

Memória

Em informática, memória são todos os dispositivos que permitem a um computador guardar dados, temporária ou permanentemente. Memória é um termo genérico para designar componentes de um sistema capazes de armazenar dados e programas. O conceito de computador digital binário com programa armazenado (arquitetura de Von Neumann e subsequentes) é sempre baseado no uso de memória, e não existiria sem a utilização destas.

A unidade básica de memória é o dígito binário, ou bit. Um bit pode conter 0 ou 1. É a unidade mais simples possível. Um sistema que armazenasse apenas um destes valores não poderia formar a base de um sistema de memória.

Basicamente são dois tipos de memórias que existem: memórias voláteis, isto é, perdem seus dados com ausência de energia, como a memória cache, registradora, memória de acesso aleatória (RAM). As memórias flash, disco rígido (HD), são memórias não voláteis, isto é, não perdem seus dados na ausência de energia.

- **Memória principal:** “também chamadas de memória real, são memórias que o processador pode endereçar diretamente, sem as quais o computador não pode funcionar. Estas fornecem geralmente uma ponte para as secundárias, mas a sua função principal é a de conter a informação necessária para o processador num determinado momento; esta informação pode ser, por exemplo, os programas em execução. Nesta categoria insere-se a RAM, que é uma memória de semicondutores, volátil, com acesso aleatório, isto é, palavras individuais de memória são acessadas diretamente, utilizando uma lógica de endereçamento implementada em hardware. Também pode-se compreender a memória ROM (não volátil), registradores e memórias cache.”
- **Memória secundária:** memórias chamadas de “memórias de armazenamento em massa”, para armazenamento permanente de dados. Não podem ser endereçadas diretamente, a informação precisa ser carregada em memória principal antes de poder ser tratada pelo processador. Não são estritamente necessárias para a operação do computador. São não-voláteis, permitindo guardar os dados permanentemente. Como memórias externas, de armazenamento em massa, podemos citar os discos rígidos como o meio mais utilizado, uma série de discos óticos como CDs, DVDs e Blu-Rays, disquetes e fitas magnéticas.

Além da divisão citada anteriormente, também se divide as memórias utilizadas em computadores em ROM (Read-Only Memory), que permite apenas a leitura dos dados e não perde informação na ausência de energia; e RAM (Random-Access Memory), que permite ao processador tanto a leitura quanto a gravação de dados e perde informação quando não há alimentação elétrica.

Memória ROM

As memórias ROM (Read-Only Memory – Memória Somente de Leitura) recebem esse nome porque os dados são gravados nelas apenas uma vez. Depois disso, essas informações não podem ser apagadas ou alteradas, apenas lidas pelo computador, exceto por meio de procedimentos especiais. Outra característica das memórias ROM é que elas são do tipo não voláteis, isto é, os dados gravados não são perdidos na ausência de energia elétrica ao dispositivo. Eis os principais tipos de memória ROM:

- **PROM** (Programmable Read-Only Memory): esse é um dos primeiros tipos de memória ROM. A gravação de dados neste tipo é realizada por meio de aparelhos que trabalham através de uma reação física com elementos elétricos. Uma vez que isso ocorre, os dados gravados na memória PROM não podem ser apagados ou alterados;

- **EPROM** (Erasable Programmable Read-Only Memory): as memórias EPROM têm como principal característica a capacidade de permitir que dados sejam regravados no dispositivo. Isso é feito com o auxílio de um componente que emite luz ultravioleta. Nesse processo, os dados gravados precisam ser apagados por completo. Somente depois disso é que uma nova gravação pode ser feita;

- **EEPROM** (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory): este tipo de memória ROM também permite a regravação de dados, no entanto, ao contrário do que acontece com as memórias EPROM, os processos para apagar e gravar dados são feitos eletricamente, fazendo com que não seja necessário mover o dispositivo de seu lugar para um aparelho especial para que a regravação ocorra;

- **EAROM** (Electrically-Alterable Programmable Read-Only Memory): as memórias EAROM podem ser vistas como um tipo de EEPROM. Sua principal característica é o fato de que os dados gravados podem ser alterados aos poucos, razão pela qual esse tipo é geralmente utilizado em aplicações que exigem apenas reescrita parcial de informações;

– **Flash:** as memórias Flash também podem ser vistas como um tipo de EEPROM, no entanto, o processo de gravação (e regravação) é muito mais rápido. Além disso, memórias Flash são mais duráveis e podem guardar um volume elevado de dados.

– **CD-ROM, DVD-ROM** e afins: essa é uma categoria de discos ópticos onde os dados são gravados apenas uma vez, seja de fábrica, como os CDs de músicas, ou com dados próprios do usuário, quando o próprio efetua a gravação. Há também uma categoria que pode ser comparada ao tipo EEPROM, pois permite a regravação de dados: CD-RW e DVD-RW e afins.

Memória RAM

As memórias RAM (Random-Access Memory – Memória de Acesso Aleatório) constituem uma das partes mais importantes dos computadores, pois são nelas que o processador armazena os dados com os quais está lidando. Esse tipo de memória tem um processo de gravação de dados extremamente rápido, se comparado aos vários tipos de memória ROM. No entanto, as informações gravadas se perdem quando não há mais energia elétrica, isto é, quando o computador é desligado, sendo, portanto, um tipo de memória volátil.

Há dois tipos de tecnologia de memória RAM que são muito utilizados: estático e dinâmico, isto é, SRAM e DRAM, respectivamente. Há também um tipo mais recente chamado de MRAM. Eis uma breve explicação de cada tipo:

– **SRAM** (Static Random-Access Memory – RAM Estática): esse tipo é muito mais rápido que as memórias DRAM, porém armazena menos dados e possui preço elevado se considerarmos o custo por megabyte. Memórias SRAM costumam ser utilizadas como cache;

– **DRAM** (Dynamic Random-Access Memory – RAM Dinâmica): memórias desse tipo possuem capacidade alta, isto é, podem comportar grandes quantidades de dados. No entanto, o acesso a essas informações costuma ser mais lento que o acesso às memórias estáticas. Esse tipo também costuma ter preço bem menor quando comparado ao tipo estático;

– **MRAM** (Magnetoresistive Random-Access Memory – RAM Magneto-resistiva): a memória MRAM vem sendo estudada há tempos, mas somente nos últimos anos é que as primeiras unidades surgiram. Trata-se de um tipo de memória até certo ponto semelhante à DRAM, mas que utiliza células magnéticas. Graças a isso, essas memórias consomem menor quantidade de energia, são mais rápidas e armazenam dados por um longo tempo, mesmo na ausência de energia elétrica. O problema das memórias MRAM é que elas armazenam

pouca quantidade de dados e são muito caras, portanto, pouco provavelmente serão adotadas em larga escala.

Aspectos do funcionamento das memórias RAM

As memórias DRAM são formadas por chips que contém uma quantidade elevadíssima de capacitores e transistores. Basicamente, um capacitor e um transistor, juntos, formam uma célula de memória. O primeiro tem a função de armazenar corrente elétrica por um certo tempo, enquanto o segundo controla a passagem dessa corrente.

Se o capacitor estiver armazenando corrente, tem-se um bit 1. Se não estiver, tem-se um bit 0. O problema é que a informação é mantida por um curto de período e, para que não haja perda de dados da memória, um componente do controlador de memória é responsável pela função de refresh (ou refrescamento), que consiste em regravar o conteúdo da célula de tempos em tempos. Note que esse processo é realizado milhares de vezes por segundo.

O refresh é uma solução, porém acompanhada de “efeitos colaterais”: esse processo aumenta o consumo de energia e, por consequência, aumenta o calor gerado. Além disso, a velocidade de acesso à memória acaba sendo reduzida.

A memória SRAM, por sua vez, é bastante diferente da DRAM e o principal motivo para isso é o fato de que utiliza seis transistores (ou quatro transistores e dois resistores) para formar uma célula de memória. Na verdade, dois transistores ficam responsáveis pela tarefa de controle, enquanto os demais ficam responsáveis pelo armazenamento elétrico, isto é, pela formação do bit.

A vantagem desse esquema é que o refresh acaba não sendo necessário, fazendo com que a memória SRAM seja mais rápida e consuma menos energia. Por outro lado, como sua fabricação é mais complexa e requer mais componentes, o seu custo acaba sendo extremamente elevado, encarecendo por demais a construção de um computador baseado somente nesse tipo. É por isso que sua utilização mais comum é como cache, pois para isso são necessárias pequenas quantidades de memória.

Como as memórias DRAM são mais comuns, eles serão o foco deste texto a partir deste ponto.