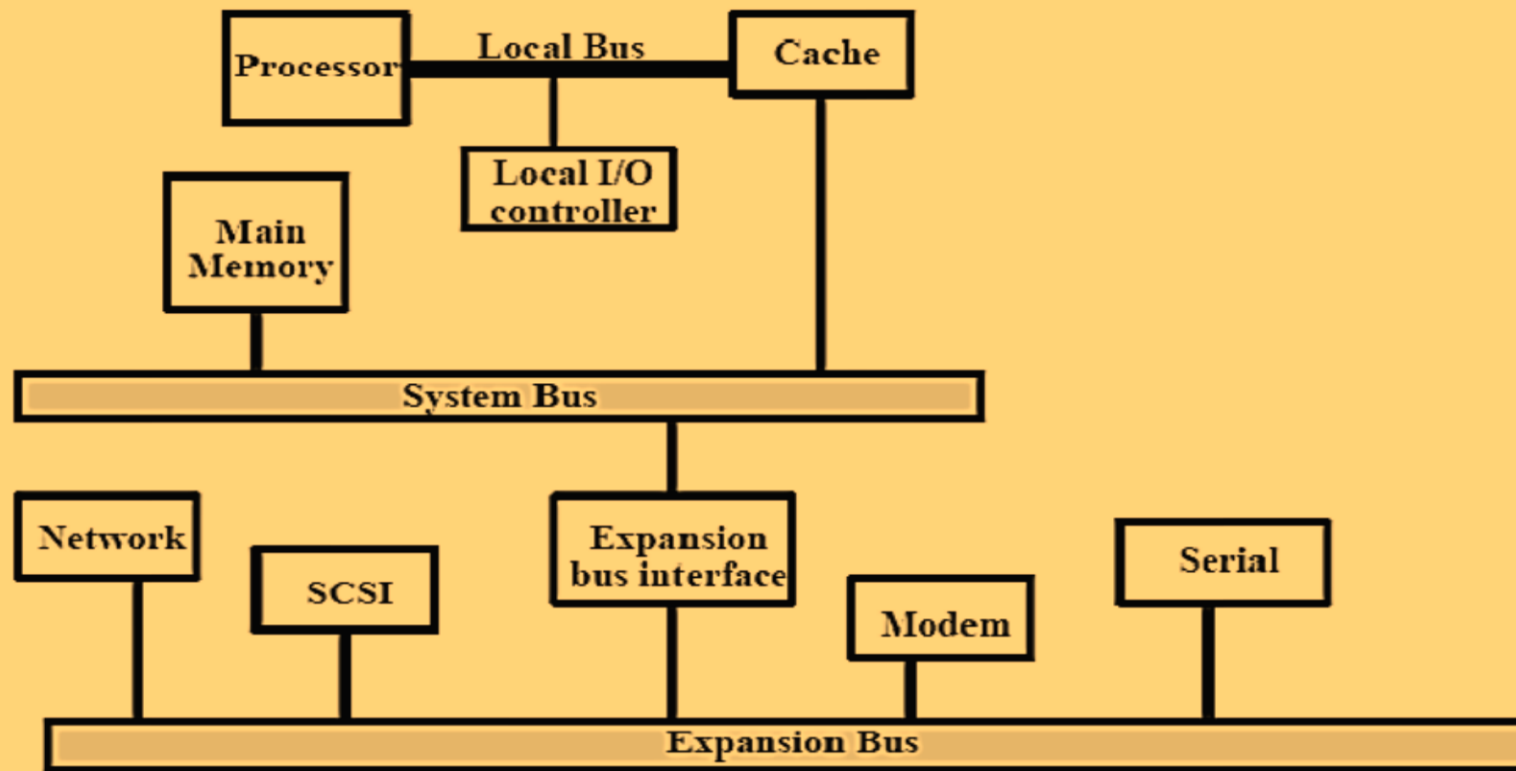
- Num sistema hierárquico de barramentos existem vários níveis de barramento divididos pela prioridade e velocidade.
- Estes se níveis se comunicam através de interfaces..



Hierarquia de Barramentos

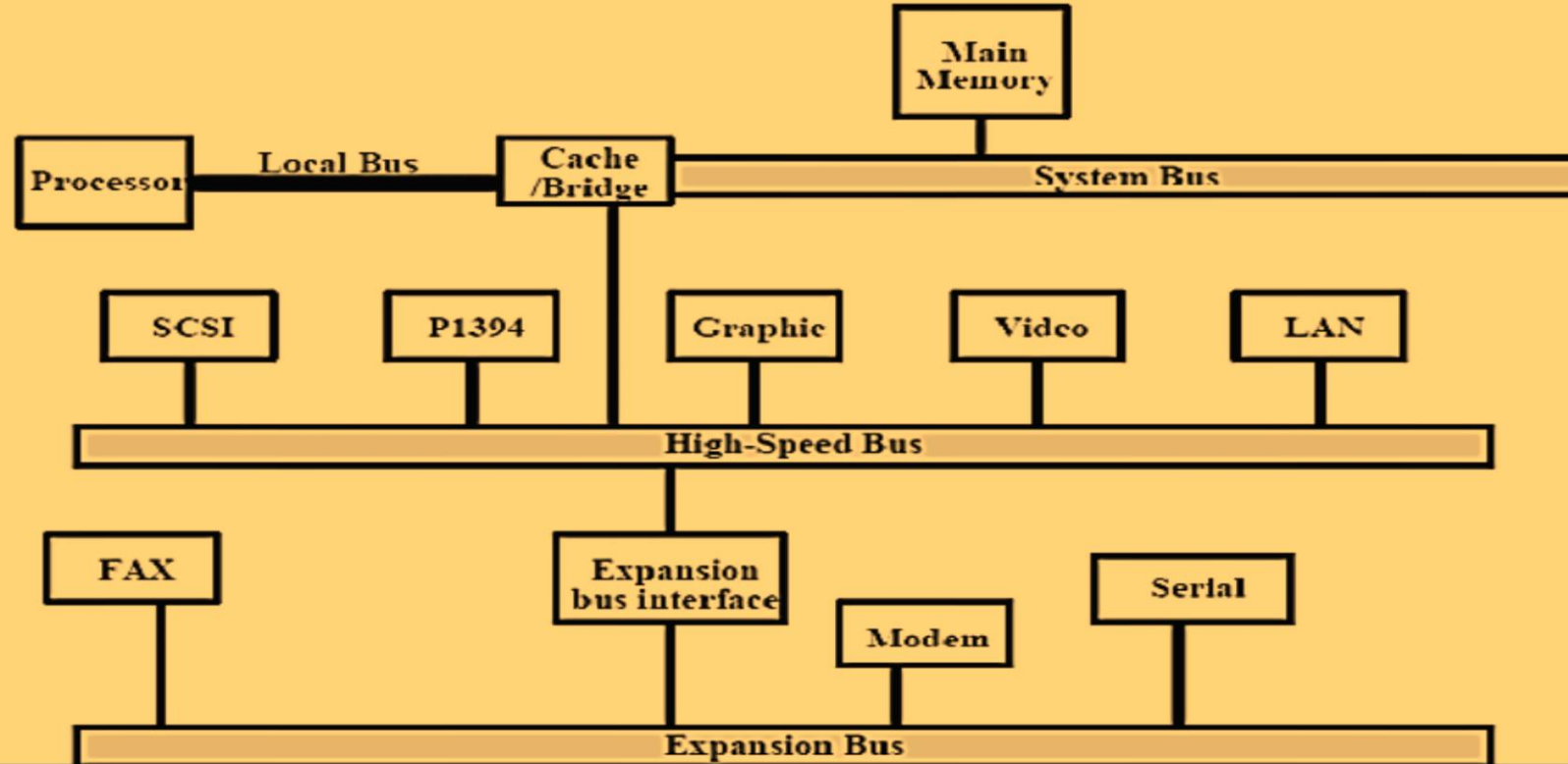
Exemplo de Configuração de Barramentos

★ Arquitetura tradicional (ISA c/ cache):



Exemplo de Configuração de Barramentos

✦ Arquitetura de alto desempenho:



- Este tópico apresentou os conceitos básicos de arquitectura e organização de computadores, ao trazer detalhes da estrutura, funções e de aspectos de comunicação dos principais componentes do computador.
- Também buscou-se relacionar as principais características dos componentes do computador com os respectivos componentes dos computadores em uso pelos estudantes.

Conclusão

- -STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2017.
- TANENBAUM, Andrew S. Organização Estruturada de Computadores. Tradução da 6ª edição. Editora Prentice Hall Brasil, 2013.

Bibliografia



Busque auxílio em livro,
não pare por aqui!

Docente: eng.º Nzuzi Rodolfo