

Hardware

- Memória RAM:
- Tipos de memória
- Modelos
- Características



2021

TekMind

Introdução

A **memória RAM** (memória de acesso aleatório), é responsável por disponibilizar **dados e instruções para processamento**. Além disso, em casos específicos como as instruções e dados estarem localizados em um **sistema de memória em massa** (HD, SSD, *PenDrive*, entre outros), estas informações primeiramente devem ser transferidas para a **memória RAM**, afim de que o **processador tenha acesso** as mesmas.



O **sistema de memória** utiliza o **endereçamento** para que o **processador** localize essas informações com mais **facilidade**. Ademais, a memória *RAM* pode ser acessada em qualquer posição, por isso da denominação “acesso aleatório”.

Características

Essa memória possibilita que o **processador escreva dados** na memória. Além disso, a memória é **volátil**, ou seja, quando a fonte de alimentação é cortada (quando o computador é desligado), a mesma perde o seu conteúdo. Também é importante saber, que os chips *RAM* podem ser construídos com as tecnologias:

- Estática
- Dinâmica

Memória Estática

As memórias estáticas (ou *SRAM*), utilizam o circuito **flip-flop** (transistor), para **armazenamento dos bits** de informação em seu interior. Essa memória não é muito popular e envolve a memória a qual vem instalada em componentes do computador, principalmente nos processadores.

É comumente encontrarmos as suas **implementações** utilizando **quatro transistores** e **seis transistores**, ambos do tipo *MOSFET*. Além disso, as memórias **estáticas** são mais **rápidas** comparadas com as **dinâmicas**, pois **não utilizam capacitores** para **armazenar informação**.

Curiosidade: “Os capacitores **precisam de ciclos de recarga**, o que resulta em uma latência maior, implicando também na sua velocidade”.

Memória Dinâmica

As memórias dinâmicas (ou *DRAM*), usadas na **memória principal** do computador apresenta os seus **bits de informação** armazenados em um **capacitor**. A principal problemática para esse tipo de memória é que os capacitores **se descarregam**

naturalmente ao longo do tempo e as memórias consequentemente precisam **recarregar** os seus capacitores (processo chamado de “*refresh*”).

Além disso, os capacitores que estão neste processo, **não podem ser acessados** causando uma demora **muito maior** do que a memória **estática**.

Essa memória pode ser classificada ainda, como:

- Síncrona
- Assíncronas

Memória Dinâmica x Memória Estática

Características	Estática (<i>SRAM</i>)	Dinâmica (<i>DRAM</i>)
Célula	<i>Flip-Flop</i>	Capacitor
Velocidade	Alta	Baixa
Densidade	Baixa	Alta
Custo	Alto	Baixo

Tecnologia das Memórias

Os **módulos de memória**, são formados por **chips de memória RAM** e com diversas tecnologias.

A memória construída com a tecnologia **dinâmica** possui seus chips desenhados como uma **matriz de células**, pois estas estão dispostas em **linhas e colunas**. Além disso, os **bits** podem ser extraídos somente indicando a **posição** da célula.

- Tecnologias da memória *DRAM*:

- *Fast Page Mode* (FPM)
- *Extended Data Out* (EDO)
- *Synchronous DRAM* (SDRAM)
- *Double Data Rate SDRAM* (DDR-SDRAM)

FPM

Essa tecnologia é **pioneira** e permite um **acesso rápido aos dados**, a qual está na **mesma linha** da memória. Por meio do **sistema de matrizes** (ou banco de memória), as **células** recebem **sinais de endereçamento** e de **controle**, fornecendo ou recebendo uma determinada informação.

Curiosidade: Os chips com a tecnologia *FPM* são geralmente encontrados em módulos *SIMM* (30 e 72 vias) ou em *DIMM* (168 vias) e *SODIMM*.

EDO

Sendo a versão melhorada da tecnologia *FPM*, esta apresenta uma **melhor** leitura de dados da memória e uma **agilidade estimada de 10 a 20%** se comparada com a versão anterior.

Curiosidade: Os chips com a tecnologia *EDO*, são encontrados em módulos *SIMM* (72 vias) ou em *DIMM* (168 vias) e *SODIMM*.

SDRAM

A tecnologia *SDRAM* permite que as memórias sejam **sincronizadas** com o **processador**. Assim o **controlador** de memória sabe exatamente em que **ciclo de clock** a informação estará disponível para o **processador**, não o deixando esperar os dados.

Além disso, essa memória **não indica o tempo** de acesso, mas sim o tempo de **ciclo** e só transfere os dados na **subida** do sinal de *clock*.

Curiosidade: As memórias com tecnologia *SDRAM* são encontradas, como:

- PC66 (66 MHz)
- PC100 (100 MHz)
- PC133 (133 MHz)
- Ou SDR (*Single Data Rate*)

E são montados em módulos *DIMM* (168 vias).

DDR-SDRAM

A tecnologia *DDR-SDRAM* é a **evolução** da versão padrão *SDRAM* simples, pois essa transfere dados na **subida** e na **descida** do sinal *clock*, **dobrando a taxa** de transferência de dados (*data rate*).

Exemplo: “Uma memória *DDR-SDRAM* com um *clock* de 100 MHz (real), consegue um desempenho equivalente a 200 Hz (efetivo)”.

Módulos de Memória

Antigamente, a memória *RAM* era formada por chips discretos e na sua instalação ou expansão, o técnico tinha que manipular os chips individualmente tendo sérios riscos de uma incorreta instalação.



Como **não** eram utilizados **módulos de memória** nas máquinas pioneiras, os chips de memória tinham que serem instalados diretamente na **placa-mãe**, encaixados individualmente em **colunas de soquetes** (ou soldados), onde cada coluna formava um **banco de memória**.

Sendo assim, os fabricantes começaram a **soldar os chips** de memória em pequenas PCBs (Placas de circuito impresso), denominados **módulos de memória**.

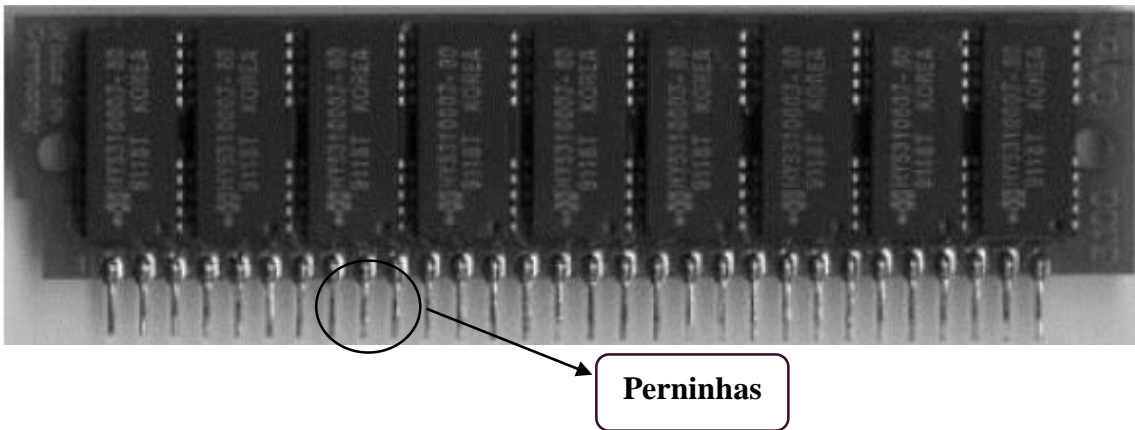
Além disso, a manipulação ficou mais simples e a probabilidade de instalação incorreta foi reduzida.

- Principais modelos de módulos de memória já lançados:

Nome	Bits	Contatos	Memória
SIPP	8	30	FPM
SIMM-30	8	30	FPM
SIMM-72	32	72	FPM ou EDO
DIMM	64	168	SDRAM
DDR-DIMM	64	184	DDR-SDRAM
DDR2-DIMM	64	240	DDR2-SDRAM
DDR3-DIMM	64	240	DDR3-SDRAM
DDR4-DIMM	64	284	DDR4-SDRAM

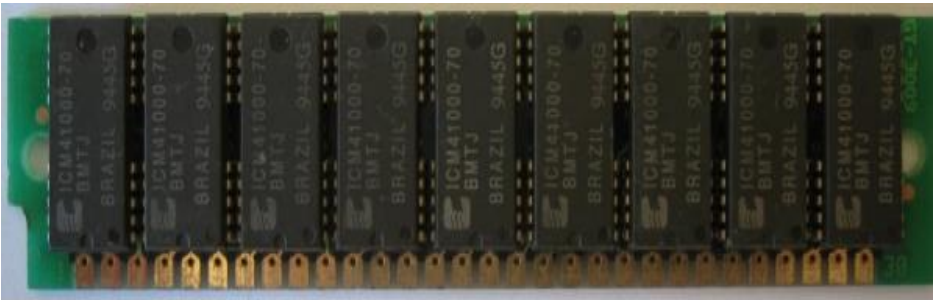
Módulo SIPP (*Single Inline Pin Package*)

Pioneira na ideia de se criar módulos para se obter mais **facilidade** durante a **manipulação**, porém utilizava o sistema de “perninha” presentes nos chips de memória, mesmo que ele já fosse fixado a placa. Entretanto, este projeto não durou muito e logo foi substituído pelo **módulo SIMM**.



Módulo SIMM (*Single Inline Memory Module*)

Neste módulo, os chips de memória são fixados em uma PCB (placa de circuito regular) que possui uma **fila de contatos elétricos** dispostos **simetricamente** nos dois lados. Ademais, este possui módulos de 30 e 72 vias.



Módulo SIMM 30 vias



Módulo SIMM 72 vias

Módulo DIMM (*Dual Inline Memory Module*)

O módulo DIMM possui os seus contatos de forma **independente**, o qual exigiu do soquete um redesenho onde os módulos são devidamente encaixados.



Módulo DDR-DIMM (*Double Data Rate - Dual Inline Memory Module*)

Os chips com tecnologia DDR são encontrados em módulos no formato DIMM, nos seguintes modelos:

- DDR (módulos com 184 pinos);
- DDR2, DDR3 (módulos com 240 pinos);
- DDR4 (módulos com 284 pinos);



Classificação dos Módulos de memória

Os módulos de memória DIMM usam a classificação **PCXXX**, onde o “XXX” é o **clock máximo suportado** pelos chips de memória. Existem basicamente três tipos de módulos DIMM: **PC66**, **PC100** e **PC133**. E a classificação “DDRxxx” é para os **chips de memória**.

Os módulos de memória **DDR-DIMM**, **DDR2-DIMM**, **DDR3-DIMM** e **DDR4-DIMM** são classificados de acordo com a **largura de banda** proporcionada pela memória.

Segue abaixo o formato de classificação dos módulos DDR:

- DDR-DIMM – Formato PCXXXX
- DDR2-DIMM – Formato PC2-XXXX
- DDR3-DIMM – Formato PC3-XXXXX
- DDR4-DIMM – Formato PC4-XXXXX

Módulo	Memória	Clock Rotulado	Clock Real	Largura de Banda
PC66	SDRAM	66 Mhz	66 Mhz	528 MB/s
PC100	SDRAM	100 Mhz	100 Mhz	800 MB/s
PC133	SDRAM	133 Mhz	133 Mhz	1064 MB/s
PC1600	DDR-200	200 Mhz	100 Mhz	1600 MB/s
PC2100	DDR-266	266 Mhz	133 Mhz	2133 MB/s
PC2700	DDR-333	333 Mhz	166 Mhz	2666 MB/s
PC3200	DDR-400	400 Mhz	200 Mhz	3200 MB/s
PC2-3200	DDR2-400	400 Mhz	200 Mhz	3200 MB/s
PC2-4200/ PC2-4300	DDR2-533	533 Mhz	266 Mhz	4266 MB/s
PC2-5300/ PC2-5400	DDR2-666	666 Mhz	333 Mhz	5333 MB/s
PC2-6400	DDR2-800	800 Mhz	400 Mhz	6400 MB/s
PC2-8500	DDR2-1067	1066 Mhz	533 Mhz	8500 MB/s
PC3-6400	DDR3-800	800 MHz	400 MHz	6400 MB/s
PC3-8500	DDR3-1067	1066 MHz	533 MHz	8500 MB/s
PC3-10600	DDR3-1333	1333 MHz	666 MHz	10666 MB/s
PC3-12800	DDR3-1600	1600 MHz	800 MHz	12800 MB/s
PC3-14900	DDR3-1866	1866 MHz	933 MHz	14933 MB/s
PC3-17000	DDR3-2133	2133 MHz	1066 MHz	17066 MB/s
PC4-12800	DDR4-1600	800 MHz	400 MHz	12800 MB/s
PC4-14900	DDR4-1866	933 MHz	233 MHz	14933 MB/s
PC4-17000	DDR4-2133	1066 MHz	266 MHz	17066 MB/s
PC4-19200	DDR4-2400	1200 MHz	300 MHz	19200 MB/s
PC4-21333	DDR4-2666	1333 MHz	333 MHz	21333 MB/s
PC4-23466	DDR4-2933	1466 MHz	366 Mhz	23466 MB/s
PC4-25600	DDR4-3200	1600 MHz	400 MHz	25600 MB/s