

Sistemas de Computação

Segunda Aula

Haroldo Gambini Santos

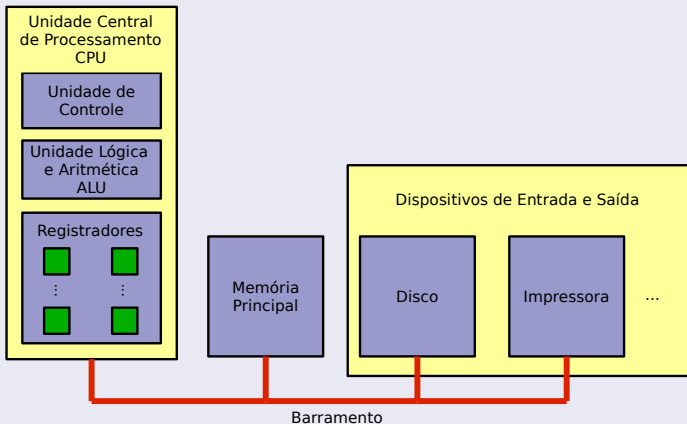
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

2 de setembro de 2009

Processadores

CPU : *Central Process Unit*

Unidade Central de Processamento



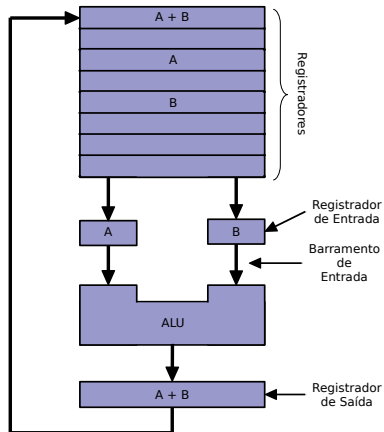
Registradores

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

Registradores

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

O Caminho de Dados



A Execução de Uma Instrução

- 1 Trazer a próxima instrução da memória até o registrador

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

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

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

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

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

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

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!

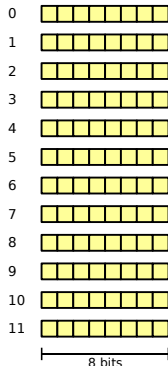
Princípios de Projeto para Computadores Modernos

- 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

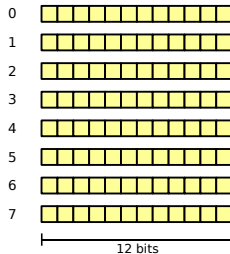
1 Memória

Memória Primária

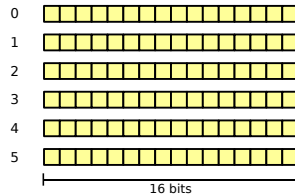
Endereço



Endereço



Endereço



Memória primária

Célula: menor unidade endereçável - atualmente um byte em geral

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.

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

Memória Cache

- Desequilíbrio: CPUs mais rápidas que memórias

Memória Cache

- Desequilíbrio: CPUs mais rápidas que memórias
- Mais circuitos em um chip

Memória Cache

- Desequilíbrio: CPUs mais rápidas que memórias
- Mais circuitos em um chip
 - Processadores com mais paralelismo

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!)

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!)

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)

Memória cache

Questão: O quê deve ficar na memória cache ?

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

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)

Hierarquia de Memória

