

Memória

Sistemas de Computação

Segunda Aula

Haroldo Gambini Santos

Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

3 de setembro de 2009

Haroldo Gambini Santos

Sistemas de Computação

1/13

Notas

Memória

Processadores

CPU : *Central Process Unit*
Unidade Central de Processamento

The diagram illustrates the components of a computer system and their interconnections. On the left, a large yellow box represents the 'Unidade Central de Processamento CPU'. Inside this box, there are three smaller boxes: 'Unidade de Controle' (Control Unit), 'Unidade Lógica e Aritmética ALU' (Logic and Arithmetic Unit), and 'Registradores' (Registers). The 'Registradores' box contains four small green squares, each with a vertical ellipsis below it. To the right of the CPU box is a box labeled 'Memória Principal' (Main Memory). Further to the right is a yellow box labeled 'Dispositivos de Entrada e Saída' (Input and Output Devices). Inside this box are two smaller boxes: 'Disco' (Disk) and 'Impressora' (Printer), followed by an ellipsis '...'. A red line, labeled 'Barramento' (Bus) at its bottom center, connects the bottom of the CPU box, the bottom of the 'Memória Principal' box, and the bottom of the 'Dispositivos de Entrada e Saída' box.

Haroldo Gambini Santos

Sistemas de Computação

2/13

Notas

Memória

Registradores

- Memória contida na CPU
- **Muito** rápida
- Armazenam resultados temporários
- Controle de informações
- Registrador mais importante:
 - **Program Counter**

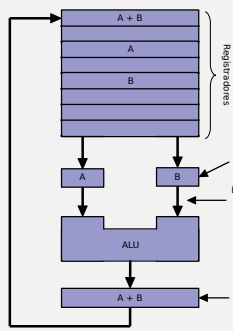
Haroldo Gambini Santos

Sistemas de Computação

3/13

Notas

O Caminho de Dados



Notas

A Execução de Uma Instrução

- 1 Trazer a próxima instrução da memória até o registrador
- 2 Alterar o contador do programa para indicar a próxima instrução
- 3 Determinar o tipo de instrução trazida
- 4 Se a instrução usar uma palavra da memória, determinar onde essa está
- 5 Trazer a palavra para dentro do registrador da CPU, se necessário
- 6 Executar a instrução
- 7 Voltar à etapa 1 para iniciar a execução da instrução seguinte

Notas

Arquiteturas

- Família de computadores que executam as mesmas instruções
- Ex.: IBM 360
- Diferentes implementações
 - implementação de instruções diretamente no hardware
 - interpretação das instruções e hardware mais simples
 - variação de ordem de grandeza em capacidade e custo!

Notas

Memória

Princípios de Projeto para Computadores Modernos

- Todas as instruções executadas diretamente por hardware
- Maximizar a taxa em que as instruções são consideradas
- Instruções devem ser fáceis de decodificar
- Apenas **LOAD** e **STORE** devem referenciar a memória
- Oferecer muitos registradores

Haroldo Gambini SantosSistemas de Computação7/13

Notas

Seção

1

 Memória

Notas

Memória

Memória Primária

Endereço

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

8 bits

Endereço

0

1

2

3

4

5

6

7

12 bits

Endereço

0

1

2

3

4

5

16 bits

Notas

Memória

Memória primária

Célula: menor unidade endereçável - atualmente um byte em geral

Palavra: agrupamento de bytes - computadores com palavra de 32 bits ou 64 bits, por ex.

instruções normalmente manipulam palavras inteiras por vez

Haroldo Gambini SantosSistemas de Computação9/13

Notas

Memória

Memória Cache

- Desequilíbrio: CPUs mais rápidas que memórias
- Mais circuitos em um chip
 - Processadores com mais paralelismo
 - Memórias com mais capacidade (não necessariamente mais rápidas!)
- Solução:
 - Mais memória dentro do CHIP da CPU (muito caro!)
- Alternativa:
 - Dividir: pequena quantidade de memória rápida e grande quantidade de memória lenta
 - Memória cache (*cáche*, do francês)

Haroldo Gambini SantosSistemas de Computação10/13

Notas

Memória

Memória cache

Questão: O quê deve ficar na memória cache ?

Princípio da Localidade: Referências a memória feitas em um intervalo de tempo curto tendem a acessar somente uma pequena parte da memória global

Haroldo Gambini SantosSistemas de Computação11/13

Notas

Memória

Memória cache

■ Aspectos

Cache unificada: dados e instruções na mesma cache

Cache dividida: dados e instruções em diferentes caches (tendência, possibilita acessos em paralelo)

Níveis de cache: ex.: cache primária (dentro do chip) e secundária (fora)

Haroldo Gambini SantosSistemas de Computação12/13

Notas

Memória

Hierarquia de Memória

```
graph TD; A[Registradores] --- B[Cache]; B --- C[Memória Principal]; C --- D[Disco Magnético]; D --- E[Fita]; D --- F[Disco Óptico];
```

Haroldo Gambini SantosSistemas de Computação13/13

Notas

Notas