



Universidade Federal de Campina Grande
Departamento de Sistemas e Computação

Introdução à Computação

Hardware (Parte II) **Informações Adicionais**

Prof.^a Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo
joseana@computacao.ufcg.edu.br

Carga Horária: 60 horas





Hardware – Memória



Hierarquia de Memória - Conceitos Importantes



- Tempo de acesso
- Capacidade
- Volatilidade
- Tecnologia de fabricação
- Temporariedade
- Custo





Hardware – Memória



Tempo de acesso

- ❑ Indica quanto tempo a memória gasta para colocar uma informação no barramento de dados após uma determinada posição ter sido endereçada.
- ❑ É um dos parâmetros que pode medir o desempenho da memória.
- ❑ **Denominação:** tempo de acesso para leitura (ou tempo de leitura).





Hardware – Memória



Tempo de acesso

- ❑ Dependente do modo como o sistema de memória é construído e da velocidade dos seus circuitos.
- ❑ **Memórias eletrônicas** - igual, independentemente da distância física entre o local de um acesso e o local do próximo acesso - **acesso aleatório (direto)**.
- ❑ **Dispositivos eletromecânicos** (discos, fitas, ..) - tempo de acesso varia conforme a distância física entre dois acessos consecutivos - **acesso seqüencial**.





Hardware – Memória

Capacidade

- ❑ Quantidade de informação que pode ser armazenada em uma memória;
- ❑ **Unidade de medida mais comum - byte**, podem ser usadas outras unidades como células (no caso de memória principal ou cache), **setores** (no caso de discos) e **bits** (no caso de registradores).
- ❑ Dependendo do tamanho da memória, isto é, de sua capacidade, indica-se o valor numérico total de elementos de forma simplificada, através da inclusão de **K** (kilo), **M** (mega), **G** (giga) ou **T** (tera).



Hardware – Memória



Volatilidade

- ❑ Memórias podem ser do tipo **volátil** ou **não volátil**.
- ❑ **Memória não volátil** - retém a informação armazenada quando a energia elétrica é desligada. **Ex.:** Discos, Fitas.
- ❑ **Memória volátil** - perde a informação armazenada na ausência de energia elétrica. **Ex.:** Registradores, Memória Principal.
- ❑ É possível manter a energia em uma memória originalmente não volátil - uso de baterias.





Hardware – Memória



Tecnologias de fabricação



- ❑ Memórias de semicondutores



- ❑ Memórias de meio magnético



- ❑ Memórias de meio óptico



Hardware – Memória



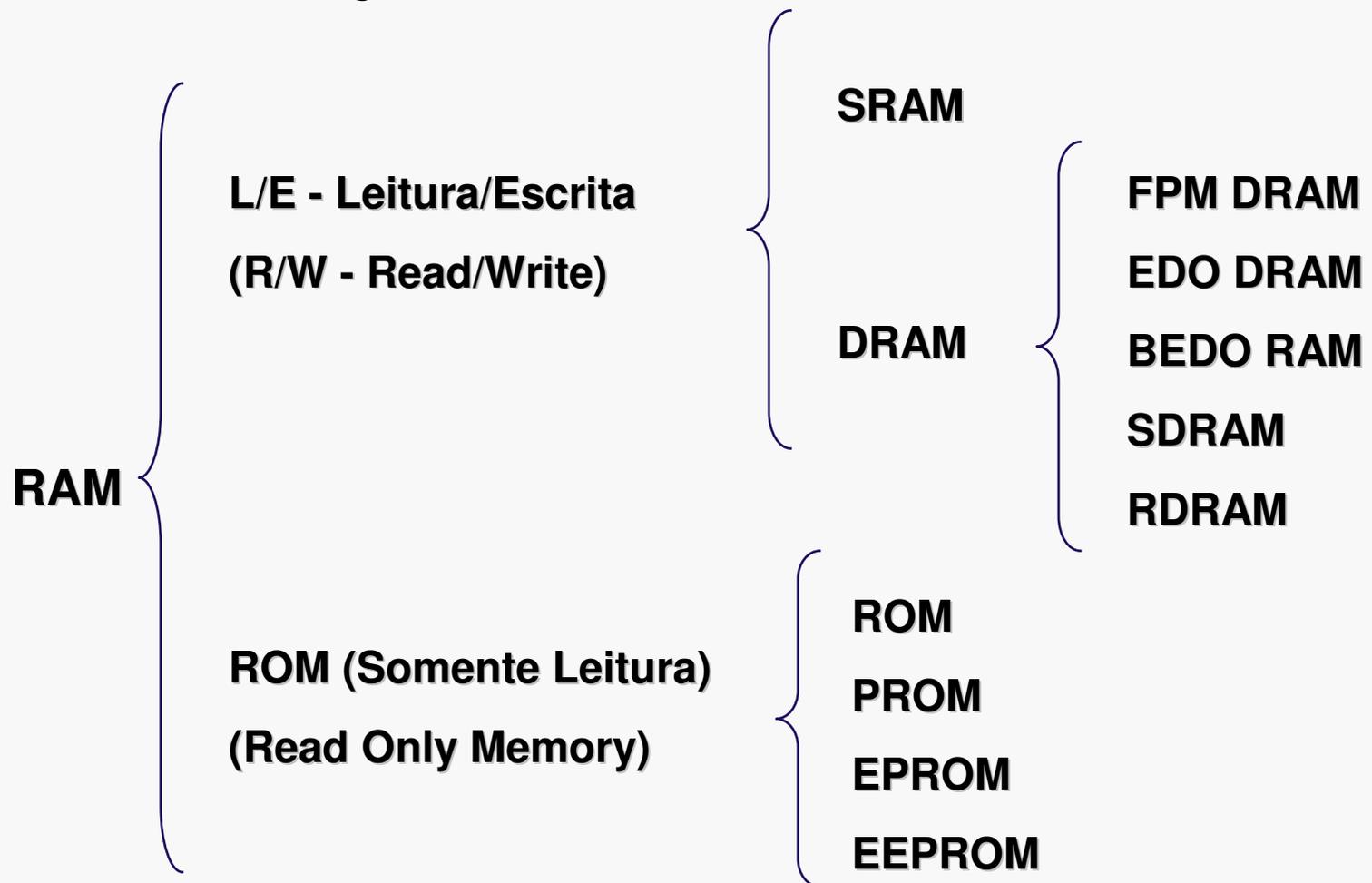
Memórias de semicondutores

- ❑ Dispositivos fabricados com circuitos eletrônicos e baseados em semicondutores.
- ❑ Rápidas e relativamente caras, se comparadas com outros tipos.
- ❑ Há várias tecnologias específicas, cada uma com suas vantagens, desvantagens, velocidade, custo, etc..
- ❑ **Exemplos:** Registradores, Memória Principal e Memória Cache.



Hardware – Memória

□ Classificação de Memórias Semicondutoras





Hardware – Memória



Memória R/W - *Read and Write*



- ❑ Memória de leitura e escrita, de acesso aleatório e volátil.
- ❑ Pode ser **estática (SRAM)** ou **dinâmica (DRAM)**.
 - ❑ **SRAM** - uso de circuitos transistorizados (mantém a informação enquanto estiver energizada).
 - ❑ **DRAM** - uso de capacitores, necessita de **refresh**. Evolução: FPM DRAM, EDO DRAM, BEDO DRAM, SDRAM, RDRAM





Hardware – Memória



ROM - *Read Only Memory*

- ❑ Memória apenas de leitura. Uma vez gravada não pode mais ser alterada. De acesso aleatório, não é volátil.
- ❑ Mais lenta que a R/W e mais barata.
- ❑ Pode ser programada por máscara ("*mask programmed*" - MROM) em fábrica. Devido ao alto custo da máscara somente se torna econômica em grandes quantidades.



MROM- O *firmware* era gravado durante a fabricação do circuito, com o auxílio de um filme fotográfico - máscara. As máscaras apresentam o inconveniente de serem caras e não permitem regravação.



Hardware – Memória

ROM - *Read Only Memory*

- ❑ Utilizada geralmente para gravar programas que não se deseja permitir que o usuário possa alterar ou apagar (Ex..a **BIOS** - *Basic Input Output System* e **Microprogramas de Memórias de Controle**).
- ❑ **Outros tipos:** PROM, EPROM, EEPROM e Flash.

Boot (ou bootstrap loader) - Este termo vem de uma analogia com um processo (impossível) que seria uma pessoa se levantar puxando-se pelos cordões de suas próprias botas.

Hardware – Memória

PROM - *Programmable Read Only Memory*

- ❑ Memória apenas de leitura, programável.
- ❑ ROM programável com máquinas adequadas (chamadas queimadores de PROM).
- ❑ Geralmente é comprada "virgem" (sem nada gravado), sendo muito utilizada no processo de testar programas no lugar da ROM, ou sempre que se queira produzir ROM em quantidades pequenas.
- ❑ Uma vez programada (em fábrica ou não), não pode mais ser alterada.



Hardware – Memória

EPROM - *Erasable Programmable Read Only Memory*



- ❑ Memória apenas de leitura, programável (com queimadores de PROM) e apagável (com máquinas adequadas, à base de raios ultra-violeta).
- ❑ Tem utilização semelhante à da PROM, para testar programas no lugar da ROM, ou sempre que se queira produzir ROM em quantidades pequenas, com a vantagem de poder ser apagada e reutilizada.





Hardware – Memória



EEPROM (ou E2PROM) - *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*



- ❑ Memória apenas de leitura, programável e eletronicamente alterável. Também chamada EAROM (*Electrically Alterable ROM*).
- ❑ EPROM apagável - processo eletrônico, sob controle da UCP (equipamento e programas adequados).
- ❑ Mais cara, geralmente utilizada em dispositivos aos quais se deseja permitir a alteração, via modem (carga de novas versões de programas à distância ou possibilitar a reprogramação dinâmica de funções específicas de um programa, geralmente relativas ao *hardware*, p.ex., reconfiguração de teclado, programação de terminal, etc).





Hardware – Memória



ROM *Flash*



- ❑ Funcionamento similar ao da EEPROM – conteúdo total ou parcial da memória pode ser apagado normalmente por um processo de escrita.
- ❑ O apagamento não pode ser efetuado ao nível de byte como na EEPROM.
- ❑ O termo flash foi imaginado devido à elevada velocidade de apagamento dessas memórias em comparação com as antigas EPROM e EEPROM.
- ❑ **Aplicações:** ideal para várias aplicações portáteis (Câmeras digitais, palmtop, assistentes digitais portáteis, aparelhos de música digital ou telefones celulares).



Hardware – Memória

Memória *CMOS* - (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*)

- ❑ Tipo especial de memória para armazenamento das opções essenciais de configuração de inicialização ⇒ quantidade de memória instalada, data, hora.
- ❑ Alimentação via bateria.
- ❑ Máquinas Macintosh ⇒ RAM de parâmetros.





Hardware – Memória



Memórias de meio magnético

- ❑ Fabricados de modo a armazenar informações sob a forma de campos magnéticos.
- ❑ Devido à natureza eletromecânica de seus componentes e à tecnologia de construção em comparação com memórias de semicondutores, esse tipo é mais barato, permitindo armazenamento de grande quantidade de informação.
- ❑ Método de acesso às informações - **seqüencial**.
- ❑ **Exemplos:** disquetes, discos rígidos e fitas magnéticas (de carretel ou de cartucho).





Hardware – Memória



Memórias de meio óptico



- ❑ Dispositivos que utilizam um feixe de luz para “marcar” o valor (0 ou 1) de cada dado em sua superfície.

- ❑ **Exemplos:**

- CD-ROM (leitura)
- CD-RW (leitura e escrita)





Hardware – Memória



Temporariedade



□ Indica o conceito de tempo de permanência da informação em um dado tipo de memória.

□ Classificação:

- Armazenamento “**permanente**”. **Ex.:** Discos, disquetes.
- Armazenamento **transitório** (temporário). **Ex.:** registradores, memória cache, memória principal.





Hardware – Memória



Custo

- Bastante variado em função de diversos fatores:
 - tecnologia de fabricação
 - ciclo de memória
 - quantidade de bits em um certo espaço físico, etc.

- Uma boa unidade de medida de custo é o preço por byte armazenado, em vez do custo total da memória em si.

