



Organização Estruturada de Computadores

Arquitetura e Organização de Computadores

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Computação
Prof. Dr. rer. nat. Daniel D. Abdala

Na Aula Anterior ...

- Histórico da evolução dos computadores:
 - 1ª Geração
 - 2ª Geração
 - 3ª Geração
 - 4ª Geração
- Tendências atuais ...

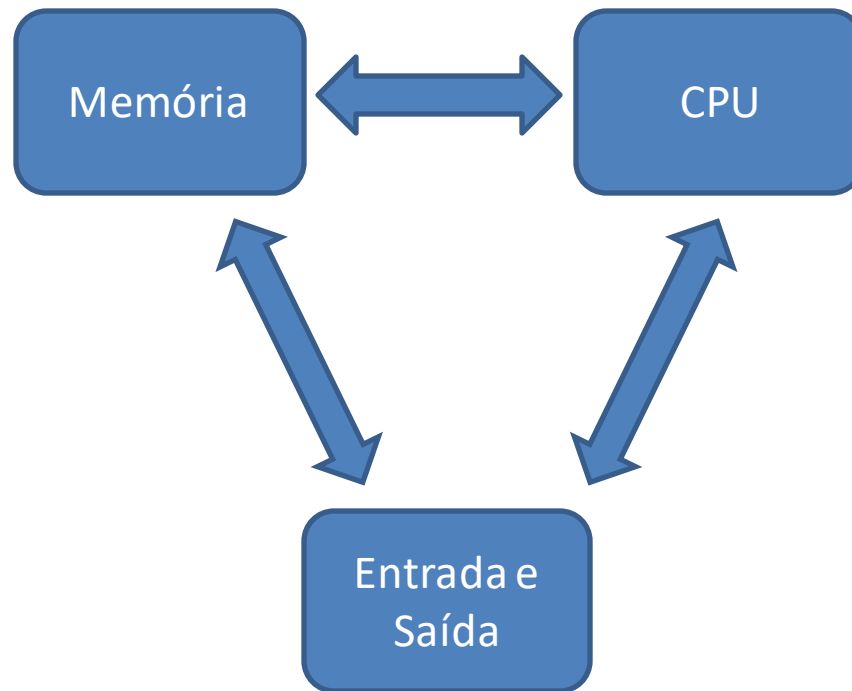
Nesta Aula

- O Computador como uma pilha de abstrações;
- Os cinco elementos básicos de um computador moderno;
- Abstração do nível de Linguagem;
- Abstração do nível Organizacional;
- Abstração do nível de Subsistemas;
- Abstração do nível Lógico;
- Visão Geral de Sistemas Computacionais;
- Interconexão de Componentes ;
 - Barramentos;
- Comunicação com o Mundo Exterior;
- Hierarquia de Memória;
- Entrada e Saída de Dados;
- Origem e Motivação da arquitetura CISC ;
- Razões para a manutenção da CISC;
- Origem e Motivação da arquitetura RISC;

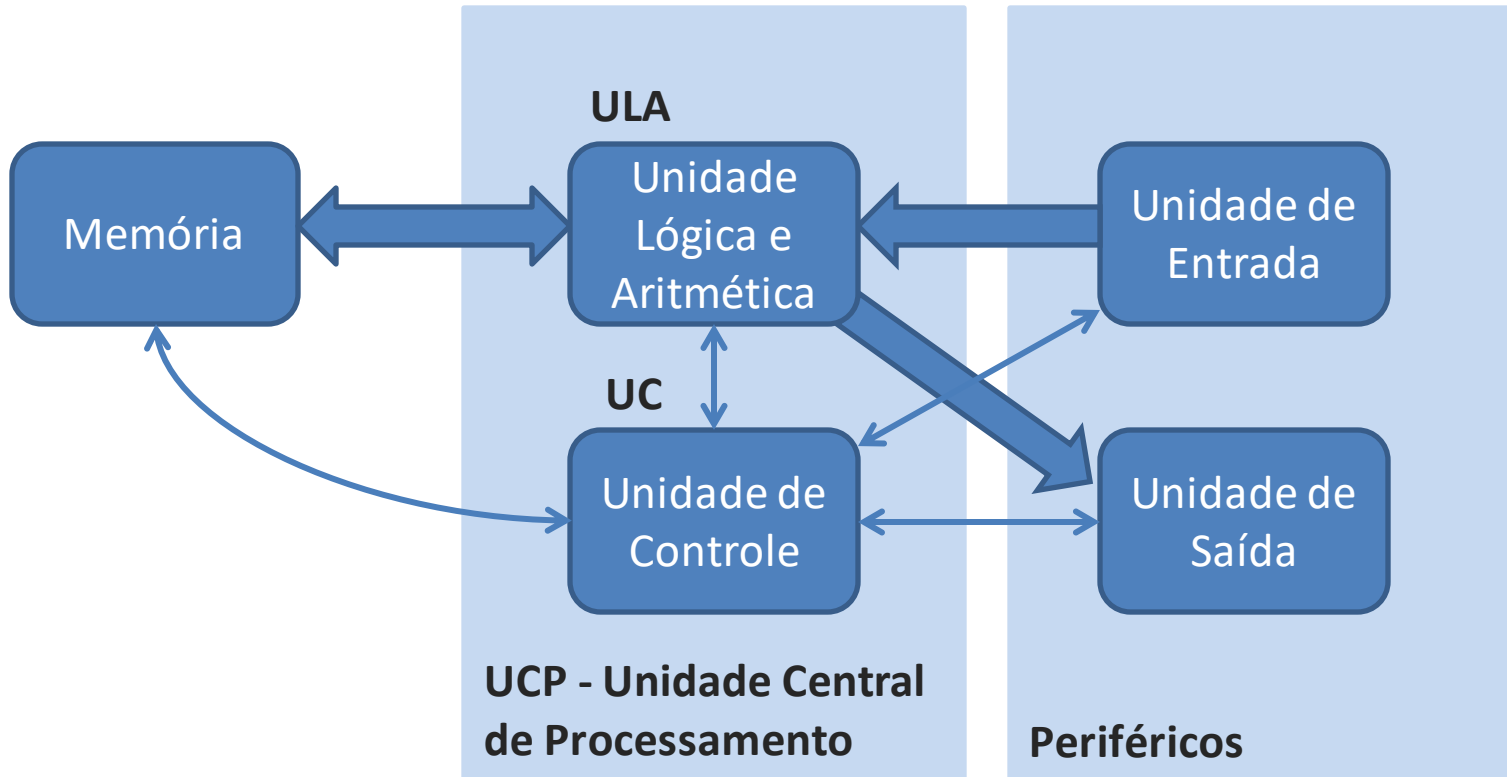
Abstração de Computadores

- O Computador é uma máquina complexa;
- Impossível de lidar com toda a complexidade de uma só vez. Muita informação;
- Solução: Abstrair níveis de complexidade

O Modelo von Neumann

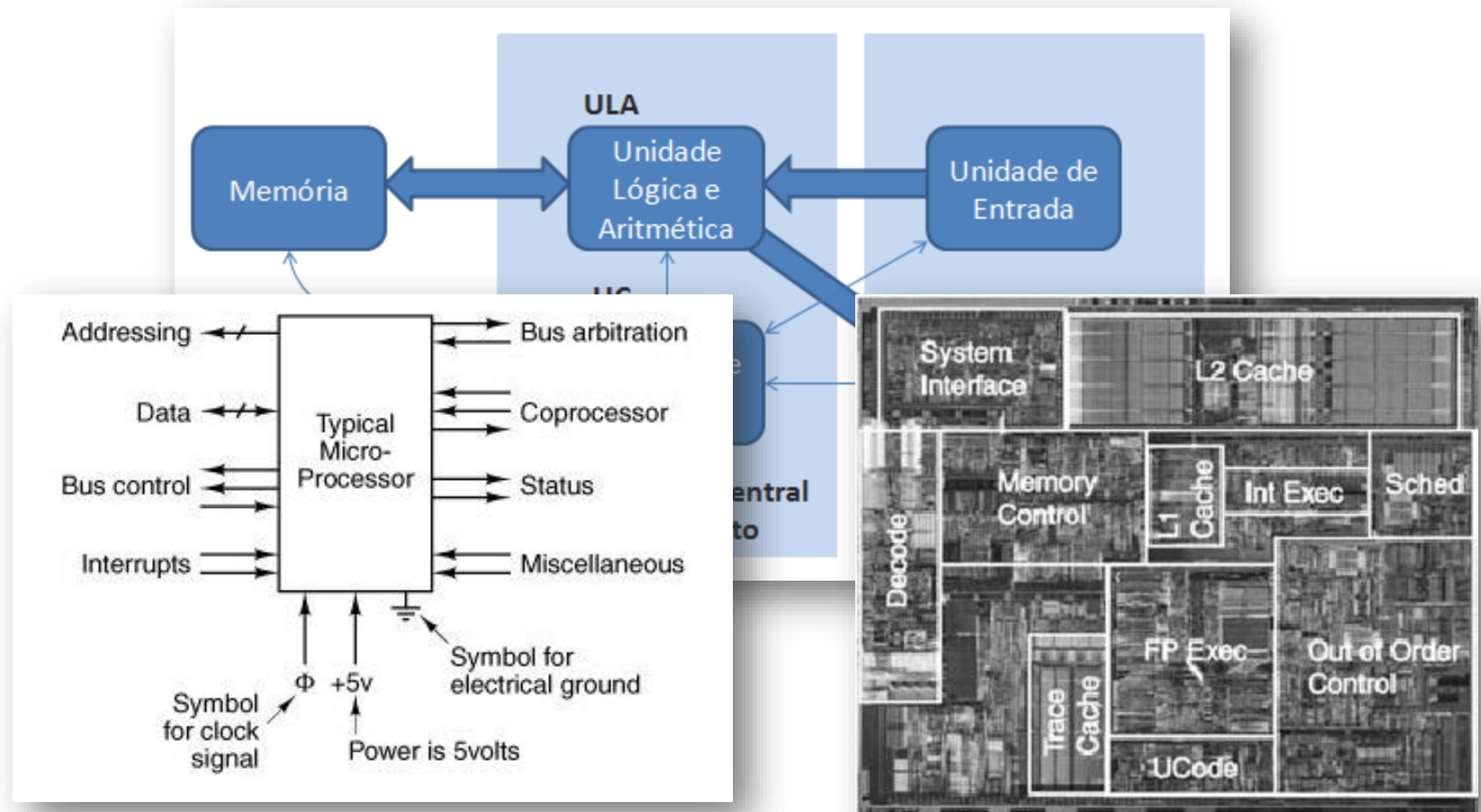


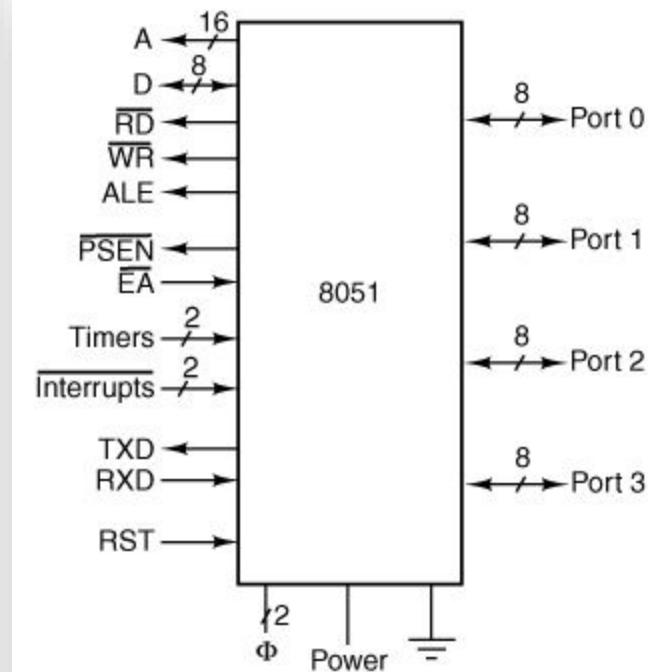
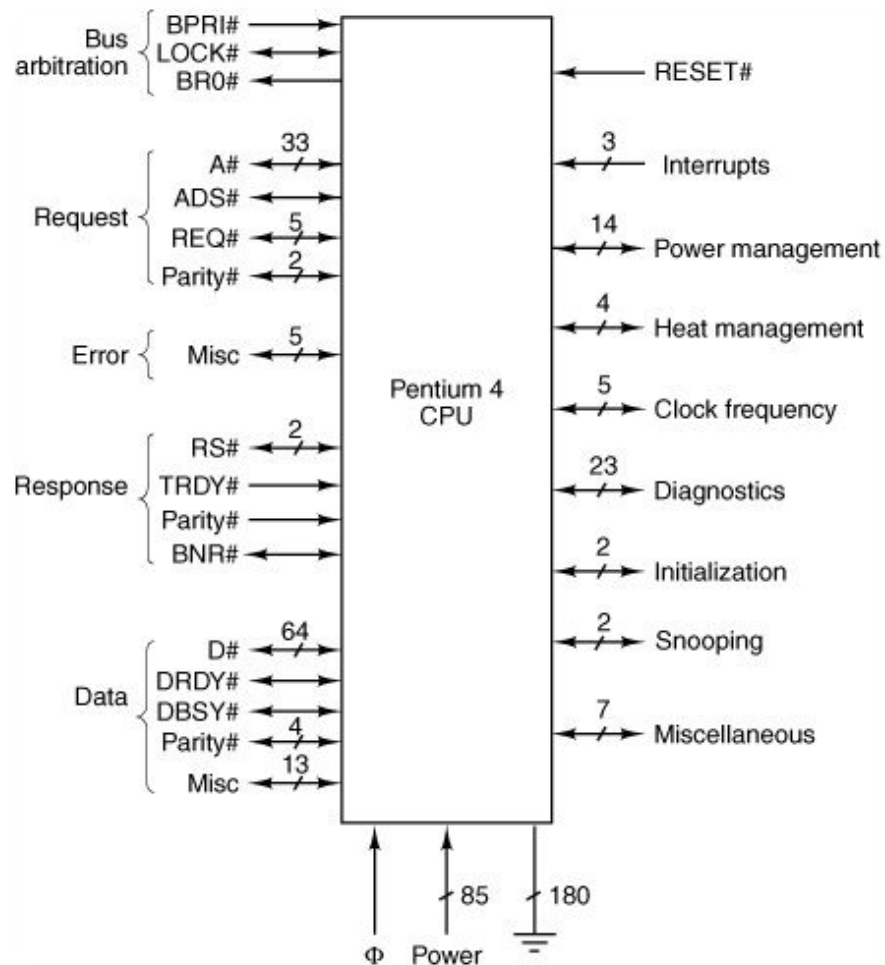
O Modelo von Neumann



Uma visão geral de um processador

A Arquitetura “von Neumann”

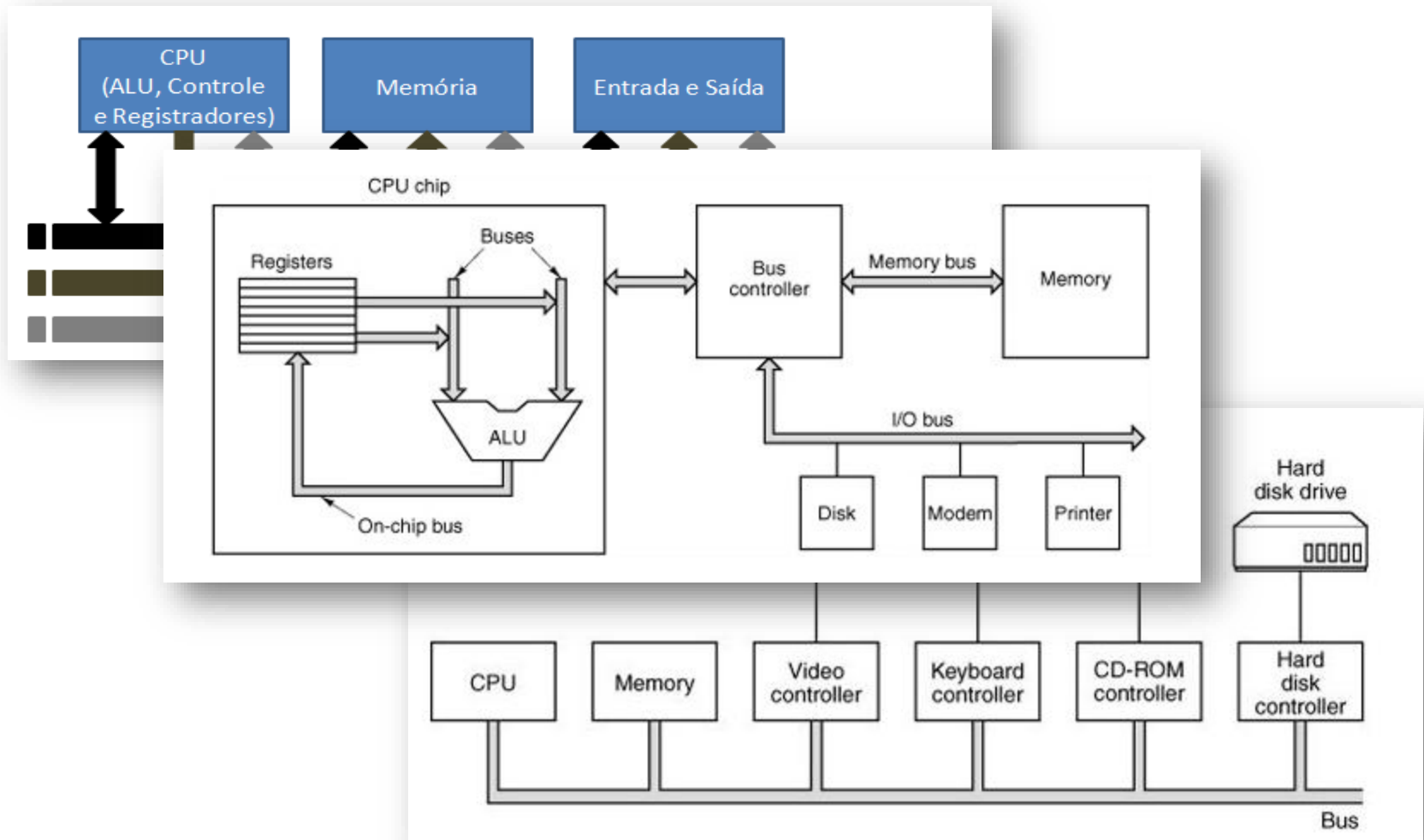




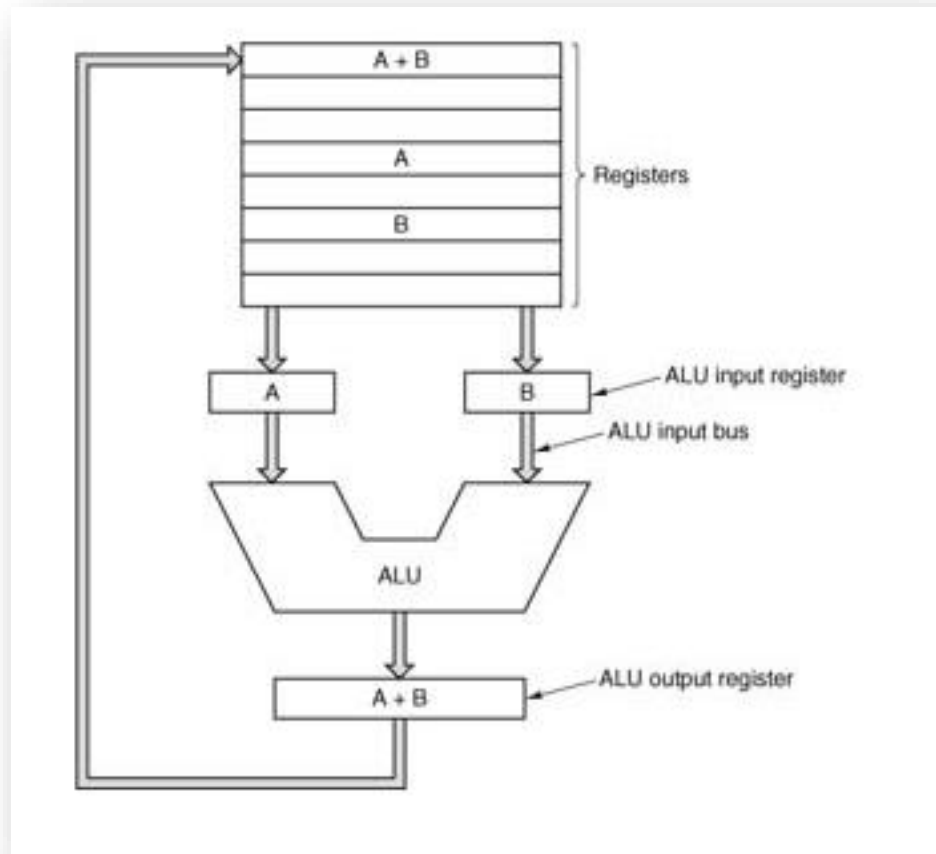
Uma Pilha de Abstrações

- O processador pode ser percebido de diversas formas;
- Em geral “abstraímos” detalhes e nos concentramos na parte funcional específica que estamos interessados;

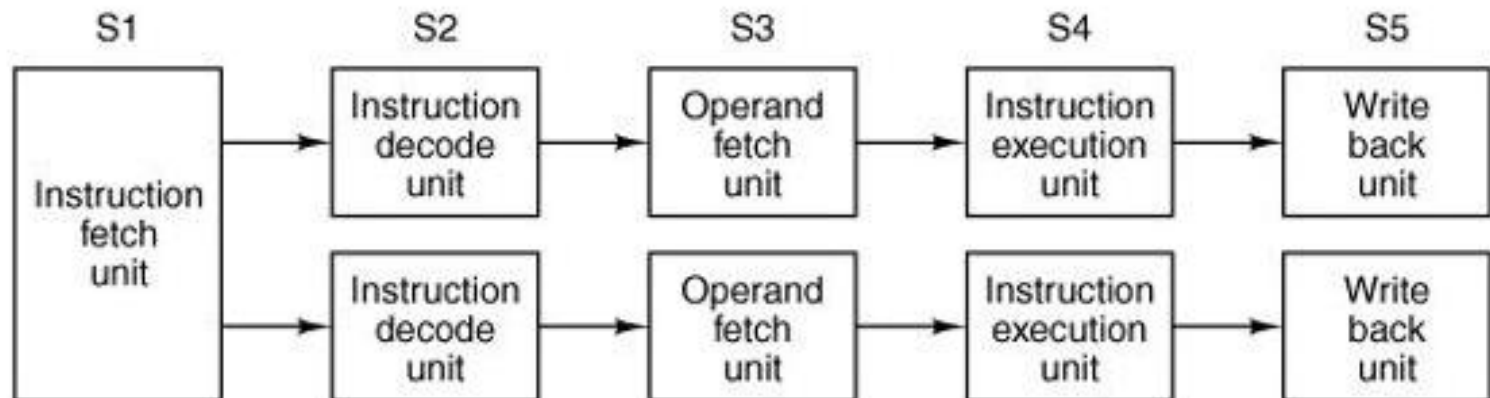
Arquitetura de Barramentos



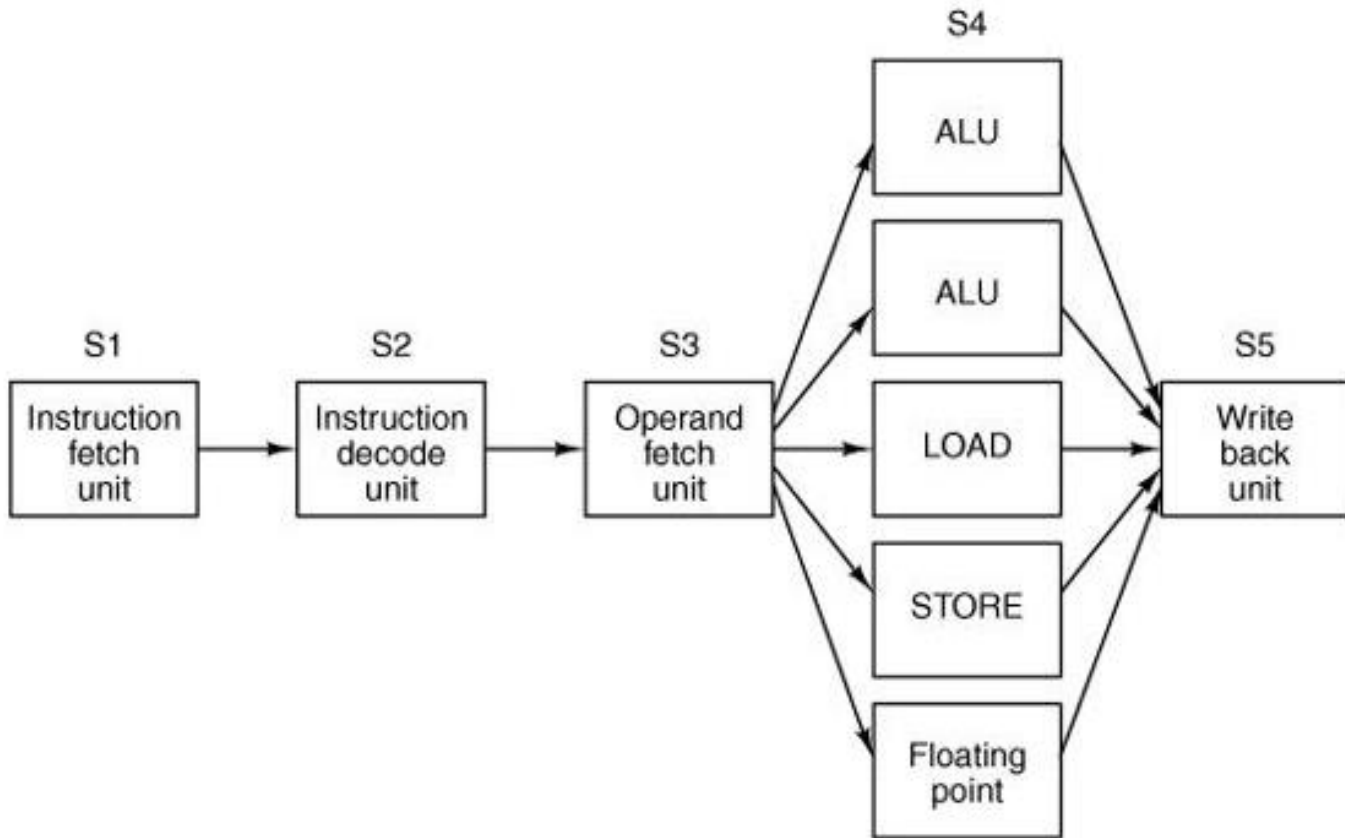
Data path



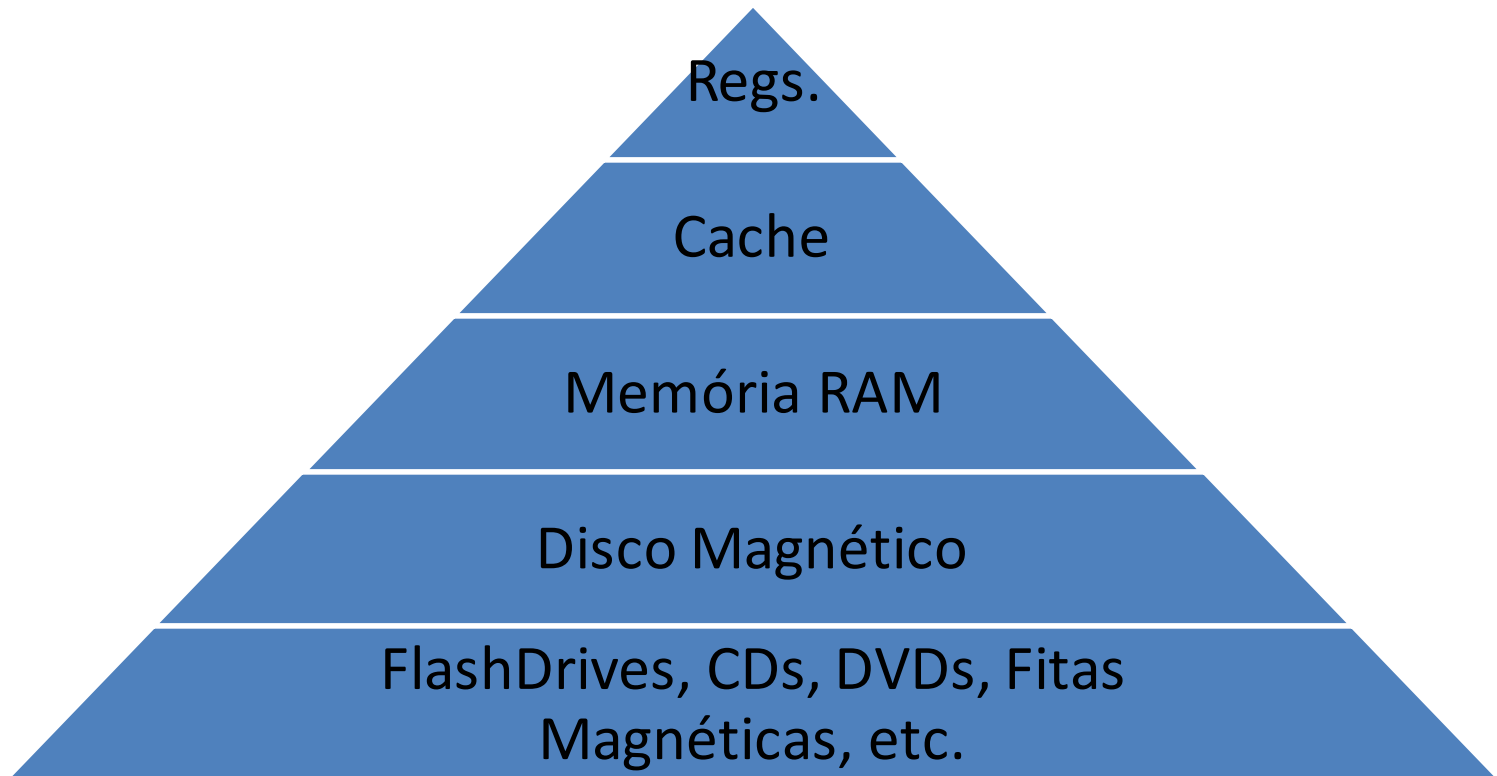
Processadores – Pipelining



Processadores Superescalares



Hierarquia de Memórias



Abstração Assembly

```
Loop: g = g + A[i];  
      i = i + j;  
      if (i != h) goto Loop;
```

```
g: $s1  
h: $s2  
i: $s3  
j: $s4  
Base of A: $s5
```

```
Loop: add $t1, $s3, $s3 # $t1 = 2 * i  
      add $t1, $t1, $t1 # $t1 = 4 * i  
      add $t1, $t1, $s5 # $t1 = address of A[i]  
      lw  $t0, 0($t1) # $t0 = A[i]  
      add $s1, $s1, $t0 # g = g + A[i]  
      add $s3, $s3, $s4 # i = i + j  
      bne $s3, $s2, Loop # go to Loop if i != h
```

```
while (save[i] == k)  
    i = i + j;
```

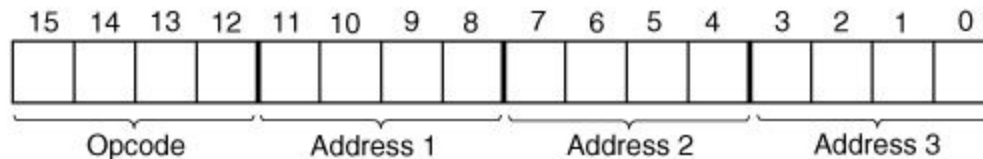
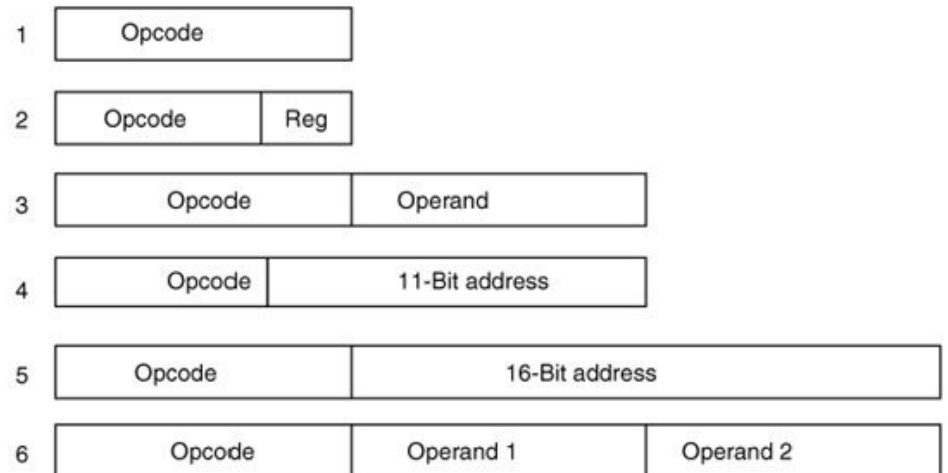
i: \$s3; j: \$s4; k: \$s5; base of save: \$s6

```
Loop: add $t1, $s3, $s3 # $t1 = 2 * i  
      add $t1, $t1, $t1 # $t1 = 4 * i  
      add $t1, $t1, $s6 # $t1 = address of save[i]  
      lw  $t0, 0($t1) # $t0 = save[i]  
      bne $t0, $s5, Exit # go to Exit if save[i] != k  
      add $s3, $s3, $s4 # i = i + j  
      j    Loop        # go to Loop  
Exit:
```

Abstração ISA

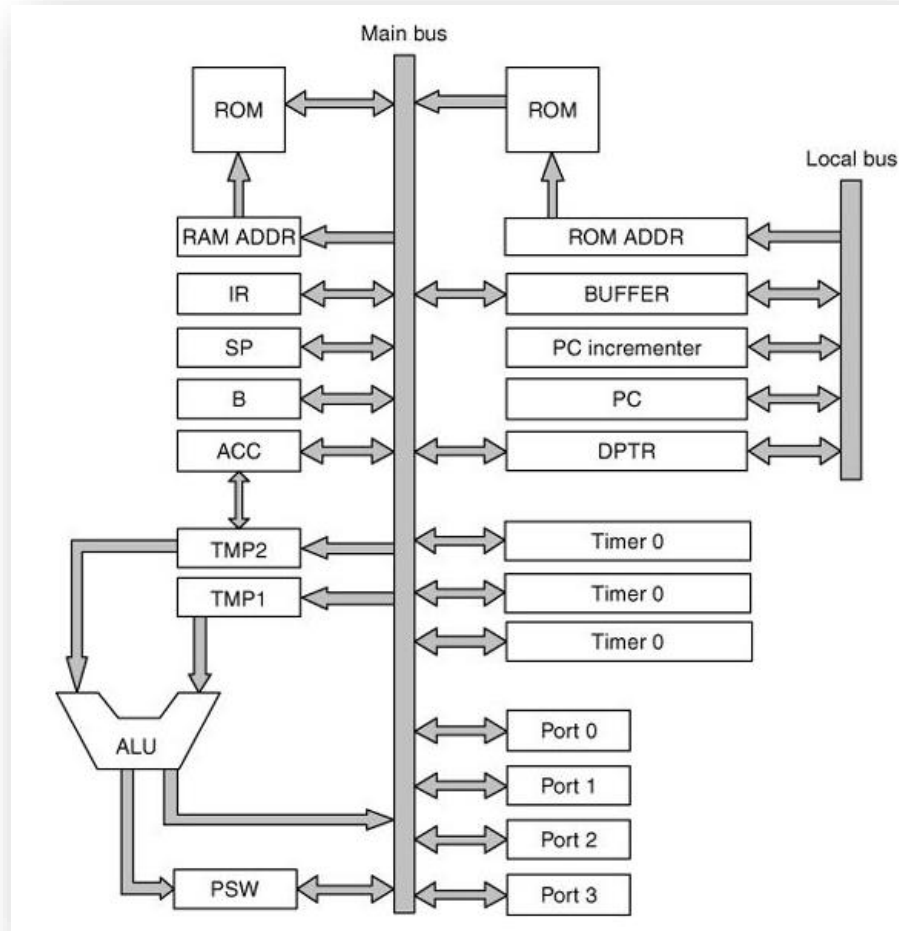
- Instruções;
- Tipos de dados;
- Interrupções;

MOV	R1	4
-----	----	---

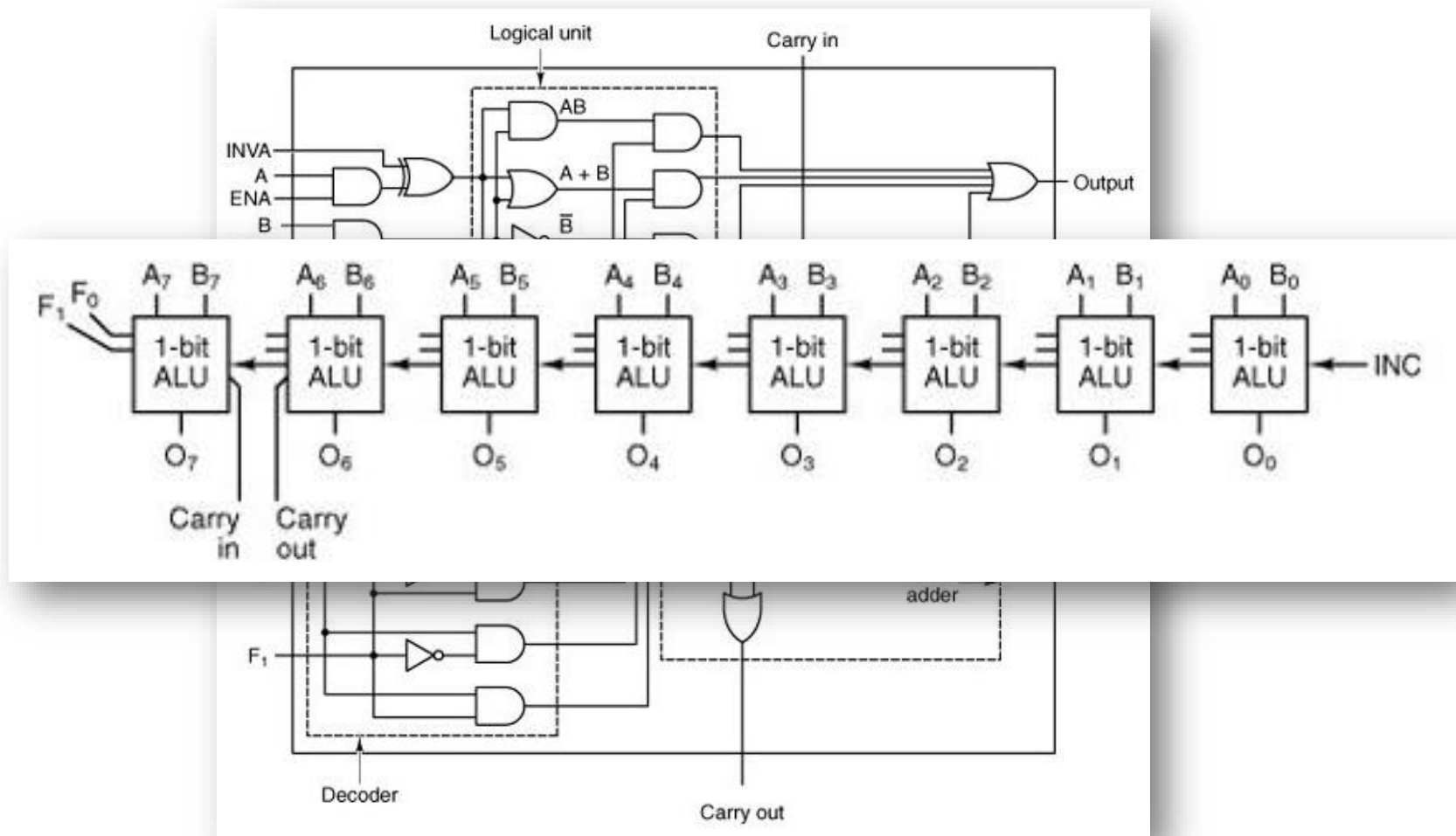


Abstração de Microarquitetura

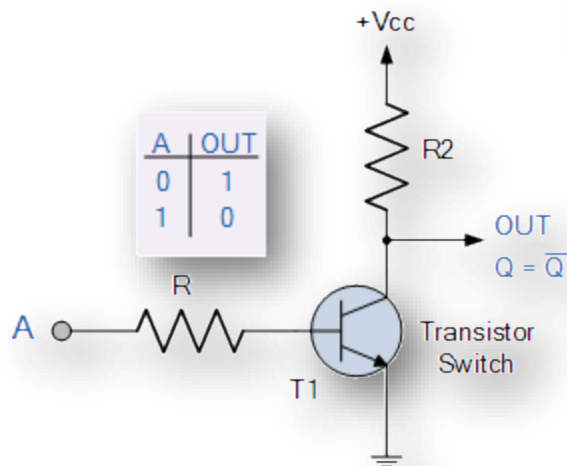
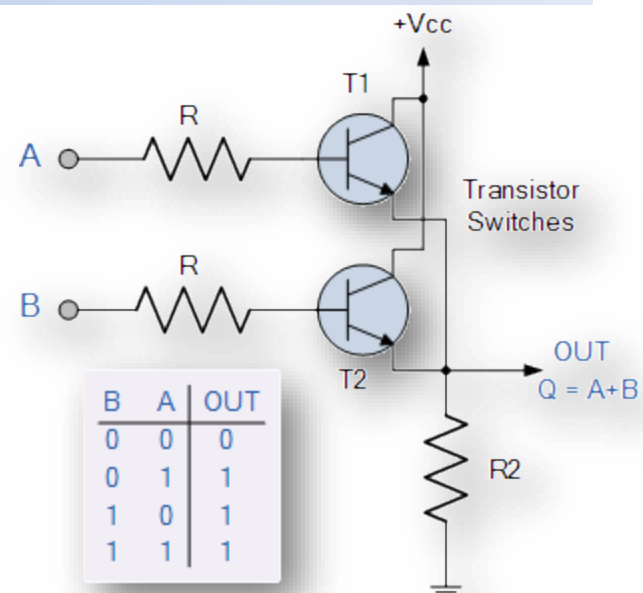
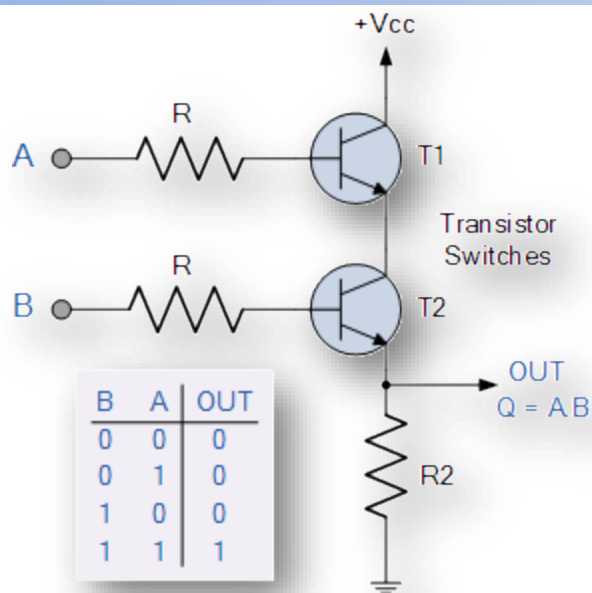
- Implementa a ISA – Instruction Set Architecture



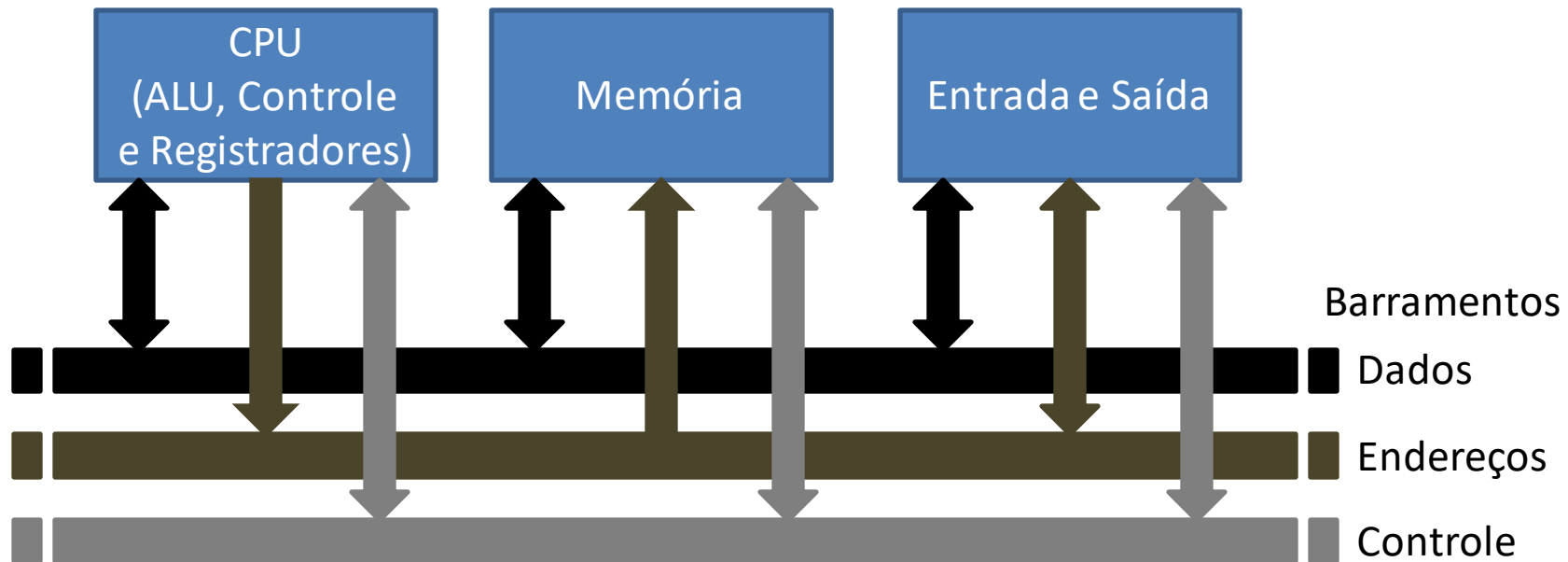
Abstração do Nível Lógico Digital



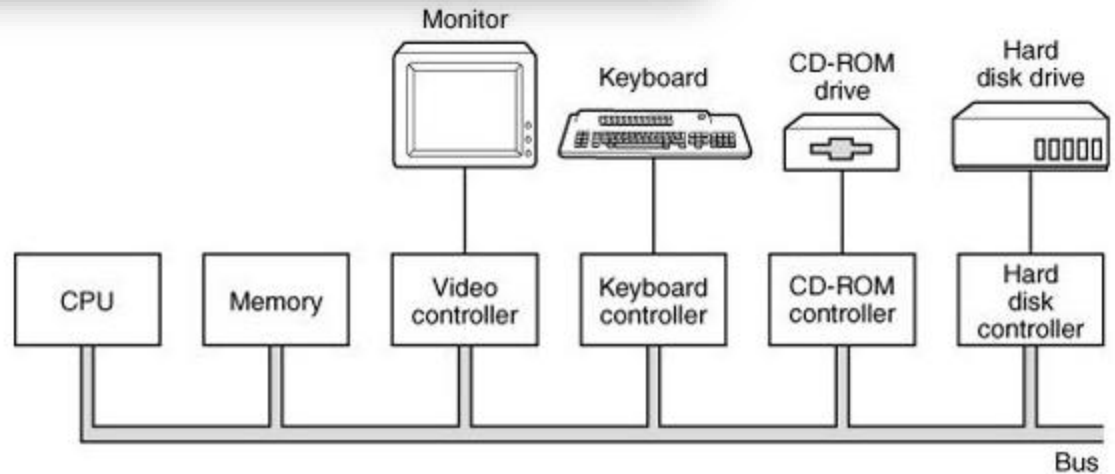
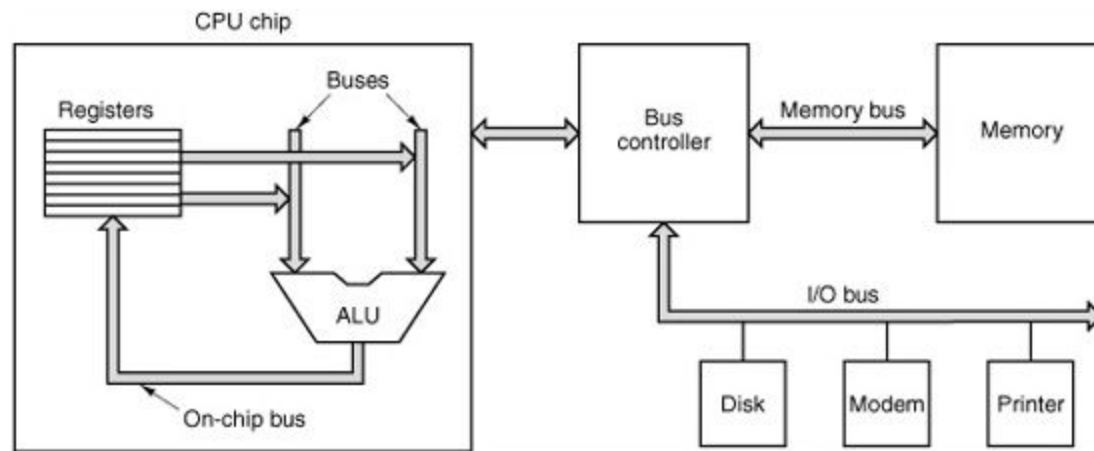
Abstração do Nível Elétrico



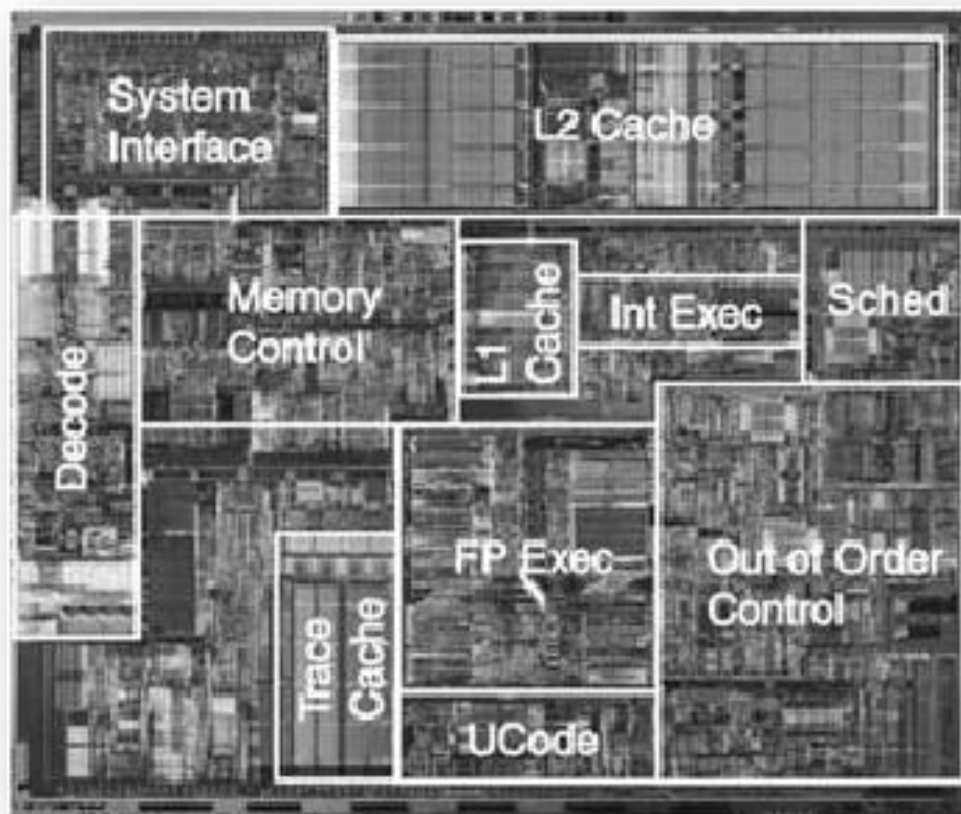
Modelo de Barramento



Modelo de Barramento



Abstração do Processador



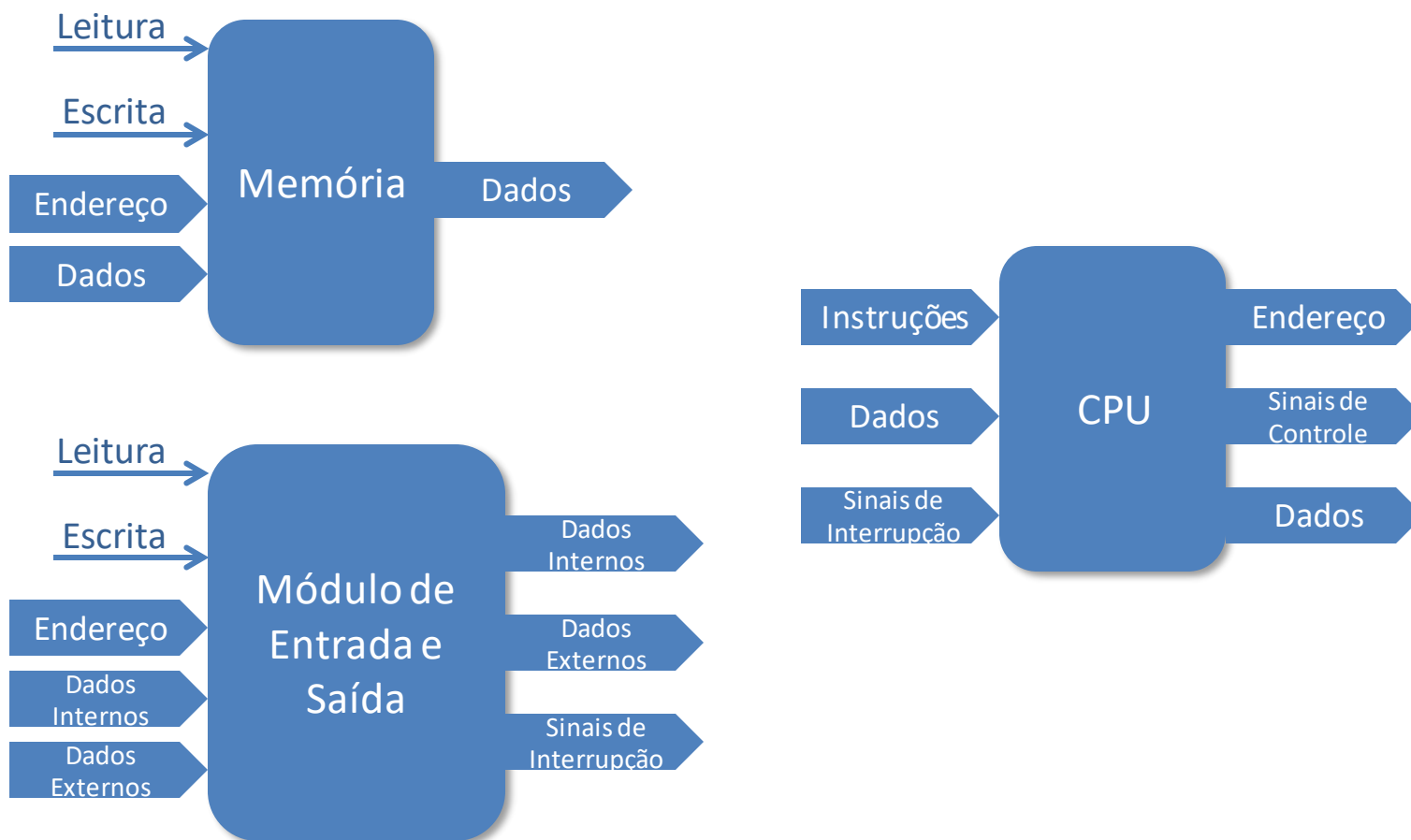
Barramentos

- Conjunto de “linhas” de comunicação que interligam os diversos módulos de um sistema computacional;
- Comunicação compartilhada;
- Normalmente barramentos são divididos em três tipos:
 - Dados
 - Endereços
 - Controle
- Alguns sistemas reutilizam linhas de barramento para múltiplas funções;

Barramentos

- Como o barramento conecta diversos dispositivos, deve haver um conjunto de regras que rejam a comunicação (protocolo);
- Um barramento requer um “controlador de barramento” que é um circuito digital que implementa o protocolo de comunicação no barramento;
- Para entendermos como um barramento funciona, primeiro precisamos entender que sinais devem ser considerados.

Sinais dos Módulos de um Sistema Computacional



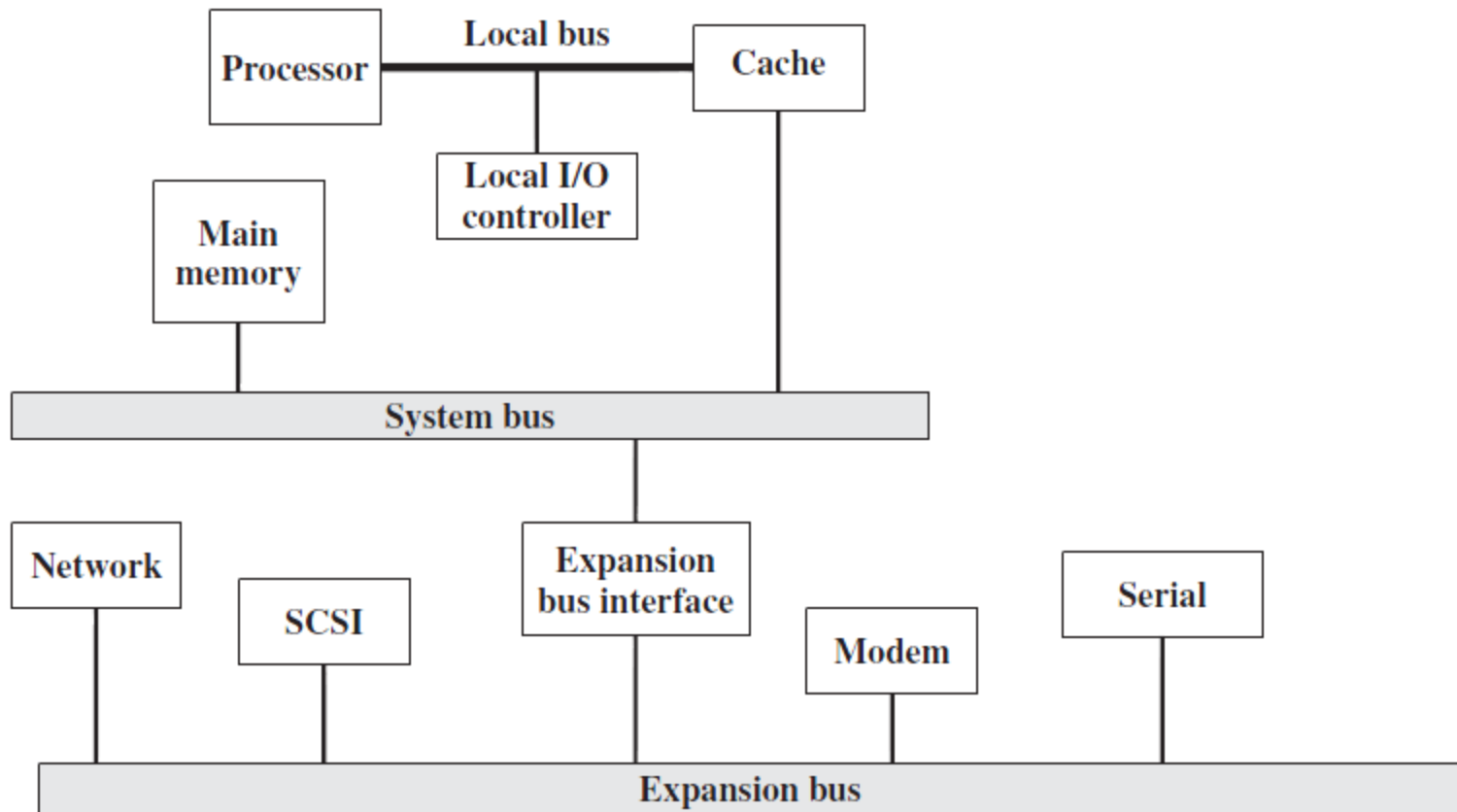
Barramentos – Sinais de Controle

- Escrita de Memória
- Leitura de Memória
- Escrita de E/S
- Leitura de E/S
- ACK de Transferência
- Solicitação de Barramento
- Concessão de Barramento
- Requisição de Interrupção
- ACK de Interrupção
- Clock
- Reset

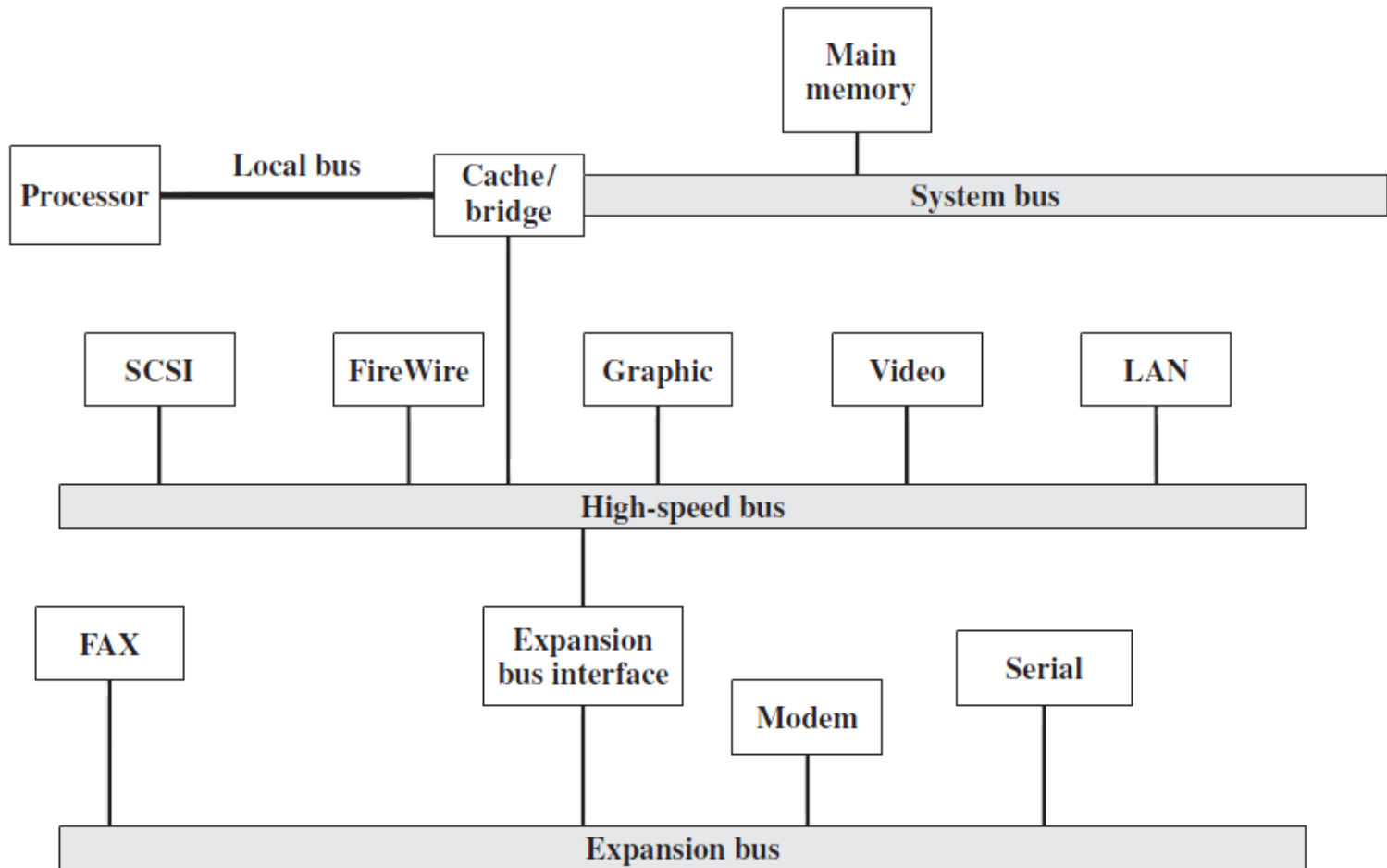
Hierarquia de Barramentos

- Muitos dispositivos → barramento se torna o “gargalo” do sistema computacional
 - Barramento longo → atraso de propagação
 - Muitos dispositivos → concorrência → atraso

Barramento Comum



Barramento de Alta Velocidade



Barramento PCI

- PCI – Peripheral Component Interconnect

Trabalho Extra: Identifique a sessão exata no livro do Tanenbaum ou do Stallings que trata de barramentos PCI e leia. A seguir, escreva um artigo sobre o assunto. Utilize fontes adicionais se julgar necessário. (1 ponto na média, entrega na prox. aula)