

---

# CPU / MEMÓRIAS

Kelly Alves  
profakellyti@gmail.com

# Instrução

---

## O que é uma instrução?

Instrução (ou comando) é uma regra que vai indicar ao computador quais os dados a serem operados e qual a operação a ser realizada.

Por exemplo:  $7 - 5 =$

A CPU, então, executa alguns passos para que cada uma das instruções sejam corretamente efetuadas



# Instruções – Etapas

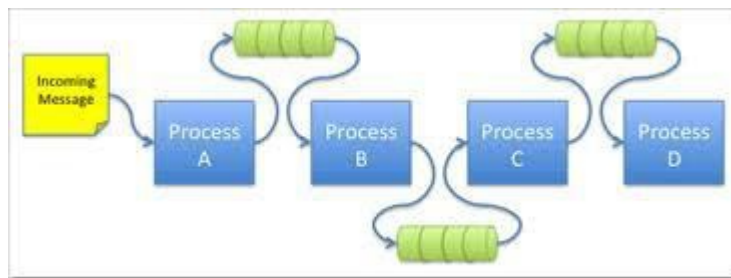
As etapas para o processamento de uma instrução são (basicamente):

- A Unidade de Controle busca a instrução na memória

- A Unidade de Controle decodifica a instrução, definindo as posições de memória necessárias para sua execução

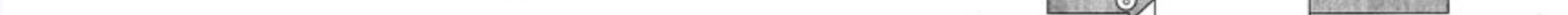
- A Unidade de Controle transfere os dados para a Unidade Aritmética e Lógica

- A Unidade Aritmética e Lógica executa as operações sobre os dados e o resultado é armazenado na memória



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# Processador Intel

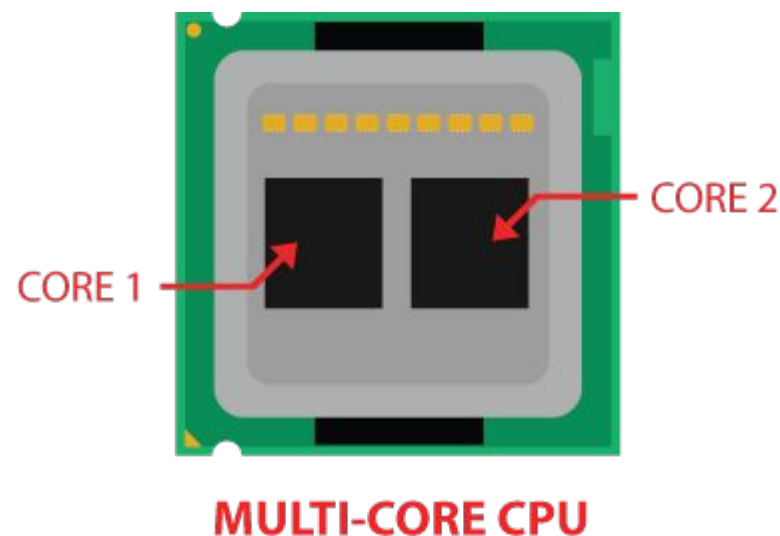
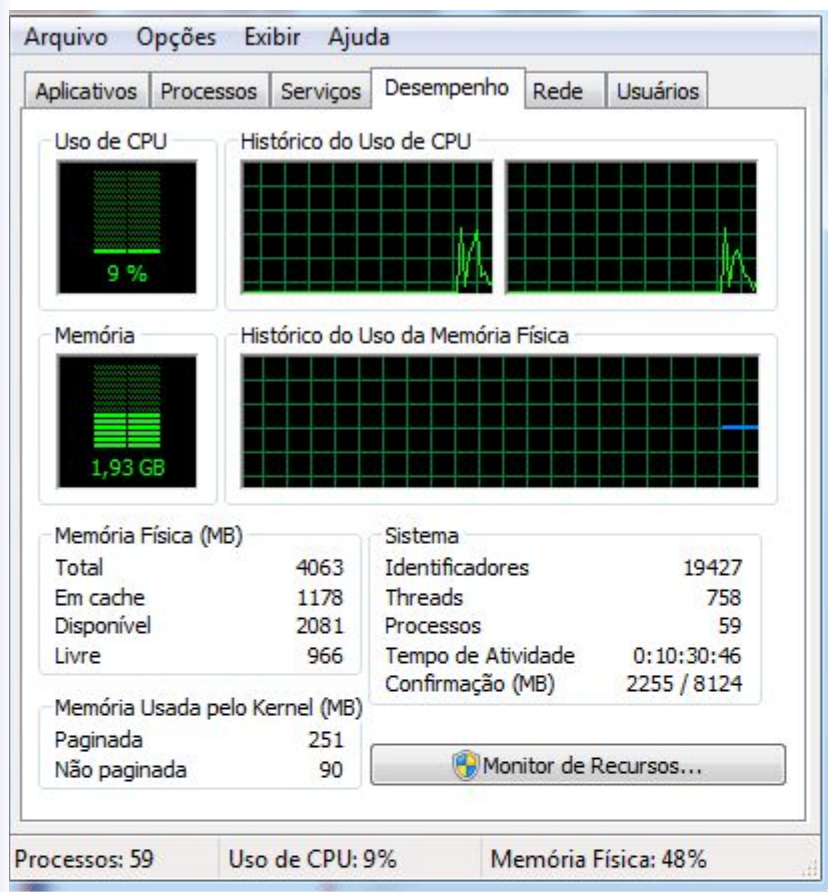
NÚMERO DO PROCESSADOR	CACHE	VELOCIDADE DO CLOCK	NO. DE NÚCLEOS/ NO. DE THREADS	TDP/ POTÊNCIA MÁX.	TIPOS DE MEMÓRIA	GRÁFICO
Intel® Core™ i7-4701EQ Processor (6M Cache, up to 3.40 GHz)	6.0 MB	2.40 GHz	4 / 8	47	DDR3L-133 3,1600	Intel® HD Graphics 4600
Intel® Core™ i7-4960HQ Processor (6M Cache, up to 3.80 GHz)	6.0 MB	2.60 GHz	4 / 8	47	DDR3L-133 3,1600	Intel® Iris™ Pro graphics 5200
Intel® Core™ i7-4600M Processor (4M Cache, up to 3.60 GHz)	4.0 MB	2.90 GHz	2 / 4	37	DDR3L-133 3,1600	Intel® HD Graphics 4600
Intel® Core™ i7-4600U Processor (4M Cache, up to 3.30 GHz)	4.0 MB	2.10 GHz	2 / 4	15	DDR3L-133 3/1600; LPDDR3-13 33/1600	Intel® HD graphics 4400

# Processador vários Núcleos

---

- Trabalham como se fosse uma pessoa com dois cérebros, onde cada um poderia trabalhar de forma independente do outro.
- Um deles poderia ler um determinado livro, e outro ler outro livro, que poderia ser a continuação do primeiro. Ao final da leitura dos dois livros, os cérebros uniriam toda a informação, formando um conhecimento único. Como a tarefa estaria dividida em duas partes, ela seria executada com o dobro de velocidade, tendo em vista que uma pessoa comum teria de ler os dois livros separadamente.
- Para computadores que executam apenas uma única função muitos núcleos não aumenta sua velocidade.

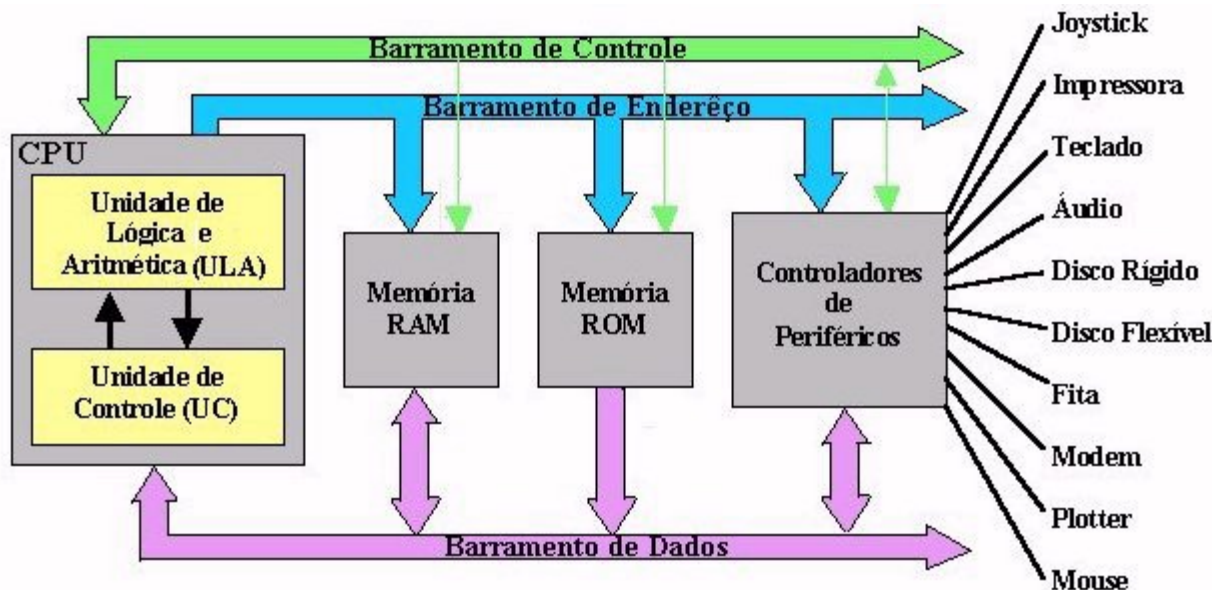
# Processador vários Núcleos



# Unidade de Controle - UC

Unidade de controle (UC ou Control Unit) coordena todas as atividades realizadas pela CPU, fornecendo sinais de controle que sincronizam e ordenam as micro-operações.

A UC gera uma cadência de pulsos elétricos de sincronização transmitidos aos demais componentes do sistema, que utilizam estes pulsos para sincronizar a sua operação com a operação da UC.





# Unidade de Controle - UC

---

A Velocidade de um computador é dada pelo seu relógio e é medida em Hz (hertz – ciclos por segundo), o que indica a frequência com que os ciclos ocorrem. O aumento dessas velocidades tem sido intenso; basta observar a evolução da velocidade dos computadores pessoais do tipo PC. Os primeiros possuíam relógios com velocidade de 4,7 MHz, os modernos atingem velocidades de X GHz.

**Informações do  
Sistema**



# Unidade de Controle - UC

---

Quando um sistema de computação executa um programa, a CPU recebe a sequência de instruções que compõem esse programa (conjunto de códigos binários) e procura realizá-las na sequência em que foram recebidas. Para executar essas instruções, a UC compara a instrução recebida com o microcódigo. Caso a instrução do programa exista na lista, a UC está capacitada a executar esta instrução

# Unidade de Controle - UC

---

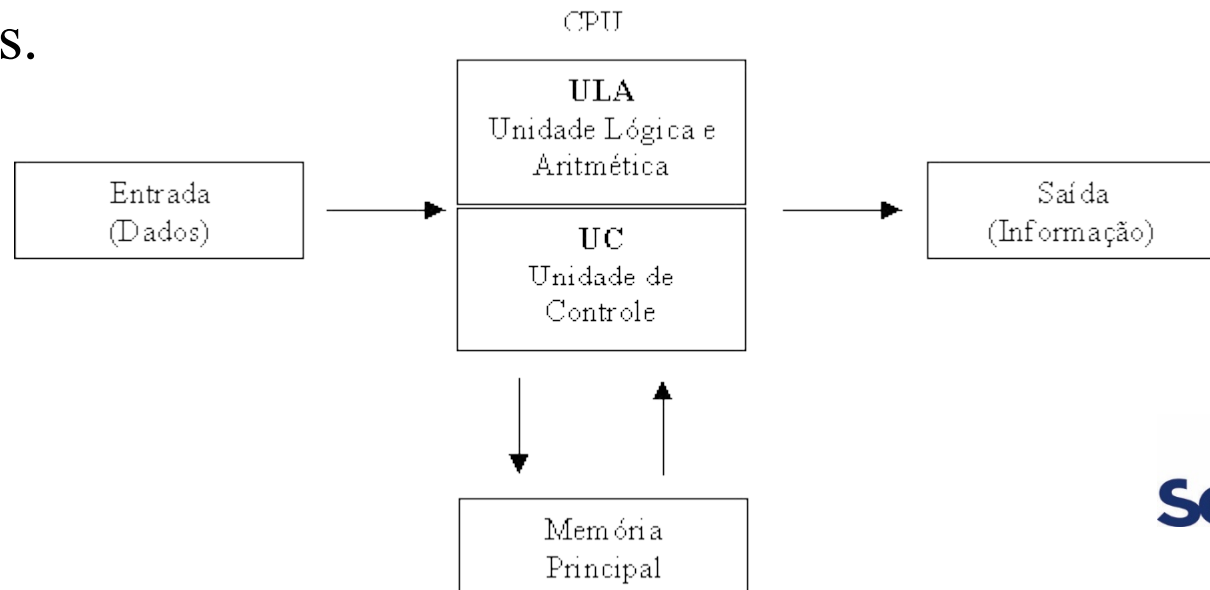
## CURIOSIDADE!!!

Botão turbo nos gabinetes antigos realiza uma espécie de "underclock". Foi comprovado alguns incidentes com 486: alguns jogos ficavam "loucos" ao rodarem em frequências de 100MHz, assim se pressionava o botão turbo para diminuir o clock do processador para 66MHz, por exemplo.



# Unidades Lógica Aritimética (ULA)

Quando a UC encontra uma instrução que envolver operações aritméticas ou lógicas, ela passa o controle para a ULA, que possui capacidade de realizar este tipo de operação. Para fazer isto, a ULA possui circuitos eletrônicos complexos que lhe permitem realizar um conjunto de operações simples. Quando tem que realizar operações mais complexas, acontece a realização sequencial de varias dessas operações.



# Registradores

---

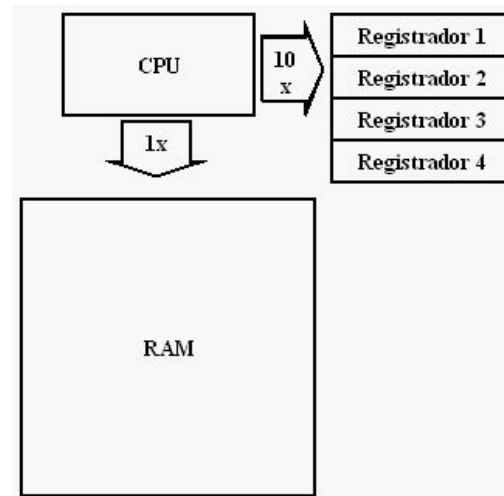
Para auxiliar a UC e a ULA no processamento das instruções, pois esses componentes não armazenam os dados com o que trabalham, a CPU possui internamente Registradores, que são memórias mais rápidas disponíveis para o uso da CPU e são usadas como locais de armazenamento temporário dos dados. Os registradores podem ser:

Registradores Especiais: dedicados a alguma tarefa específica.

Registradores de Proposito Geral: locais de armazenamento temporário de dados.

# Registradores

- O tamanho (em bits) dos registradores de uma CPU determina a quantidade de dados que ela pode processar ao mesmo tempo, o limite de valores que ela pode trabalhar e até a velocidade com que ela consegue realizar as operações.
- A frase “Processador (CPU) de 32 bits ou Processador de 64 bits” indica que o tamanho dos registradores do processador é de 32 ou 64 bits.



# Arquitetura 32 ou 64 bits

---

Essas arquiteturas referem-se à quantidade de dados e instruções com que o processador consegue trabalhar em cada operação.

Para calcular esse valor, é preciso calcular 2 elevado à quantidade de bits internos do processador:

$$16 \text{ bits} = 2^{16} = 65.536$$

$$32 \text{ bits} = 2^{32} = 4.294.967.296$$

$$64 \text{ bits} = 2^{64} = 18.446.744.073.709.551.616$$



# Arquitetura 32 ou 64 bits

---

Portanto, a arquitetura de 64 bits consegue lidar com uma quantidade maior de dados simultaneamente.

Ou seja, um processador com 32 bits pode manipular um número de valor até 4.294.967.296. Portanto, em um cálculo, se um certo número tiver valor superior a esse, terá que realizar cada etapa da operação em duas vezes ou mais, enquanto um chip de 64 bits fará tudo em apenas uma vez, pois pode manipular números de valor superior 4.294.967.296 em uma única operação.

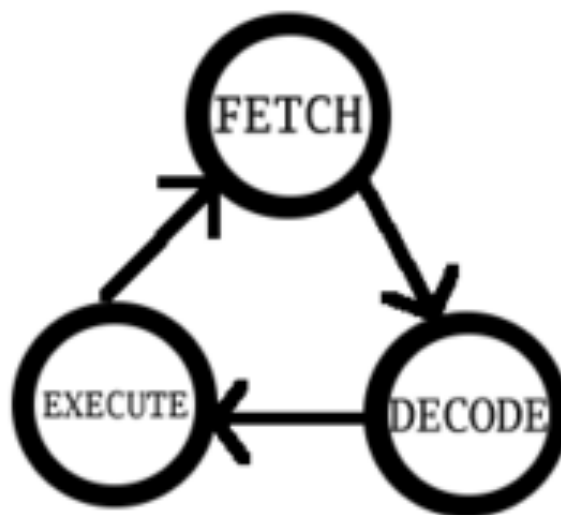
**Painel de Controle\Sistema e Segurança\Sistema**



# Ciclo de Máquina

---

As instruções de máquina não são simplesmente executadas pela CPU. Na verdade, existe um fluxo de operações que leva à execução dessa instrução. Esse fluxo recebe o nome de ciclo de máquina ou ciclo de instrução.



# Busca (Fetch)

---

Busca (Fetch): etapa em que é lida uma instrução da memória.

- Copiar endereço contido no contador de programas (CP) para o registrador de endereços de memória.
- Enviar para a memória principal o endereço Encontrado
- Copiar o conteúdo do endereço indicado para o registrador de dados de memória (uma instrução)
- Copiar dados do registrador de dados da memória para o registrador de instruções.
- Atualizar o contador de programas.

# Decodificação

---

Etapa em que a UC interpreta a instrução que deve ser executada. No caso a instrução é comparada com o microcódigo para verificar se é possível de ser realizada.

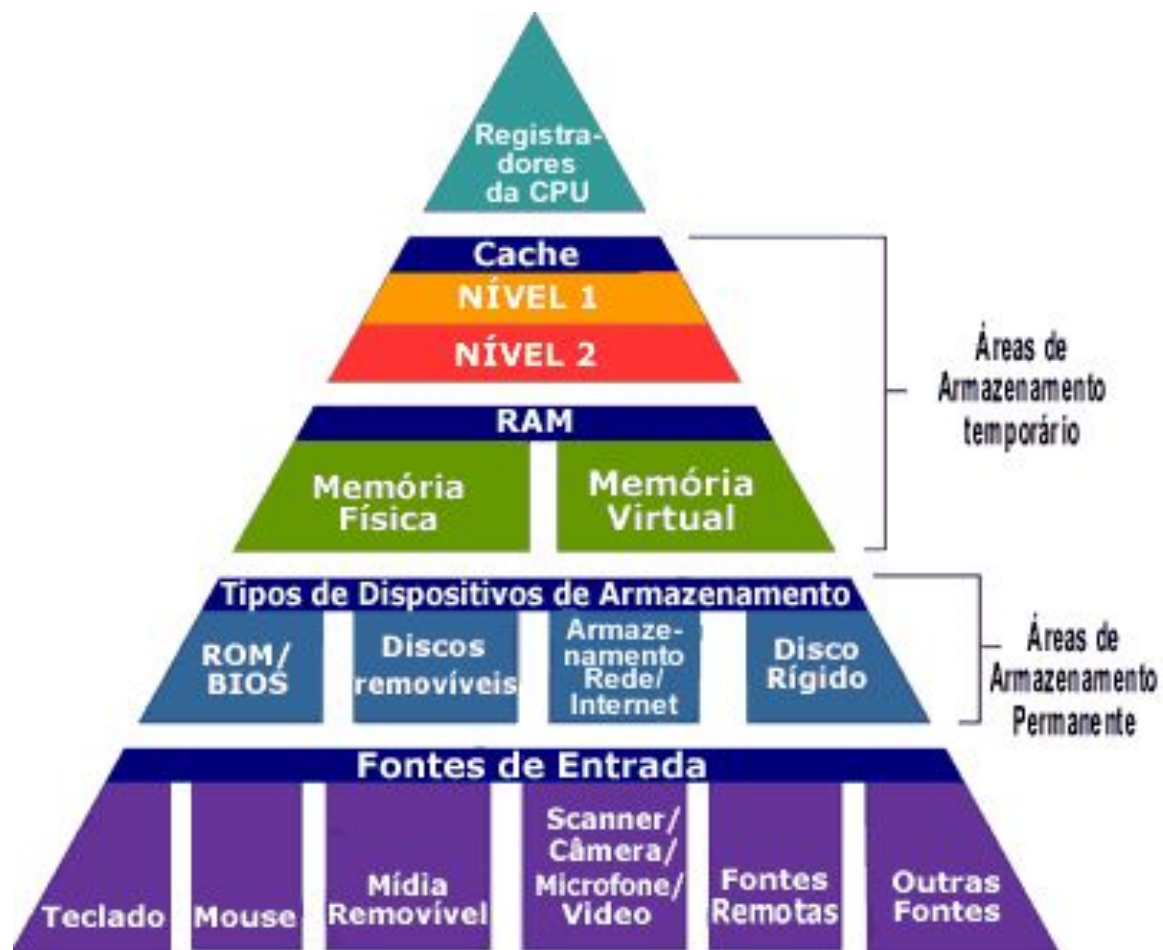
# Execução

---

Etapa em que a instrução é executada. Isso pode ser realizado por meio de:

- Cálculo do endereço de um operando
- Busca de operando na memória
- Seleção de uma operação da ULA
- Carga de um registrador

# Memórias



# Memória Volátil e Não Volátil

---

A memória volátil, também conhecido como armazenamento volátil, é memória de um computador que requer energia para manter a informação armazenada é o caso da memória principal como registradores, Memória RAM, Cash etc ...

A memória não volátil, é a memória do computador que pode reter a informação armazenada, mesmo quando não ligado caso da memória secundária como HD, pendrive etc...

# Memórias

---

As memórias normalmente são internas ao sistema de computação e podem ser classificadas como Memórias somente de leitura ou memórias de leitura e escrita.



# Memória Somente de Leitura - ROM

---

**Read Only Memory (ROM)** - São chips de memória que guardam os dados por um longo período de tempo (Por isto são chamadas de memórias não voláteis). Os dados que ela contém são de difícil modificação. Normalmente, os dados dessas memórias não podem ser alterados pela CPU.

A ROM é a BIOS. A BIOS (Basic Input/Output System) é um chip que carrega as configurações mais básicas do sistema antes de inicializar o sistema operacional propriamente dito. Ela verifica se a data e hora estão certas, se a ventoinha do processador está operando, se os diversos periféricos e controladores estão recebendo tensão, bem como se as memórias RAM estão prontas para trabalhar para, enfim, "chamar" o HD que acordará o sistema operacional.



# ROM – Programas

---

**POST** (Power-On Self Test) – Auto-teste de inicialização, realizado sempre que o computador é inicializado. (Identifica a configuração instalada, inicializa os circuito periféricos ligados à motherboard, inicializa o vídeo, testa o teclado, carrega o sistema operativo para a memória, entrega o controlo do microprocessador ao sistema operativo).

**SETUP** (configuração do sistema) – Programa de configuração do hardware do computador. Essa configuração pode ser feita manualmente pelo utilizador, através da escolha de várias opções num interface próprio.

# Tipos de ROM

---

**Mask-ROM:** Bastante comum, é a mais simples: trata-se de uma ROM impressa em um chip e que não está passível de qualquer tipo de alteração. Exemplo: eletrodomésticos com funções digitais, como o micro-ondas (ainda não inventaram uma forma de atualizar o firmware de um deles).

# Tipos de ROM

---

**PROM:** É uma evolução da Mask. Trata-se de uma memória ROM que pode ser alterada apenas uma vez. E de uma maneira bastante curiosa: através de modificações feitas diretamente no silício do chip. Um exemplo para ficar fácil de entender é o CD-R, que também permite apenas uma gravação.



# Tipos de ROM

---

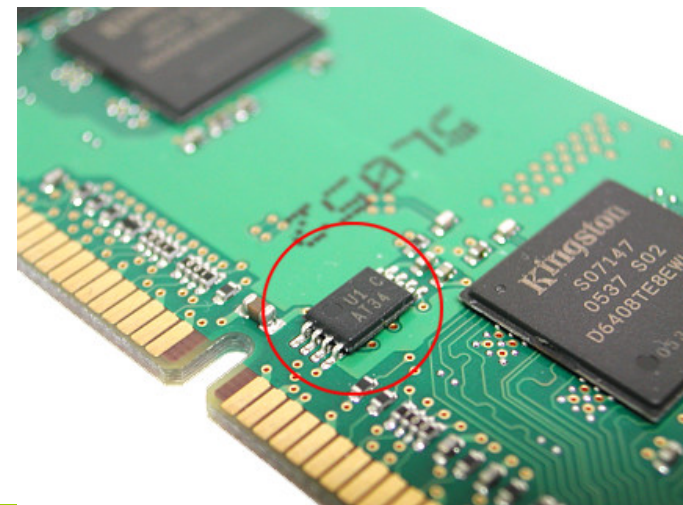
**EPROM:** É a primeira forma de ROM que pode ser zerada e reescrita. Basicamente, consiste em expor o chip à luz ultravioleta por um espaço de tempo determinado. A exposição zera o chip e a partir daí os dados podem ser reescritos.



# Tipos de ROM

---

**EEPROM:** A mais utilizada pela indústria atualmente, e está presente na BIOS do seu computador, nos consoles de última geração, bem como no celular. Seu princípio é de permitir que as informações do chip sejam alteradas, como na EPROM, mas com a vantagem de dispensar o uso da luz ultravioleta. Este tipo de ROM pode ser reescrita com eletricidade, o que dispensa a necessidade de se extrair o chip ROM do dispositivo.



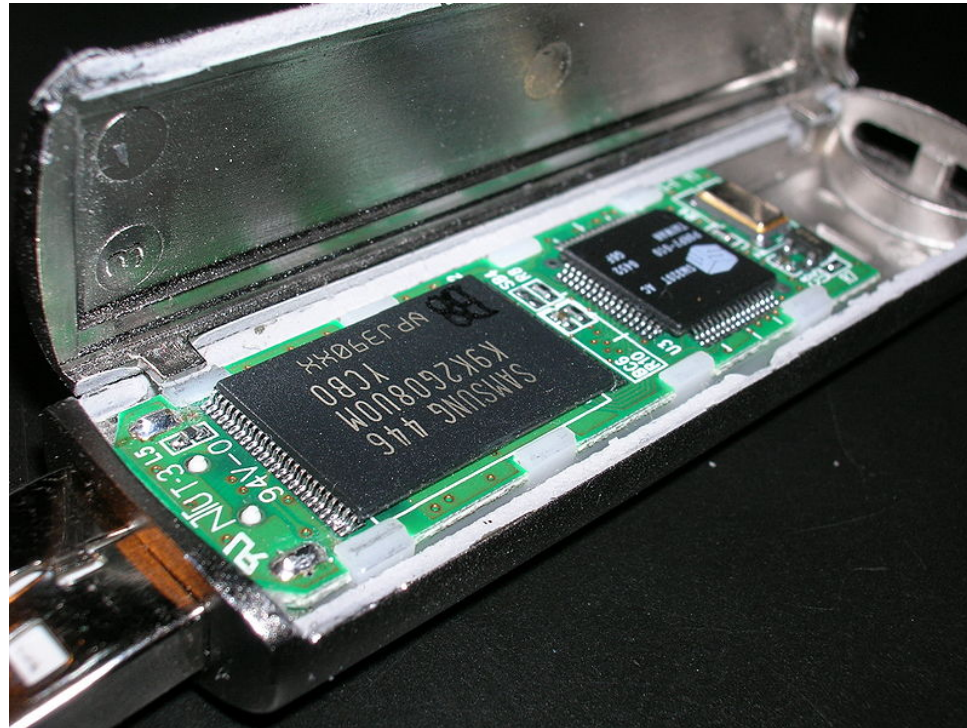
# Tipos de ROM

---

**Memória flash** é uma memória de computador do tipo EEPROM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory), desenvolvida na década de 1980 pela Toshiba, cujos chips são semelhantes ao da Memória RAM, permitindo que múltiplos endereços sejam apagados ou escritos numa só operação. Em termos leigos, trata-se de um chip re-escrevível que, ao contrário de uma memória RAM convencional, preserva o seu conteúdo sem a necessidade de fonte de alimentação. Esta memória é comumente usada em cartões de memória, flash drives USB (pen drives), MP3 Players, dispositivos como os iPods com suporte a vídeo, PDAs, armazenamento interno de câmeras digitais e celulares.

# Tipos de ROM

Memória flash é do tipo não volátil o que significa que não precisa de energia para manter as informações armazenadas no chip.





# Memória Principal

---

A função da Memória principal é Armazenar dados e Instruções.

A CPU utiliza a memória principal, que é uma área de armazenamento temporário. Fisicamente essa memória consiste em alguns chips ou uma pequena placa de circuitos. Permite que a CPU armazene dados e recupere dados muito rapidamente. Os principais objetivos da memória principal são:

- Manter os dados e instruções enquanto ligado.

- Armazenar, provisoriamente, dados e instruções transferidos de/para dispositivos de entrada e saída;

- Manter os dados e instruções transferidas de/para armazenamento em massa.

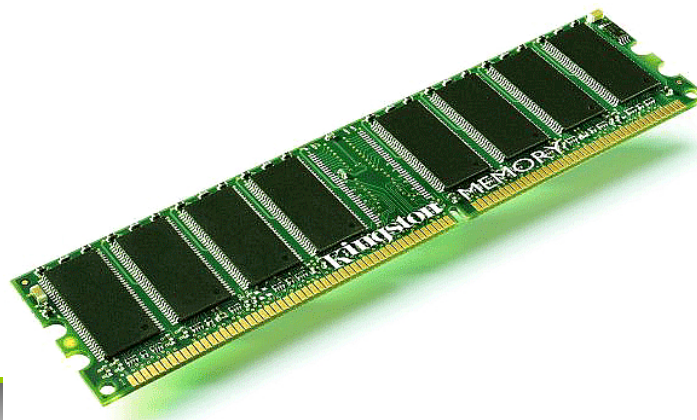


# Memória Principal

---

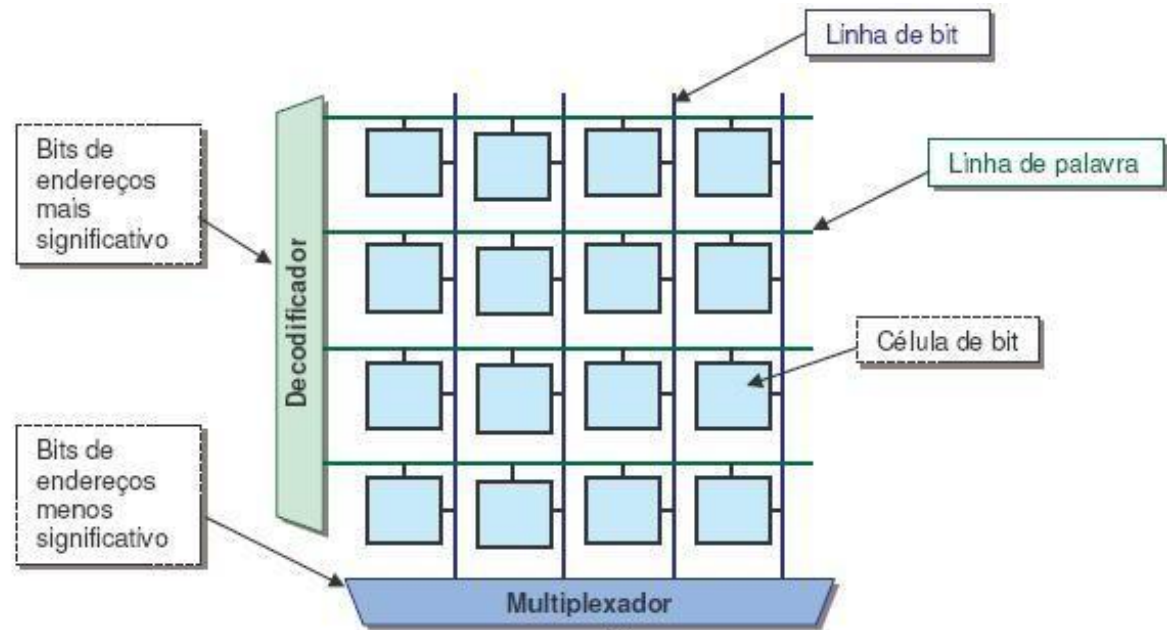
Os endereços de memória são conhecidos pela UC e utilizados por ela para acessar os dados ou instruções durante as atividades do processamento. Os dados e instruções não se movem fisicamente para a memória, são sempre copiados (duplicados).

O Tamanho da palavra determina a quantidade de bits que pode ser armazenada na memória. Uma memória com palavra com 16 bits não pode armazenar dados com mais de bits que isto. Por isto acontece a Fragmentação e Alocação.



# Memória Principal

A memória principal é formada por elementos de armazenamento de dados organizados na forma de uma matriz, na qual cada posição tem um único endereço (representado por um número binário), referenciado conforme a sua posição sequencial. Todas as células de armazenamento de memória possuem tamanho igual e armazenam uma unidade de dados (**palavra**)

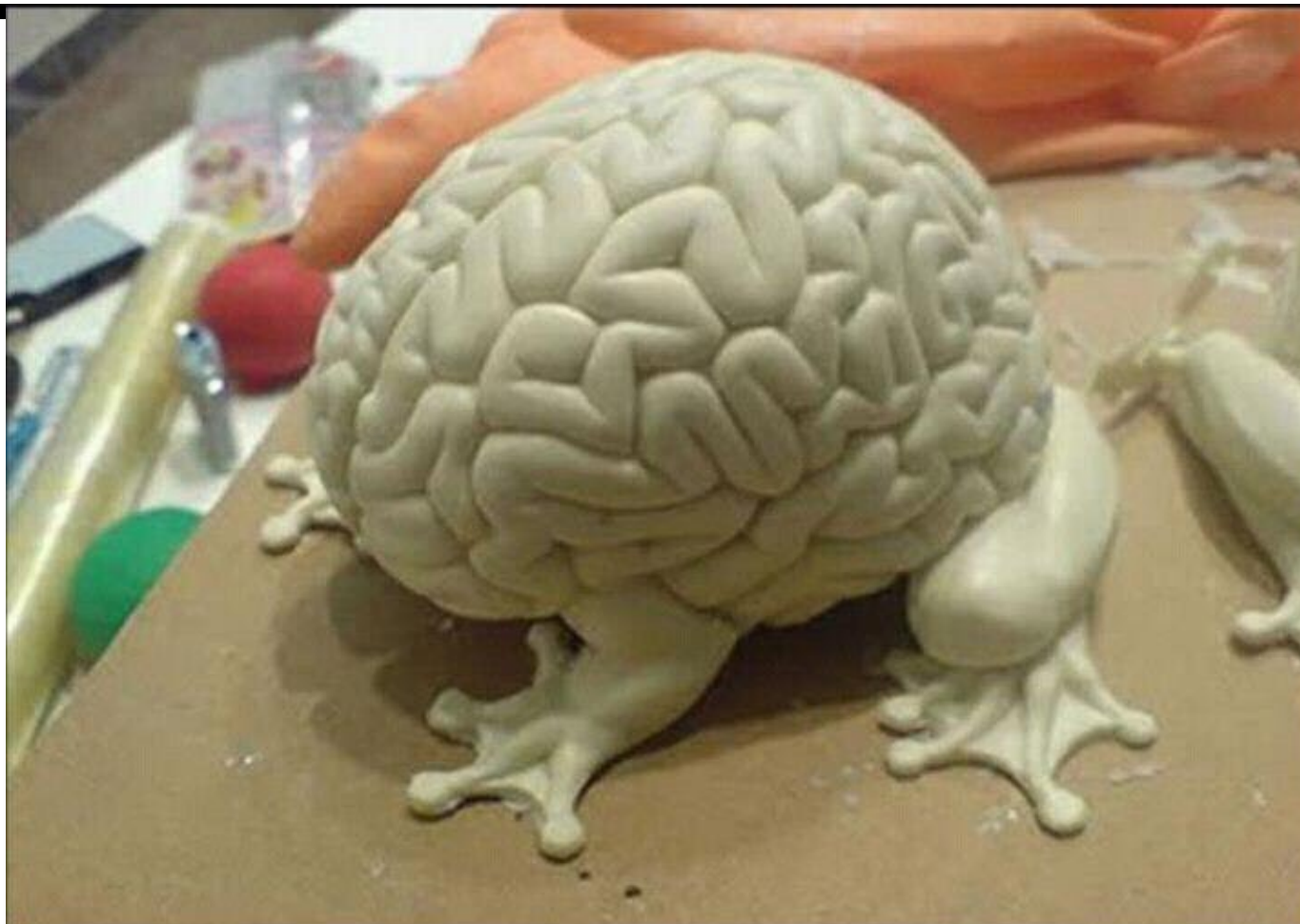


# E se não houvesse controladores de memória?

---

Você pode observar, que durante o ciclo busca-decodificação-execução, ao fazer uma busca em RAM por uma instrução, basta ao processador se comunicar com o controlador e solicitar a instrução contida no endereço 1000, ou 20.000 ou qualquer que seja a localização na sequência de endereços. Portanto, não há necessidade de informar precisamente em quais módulos e chip ela se encontra. Então, se o plano sair como combinado, alguns bilionésimos de segundo depois de feita a solicitação, o processador terá “em mãos” o dado requerido.

# Memória RAM



**MEMÓRIA RAM**

Você está fazendo isso errado!

# Randomic Acess Memory – RAM

---

O nome *dinâmica* é referente à tecnologia utilizada para armazenar programas e dados e não à forma de acessá-los. De modo simplista ela funciona como uma bateria que deve ser recarregada sempre que apresentar carga insuficiente para alimentar o equipamento.

Todas as vezes que a CPU (unidade de processamento central) for acessar a memória, para escrita ou para leitura, cada célula dessa memória é atualizada. Se ela tem 1 lógico armazenado, sua “bateria” será recarregada; se ela tem 0 lógico, a “bateria” será descarregada. Este procedimento é chamado de refresco de memória, em inglês, *refresh*.

# Memória Estática ou Dinâmica

---

Seu computador provavelmente usa tanto memória RAM estática como dinâmica ao mesmo tempo, mas para funções diferentes, devido à diferença de custo entre elas. Se você entender como funcionam os chips de memória RAM dinâmica e estática por dentro, fica fácil perceber por que existe a diferença de custo, e você também vai entender o porquê dos nomes

# Memória Dinâmica

---

A RAM dinâmica é o tipo de memória mais comum em uso hoje. Dentro de um chip de RAM dinâmica, cada célula de memória guarda um bit de informação e é composta por duas partes: um transistor e um capacitor. Esses transistores e capacitores são muito pequenos para que milhões deles caibam em um único chip de memória. O capacitor armazena um bit de informação: um 0 ou um 1.

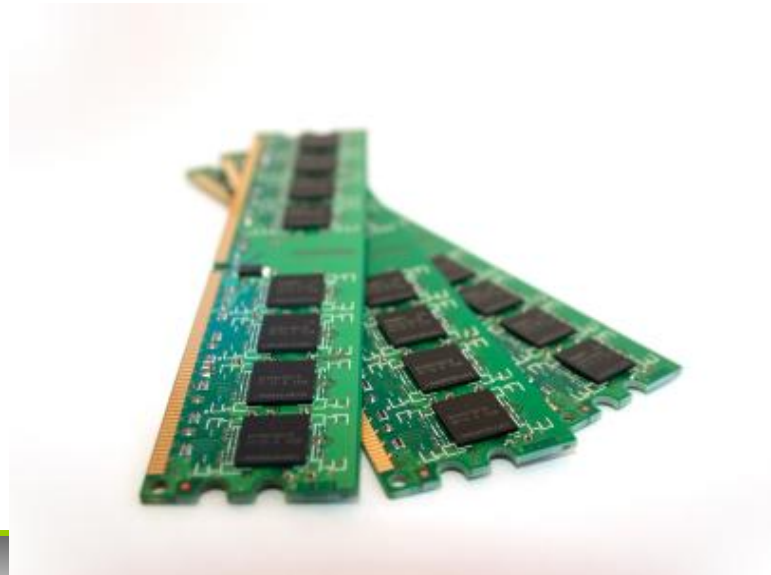
O transistor funciona como uma chave que permite que o circuito de controle do chip de memória leia o capacitor ou mude seu estado.



# Memória Dinâmica

---

Portanto, para a memória dinâmica funcionar, o processador ou o **controlador de memória** tem que entrar em cena e recarregar todos os capacitores que armazenam um 1 antes que percam a carga. Para fazer isto, o controlador da memória lê a memória e então reescreve seu conteúdo. Esta operação de atualização (conhecida como **refrescamento**) acontece automaticamente milhares de vezes por segundo.





# Memória Estática

A memória estática não necessita ser analisada ou recarregada a cada momento. Fabricada com circuitos eletrônicos conhecidos como *latch*, guardam a informação por todo o tempo em que estiver a receber alimentação.

Memória estática é muito mais rápida do que a dinâmica. Mas, como tem mais componentes, uma célula de memória estática ocupa muito mais espaço em um chip do que uma célula da memória dinâmica. Portanto, temos menos memória por chip, fazendo a RAM estática ser muito mais cara.



# Ordem Crescente a hierarquia das memórias

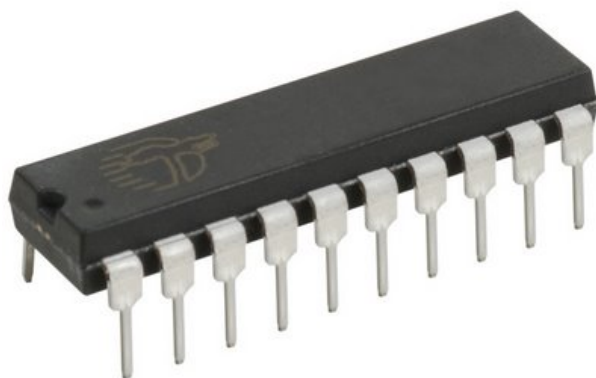
---

1. registradores
2. memória cache
3. memória principal – RAM
4. memória auxiliar – HD
5. memória de fita magnética e memória ótica

# Classificação Memória RAM

---

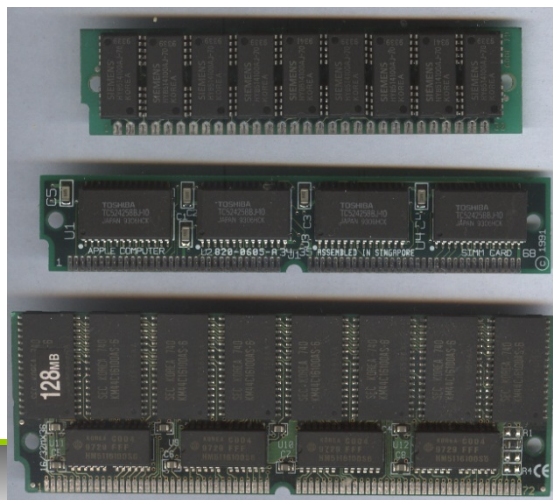
**Módulo DIP (Dual In-Line Package)** - Os módulos DIP são encapsulamentos de plástico ou cerâmica, que protegem o chip, facilitam a dissipação de calor, e tornam mais acessíveis seus terminais, facilitando o encaixe ou a soldagem.



# Classificação Memória RAM

---

**Módulo SIMM de 30 contactos (Single In-Line Memory Module)** - é um tipo de módulo de memória contendo RAM usada em computadores do início da década de 1980 até fins da década de 1990. Diferencia-se do DIMM (*Dual In-line Memory Module*), o módulo de memória predominante nos dias de hoje, pelo fato dos contatos em um SIMM serem redundantes em ambas as faces do módulo. Os SIMMs foram normatizados pelo padrão JEDEC JESD-21C.



# Classificação Memória RAM

---

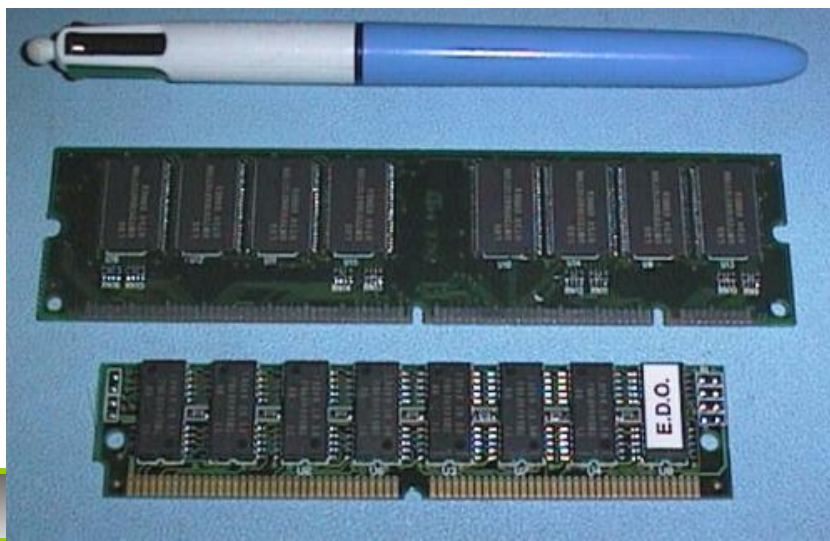
**Módulo SIMM de 72 contactos** - Apesar de serem muito mais práticos do que os chips DIP, os módulos SIMM de 30 vias ainda eram bastante inconvenientes, já que era preciso usar 4 pentes idênticos para formar cada banco de memória. Para solucionar este problema, os fabricantes criaram um novo tipo de pente de memória SIMM, de 32 bits, que possui 72 vias. Esse tipo de memória foi usado em micros 486 mais modernos e tornou-se padrão em micros Pentium.



# Classificação Memória RAM

---

**Módulo DIMM de 168 contactos (Double In-Line Memory Module)** - Os módulos DIMM são os módulos de memória usados atualmente. Ao contrário dos módulos SIMM de 30 e 72 vias, usados nos micros 386, 486 e Pentium, os módulos DIMM possuem contatos em ambos os lados do módulo, o que justifica seu nome, "Double In Line Memory Module" ou "módulo de memória com dupla linha de contato".



# Classificação Memória RAM

---

Todos os módulos DIMM são módulos de 64 bits, o que eliminou a necessidade de usar 2 ou 4 módulos para formar um banco de memória. Muitas placas-mãe oferecem a opção de usar dois módulos (acessados simultaneamente) para melhorar a velocidade de acesso. Esse recurso é chamado de dual-channel e melhora consideravelmente o desempenho, sobretudo nas placas-mãe com vídeo onboard, onde a placa de vídeo disputa o acesso à memória RAM com o processador principal. De qualquer forma, mesmo nas placas dual-channel, usar os módulos em pares é opcional; você pode perfeitamente usar um único módulo, mas neste caso o suporte a dual-channel fica desativado.



# Classificação Memória RAM

---

**DRAM não é um tipo de memória e sim um padrão.** Existem 49 tipos de memórias com esse padrão:

SDR SDRAM: 1 dado por pulso de clock.

DDR, DDR2 e DDR3 SDRAM: 2 - 8 dados por pulso de clock.

Existem três formatos de memória DIMM. Os mais antigos são os módulos de memória SDR, de 168 vias, que eram utilizados há até poucos anos. Em seguida, temos os módulos de memória DDR, que possuem 184 contatos e os módulos DDR2, que possuem 240.

Obteve-se a necessidade de uma substituta, pela dificuldade de atingir clocks maiores, assim foi criada a memória DDR. Exemplo:

PC66: Trabalha na frequência de 66MHz;

PC100: Trabalha na frequência de 100MHz;

PC133: Trabalha na frequência de 133MHz



# Classificação Memória RAM

---

Como os módulos DDR2 trabalham a frequências mais altas, o uso de dissipadores se tornou mais comum. Eles não são realmente necessários, mas a melhor dissipação do calor permite que o módulo trabalhe a frequências mais altas, por isso eles se tornaram norma nos módulos DDR2 de alto desempenho e, principalmente, nos módulos "premium", destinados a overclock.

# Classificação Memória RAM

---

Os modelos são especificados de acordo com a frequência a qual o módulo opera. Por exemplo, **uma DDR-400 opera numa frequência real de 200 MHz multiplicado por 2 pela característica da dupla transferência.** Essas especificações indicam a frequência máxima para a qual seu funcionamento foi comprovado, porém **você pode usar o módulo a uma frequência mais baixa.** Uma DDR-400 poderia ser usada em uma placa-mãe configurada para trabalhar a 133 MHz, contudo, nesse caso não haveria ganho de desempenho com relação a um módulo DDR-266.

Há também a possibilidade de aumentar a frequência do clock para operar em taxas um pouco mais altas, o chamado overclock. Nesse caso, o módulo DDR-400 funcionaria a 215 MHz, por exemplo. Não há perigo em se fazer overclock sem aumentar a tensão da memória, porém não existe garantia de estabilidade.

# Classificação Memória RAM

---

Nome padrão	Clock dos chips	Ciclo de tempo	Clock real	Dados por segundo	Nome do módulo	Taxa de transferência
DDR-200	100 MHz	10 ns <a href="#">[nota 1]</a>	100 MHz	200 Milhões	PC-1600	1600 MB/s
DDR-266	133 MHz	7.5 ns	133 MHz	266 Milhões	PC-2100	2100 MB/s
DDR-300	150 MHz	6.67 ns	150 MHz	300 Milhões	PC-2400	2400 MB/s
DDR-333	166 MHz	6 ns	166 MHz	333 Milhões	PC-2700	2700 MB/s
DDR-400	200 MHz	5 ns	200 MHz	400 Milhões	PC-3200	3200 MB/s

# Classificação Memória RAM

---

A DDR2 SDRAM ou DDR2 é uma evolução ao antigo padrão DDR SDRAM. A nova tecnologia veio com a promessa de aumentar o desempenho, diminuir o consumo elétrico e o aquecimento, aumentar a densidade e minimizar a interferência eletromagnética (ruído). São esperados módulos **de até 4GB de memória**.

Como o próprio nome sugere, a memória DDR2 (Double Data Rate 2) é uma evolução da memória DDR. Entre suas principais características estão o consumo menor de energia elétrica e maiores taxas de velocidade.

# Classificação Memória RAM

Nome padrão	Clock dos chips	Ciclo de tempo	Clock real	Dados por segundos	Nome do módulo	Taxa de transferência
DDR2-400	100 MHz [No Title]	10 ns	200 MHz	400 Milhões	PC2-3200	3200 MB/s
DDR2-533	133 MHz	7.5 ns	266 MHz	533 Milhões	PC2-4200 PC2-4300	4266 MB/s
DDR2-667	166 MHz	6 ns	333 MHz	667 Milhões	PC2-5300 PC2-5400	5333 MB/s
DDR2-800	200 MHz	5 ns	400 MHz	800 Milhões	PC2-6400	6400 MB/s
DDR2-1066	266 MHz	3.75 ns	533 MHz	1066 Milhões	PC2-8500 PC2-8600	8533 MB/s
DDR2-1300	325 MHz	3.1 ns	650 MHz	1300 Milhões	PC2-10400	10400 MB/s

# Classificação Memória RAM

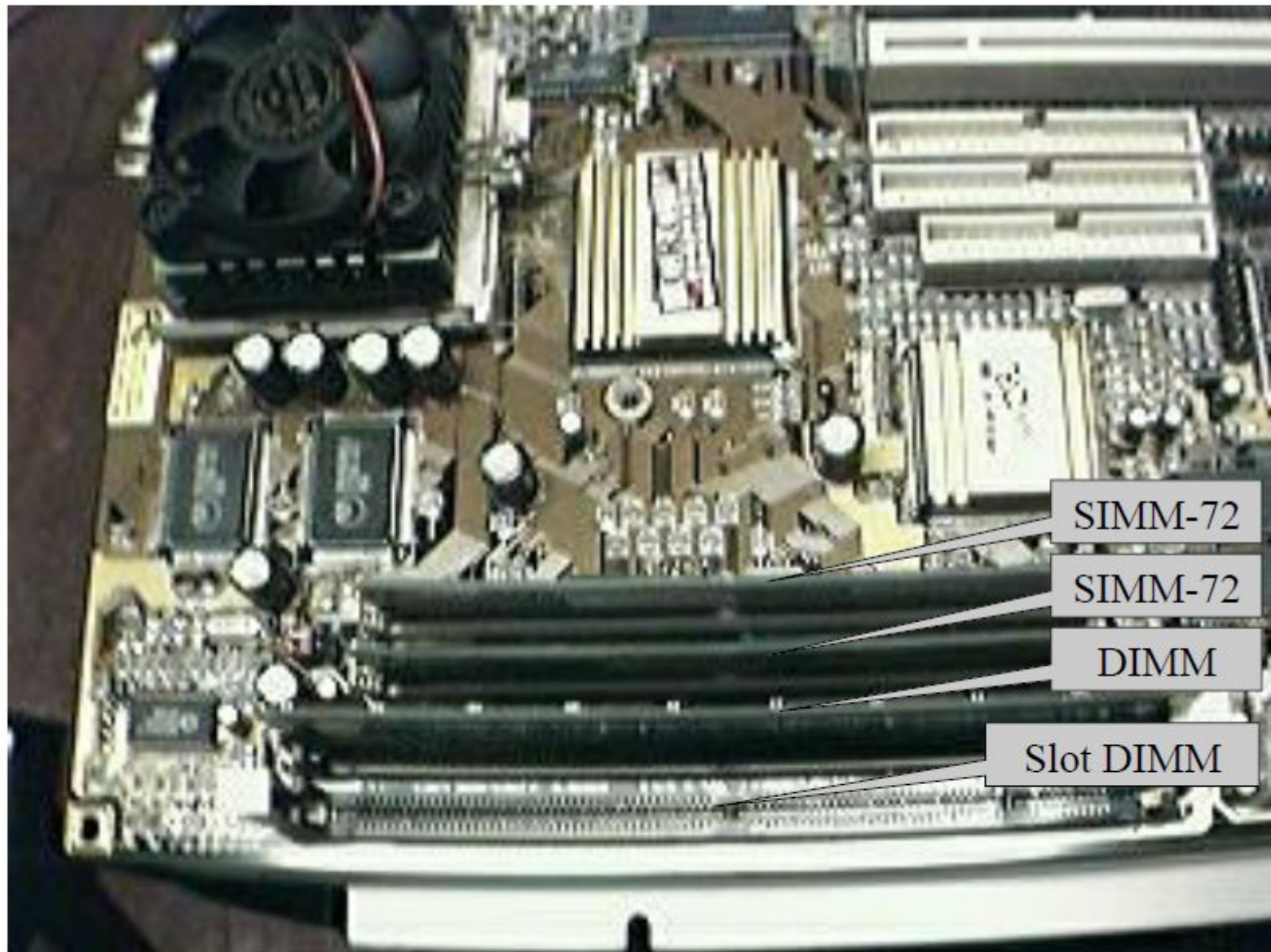
---

**Módulo SODIMM de 72, 144 e 200 contactos (Small Out-Line DIMM)** - As memórias SO-DIMM são uma alternativa menor às memórias DIMM, tendo aproximadamente metade de seu tamanho. Como resultado, são usadas principalmente em laptops, computadores pessoais com gabinetes pequenos, impressoras robustas de escritório e equipamentos de rede como roteadores.

Sua configuração varia entre 72, 100, 144 ou 200 pinos. O pacote com 100 pinos suporta transferência de dados de 32 bits, enquanto os pacotes de 144 e 200 suportam transferência de 64 bits. Em contraste, as memórias DIMM tradicionais possuem 168, 184 ou 240 pinos, todos suportando transferência de dados de 64 bits.

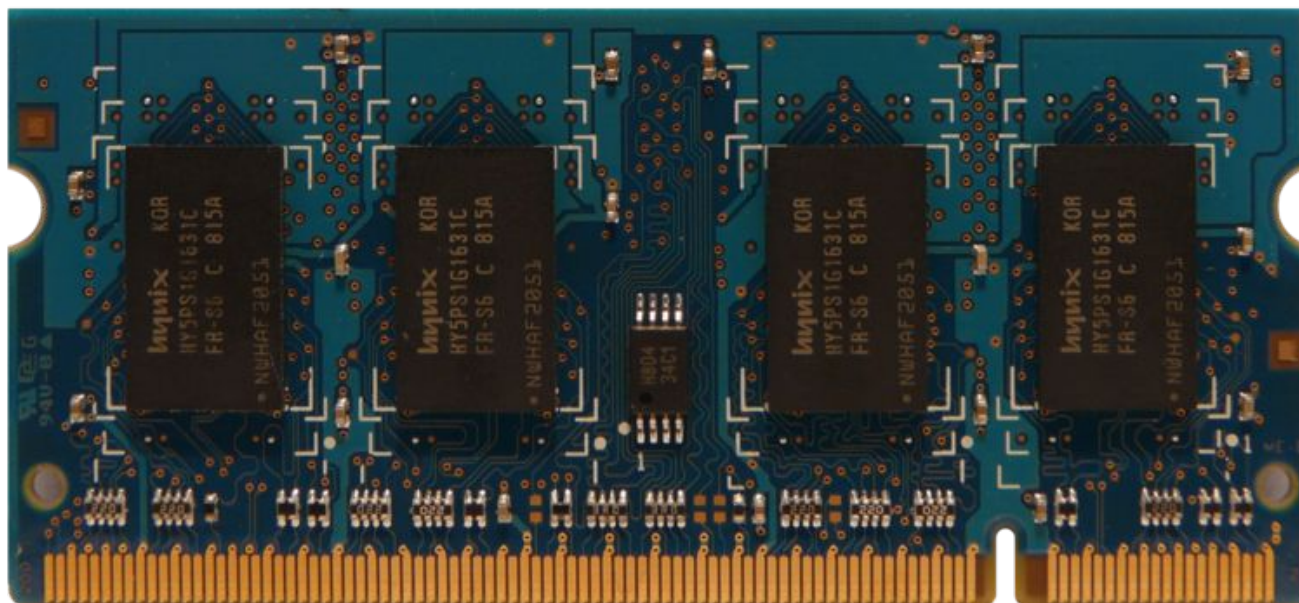


# Classificação Memória RAM



# Classificação Memória RAM

**Módulo SODIMM de 72, 144 e 200 contactos (Small Out-Line DIMM)**





# Memória Virtual

---

Diretamente relacionado ao Sistema Operacional!

- Se faltar ao seu computador a quantidade de memória RAM necessária para executar um programa ou uma operação, o Windows usa a memória virtual para compensar.
- A memória virtual combina a RAM do computador com espaço temporário no disco rígido, operação de emular espaço de memória virtual. Quando a RAM fica insuficiente, a memória virtual move os dados da RAM para um espaço chamado arquivo de paginação. Isso libera a RAM para que o computador possa concluir seu trabalho.
- Memória Virtual mais lenta que a memória física, é um “quebra galhos” da memória principal.

# Memória Virtual

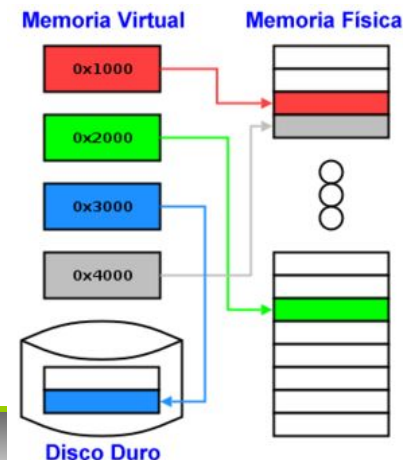
---

A **memória virtual** consiste em recursos de *hardware* e *software* com três funções básicas:

- (i) **realocação** (ou recolocação), para assegurar que cada processo (aplicação) tenha o seu próprio espaço de endereçamento, começando em zero;
- (ii) **proteção**, para impedir que um processo utilize um endereço de memória que não lhe pertença;
- (iii) **paginação** (*paging*) ou **troca** (*swapping*), que possibilita a uma aplicação utilizar mais memória do que a fisicamente existente (essa é a função mais conhecida).

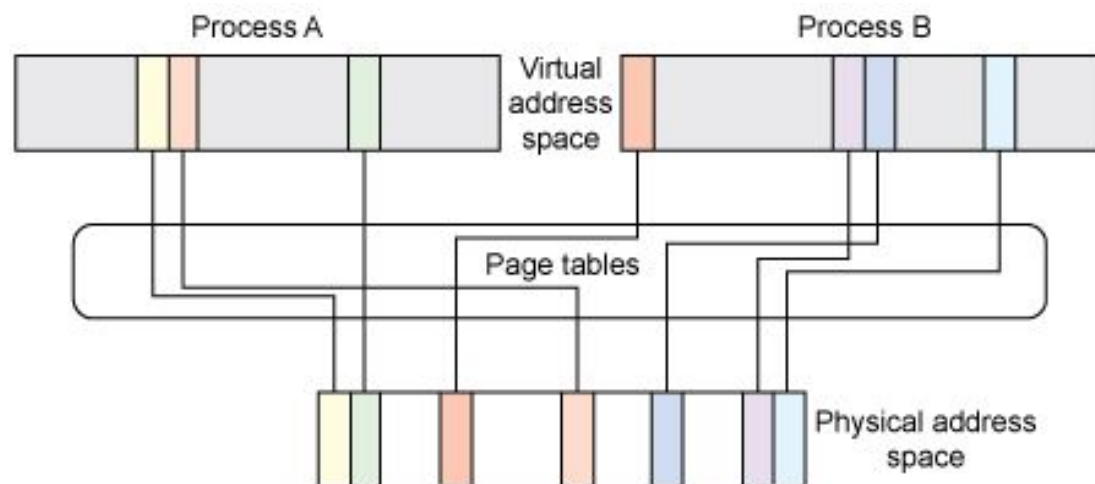
# Paginação de Memória

No contexto dos sistemas operacionais, a **paginação** da memória do computador é um processo de virtualização da memória que consiste na subdivisão da memória física em pequenas partições (*frames*), para permitir uma utilização mais eficiente da mesma. As *frames* da memória física correspondem a *páginas* de memória virtual. A alocação de memória é requisitada por páginas, a menor unidade deste método. Cada página é mapeada numa *frame* de memória através de um processo que chama paginação



# Paginação de Memória

Neste sistema, cada processo no computador tem a sua própria tabela de páginas, em que a cada endereço virtual corresponde o endereço físico em que a informação está efetivamente armazenada. Visto que a informação está dividida em pequenas unidades, o seu armazenamento não tem de ser necessariamente sequencial, o que elimina a fragmentação externa da memória.



# Memória Virtual

---

E por que será que a memória RAM é mais cara? Não seria mais fácil simplesmente utilizar o HD para armazenar os dados?

Não exatamente, porque a memória virtual é extremamente mais devagar do que a memória RAM. Dessa forma, se o seu computador estiver com pouca memória RAM e precisar usar a memória virtual para armazenar dados dos programas, com certeza o desempenho vai despencar.

# Como verificar a Memória e Alterar a Virtual?

---

Entre na opção

Painel de Controle\Sistema e Segurança\Sistema

Alterar Quantidade Memória virtual

Iniciar -> Clique com o botão direito em Computador ->

Propriedades -> Configurações avançadas -> Desempenho

Configurações -> Aba Avançado -> Memória Virtual Alterar

-> alterar

# PERGUNTAS?

---



Kelly Alves  
profakellyti@gmail.com