

LABORATÓRIO DE HARDWARE

PROFº DOUGLAS ROBERTO ROSA PEREIRA



MEMÓRIAS DE DISPOSITIVOS COMPUTACIONAIS

- De maneira bastante resumida, podemos definir memória como qualquer dispositivo que permita a um computador guardar dados, de maneira temporária ou permanente.
- Conceitualmente podemos dividir a memória do computador em **principal** e **secundária**.
- A **memória principal** é composta pelas memórias que o processador pode endereçar diretamente, sem as quais o computador não pode funcionar.
- Sua função principal é a de conter a informação necessária para o processador num determinado momento, por exemplo, os programas em execução.

MEMÓRIAS DE DISPOSITIVOS COMPUTACIONAIS

- 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.

MEMÓRIAS DE DISPOSITIVOS COMPUTACIONAIS

- A **memória secundária** também chamada de memória de armazenamento em massa, para armazenamento permanente de dados.
- Elas não podem ser endereçadas diretamente, sendo que 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 exemplos temos os discos rígidos como o meio mais utilizado, uma série de discos óticos como CDs, DVDs e Blu-Rays, disquetes e fitas magnéticas.



MEMÓRIAS DE DISPOSITIVOS COMPUTACIONAIS

- Como os dispositivos de armazenamento de dados não voláteis já foram estudados no conteúdo anterior, neste material focaremos nas memórias primárias ao invés de memórias secundárias.

MEMÓRIA RAM E MEMÓRIA ROM

- Podemos dividir as memórias em duas grandes categorias: **ROM** e **RAM**. Em todos os computadores encontramos ambos os tipos. Cada um desses dois tipos é por sua vez, dividido em várias outras categorias.
- **ROM** significa ***Read Only Memory***, ou seja, memória para apenas leitura. Em uso normal, a ROM aceita apenas operações de leitura, não permitindo a realização de escritas. Outra característica da ROM é que seus dados não são perdidos quando ela é desligada. Dizemos então que a ROM é uma memória não volátil. Alguns tipos de ROM aceitam operações de escrita, porém isto é feito através de programas apropriados, usando comandos de hardware especiais.

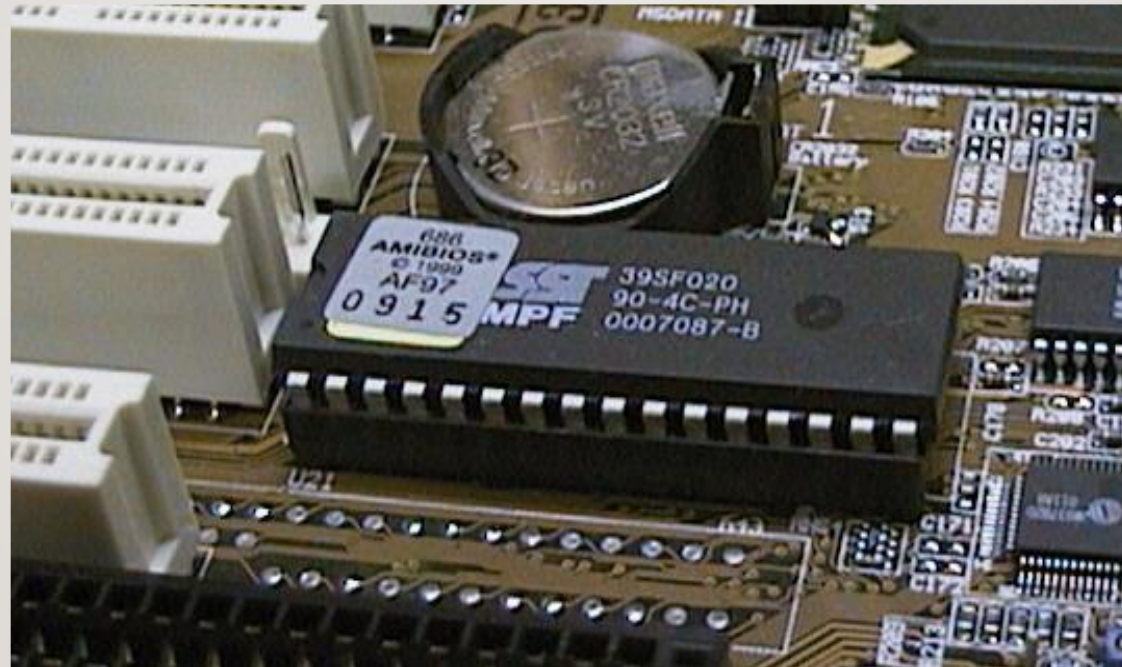
MEMÓRIA RAM E MEMÓRIA ROM

- Uma típica aplicação da ROM é o armazenamento do BIOS do PC, o programa que entra em ação assim que o ligamos.
- Já **RAM** significa ***Random Access Memory***, ou seja, memória de acesso aleatório. Este nome não dá uma boa ideia da finalidade deste tipo de memória, talvez fosse mais correto chamá-la de memória para leitura e escrita.
- Além de permitir leituras e escritas, a RAM tem outra característica típica: trata-se de uma memória volátil, ou seja, seus dados são apagados quando é desligada.

ENCAPSULAMENTO DA ROM

- Podemos encontrar ROMs fabricadas com encapsulamento DIP cerâmico ou plástico.
- O encapsulamento DIP (*dual in-line package*) cerâmico é mais utilizado pelas ROMs do tipo EPROM (*Erasable programmable read only memory*) ou UV-EPROM.
- As UV-EPROM possuem uma janela de vidro, através da qual os dados podem ser apagados através de raios ultravioleta. Depois de apagadas, podem ser novamente gravadas.
- Em uso normal esta janela deve permanecer tampada por uma etiqueta. A retirada da etiqueta da ROM expondo sua janela de vidro pode fazer com que ela seja apagada por exposição prolongada à luz natural.

ROM COM ENCAPSULAMENTO DIP



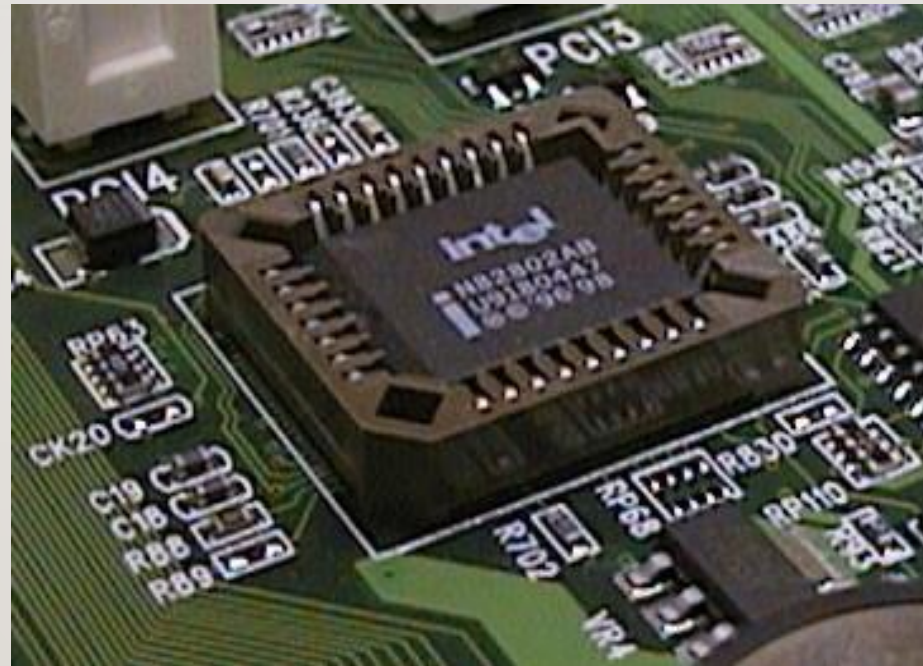
- Fonte: Vasconcelos (2014)

ENCAPSULAMENTO DA ROM

- Podemos ainda encontrar ROMs com outros encapsulamentos diferentes do DIP, como o PLCC (*Plastic leadless chip carrier*). Este tipo de ROM é muito encontrado em modems, placas de vídeo e nas placas mãe modernas.
- A ROM da figura a seguir está instalada em um soquete, mas é comum encontra-las soldadas diretamente nas placas.



ROM COM ENCAPSULAMENTO PLCC.

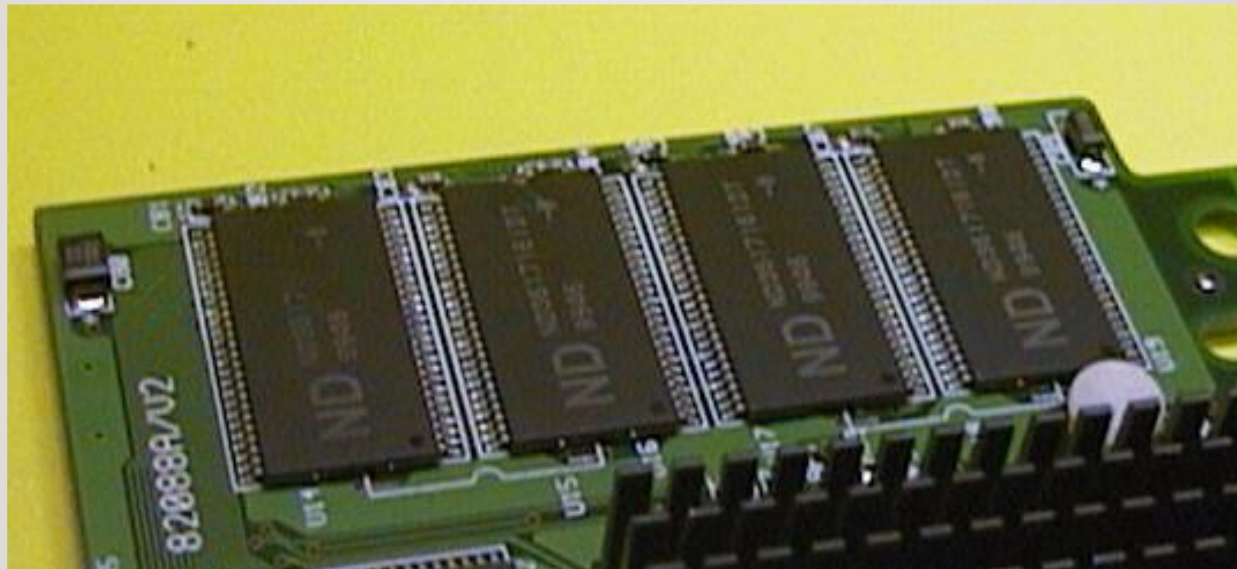


- Fonte: Vasconcelos (2014)

ENCAPSULAMENTO DA RAM

- Os chips de memória RAM também podem ser encontrados em diversos formatos, sendo que o mais comum é o encapsulamento SOJ (*Small outline package J-lead*).
- Esse tipo de encapsulamento é encontrado com frequência nos chips que formam os módulos de memória e nos que formam a memória de vídeo, encontrados em placas de vídeo.
- Existem também chips de RAM com encapsulamento QFP (*Quad flatpack*). Eles são usados por chips que formam a cache L2 em placas mãe com cache externa, e nos também chips que formam a memória de vídeo.

RAM COM ENCAPSULAMENTO SOJ



- Fonte: Vasconcelos (2014)

RAM COM ENCAPSULAMENTO QFP



- Fonte: Vasconcelos (2014)

ENCAPSULAMENTO DA RAM

- Outro encapsulamento bastante comum atualmente é o FBGA (*Fine-pitch Ball Grid Array*).
- Ele é bastante utilizado por chips de memória DDR2, DDR3 e DDR4, mas outros tipos também podem usá-lo. Esse tipo de encapsulamento não tem terminais nas suas partes laterais, os contatos ficam na parte inferior.
- São pequenos pontos de solda que são derretidos por calor no processo de soldagem fazendo sua fixação na placa de circuito.

RAM COM ENCAPSULAMENTO FBGA



MÓDULOS DE MEMÓRIA

- Existem diversos tipos de módulos de memória RAM, vamos abordar desde do DIMM (SDRAM) até o DDR4.
- **Módulo DIMM**
- Na década de 1990, visando uma maior integração de componentes, foram criados módulos que fornecem 64 bits simultâneos, ideais para barramentos de processadores Pentium e superiores. Os primeiros desses módulos de 64 bits são chamados DIMM/168 (*Dual inline memory module*), e possuem 168 vias. Um único módulo DIMM/168 forma um banco de memória com 64 bits. Note que o formato do módulo é chamado DIMM/168, mas o tipo de memória é chamado SDRAM.

MÓDULOS DE MEMÓRIA

- Esses módulos foram bastante comuns em placas mãe com processadores da família K6, Pentium II, Pentium III, Celeron e nas primeiras placas para Athlon.



- Fonte: Vasconcelos (2014)

MÓDULOS DE MEMÓRIA

- **Módulo DDR**
- A geração seguinte de memórias foi a DDR. Seus módulos são chamados de DIMM/184. Encontramos memórias DDR em placas para Pentium 4, Athlon, Athlon XP, Duron, Sempron, Celerons e Athlon 64. Esse foi o tipo mais usado de memória entre 2002 e 2006.

MÓDULOS DE MEMÓRIA



- Fonte: Vasconcelos (2014)

MÓDULOS DE MEMÓRIA

- **Módulo DDR2**
- A geração seguinte é a DDR2. O seu módulo é chamado DIMM/204. Esse tipo de memória surgiu em meados de 2005 e tornou-se comum a partir de 2006. Ao longo de 2006 era comum encontrar placas mãe mais simples equipadas com soquetes para memórias DDR, e placas mais avançadas equipadas com módulos para DDR2.
- Com a popularização dos processadores Intel da família Core e dos processadores AMD baseados no soquete AM2, as memórias DDR2 dominaram o mercado.

MÓDULOS DE MEMÓRIA

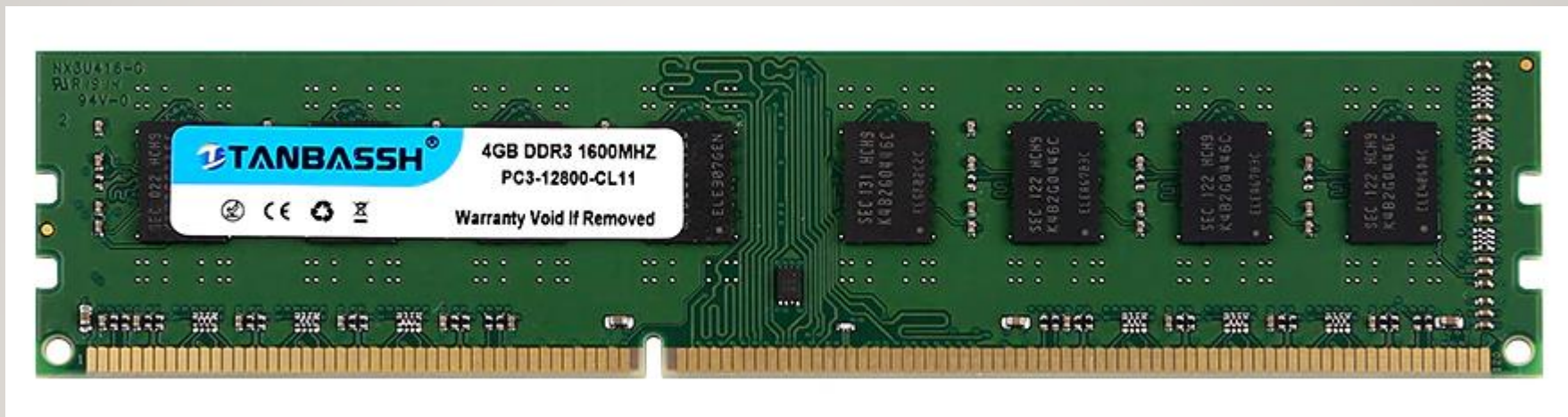


- Fonte: Vasconcelos (2014)

MÓDULOS DE MEMÓRIA

- **Módulo DDR3**
- Ainda na geração de placas mães para processadores Core 2 Duo e compatíveis, surgiram modelos que usavam memórias DDR3.
- As memórias DDR3 foram popularizadas à medida que cresceram as vendas de processadores Intel Core i7 e Core i7 Extreme, e dos processadores AMD Phenon II e posteriores com o soquete AM3 e AM3+.
- Seus módulos são chamados de DIMM/240.

MÓDULOS DE MEMÓRIA



- Módulo DDR3

MÓDULOS DE MEMÓRIA

- **Módulo DDR4**
- Lançado para o mercado em 2014.
- Seus módulos são chamados de DIMM/284 ou DIMM/288.
- Visualmente, os modelos DDR3 e DDR4 apresentam pequenas diferenças. Como a quantidade de pinos de contato e a posição de encaixe. Outro detalhe é que a DDR4 é ligeiramente mais espessa e possui uma leve curva na borda inferior.
- Em termos técnicos, os módulos de DDR4 são mais eficientes no quesito energia, utilizando 1,2 volts, enquanto a DDR3 usa 1,5 volts na alimentação. Essa pequena diferença pode gerar uma economia de até 40% no consumo de energia, o que ajuda a prolongar a vida da bateria para os notebooks, por exemplo.

MÓDULOS DE MEMÓRIA



- Módulo DDR4

SPD – SERIAL PRESENCE DETECT

- Este é um pequeno chip existente nos módulos de memória SDRAM, DDR, DDR2, DDR3 e DDR4.
- É implementado através de uma EEPROM (*Electrically Erasable Programmable ROM*).
- Graças a ele a BIOS pode identificar o tipo de memória e configurar o chipset da placa mãe para operar com velocidade compatível com as memórias utilizadas.

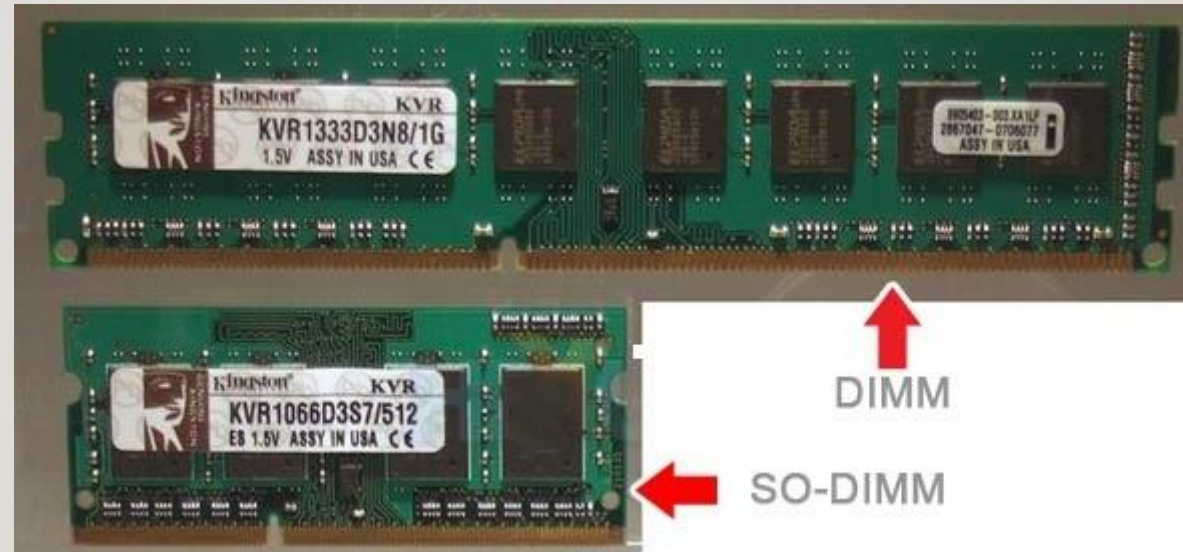


MEMÓRIA RAM DE NOTEBOOK

- Os pentes de memória RAM de notebook utilizam a mesma tecnologia dos tradicionais de computadores, porém possuem um tamanho reduzido.
- Os módulos SODIMM (*Small Outline DIMM*) são versões miniaturizadas dos módulos de memória DIMM, destinados a uso em notebooks, que utilizam os mesmos tipos de chips de memória de suas contrapartes de desktop.
- Os módulos SODIMM no geral possuem números de pinos menores que suas versões de desktop. E assim como nos módulos para desktops, existe uma pequena diferença no posicionamento do chanfro entre os módulos de diferentes gerações DDR o que impede o encaixe incorreto, já que ambos são incompatíveis.



MEMÓRIA RAM DE NOTEBOOK



- Comparação módulo DIMM com SODIMM

RAM ESTÁTICAS E DINÂMICAS

- RAMs podem ser divididas em duas grandes categorias: **RAMs estáticas** (SRAM) e **RAMs dinâmicas** (DRAM). A DRAM é a memória usada em larga escala nos PCs.
- Quando dizemos que um PC possui, por exemplo, 4 GB, tratam-se de 4 GB de DRAM.
- São memórias baratas e compactas, o que é um grande atrativo. Por outro lado, são relativamente lentas em comparação com os processadores, o que é uma grande desvantagem.



RAM ESTÁTICAS E DINÂMICAS

- Por esta razão, os PCs utilizam em conjunto com a DRAM, uma memória especial, mais veloz, chamada cache, que serve para acelerar o desempenho da DRAM.
- Antigamente, a memória cache L2 era formada por chips de SRAM (RAMs estáticas), localizados na placa mãe.
- Atualmente conforme estudado na aula de processadores, a cache L2 faz parte do núcleo dos processadores modernos.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Diego. **DDR3 ou DDR4: entenda as diferenças e veja qual o melhor tipo memória.** 2016. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2016/06/ddr3-ou-ddr4-entenda-diferencas-e-veja-qual-o-melhor-tipo-memoria.html>. Acesso em: 17 mar. 2020.
- MORIMOTO, Carlos Eduardo. **Hardware, o guia definitivo II.** Porto Alegre: Sul Editores, 2010.
- VASCONCELOS, Laercio. **Manutenção de micros na prática 3º Edição.** Rio de Janeiro: Laércio Vasconcelos Computação, 2014.