

CURSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

Disciplina: Arquitetura e Organização de Computadores

MEMÓRIA PRINCIPAL

Prof. Alexandre Tannus

- ▶ Recordar a hierarquia de memórias
- ▶ Diferenciar memórias quanto às suas características
- ▶ Contrastar os métodos de acesso à memória

Introdução

Métodos de Acesso

Memória de Acesso Aleatório - RAM

- RAM Dinâmica

- RAM Estática

Read Only Memory - ROM

Exercícios

Introdução

Métodos de Acesso

Memória de Acesso Aleatório - RAM

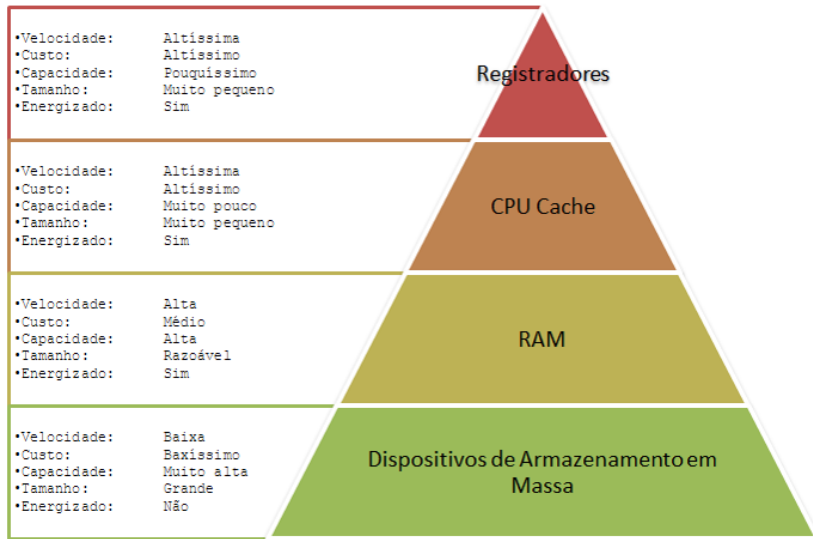
- RAM Dinâmica

- RAM Estática

Read Only Memory - ROM

Exercícios

- ▶ Dispositivo responsável pelo armazenamento de informações
- ▶ Unidade básica de memória
 - ▶ bit



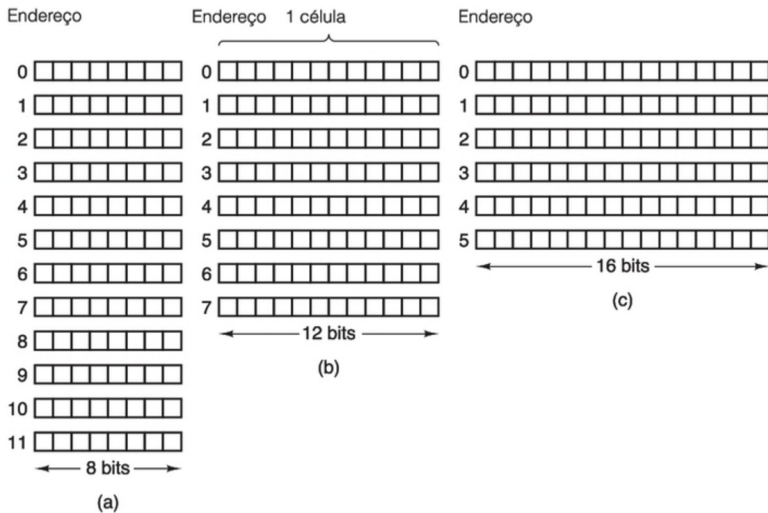
- ▶ Semicondutores
 - ▶ Memória RAM
 - ▶ SSD
- ▶ Magnética
 - ▶ HD, disquete
- ▶ Ótica
 - ▶ CD, DVD



- ▶ Volátil
 - ▶ Informação é apagada quando ocorre desenergização
 - ▶ Exemplo: RAM
- ▶ Não volátil
 - ▶ Informação não é perdida com ausência de energia elétrica
 - ▶ Exemplo: ROM

- ▶ Capacidade da memória
- ▶ Custo por bit
- ▶ Velocidade de acesso

- ▶ Locais onde são armazenados os dados
- ▶ Referenciadas através do **endereço**
- ▶ Todas as células de uma memória possuem o mesmo número de bits



- ▶ Quantidade de bits que a memória pode armazenar
- ▶ Depende de dois fatores
 - ▶ Tamanho da palavra
 - ▶ Quantidade de palavras

- ▶ Localidade espacial
 - ▶ Quando um determinado item é referenciado, itens com endereços de memória próximo a ele tendem a ser logo referenciados
- ▶ Localidade temporal
 - ▶ Quando um determinado item é referenciado, a tendência é que ele seja novamente referenciado dentro de um curto período de tempo

Introdução

Métodos de Acesso

Memória de Acesso Aleatório - RAM

RAM Dinâmica

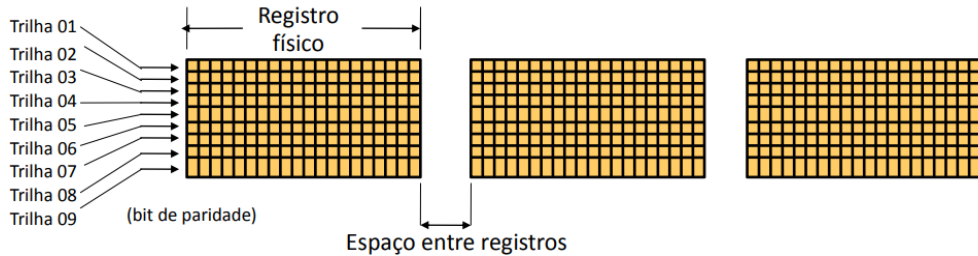
RAM Estática

Read Only Memory - ROM

Exercícios

- ▶ Sequencial
- ▶ Direto
- ▶ Aleatório
- ▶ Associativo

- ▶ Dados organizados de forma sequencial
- ▶ Exemplo: fitas magnéticas



- ▶ Cada bloco de dados possui um endereço único, baseado na localização física
- ▶ O acesso é feito através do acesso direto a uma vizinhança genérica do registro, e em seguida por uma busca sequencial
- ▶ O tempo de acesso é variável

- ▶ Cada posição de memória possui um endereço único
- ▶ O tempo de acesso a uma posição é constante, sendo independente dos acessos anteriores

- ▶ Tipo de acesso aleatório que compara simultaneamente certo número de bits de uma palavra com todas as palavras da memória, determinando quais delas contém o mesmo padrão de bits
- ▶ Uma palavra é buscada com base em parte de seu conteúdo, e não de acordo com o seu endereço

- ▶ Tempo de acesso (latência)
 - ▶ Memórias de **acesso aleatório** - tempo gasto para uma operação de leitura ou escrita
 - ▶ Memórias de acesso **não aleatório** - tempo gasto para posicionar o mecanismo de leitura-escrita no local desejado
- ▶ Tempo de ciclo
 - ▶ Tempo para que a memória esteja novamente disponível para acesso
 - ▶ Referente ao barramento do sistema
- ▶ Taxa de transferência
 - ▶ Taxa que os dados podem ser transferidos de e para uma memória

- ▶ Memórias de acesso aleatório

- ▶ $\frac{1}{\text{tempo de ciclo}}$

- ▶ Memórias de acesso não aleatório

- ▶ $T_N = T_A + \frac{n}{R}$

- ▶ T_N - tempo médio para leitura ou escrita de n bits
 - ▶ T_A - tempo de acesso médio
 - ▶ n - número de bits
 - ▶ R - taxa de transferência em bits por segundo

Introdução

Métodos de Acesso

Memória de Acesso Aleatório - RAM

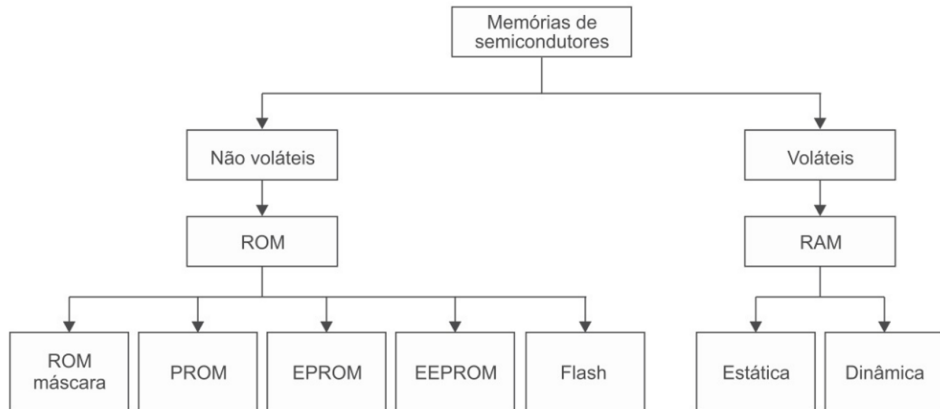
- RAM Dinâmica

- RAM Estática

Read Only Memory - ROM

Exercícios

- ▶ Armazenamento massivo de informações
 - ▶ Atualmente na faixa de gigabytes
- ▶ Memórias de acesso aleatório
 - ▶ RAM (*Random Access Memory*)
 - ▶ ROM (*Read Only Memory*)



- ▶ Memória volátil de acesso aleatório
- ▶ Leitura e escrita
- ▶ Tipos
 - ▶ **Estática (SRAM – Static RAM)**
 - ▶ **Dinâmica (DRAM – Dynamic RAM)**
 - ▶ Vídeo (VRAM - *Video* RAM)
 - ▶ WRAM (*Window* RAM)
 - ▶ CMOS RAM

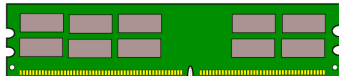
- ▶ Local onde são armazenados os programas
- ▶ Necessidade de *refresh* para manter dados

- ▶ Baixo custo
- ▶ Baixo consumo de energia
- ▶ Alto poder de integração
 - ▶ Maior capacidade de armazenamento
- ▶ Lenta

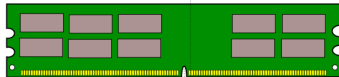
- ▶ *Clock* interno para leitura e gravação
- ▶ Maior velocidade de acesso
 - ▶ *Double Data Rate* (DDR)

Tipo	Ano de Lançamento	Quantidade de pinos (DIMM)	Clock do Barramento (MHz)	Taxa de Transferência	Tensão de Operação (V)
DDR	2000	184	100 - 200	200 - 400	2,5
DDR2	2003	240	100 - 266	400 - 1066	1,8
DDR3	2007	240	100 - 266	800 - 2133	1,5
DDR4	2014	288	133 - 267	2133 - 4266	1,2

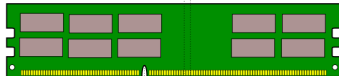
DDR



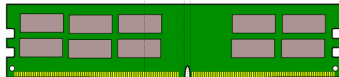
DDR 2



DDR 3

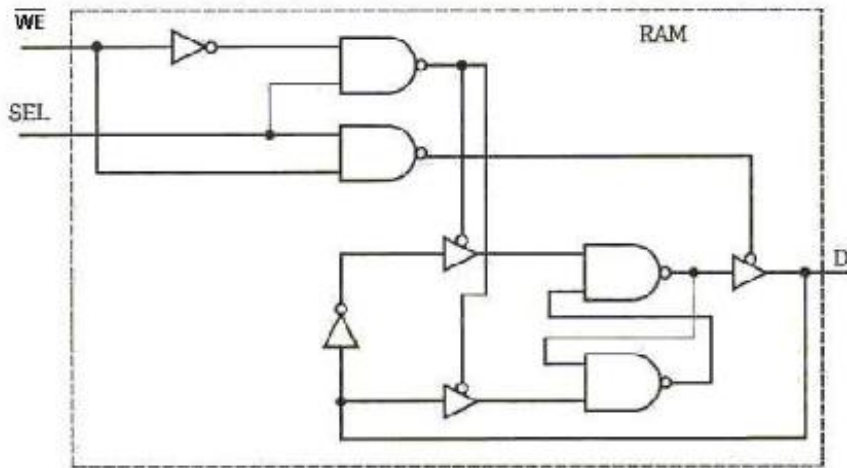


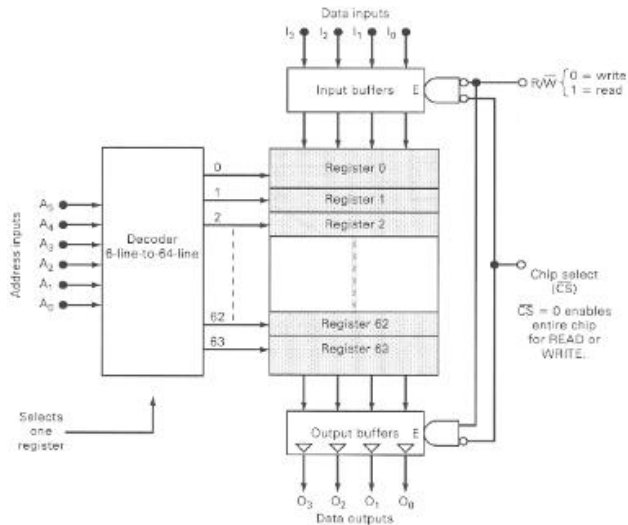
DDR 4



- ▶ Construídas a partir de *flip-flops*
- ▶ Voláteis
- ▶ Não necessitam de *refresh*
- ▶ Principal uso
 - ▶ Memória Cache

- ▶ Bipolar
- ▶ CMOS
- ▶ NMOS





Característica	RAM Dinâmica (DRAM)	RAM Estática (SRAM)
Circuito de armazenamento	Capacitor	Flip-flop
Taxa de transferência	Menor do que a do processador	A mesma do processador
Latência	Alta	Baixa
Densidade	Alta	Baixa
Consumo de energia	Baixo	Alto
Custo	Baixo	Alto

Introdução

Métodos de Acesso

Memória de Acesso Aleatório - RAM

RAM Dinâmica

RAM Estática

Read Only Memory - ROM

Exercícios

- ▶ Memória não volátil somente de leitura
- ▶ Utilização
 - ▶ BIOS (*Basic Input/Output System*)
 - ▶ Bibliotecas de uso frequente
 - ▶ Programas do sistema
 - ▶ Tabelas de função

Tipo	Apagamento	Mecanismo de escrita
ROM (<i>Read Only Memory</i>)	Impossível	Máscaras
PROM (<i>Programmable ROM</i>)	Impossível	Eletricamente
EPROM (<i>Erasable PROM</i>)	Luz ultravioleta	Eletricamente
EEPROM (<i>Electrically EPROM</i>)	Eletricamente	Eletricamente
Flash	Eletricamente	Eletricamente

Introdução

Métodos de Acesso

Memória de Acesso Aleatório - RAM

RAM Dinâmica

RAM Estática

Read Only Memory - ROM

Exercícios

No que se refere à hierarquia de memória tradicional, assinale a opção que relaciona os tipos de memória em ordem crescente do parâmetro velocidade de acesso.

- a memória cache, registradores, memória principal, memória secundária
- b memória principal, memória secundária, memória cache, registradores
- c memória secundária, memória principal, memória cache, registradores
- d registradores, memória principal, memória secundária, memória cache
- e memória principal, registradores, memória secundária, memória cache

No contexto de arquitetura de computadores, os discos rígidos e as memórias do tipo RAM são exemplos, respectivamente, na hierarquia de memória de um computador, de componentes denominados

- a memória primária e memória secundária
- b memória primária e memória terciária
- c memória secundária e memória primária.
- d memória terciária e memória primária.
- e memória terciária e memória secundária

Para se obter um bom compromisso entre desempenho e custo, um computador emprega memórias de diversos tipos de tecnologias. Dentre Cache, Memória Principal e Registradores, as memórias que possuem maior capacidade de armazenamento e maior velocidade de acesso são, respectivamente:

- a Cache e Registradores.
- b Memória Principal e Registradores.
- c Memória Principal e Cache.
- d Registradores e Cache.
- e Cache e Memória Principal.

Quanto a organização da memória, a quantidade de bits em um endereço está relacionada a:

- a Quantidade média de células endereçáveis.
- b Mínima quantidade de células endereçáveis.
- c Máxima quantidade de células endereçáveis
- d Mínima quantidade de células endereçadas.

Uma determinada memória RAM é fabricada com capacidade para armazenar 512 Mbits. Sabe-se que cada posição endereçável da memória armazena 32 bits. Qual é o número mínimo de bits a ser utilizado para que se possa endereçar toda essa memória?

- a 8
- b 16
- c 24
- d 32
- e 48

Considere um sistema computacional que possui instalados 4GB de memória principal. Sabendo-se que sua célula de memória apresenta 64 bits (o mesmo tamanho da palavra), o tamanho mínimo de barramento de endereços desse sistema é:

- a 26
- b 30
- c 35
- d 29
- e 42

Segue-se o trecho final de uma memória principal, onde o endereço FFF representa a maior posição endereçável. Todos os números são apresentados em hexadecimal. O número máximo de células que essa memória pode conter será igual a

- a 512
- b 1024
- c 2048
- d 4096
- e 8192

FF8	0102
FF9	3EBC
FFA	9174
FFB	4AD7
FFC	3531
FFD	6609
FFE	FA11
FFF	B3C5

Sobre os métodos de acesso das unidades de dados, considere as afirmativas a seguir.

- I No acesso sequencial, a informação de endereçamento armazenada é usada para separar registros e auxiliar no processo de recuperação.
- II No acesso direto, os blocos têm um endereçamento exclusivo, baseado no local físico.
- III No acesso aleatório, o tempo para acessar um determinado local é constante.
- IV No acesso associativo, uma palavra é recuperada com base em uma parte do seu endereço.

Quanto à memória RAM, qual das alternativas faz uma afirmação verdadeira?

- a É uma memória de baixo desempenho, em relação ao HardDisk.
- b É um tipo de memória volátil.
- c Pode-se expandir com o uso de CD-ROM.
- d Seu método de gravação se dá por meio magnético.
- e Possui trilhas e setores para delimitar as regiões de dados.

A memória RAM possui como características, EXCETO:

- a Armazena os dados que o processador utiliza para trabalhar.
- b É uma memória não volátil, pois armazena seus dados temporariamente.
- c SRAM e DRAM são tipos de tecnologia de memória RAM muito utilizados.
- d A quantidade de memória influencia diretamente na capacidade de trabalho do computador.

Considere as seguintes assertivas acerca de arquitetura de computadores e tipos de memórias:

- I A memória cache é uma memória do tipo não volátil utilizada para armazenamento seguro de dados em longo prazo.
- II Os registradores são dispositivos de armazenamento temporário (volátil), localizados no interior do processador (CPU).
- III Duas características das memórias ROM é que elas são do tipo volátil e não podem ser acessadas de modo aleatório, apenas sequencial.

Identifique as características da memória RAM dinâmica (DRAM).

- I Difícil integração (pouca capacidade em muito espaço).
- II Baixo consumo.
- III Alto consumo.
- IV Rápida.
- V Lenta, pois necessita de refresh.

Parte da memória principal de um computador, a ROM é uma memória apenas de, que armazena os dados Contém programas que não podem ser pelo usuário.

Os termos que preenchem corretamente as lacunas do texto são:




- a acesso imediato, em arquivos, gravados.
- b gravação, no disco rígido, decodificados.
- c acesso secundário, temporariamente, acessados.
- d programação, do sistema operacional, alterados.
- e leitura, de modo permanente, apagados.

Em um computador existe memórias voláteis (que necessita de energia para armazenar dados) e não voláteis (que não necessitam de energia para armazenar). Qual das alternativas a seguir apresenta APENAS memórias não-voláteis?

- a RAM, DRAM, Cache.
- b Flash, SRAM, ROM.
- c PROM, EPROM, EEPROM
- d Cache, Flash, DRAM.
- e DRAM, ROM, EPROM.

Para que um programa BIOS seja atualizado, ele deve ser gravado em memórias do tipo:

- a RAM ou ROM.
- b EEPROM ou cache.
- c Flash ou ROM.
- d Flash ou EEPROM.
- e EEPROM ou RAM.

-  Irv Englander.
A arquitetura de hardware computacional, software de sistema e comunicação em rede: uma abordagem da tecnologia da informação.
LTC, Rio de Janeiro, 2011.
-  Renato Rodrigues Paixão.
Arquitetura de computadores.
Érica, São Paulo, 2014.
-  William Stallings.
Arquitetura e Organização de Computadores.
Pearson, São Paulo, 8 edition, 2010.



UniEVANGÉLICA

CENTRO UNIVERSITÁRIO