

## MEMÓRIA

Memória é um termo genérico usado para designar as partes do computador ou dos dispositivos periféricos onde os dados e programas são armazenados. Sem uma memória de onde os processadores podem ler e escrever informações, não haveria nenhum computador digital de programa armazenado.

A memória do computador pode ser dividida em duas categorias:

1. **Principal:** de acesso mais rápido, mas de capacidade mais restrita. Armazena informações temporariamente durante um processamento realizado pela UCP.
2. **Secundária:** de acesso mais lento, mas de capacidade bem maior. Armazena grande conjunto de dados que a memória principal não suporta.

### 1. UNIDADE BÁSICA DE MEMÓRIA

O computador só pode identificar a informação através de sua restrita capacidade de reconhecer dois estados, por exemplo, algo está imantado num sentido ou está imantado no sentido oposto. A uma dessas opções o computador associa o valor 1, e ao outro estado, o valor 0.

Os dígitos 0 e 1 são os únicos elementos do sistema de numeração de base 2, sendo então chamados de dígitos binários, ou abreviadamente, bit. Entenda-se por bit a unidade básica de memória, ou seja, a menor unidade de informação que pode ser armazenada num computador.

### 2. ORGANIZAÇÃO DA MEMÓRIA

Como o valor de um bit tem pouco significado, as memórias são estruturadas e divididas em conjuntos ordenados de bits, denominados células, cada uma podendo armazenar uma parte da informação. Se uma célula consiste em  $k$  bits ela pode conter uma em  $2^k$  diferente combinação de bits, sendo que todas as células possuem a mesma quantidade de bits.

As células de memória são gravadas em uma pastilha de silício em uma série de colunas **bitlines** e linhas **wordlines**. O cruzamento de um bitline e um wordline constitui o **endereço** da célula de memória.

Cada célula deve ficar num local certo e sabido, ou seja, a cada célula associa-se um número chamado de seu endereço. Só assim torna-se possível a busca na memória exatamente do que se estiver querendo a cada momento (acesso aleatório). Sendo assim, a célula pode ser definida como a menor parte de memória endereçável.

Se uma memória tem  $n$  células o sistema de endereçamento numera as células sequencialmente a partir de zero até  $n - 1$ , sendo que esses endereços são fixos e representados

por números binários. A quantidade de bits em um endereço está relacionada à máxima quantidade de células endereçáveis. Por exemplo, se um endereço possui  $m$  bits o número máximo de células diretamente endereçáveis é  $2^m$ .

As maiorias dos fabricantes de computador padronizaram o tamanho da célula em 8 bits (1 Byte). Bytes são agrupados em palavras, ou seja, a um grupo de bytes (2, 4, 6, 8 bytes) é associado um endereço particular. O significado de uma palavra é que a maioria das instruções opera em palavras inteiras.

Os bytes em uma palavra podem ser numerados da esquerda para direita ou da direita para esquerda. O primeiro sistema, onde a numeração começa no lado de alta ordem, é chamado de computador **big endian**, e o outro de **little endian**. Ambas as representações são boas, mas quando uma máquina de um tipo tenta enviar dados para outra, problemas de posicionamento podem surgir. A falta de um padrão para ordenar os bytes é um grande problema na troca de dados entre máquinas diferentes.

### 3. O TAMANHO DA MEMÓRIA

Esse é o indicador da capacidade de um computador. Quanto maior ela for, mais informação poderá guardar. Ou seja, quanto mais bytes a memória tiver, mais caracteres poderá conter e, conseqüentemente, maior o número de informação que guardará.

A memória é geralmente apresentada em múltiplos de K, M (mega), G (giga) ou T (tera) P (peta):

- 1K equivale a  $2^{10}$
- 1M equivale a  $2^{20}$
- 1G equivale a  $2^{30}$
- 1T equivale a  $2^{40}$

Em geral, o tamanho da célula depende da aplicação desejada para a máquina.

Empregam-se células pequenas em máquinas mais voltadas para aplicações comerciais ou pouco científicas. Uma memória com células de 1 byte permite o processamento individual de caracter, o que facilita o processamento de aplicações como editores de textos.

Por outro lado, cálculos científicos seriam desvantajosos em células pequenas pois números desse tipo precisariam de mais de uma célula para armazená-los.

A capacidade propriamente dita da memória está relacionada diretamente à quantidade de células endereçáveis.

#### 4. FUNCIONAMENTO DA MEMÓRIA PRINCIPAL

Toda memória, seja Secundária ou Principal, permite a realização de dois tipos de operações: **escrita e leitura**.

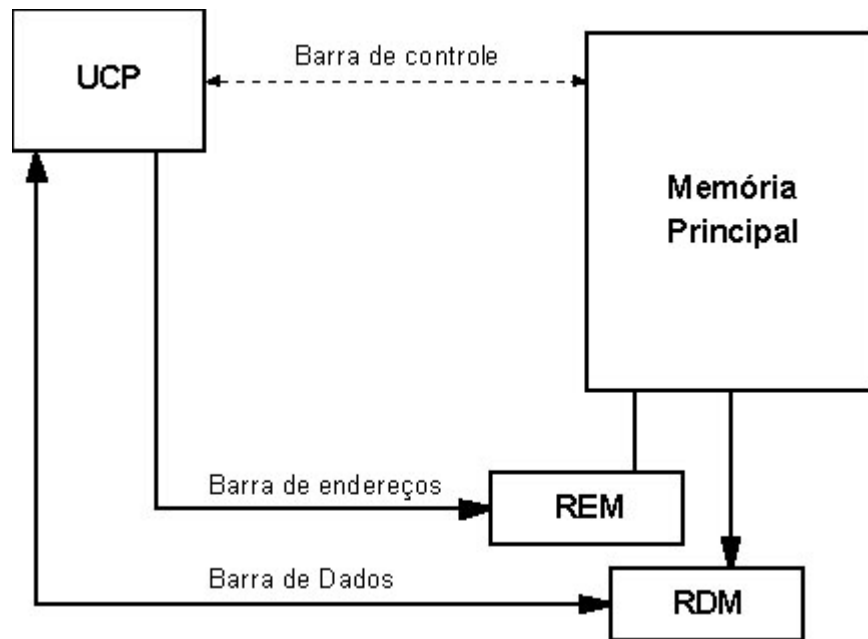
Entende por leitura a recuperação da informação armazenada e a escrita é a gravação (ou armazenamento) da informação na memória.

No caso da Memória Principal (MP), essas operações são realizadas pela CPU e efetuadas por células, não sendo possível trabalhar com parte dela.

A leitura não é uma operação destrutiva, pois ela consiste em copiar a informação contida em uma célula da MP para a CPU, através de um comando vindo da CPU.

Pelo contrário a escrita é uma operação destrutiva, por que toda vez que se grava uma informação em uma célula da MP, o seu conteúdo anterior é eliminado.

#### 5. OPERAÇÕES DE I/O NA MEMÓRIA



Para a ligação entre MP e UCP é realizada através de dois registradores: o REM (Registrador de Endereço de Memória) e o RDM (Registrador de Dados da Memória) e suas respectivas vias. É feito apenas um acesso por vez.

## 5.1 OPERAÇÃO DE ESCRITA

A UCP envia para o REM o endereço da memória onde a palavra será gravada, e para o RDM a informação (palavra) da posição a ser gravada.

A UCP comanda uma gravação (sinal *write*).

A palavra armazenada no RDM é, então, transferida para a posição de memória, cujo endereço está no REM.

## 5.2 OPERAÇÃO DE LEITURA

A UCP armazena no REM o endereço da posição, onde a informação a ser lida está localizada.

A UCP comanda uma leitura (sinal de controle para memória - READ).

O conteúdo (palavra) da posição identificada pelo endereço contido no REM é, então, transferido para o RDM; deste, é enviado para a UCP, pela barra de dados.

## 6. TIPOS DE MEMÓRIA

**MEMÓRIA RAM** – É um tipo de memória essencial para o computador, sendo usada para guardar dados e instruções de um programa. Tem como características fundamentais, a volatilidade, ou seja, o seu conteúdo é perdido quando o computador é desligado; o acesso aleatório aos dados e o suporte à leitura e gravação de dados, sendo o processo de gravação um processo destrutivo e a leitura um processo não destrutivo. Existem dois tipos básicos de memória RAM, RAM Dinâmica e RAM Estática.

**DINÂMICA** - Esta é uma memória baseada na tecnologia de capacitores e requer a atualização periódica do conteúdo de cada célula do chip consumindo assim pequenas quantidades de energia, no entanto possui um acesso lento aos dados. Uma importante vantagem é a grande capacidade de armazenamento oferecida por este tipo de tecnologia.

**ESTÁTICA** - É uma memória baseada na tecnologia de transistores e não requer atualização dos dados. Consome mais energia (o que gera mais calor) comparando-se com a memória dinâmica sendo significativamente mais rápida. É frequentemente usada em computadores rápidos. Possui uma capacidade de armazenamento bem menor que a memória dinâmica.

	Vantagens	Desvantagens
<b>RAM Dinâmica</b>	Barata Baixo Consumo Alta Densidade	Necessita de Atualização Lenta
<b>RAM Estática</b>	Rápida Não necessita de atualização	Mais cara Consome Mais Energia Baixa Densidade

**VÍDEO RAM** - É uma área especializada da memória RAM onde a CPU compõe, detalhadamente, a imagem mostrada no monitor. É especialmente organizada para manipular tanto a qualidade de apresentação quanto à cor. O buffer de vídeo inicia com 640K, mas seu tamanho e sua localização na memória dependem do tipo de modo de vídeo em uso.

**Os modos de vídeo são:** modo texto e modo gráfico.

No modo texto, a CPU usa um conjunto de bytes do buffer de vídeo para prescrever que conjunto de bytes do buffer de vídeo para prescrever que caractere aparecerá em que posição da tela e com que cor. No modo gráfico, a CPU deve especificar o valor da cor de cada pixel ou ponto da tela. O Adaptador de vídeo encarrega-se de formar os caracteres.

**MEMÓRIA ROM** - É um tipo de memória que contém instruções imutáveis, nela estão localizadas rotinas que inicializam o computador quando este é ligado; É não-volátil, ou seja, os dados não são perdidos com a ausência de energia; É também de acesso aleatório. Alguns dos tipos de memória ROM são: EPROM e EEPROM.

**EPROM** - É um tipo de ROM especial que pode ser programada pelo usuário. Seu conteúdo pode ser apagado pela exposição a raios ultravioletas.

**EEPROM** - É também um tipo especial de ROM muito semelhante á EPROM, tendo como diferença apenas o fato de que seu conteúdo é apagado aplicando-se uma voltagem específica em um dos seus pinos de entrada.

**MEMÓRIA CACHE** - É uma memória de alta velocidade que faz a interface entre o processador e a memória do sistema.

A memória RAM dinâmica é frequentemente usada em computadores modernos. Isto é devido a características como: Baixo consumo, Chips de alta densidade, e baixo custo. No entanto, é uma memória lenta não podendo assim suportar processadores velozes. **Quando um processador requer dados da memória, ele espera recebê-los num tempo máximo. Isto é chamado ciclo de clock.**

Para usar uma memória dinâmica lenta com um processador rápido é necessário um hardware extra (chamado de memória cache) que fica entre o processador e a memória (geralmente embutido internamente no processador).

Todos os acessos da memória pelo processador são alimentados pelo sistema de cache. Ela compreende um comparador de endereços que monitora as requisições do processador, alta velocidade da RAM estática e chips extras de hardware.

O sistema de cache inicia tentando ler tantos dados da memória dinâmica quanto possível e guarda-os em sua memória estática de alta velocidade (ou cache). Quando requisições do processador chegam, ela checa se os endereços requisitados são os mesmos dos que já foram lidos da memória, caso seja, os dados são enviados diretamente da cache para o processador, caso contrário, ela permite que o processador acesse a memória principal (o processador realiza este acesso lentamente). Então o sistema de cache atualiza seu conteúdo com o que foi lido da memória pelo processador e tenta ler tantos dados quanto possível antes que a próxima requisição do processador chegue.

Quando o sistema de cache atende a uma requisição do processador, é chamado cache hit. Se o sistema de cache não atende a uma requisição do processador, é chamado cache miss.

## **7. MEMÓRIA SECUNDÁRIA**

A memória principal (ram) não é o único meio de armazenamento existente. Devido a algumas características que são peculiares a este tipo de memória - por exemplo: volatilidade e alto custo - , surgiu a necessidade de implementação de outro tipo de memória, chamado memória secundária. Este tipo de memória, não volátil, tem maior capacidade de armazenamento e é mais barata. Estas memórias podem ser removíveis ou não. Neste contexto, "removíveis" significa que ela pode ser retirada do computador e transportada facilmente para outro. O disco rígido, por exemplo, não é removível. Já os demais podem ser chamados de removíveis. Estes são os tipos de memória secundária disponíveis hoje:

- Fitas Magnéticas (streamer e dat)
- Discos rígidos e flexíveis
- CD-R (compact disk read only memory) e CD-RW (write once read many)
- DVD-R & DVD-RW
- Zip disks
- Flash
- Entre outros.