



ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

PROF ME MARCO IKURO HISATOMI



Conteúdo Programático

Unidade 2 - Componentes básicos de um computador

- ▶ Unidade central de processamento (CPU)
 - Processadores: conceitos, evolução, tipos e funcionamento
- ▶ **Memória principal e memória cache**
- ▶ Memória secundária
- ▶ Dispositivos de entrada e saída



Situação Geradora de Aprendizagem

FÁBRICA DE
COMPONENTES –
CIDADE INTELIGENTE



Contextualizando

- ▶ Vamos analisar a situação em que se encontra uma fábrica de componentes de computadores de altíssima tecnologia.
- ▶ Nesse contexto, vamos considerar o **setor de pesquisa e desenvolvimento** que está sempre em busca de mecanismos e formas de aprimorar e melhorar esses componentes: de microprocessadores, placas de memória, disco rígido e vários outros até a entrega de equipamentos completos.
- ▶ Você será um dos integrantes do **time de pesquisa e desenvolvimento** dessa empresa e poderá aprimorar esse desenvolvimento e melhorar esses componentes.



Contextualizando

- ▶ Uma das tendências identificadas pela empresa de fabricação de microprocessadores é a integração de operações básicas de controle, serviços e oferta de segurança para se ampliar a qualidade de vida da população que se pretende inserir com as “**idades inteligentes**”.
- ▶ Ex.: disponibilizar ao cidadão a identificação de locais que têm **vagas** de estacionamento disponíveis, pontos da cidade em **obras e/ou congestionados**, disponibilidade de agenda para **serviços de saúde** e uma infinidade de situações que possam exigir integração, comunicação, etc.



Aluno: seu desafio enquanto especialista

6

- ▶ Consiste em identificar **memórias** com as mais modernas tecnologias aplicadas, capacidade de armazenamento; e quais melhorias elas apresentam em relação a tecnologias anteriores
- ▶ Para resolvermos o **armazenamento das informações das câmeras** para nossa cidade inteligente



MEMÓRIA PRINCIPAL



Memória

- ▶ Para que um computador possa funcionar e o **processador possa executar** o processamento dos dados e instruções recebidos é **necessário tenha memória**
- ▶ Na arquitetura de Von Neumann, se nos computadores existisse apenas um tipo de memória, esta **deveria ter a mesma velocidade da CPU**, esperando por dados que estivessem sendo transferidos para processamento
- ▶ Na prática, em um computador que processa um dado em 5ns (nano segundos), a memória transfere o dado em 60ns (PATTERSON, 2005).



Fonte: Shutterstock



Memória

- ▶ A **memória** onde é executado o **processamento dos dados** é de um tipo **diferente da memória** de armazenamento onde **os dados** são guardados em um computador
- ▶ A velocidade dos processadores, de suas CPUs e de suas estruturas requerem que existam **vários tipos de memórias**, cada qual com sua função específica (FÁVERO, 2011).
- ▶ Estas memórias são classificadas em **Memória Principal e Memória Secundária**. Além destes dois tipos de memória, ainda temos a **Memória Cache e os registradores da CPU** (MONTEIRO, 2007).



Fonte: Shutterstock



Memória

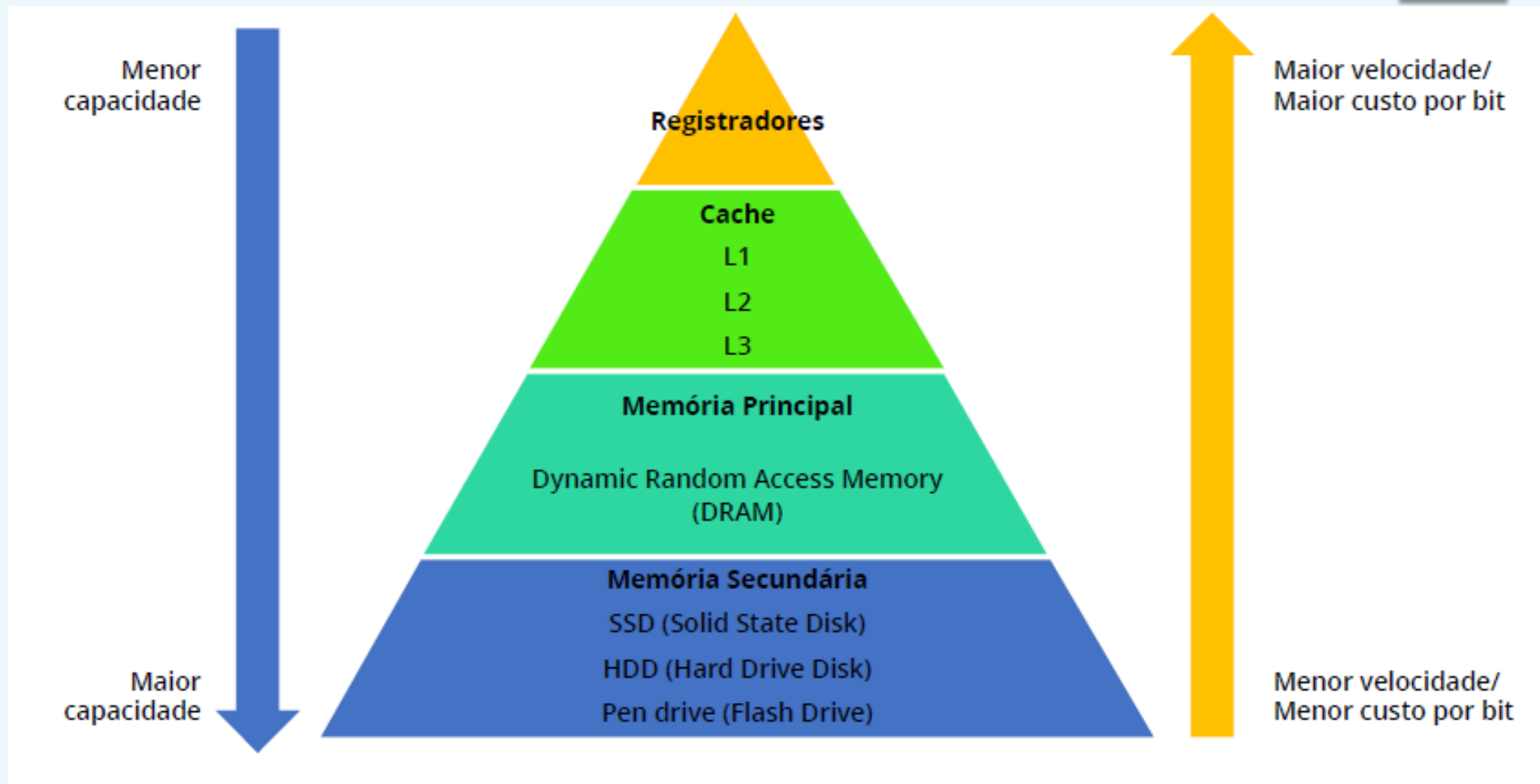
As memórias de um computador variam:

- ▶ Tecnologia, Capacidade de armazenamento, Velocidade e Custo
- ▶ Elas são interligadas de forma estruturada, compondo um subsistema de memória; organizada em diversos tipos de memória hierarquicamente em ordem decrescente de acordo com a velocidade destas memórias, sendo os registradores as memórias mais rápidas e as secundárias as que apresentam as menores velocidades (FÁVERO, 2011).



Memórias - Hierarquia

11

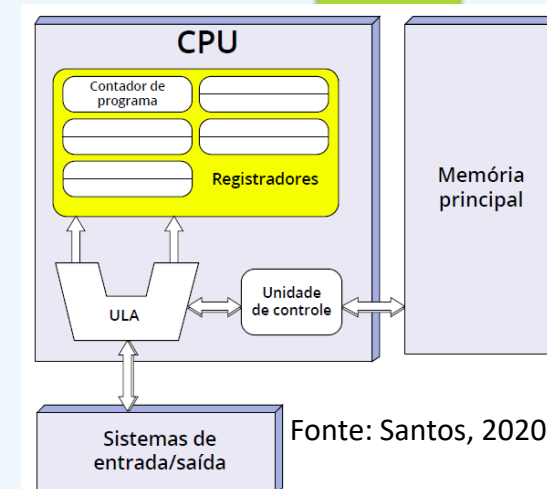


Fonte: Santos, 2020,p.78



Registradores

- ▶ Os registradores são memórias de **alta velocidade e baixa capacidade** utilizadas nas operações da **unidade lógica aritmética da UCP**.
- ▶ Os registradores **também armazenam endereços de instruções a serem executadas e em execução**. Nesse sentido, os registradores têm a função de **armazenar dados, instruções e endereços de dados** que serão processados ou estão em execução pela **UCP**.
- ▶ Essas memórias têm o maior custo por bit. Os registradores estão localizados na **unidade central de processamento (processador)**



Fonte: Santos, 2020,p.79



Características básicas dos tipos de memória

- ▶ Volátil = Se perde com falta de energia
- ▶ Não volátil = Fica armazenado permanentemente

Características básicas dos tipos de memória					
MEMÓRIA	Localização/ É volátil?		VELOCIDADE	CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO	CUSTO
Registrador	Processador	Sim	Muito alta (opera na velocidade do operador)	Muito baixa (bytes)	Muito alto
Cache	Processador	Sim	Alta (opera na velocidade do operador)	Baixa (KB)	Alto
Principal	Placa-mãe	RAM - sim	Depende do tipo de memória instalada	Média (GB)	Médio (tem caído muito)
		ROM - não			
Secundária	HD, CDs, etc.	Não	Baixa (lenta)	Alta (GB)	Baixo (tem caído muito)

Fonte: Santos, 2020,p.80



Memória Cache

- ▶ Memória especial de armazenamento, **menor e mais rápida que a memória principal**, usada apenas para a cópia de instruções ou dados da memória principal mais prováveis de ser requeridos pelo processador em um futuro próximo; essas instruções e dados são obtidos automaticamente da memória principal .
- ▶ Como a velocidade **dos processadores** é, em geral, **muito maior do que a velocidade das memórias**, gera-se uma fila de espera entre os dados encontrados na memória e o processador na hora da execução do processamento (FÁVERO, 2011).



Fonte: Shutterstock



Memória Cache

- ▶ Para poder solucionar esta limitação entre a **velocidade de processamento em relação à velocidade da memória principal**, foi desenvolvida uma técnica que inclui um dispositivo de memória entre eles, denominada de **memória cache**.
- ▶ Ela tem a **função** de criar condições que aumentem a velocidade de comunicação entre a memória principal e o processador, aumentando a velocidade final do processamento.
- ▶ Este tipo de memória também **é volátil** e apaga-se quando o computador é desligado (PATTERSON, 2014).



Fonte: Shutterstock



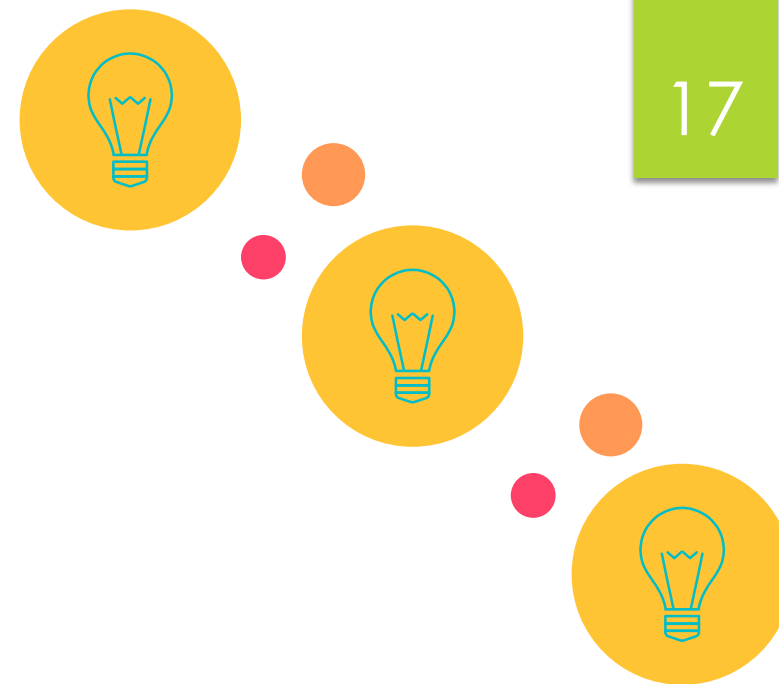
Memória Cache

16



Fonte: Shutterstock

- ✓ A memória cache é uma memória dita “**estática**”, pois, uma vez colocado, o dado permanece enquanto a memória for alimentada. Este tipo de memória é baseado em circuitos do tipo *flip-flop*.
- ✓ A memória cache é uma memória com **menor capacidade que a RAM, porém, possui velocidades mais altas**.
- ✓ **A memória cache** é uma memória intermediária **entre a RAM e o processador**.
- ✓ O custo desta memória muito alto. (PATTERSON, 2014).



MEMORIA CACHE




Cache

18

CPU-Z

CPU | Mainboard | Memory | SPD | Graphics | Bench | About

Processor

Name	Intel Core i5 1035G1				
Code Name	Ice Lake	Max TDP	15.0 W		
Package	Socket 1526 FCBGA				
Technology	10 nm	Core VID	0.727 V		
Specification	Intel® Core™ i5-1035G1 CPU @ 1.00GHz				
Family	6	Model	E	Stepping	5
Ext. Family	6	Ext. Model	7E	Revision	D1
Instructions	MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T, VT-x, AES, AVX, AVX2, AVX512F, FMA3, SHA				

Clocks (Core #0)

Core Speed	1197.36 MHz
Multiplier	x 12.0 (4 - 36)
Bus Speed	99.78 MHz
Rated FSB	

Cache

L1 Data	4 x 48 KBytes	12-way
L1 Inst.	4 x 32 KBytes	8-way
Level 2	4 x 512 KBytes	8-way
Level 3	6 MBytes	12-way

Selection: Socket #1 | Cores: 4 | Threads: 8

CPU-Z Ver. 2.00.0.x64 | Tools | Validate | Close



MEMÓRIA PRINCIPAL - RAM



Memória Principal (RAM)



Fonte: Santos, 2020,p.84

- ✓ **Memória endereçável por programa**, a partir dos dados e instruções podem ser diretamente carregados nos registradores, para subsequente processamento ou execução.
- ✓ Faz o **armazenamento** dos dados inseridos no computador, **dados dos programas e os próprios programas**.
- ✓ Permite ao **processador ter acesso às memórias secundárias**, disponibilizando os dados gravados nestas memórias e processá-los (PATTERSON, 2014).



DRAM (*Dynamic* RAM)- RAM Dinâmica

21

- ▶ É considerada dinâmica **porque ela tem a necessidade de refrescamento de memória**, um recurso que realimenta de energia as memórias e mantém os dados armazenados enquanto o computador estiver ligado, pois sem este recurso a memória ficaria sem energia e seus dados seriam perdidos.
- ▶ Isso ocorre porque as memórias dinâmicas, ao contrário das memórias estáticas, são feitas com capacitores.
- ▶ O ponto a favor é que, por ser baseada em **capacitores**, seu custo torna-se menor.



DRAM (*Dynamic* RAM)- RAM Dinâmica

- ▶ Por serem constantemente refrescadas, as memórias DRAM consomem **muitos ciclos de processamento e muito mais energia** que outros tipos de memória, o que as tornam mais lentas, mas, em contrapartida, tem seu custo menor e uma maior capacidade de armazenamento de dados (MONTEIRO, 2007)
- ▶ Existem diferentes modelos de módulos de memória **DIMM** – Módulo de Memória em Linha Dupla, usados nas memórias do tipo **DDR** (Double Data Rate)



Memória ROM

- ▶ Memória apenas de leitura, onde seu conteúdo é gravado apenas uma vez e não é alterado
- ▶ Memória semicondutora cujo o conteúdo não pode ser alterado, exceto pela distribuição da unidade de memória
- ▶ Memória não apagável. São três os principais programas gravados em uma memória ROM:
 - BIOS
 - POST
 - SETUP



Fonte: Shutterstock



Memória ROM

- ▶ **BIOS** (*Basic Input Output System*): sistema básico de entrada e saída, é onde ficam gravadas as instruções para que o processador da máquina possa reconhecer e os dispositivos básicos de entrada e saída.
- ▶ **POST** (*Power On Self Test*): programa de autoteste que faz a verificação e teste quando o computador é ligado, realizando diversas ações sobre o *hardware*, reconhecendo e contando a quantidade de memória, os dispositivos de entrada e saída conectados, entre outros.
- ▶ **SETUP**: programa que altera os parâmetros armazenados na memória de configuração (CMOS).



Fonte: Shutterstock



Memória ROM

- ▶ A memória ROM é classificada de acordo com os dados que são gravados e/ou regravados nela.:
- ▶ **PROM** (*Programmable Read-Only Memory*): A gravação de dados neste tipo é feita uma única vez e os dados gravados na memória PROM não podem ser apagados ou alterados.
- ▶ **EPROM** (*Erasable Programmable Read-Only Memory*): Estas memórias permitem a regravação de dados.
- ▶ **EEPROM** (*Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory*): Permite a regravação de dados, feitos eletricamente, não sendo necessário mover o dispositivo para que a regravação ocorra.



Fonte: Shutterstock



Memória ROM

- ▶ **EAROM** (*Electrically-Alterable Programmable Read-Only Memory*): Os dados gravados nesta memória ROM podem ser alterados aos poucos, razão pela qual esse tipo é geralmente utilizado em aplicações que exigem apenas reescrita parcial de informações.
- ▶ **Flash-ROM**: as memórias Flash-ROM também podem ser vistas como um tipo de EE-PROM; no entanto, o processo de gravação e regravação é muito mais rápido. Neste tipo de memória, os dados têm que ser totalmente apagados e não permite a gravação parcial de dados.



Fonte: Shutterstock



Memória ROM

- ▶ Em uma memória **ROM**, o processo de **gravação é lento** e os dados gravados são basicamente **Firmwares ou programas** que executam determinadas funções.
- ▶ Importa destacar que qualquer tipo de memória possui dois tipos de operação a serem realizados, sendo eles: **operações de leitura e escrita**.
- ▶ A operação de **leitura** consiste na recuperação dos dados armazenados na memória, enquanto que a operação de escrita consiste no armazenamento, em si, (a gravação dos dados) na memória.



Fonte: Shutterstock



Memória ROM

28



Fonte: Shutterstock

- ▶ A operação de **leitura** é considerada não destrutiva, uma vez que ela apenas copia as informações de uma célula da memória principal para a UCP;
- ▶ A operação de **escrita** permite a **gravação** da informação na **memória principal**, sendo, assim, uma operação destrutiva, pois o conteúdo anteriormente na memória é **sobrescrito**.



MEMÓRIAS



- No site **UserBenchmark** podemos ter acesso à listagem de memórias e seus tamanhos. Como sugestão, é possível considerar um quadro de classificação de uso de quantidade de memória:

Fonte: Santos, 2020,p.89

Requisitos de Memória (Ideal)	Usuário frequente	Jogador	Usuário Profissional
DESKTOP	8 GB+ (WINDOWS e MAC_OS)	16 GB+ (WINDOWS)	16 GB+ (WINDOWS e MAC_OS)
NOTEBOOK	8 GB+ (WINDOWS e MAC_OS)	16 GB+ (WINDOWS)	16 GB+ (MAC_OS)
Uso			
	Email, Internet	A maioria dos jogos atuais exige 8-16 GB de RAM	Design Gráfico, Modelagem 3D
	Baixar e organizar fotos músicas, filmes e TV		Suíte completa Produtos Office
		Alto desempenho em Jogo	
			Software Corporativo
	Suíte completa Office		CRM, Produção etc.
	Word, Excel, Power Point etc.		
			Programação de Softwares
	Software Corporativo		Engenharia de Som
	CRM, Produção etc.		Design
			Páginas WEB avançadas
			Desenvolvimento de Banco de Dados



Desenvolvendo

- ▶ Faça a descrição detalhada da capacidade de processamento desta máquina, capacidade de memória, velocidade de taxa de transferência de dados destas memórias e demais capacidades técnicas deste computador e que ele possa atender melhor aos requisitos dos sistemas
- ▶ propostos na Situação Real, como o cruzamento de dados obtidos pelas câmeras de segurança.
- ▶ Pesquisar sobre DDR4 de 16Gb....



Desenvolvendo

DDR3 → DDR4 →

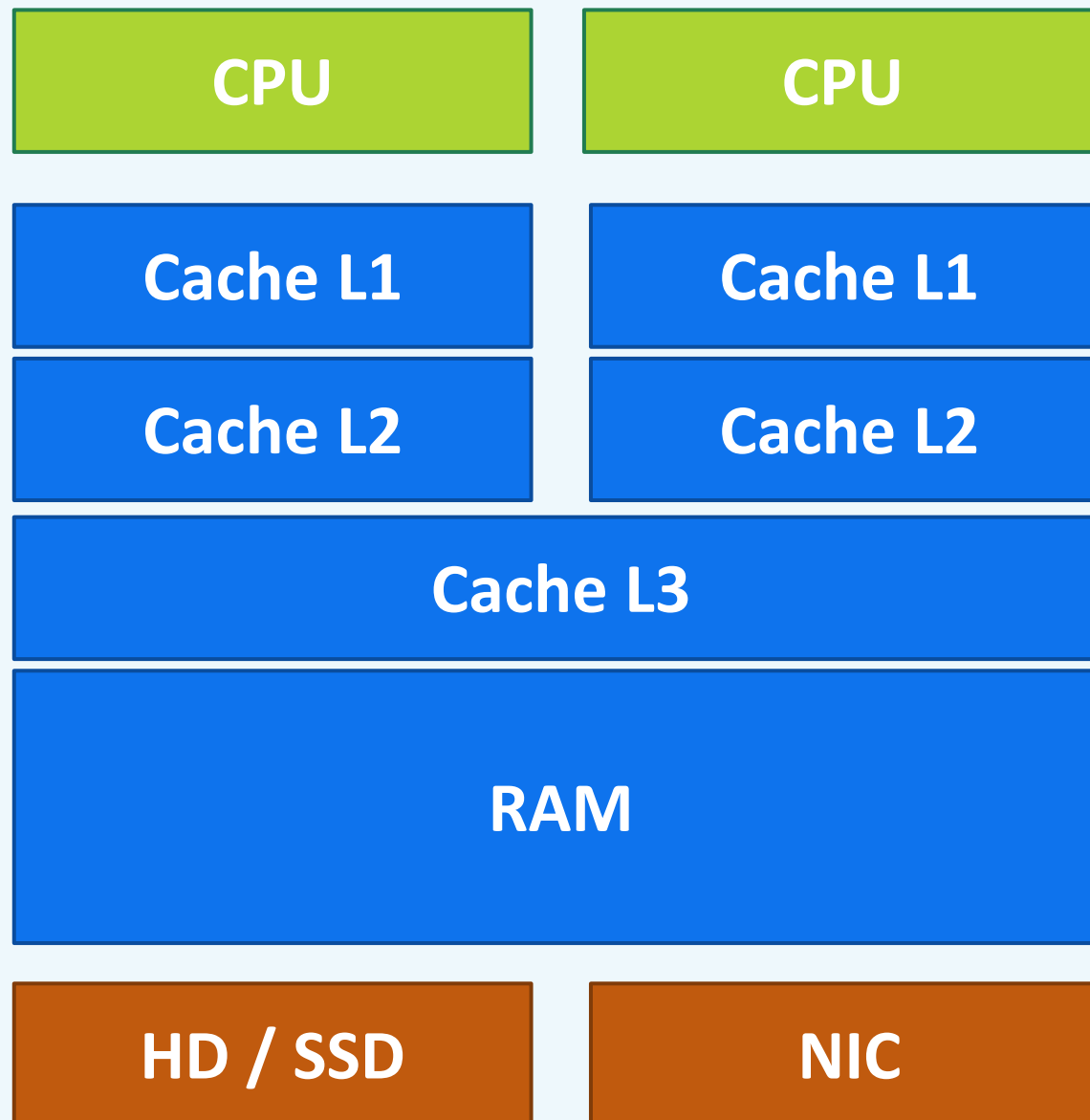
- ▶ As diferenças estão na velocidade de transferência
DDR3 (2133 MTps) e DDR4 (3200 MTps)
- ▶ Na eficiência energética (1,5 v para 1,2v)
- ▶ No layout, usa conector de 240 para 288 pinos
- ▶ O Column Access Strobe Latency (quando é maior, a velocidade de transferência pode ser menor)



RECAPITULANDO



► Memórias





Conteúdo Programático

Unidade 2 - Componentes básicos de um computador

- ▶ Unidade central de processamento (CPU)
 - Processadores: conceitos, evolução, tipos e funcionamento
- ▶ Memória principal e memória cache
- ▶ **Memória secundária**
- ▶ Dispositivos de entrada e saída

