

Aula 00

*BNB (Analista Bancário) Informática -
2023 (Pré-Edital)*

Autor:

**Diego Carvalho, Renato da Costa,
Equipe Informática e TI**

08 de Março de 2023

Índice

1) Hardware	3
2) Questões Comentadas - Hardware - Cesgranrio	67
3) Lista de Questões - Hardware - Cesgranrio	76



APRESENTAÇÃO DA AULA

Pessoal, agora vamos falar sobre **Hardware e Software**. Sim, eu já sei que a maioria de vocês não curte estudar esse assunto, mas eu juro que fiz uma aula que torna até legal ler sobre esse tema. Nós vamos falar sobre dispositivos e periféricos principais, além de conhecer aquela trindade clássica: Placa-Mãe, Processador e Memória. No mínimo, a aula será útil para você entender a configuração de um computador qualquer – temos até um desafio no final da aula sobre isso!

 **PROFESSOR DIEGO CARVALHO - [WWW.INSTAGRAM.COM/PROFESSORDIEGOCARVALHO](https://www.instagram.com/professordiegocarvalho)**



Galera, todos os tópicos da aula possuem Faixas de Incidência, que indicam se o assunto cai muito ou pouco em prova. Diego, se cai pouco para que colocar em aula? Cair pouco não significa que não cairá justamente na sua prova! A ideia aqui é: se você está com pouco tempo e precisa ver somente aquilo que cai mais, você pode filtrar pelas incidências média, alta e altíssima; se você tem tempo sobrando e quer ver tudo, vejam também as incidências baixas e baixíssimas. *Fechado?*

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Além disso, essas faixas não são por banca – é baseado tanto na quantidade de vezes que caiu em prova independentemente da banca e também em minhas avaliações sobre cada assunto...



#ATENÇÃO

Avisos Importantes



O curso abrange todos os níveis de conhecimento...

Esse curso foi desenvolvido para ser acessível a **alunos com diversos níveis de conhecimento diferentes**. Temos alunos mais avançados que têm conhecimento prévio ou têm facilidade com o assunto. Por outro lado, temos alunos iniciantes, que nunca tiveram contato com a matéria ou até mesmo que têm trauma dessa disciplina. A ideia aqui é tentar atingir ambos os públicos - iniciantes e avançados - da melhor maneira possível..



Por que estou enfatizando isso?

O **material completo** é composto de muitas histórias, exemplos, metáforas, piadas, memes, questões, desafios, esquemas, diagramas, imagens, entre outros. Já o **material simplificado** possui exatamente o mesmo núcleo do material completo, mas ele é menor e bem mais objetivo. *Professor, eu devo estudar por qual material?* Se você quiser se aprofundar nos assuntos ou tem dificuldade com a matéria, necessitando de um material mais passo-a-passo, utilize o material completo. Se você não quer se aprofundar nos assuntos ou tem facilidade com a matéria, necessitando de um material mais direto ao ponto, utilize o material simplificado.



Por fim...

O curso contém diversas questões espalhadas em meio à teoria. Essas questões possuem um comentário mais simplificado porque **têm o único objetivo de apresentar ao aluno como bancas de concurso cobram o assunto previamente administrado**. A imensa maioria das questões para que o aluno avalie seus conhecimentos sobre a matéria estão dispostas ao final da aula na lista de exercícios e **possuem comentários bem mais completos, abrangentes e direcionados**.



HARDWARE

Conceitos Básicos

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

O que é um computador? Muitas pessoas pensam que computador é somente aquele que fica em cima da mesa no escritório de casa. Não é errado, mas essa não é a definição mais precisa! Em sentido genérico, um computador é toda máquina capaz de realizar computações. *E o seria uma computação?* **Podemos definir como o tratamento automático de informações ou, simplesmente, processamento de dados.**

Um computador é composto basicamente de um hardware e um software. O **hardware** corresponde **à parte física ou mecânica**, englobando tudo que podemos ver e/ou tocar no computador. Já o **software** corresponde **à parte lógica ou virtual**, englobando um conjunto de instruções que são interpretadas e executadas por um processador. Em uma definição menos forma, temos que: hardware é aquilo que você chuta; software é aquilo que você xinga.

Exemplos de Hardware: Periféricos, Placa-Mãe, Placa de Vídeo, Placa de Rede, Placa de Som, Memória RAM, Modem, Monitor, Mouse, Impressora, Cooler, Pendrive, HD, SSD, CMOS, CPU, etc.

Exemplos de Software: BIOS, Editor de Planilha, Editor de Texto, Editor de Apresentação, Sistema Operacional, Navegador Web, Linux, Windows, Jogos, etc.

Arquitetura de Computadores

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Vamos falar rapidamente sobre sistema computacional! *O que é isso, Diego?* **De acordo com Mário Monteiro, podemos defini-la como um conjunto de componentes que são integrados para funcionar como se fossem um único elemento e que têm por objetivo realizar manipulações ou processamentos de dados, isto é, realizar algum tipo de operações com os dados de modo a obter uma informação útil.**

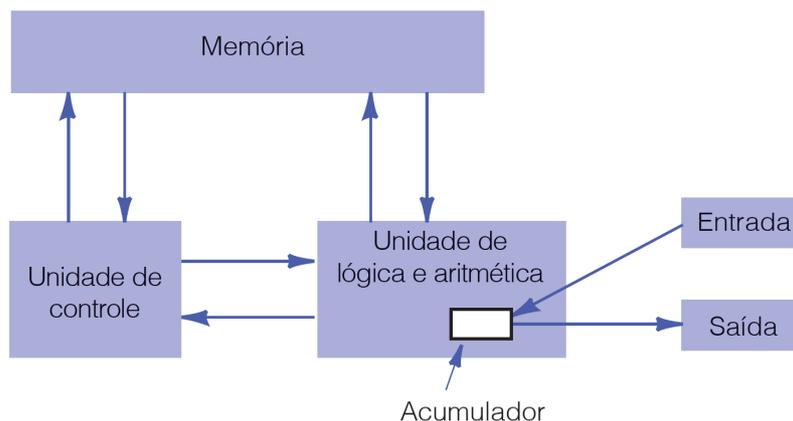
A arquitetura básica de um computador foi idealizada por um cara chamado John Von Neumann! *Pensa num cara sinistro?* Seus contemporâneos diziam que ele era um gênio do naipe de Leonardo da Vinci! Falava muitos idiomas, era especialista em ciências físicas e matemática, e guardava na memória tudo o que já tinha ouvido, visto ou lido. Na época em que se interessou por máquinas de calcular (computadores), já era o mais eminente matemático do mundo.

Uma das coisas que logo ficou óbvia para ele foi que programar computadores com quantidades imensas de interruptores e cabos era uma tarefa lenta, tediosa e inflexível. Ele percebeu que o programa podia ser representado em forma digital na memória do computador, junto com os



dados. Ele também viu que a aritmética decimal era problemática e que seria mais útil utilizar aritmética binária (daí que vem os bits e os números binários).

Essa cara pensou nisso tudo na década de quarenta e a arquitetura básica que ele descreveu é utilizada até hoje em todos os computadores. Se hoje você assiste aulas pelo computador, acessa a internet ou fazer vídeos no Tiktok, deve agradecer a esse cara! **Conforme podemos ver na imagem seguinte, essa arquitetura era composta de cinco componentes¹: unidade lógica e aritmética, unidade de controle, memória, dispositivos de entrada e dispositivos de saída.**



Não vamos entrar falar sobre esses componentes agora porque esse é justamente o tema da nossa aula – cada um será bastante detalhado nos tópicos seguintes!

Conversão de Base

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Diz a lenda que a humanidade utiliza o sistema de numeração numérico decimal (com dez números: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) porque nós possuímos 10 dedos. No entanto, computadores utilizam um sistema de numeração binários (com dois números: 0 e 1). Em outras palavras, a humanidade usa um sistema numérico base 10 e os computadores utilizam um sistema numérico base 2. **No entanto, existem outros: base octal, base hexadecimal, entre outros.**

É importante entender que a base binária possui 2 algarismos, mas não possui um para representar o número 2 – utiliza-se uma combinação dos outros; a base octal possui 8 algarismos, mas não possui um para representar o número 8 – utiliza-se uma combinação dos outros; a base decimal possui 10 algarismos, mas não possui um para representar o número 10 – utiliza-se uma combinação dos outros; e assim por diante...

BASE

BINÁRIA

OCTAL

DECIMAL

HEXADECIMAL

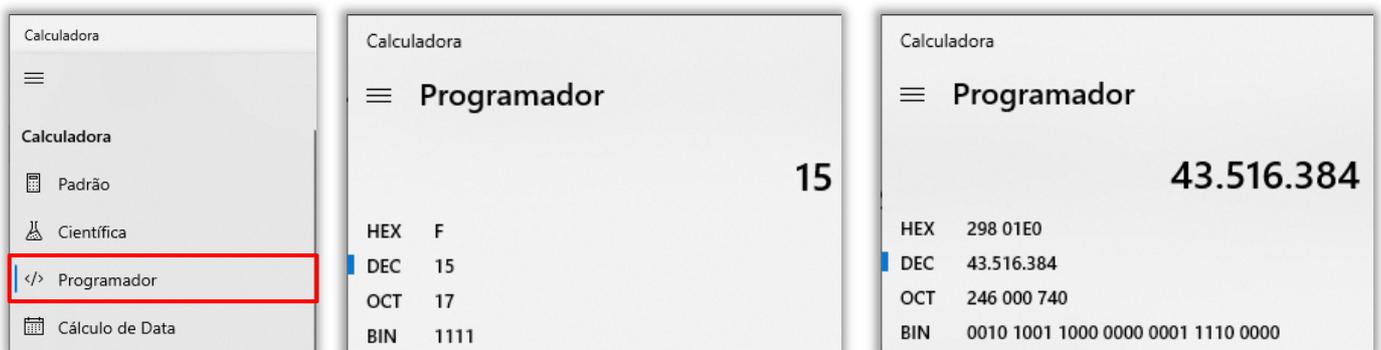
¹ Alguns autores tratam como três componentes: Processador (Unidade de Controle e Unidade Lógica e Aritmética); Memória; e Dispositivos de Entrada/Saída.



ALGARISMOS	0	0	0	0
	1	1	1	1
		2	2	2
		3	3	3
		4	4	4
		5	5	5
		6	6	6
		7	7	7
			8	8
			9	9
				A
				B
				C
				D
				E
			F	
TOTAL	2	8	10	16

Note que a base hexadecimal possui números e letras! Agora vejam que legal: o número 15 na base decimal é representado como 1111 em binário, 17 em octal e F em hexadecimal. **Percebam que quando se aumenta a base, a quantidade de algarismos para representar um número diminui:** binário precisou de quatro algarismos (1111), octal precisou de dois (17), decimal precisou de dois (15) e hexadecimal precisou de apenas um (F).

Dica para continuar a aula: é interessante ter aberto em seu computador uma calculadora de programador. Basta escolher o modo Programador e, como é possível ver na imagem ao centro, ele já apresenta todas as conversões já para outras bases. **Notem na imagem à direita que o número 43.516.384 na base decimal é representado como 0010 1001 1000 0000 0001 1110 0000 na base binária; como 246 000 740 na base octal; e 29801E0 na base hexadecimal.**



Galera, nós vamos aprender como se fazem essas conversões, porém somente de decimal para binário e vice-versa. Lá na escola, nós aprendemos uma operação matemática chamada exponenciação ou potenciação. Essa operação consistia em dois números: um chamado base e o



outro chamado expoente/potência. Supondo que a base era a e o expoente n , a operação era representada como a^n , o que significa que:

$$a^n = \underbrace{a \times \cdots \times a}_n$$

É importante notar que todo e qualquer número pode ser representado como um somatório de exponenciações. *Como assim, professor?* Vamos começar falando de números na base decimal! **Isso significa que – em nossa operação de exponenciação – a base será 10 e nós somaremos exponenciações baseado na posição de cada algarismo.** Eita, professor... não estou entendendo nada de nada! Calma... veja só!



Nós sabemos que o algarismo mais à direita de um número natural representa a unidade e, seguindo para esquerda, temos um algarismo para representar as dezenas, as centenas, os milhares, as dezenas de milhares, as centenas de milhares e assim por diante. **Logo, o número 423 é o somatório de $3 + 20 + 400$.**

Agora lembrem-se que eu disse que todo e qualquer número pode ser representado como um somatório de exponenciações. Logo, o número 423 pode ser representado como:

$$\begin{aligned} &= 3 \times 10^0 + 2 \times 10^1 + 4 \times 10^2 \\ &= (3 \times 1) + (2 \times 10) + (4 \times 100) \\ &= 3 + 20 + 400 = 423 \end{aligned}$$

Notem que, em vermelho, temos nossa base decimal; em laranja, temos o expoente; e, em roxo, temos as quantidades. O número 423 é o resultado do somatório de 3 unidades + 2 dezenas + 4 centenas. **Além disso, é importante entender que o expoente representa a ordem dos algarismos da direita para esquerda começando pelo zero (0, 1, 2, 3, 4...).** Vejam abaixo uma tabelinha representando a operação acima.

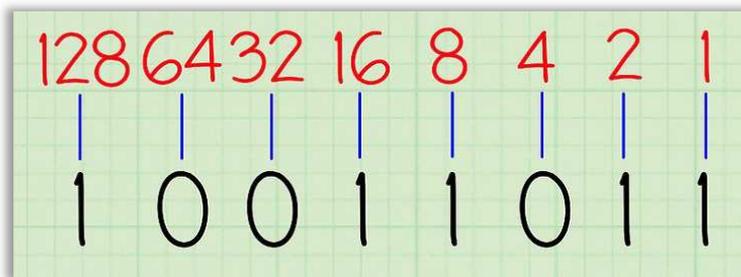
NÚMERO DECIMAL	4	2	3
BASE	10	10	10
EXPOENTE	2	1	0
OPERAÇÃO	4×10^2	2×10^1	3×10^0
RESULTADO	400	20	3
SOMATÓRIO	$400+20+3 = 423$		



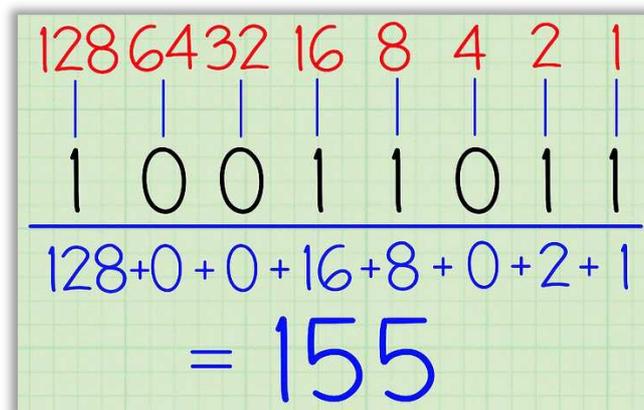
Explicado como um número qualquer é formado matematicamente, é hora de estudar como se converte de binário para decimal e vice-versa. Bem... para converter de número binário para um número decimal, a ideia é bastante parecida com a que acabamos de ver. Vejam o número 1011 em binário logo abaixo. Nós fazemos exatamente a mesma operação, porém a nossa base evidentemente será binária. Notem que o número binário 1011 é o mesmo que 11 em decimal.

NÚMERO BINÁRIO	1	0	1	1
BASE	2	2	2	2
EXPOENTE	3	2	1	0
OPERAÇÃO	1×2^3	0×2^2	1×2^1	1×2^0
RESULTADO	8	0	2	1
SOMATÓRIO	11			

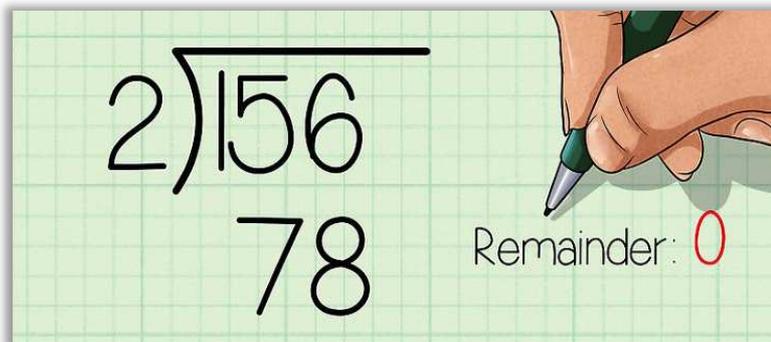
No entanto, existe um macete para converter mais rápido. **Para tal, é interessante que vocês estejam com a matemática afiada e decorem quais são as potências de 2.** Quais são? 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, etc... basta começar em 1 e ir multiplicando por 2. Uma vez que esses números estejam decorados, para qualquer número binário, você escreverá uma dessas potências da direita para esquerda na linha acima. Vejamos um exemplo a seguir:



Vejam que estamos querendo converter o número binário 10011011 (em preto). Logo, para cada algarismo desse número binário, nós vamos escrever logo acima suas potências de 2 da direita para esquerda (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 – em vermelho). **O macete ocorre agora: na linha de baixo, nós vamos repetir o número em vermelho, se o número correspondente em preto for 1; e vamos escrever 0, se o número correspondente em preto for 0.**

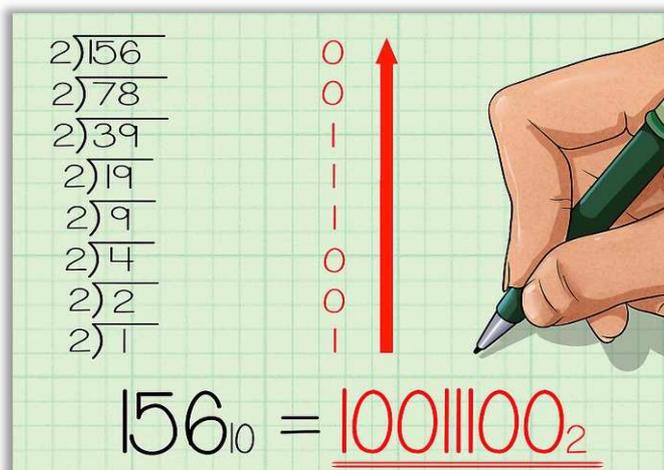


Vejam que onde tem 1 em preto, eu repito o número na linha de baixo; e onde tem 0 em preto, eu simplesmente insiro 0. Pronto, agora basta somar: $128 + 16 + 8 + 2 + 1 = 155$. *Fácil, não é?* Já a conversão de decimal para binário é um pouco diferente. **A ideia é dividir o valor em decimal por 2 até o quociente chegar a 0.** O número binário resultante será a junção de todos os restos. Calma que vai ficar claro! Vamos tentar converter 156 para binário...



Antes de iniciar, é importante lembrar que uma operação de divisão sempre possui um numerador, um denominador, um quociente e um resto. Por exemplo: na divisão de 156 por 2, temos que 156 é o numerador; 2 é o denominador; 78 é o quociente e 0 é o resto (na imagem ao lado a notação de divisão está invertida, mas ignorem).

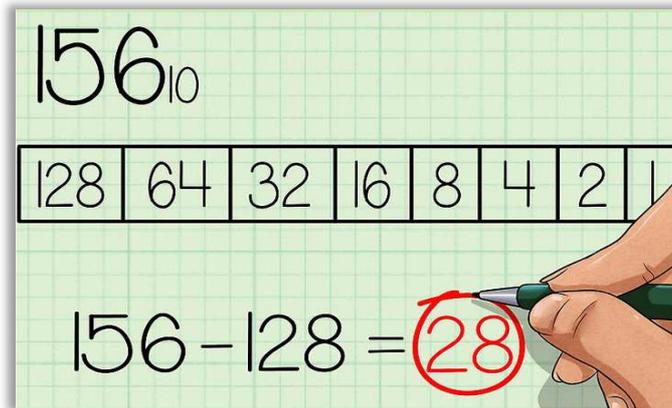
Eu havia dito que a ideia era dividir o valor em decimal (156) por 2 até chegar a 0. Vamos ver como seria na imagem seguinte...



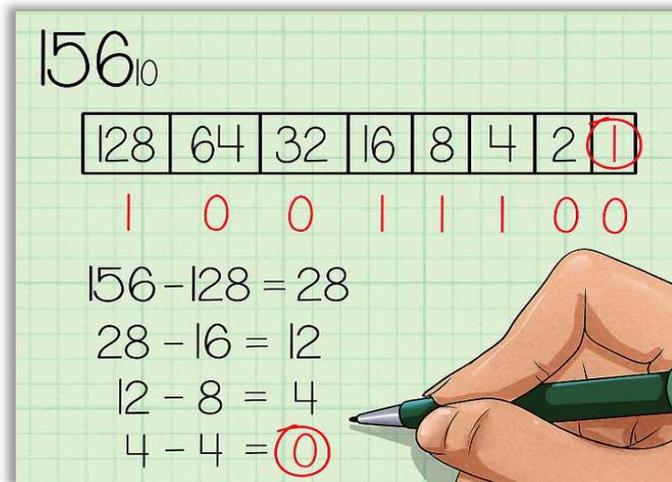
156 dividido por 2 é 78 e resto 0; 78 dividido por 2 é 39 e o resto é 0; 39 dividido por 2 é 19 e o resto é 1; 19 dividido por 2 é 9 e o resto é 1; 9 dividido por 2 é 4 e o resto é 1; 4 dividido por 2 é 2 e o resto é 0; 2 dividido por 2 é 1 e o resto é 0; 1 dividido por 2 é 0 e o resto é 1. Opa... o quociente agora é 0, portanto podemos parar. *Qual será o resultado?* **Basta juntar todos os restos de baixo para cima como mostra a imagem, logo temos que 156 em decimal é 10011100 em binário.**

Agora para esse também existe um macete bem parecido! Funciona assim: escreva as potências de 2 da direita para esquerda em uma linha (em preto). Em seguida, procure pela maior potência de 2 que seja menor ou igual ao número que você deseja converter. Ora, eu quero converter 156, logo a potência de 2 mais próxima dele é 128. *Por que não pode ser o próximo?* Porque o próximo seria 256, que é maior que 156. Em seguida, subtraia o número a ser convertido por essa potência de 2:





Logo, temos $156 - 128 = 28$. Agora fazemos a mesma coisa: procuramos a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 28, logo é o 16. Então, fazemos $28 - 16 = 12$. Depois procuramos a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 12, logo é 8. Então, fazemos $12 - 8 = 4$. Depois procuramos a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 4, logo é o próprio 4. Pronto! Agora marque com um 1 cada potência de 2 que você utilizou e com um 0 cada potência de 2 que você não utilizou:



Veja que rapidinho nós descobrimos que 156 em decimal é igual a 10011100 em binário. *Bacana?* Agora vamos ver alguns exercícios...

(Colégio Pedro II – 2019) Considere o exemplo de conversão de binário para decimal a seguir:

Conversão de binário para decimal

Exemplo:

$$100011_{(2)} = 35_{(10)}$$
$$1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$
$$32 + 0 + 0 + 0 + 2 + 1 = 35_{(10)}$$

O valor 011111 corresponde a:

- a) 61(10)
- b) 31(10)
- c) 5(10)
- d) 5

Comentários: opa... vamos escrever nossas potências de 2?

32	16	8	4	2	1
0	1	1	1	1	1

Agora quem tem 1 é somado e quem tem zero, não. Logo, temos $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$ (Letra B).

- **(COSEAC – 2019)** O número decimal 111 convertido para o sistema binário é escrito como:

- a) 1101.
- b) 11011.
- c) 110111.
- d) 1101111.
- e) 1110111.

Comentários: opa... vamos escrever nossas potências de 2?

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

Vamos pegar a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 111. *Pode ser 128?* Não, porque é maior, então, é o 64. Logo, fazemos $111 - 64 = 47$; a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 47 é 32, logo $47 - 32 = 15$; a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 15 é 8, logo $15 - 8 = 7$; a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 7 é 4, logo $7 - 4 = 3$; a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 3 é 2, logo $3 - 2 = 1$; a maior potência de 2 que seja menor ou igual a 1 é 1, logo $1 - 1 = 0$. Agora é fácil, basta colocar o número 1 embaixo de todas as potências de 2 que utilizamos e o número zero embaixo de todas as potências de 2 que não utilizamos.

128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	1	1	1	1

Dessa forma, temos que 111 decimal é 1101111 binário (Letra D).



(UFF – 2019) O número binário 1111111 convertido para o sistema decimal fica igual a:

- a) 127
- b) 129
- c) 131
- d) 119
- e) 113

Comentários: essa nós vamos responder mais rápido! Como é tudo 1, basta somar todas as potências de 2, logo $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 = 127$ (Letra A).

Unidades de Medida

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

De acordo com Mário Monteiro, toda informação introduzida em um computador (sejam dados que serão processados ou instruções de um programa) precisa ser entendida pela máquina, para que possa corretamente interpretá-la e processá-la. Eu estou – neste momento – escrevendo essa aula no MS-Word! Esse texto é escrito na forma de caracteres, que são entendidos por esse software porque ele sabe como interpretar números, letras, acentos, pontuação, etc.

É claro que há diversas camadas de abstração entre o que escrevemos e o que o computador efetivamente entende. **Como ele é um equipamento eletrônico, ele armazena, processa e transmite informações internamente sob forma eletrônica.** *Que forma eletrônica seria essa, Diego?* Pode ser um valor de voltagem ou de corrente elétrica, por exemplo. *Professor, quer dizer tudo que temos em um software são abstrações para voltagem e corrente elétrica?* Sim, senhor!

Agora vejamos só: os engenheiros que projetaram o primeiro computador fizeram uma listinha dos símbolos mais utilizados na linguagem humana (letras, números, operadores matemáticos, pontuação, etc) e chegaram à conclusão de que seriam necessários mais de 100 valores de voltagem ou corrente elétrica para representar cada símbolo (Ex: "a" seria 0.1v, "5" seria 0.2v, "\$" seria 0.3v, etc). **Esse foi justamente o motivo da falha do primeiro projeto de computador.** *Por que, Diego?*

Lembrem-se que estamos falando da década de 40! Esse projeto seria complexo demais, difícil de construir para fins comerciais e, possivelmente, teria baixa confiabilidade. Foi quando um dos grandes gênios do século passado – **John Von Neumann** – teve a ideia de criar uma arquitetura bem mais simples que representasse todos os símbolos utilizando apenas dois valores: 0 e 1. Sim, esse cara que teve a ideia de criar um computador que funcionasse na base binária e, não, decimal.

Eletronicamente, era bem mais fácil projetar um circuito capaz de gerar e manipular o menor número possível de valores distintos, isto é, o número binário. Além disso, com uma máquina binária, tornou-se mais simples o emprego da lógica booleana (Sim/Não, Aberto/Fechado, Acima/Abaixo, Ligado/Desligado, etc). A partir daí, todos os computadores criados funcionaram a partir de uma base binária. *O que isso significa exatamente, professor?*



Galera, isso significa que toda – absolutamente toda – informação introduzida em um computador é convertida para a forma binária. O texto que eu estou escrevendo agora é convertido em números binários; o software editor de texto é convertido em números binários; o sistema operacional que está rodando o software editor de texto que eu estou escrevendo nesse momento também é convertido em números binário. Agora notem...

Quando eu converso com você, nós utilizamos um idioma comum: português. Esse idioma possui uma estrutura de informação que permite construir os elementos necessários para que nós possamos nos comunicar. *Qual é o menor elemento disponível em uma linguagem humana?* **Trata-se do caractere!** Em português, nós possuímos 23 caracteres alfabéticos (A a Z); nós possuímos 10 caracteres numéricos (0 a 9); nós possuímos alguns sinais de pontuação e de operações aritméticas.

E o computador... qual é a menor unidade de informação armazenável? Trata-se do Bit (contração das palavras inglesas Binary Digit). **Como ele é um número binário, só pode ter dois valores: 0 ou 1.** No entanto, um caractere isolado praticamente nada significa para o nosso sentido de comunicação, razão porque se criaram as palavras, que são conjuntos de caracteres formando um sentido de informação útil (Ex: concurso, prova, estratégia).

Da mesma forma que na nossa linguagem a menor unidade de informação (caractere) pouco ou nada significa como informação útil, a menor unidade de informação de computadores (bit) pouco pode representar isoladamente. Por essa razão, as informações manipuladas por um computador são codificadas em grupos ordenados de bits, de modo a terem um significado útil. **Da mesma forma que um conjunto de caracteres formam palavras; um conjunto de bits formam bytes.**

O Byte é definido como um conjunto ordenado de 8 bits e foi definido para servir de elemento de referência para a construção e funcionamento dos dispositivos de armazenamento e também como referência para os processos de transferência de dados entre periféricos de um computador. Impressoras recebem dados byte a byte, assim como a maioria das memórias armazenam e recuperam informações em blocos de bytes.

Agora você sabe por que dizemos que um computador possui 16 **Gigabytes** de memória, por exemplo! Agora vem a parte bacana: utilizando a maioria dos códigos de representação de caracteres, é possível representar qualquer caractere utilizando um byte. Logo, apesar de a menor informação de um computador ser um bit e a menor informação de uma linguagem ser um caractere, caracteres são representados por computadores como um conjunto de 8 bits (ou 1 byte)!

Professor, não entendi muito bem essa relação entre caracteres e bytes! **Galera, existem diversos códigos de representação de caracteres, que é basicamente um mapeamento dizendo: tal caractere é representado por tal conjunto de bits!** Um dos mais famosos é o ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) – ele codifica 128 sinais: 95 sinais gráficos (letras do alfabeto latino, pontuação, acentos e sinais matemáticos) e 33 sinais de controle (imagem parcial).



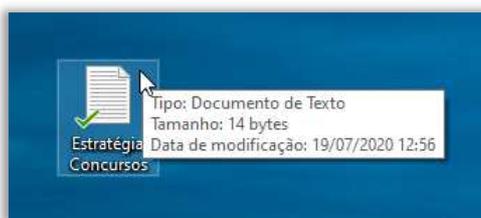
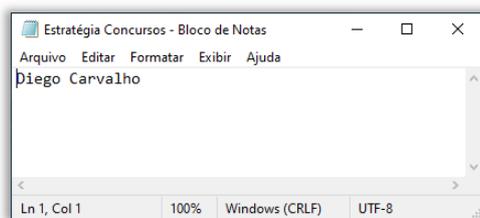
Bin	Oct	Dec	Hex	Sinal	Bin	Oct	Dec	Hex	Sinal	Bin	Oct	Dec	Hex	Sinal
0010 0000	040	32	20	(espaço)	0100 0000	100	64	40	@	0110 0000	140	96	60	`
0010 0001	041	33	21	!	0100 0001	101	65	41	A	0110 0001	141	97	61	a
0010 0010	042	34	22	"	0100 0010	102	66	42	B	0110 0010	142	98	62	b
0010 0011	043	35	23	#	0100 0011	103	67	43	C	0110 0011	143	99	63	c
0010 0100	044	36	24	\$	0100 0100	104	68	44	D	0110 0100	144	100	64	d
0010 0101	045	37	25	%	0100 0101	105	69	45	E	0110 0101	145	101	65	e
0010 0110	046	38	26	&	0100 0110	106	70	46	F	0110 0110	146	102	66	f
0010 0111	047	39	27	'	0100 0111	107	71	47	G	0110 0111	147	103	67	g
0010 1000	050	40	28	(0100 1000	110	72	48	H	0110 1000	150	104	68	h
0010 1001	051	41	29)	0100 1001	111	73	49	I	0110 1001	151	105	69	i
0010 1010	052	42	2A	*	0100 1010	112	74	4A	J	0110 1010	152	106	6A	j
0010 1011	053	43	2B	+	0100 1011	113	75	4B	K	0110 1011	153	107	6B	k

Vocês se lembram que nós dissemos que toda informação é convertida para bits? Pois é, notem pela tabela que K (maiúsculo) é convertido para 01001011 para que o computador possa entender. Vocês se lembram também que falamos que todo caractere pode ser representado por um byte (8 bits)? **Pois é, notem que todos são representados por 8 bits!** Galera, as coisas estão começando a se encaixar na cabeça de vocês agora? E ainda não acabou...

Vocês se perguntaram por que escolheram 8 bits para representar caractere? Ora, por que não 1 bit? Ou 2? Ou 5? Galera, números binários são chamados de binários porque funcionam na base 2, isto é, necessitam apenas de dois números para representar uma informação. No entanto, se eu utilizo apenas 1 bit para representar caracteres, quantos caracteres eu vou conseguir representar? **Apenas 2, porque esse único bit poderá ser 0 ou 1 (eu posso dizer que 0 é A e 1 é B, por exemplo).**

Ué, mas nós temos muito mais símbolos em nosso alfabeto, então vamos precisar de mais bits! Que tal 2 bits, professor? Opa, agora melhorou porque – com 2 bits – eu posso ter 00, 01, 10 e 11, logo já posso representar 4 caracteres! **Vamos melhorar?** Com 3 bits, eu posso ter 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 e 111, logo já posso representar 8 caracteres! A galera fez um estudo e descobriu que pouco mais de cem caracteres já eram suficientes para a maioria das línguas.

Para eu poder representar mais de cem caracteres, basta ter conjuntos de 8 bits! Dessa forma, cobre todas essas possibilidades e ainda deixa uma folga para futuras representações. E foi assim que 8 bits se tornaram o padrão para um byte! *Você quer uma prova disso?* Abra o Bloco de Notas do Windows e escreva "Diego Carvalho" e salve esse arquivo no seu desktop! Agora passe o cursor do mouse sobre o arquivo e veja seu tamanho: 14 bytes (13 letras + "espaço").



Sim, mas ainda não entendi qual é o ponto de estudar tudo isso, professor... o ponto é que a tecnologia da informação é permeada por unidades de medida que serão variações de bits e bytes, logo é



importante entendê-los para que possamos saber mensurações! **Se o texto que eu escrevi acima tivesse 1024 caracteres, o arquivo teria 1024 bytes e – a partir desse momento – poderíamos dizer que ele tem 1 Kilobyte de tamanho!** Ahaaaa... agora a coisa vai ficar legal! Vejam só...

As unidades de medida de um computador seguem prefixos! Em ordem crescente, temos Kilo, Mega, Giga, Tera, Peta, etc – conforme apresenta a tabela seguinte:

MNEMÔNICO (PARA NÃO ESQUECER!)					
BOLA	KICA	MUITO	GRANDE (NO)	TETO	PRETO
BYTE	KILO	MEGA	GIGA	TERA	PETA

Sempre que aparecer kilo na prova, eu já posso dizer que representa 1024? Não, agora temos um detalhe importante: kilo é um prefixo que indica 1024 quando estamos tratando de bytes, mas indica 1000 quando estamos tratando de bits. *Como é, Diego?* Eu vou dizer uma coisa agora que vai quebrar sua mente: existe uma diferença entre KB e Kb! **Se você utilizava qualquer um dos dois indiscriminadamente, você utilizava errado – eles são totalmente diferentes!**

Quando se utiliza o "B" maiúsculo, trata-se de bytes; quando se utiliza o "b" for minúsculo, trata-se de bits. Logo, voltando ao detalhe importante do parágrafo anterior: o prefixo kilo equivale a 1024 quando estamos tratando de bytes, logo 1 KB (Kilobyte) = 1024 bytes; por outro lado, o prefixo kilo equivale a 1000 quando estamos tratando de bits, logo 1 Kb (Kilobit) = 1000 bits. Entenderam a diferença? Isso também vale para os outros prefixos...



Pode-se dizer que: 1 byte possui 8 bits; 1 Kilobyte (KB) possui 1024 Bytes; 1 Megabyte (MB) possui 1024 Kilobytes; 1 Gigabyte (GB) possui 1024 Megabytes; 1 Terabyte (TB) possui 1024 Gigabytes; e assim por diante. Da mesma forma, temos que: 1 Kilobit (Kb) possui 1000 bits; 1 Megabit (Mb) possui 1000 Kilobits; 1 Gigabit (Gb) possui 1000 Megabits; 1 Terabit (Tb) possui 1000 Gigabits; e assim por diante. Vejamos a tabela a seguir:

UNIDADES DE MEDIDA	SIGLA	VALORES	BASE 2	UNIDADES DE MEDIDA	SIGLA	VALORES	BASE 10
1 KILOBYTE	KB	1024 B	2 ¹⁰ Bytes	1 KILOBIT	Kb	1000 b	10 ³ Bits
1 MEGABYTE	MB	1024 KB	2 ²⁰ Bytes	1 MEGABIT	Mb	1000 Kb	10 ⁶ Bits
1 GIGABYTE	GB	1024 MB	2 ³⁰ Bytes	1 GIGABIT	Gb	1000 Mb	10 ⁹ Bits



1 TERABYTE	TB	1024 GB	2 ⁴⁰ Bytes	1 TERABIT	Tb	1000 Gb	10 ¹² Bits
1 PETABYTE	PB	1024 TB	2 ⁵⁰ Bytes	1 PETABIT	Pb	1000 Tb	10 ¹⁵ Bits
1 EXABYTE	EB	1024 PB	2 ⁶⁰ Bytes	1 EXABIT	Eb	1000 Pb	10 ¹⁸ Bits
1 ZETTABYTE	ZB	1024 EB	2 ⁷⁰ Bytes	1 ZETTABIT	Zb	1000 Eb	10 ²¹ Bits

ATUALMENTE É COBRADO APENAS ATÉ O TERABYTE =)

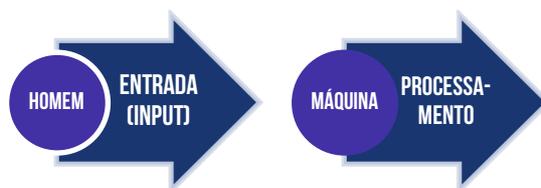
Professor, por que não padronizaram logo tudo para utilizar como unidade de medida somente o bit ou somente o byte? Porque as tecnologias de armazenamento tradicionalmente começaram a utilizar byte, logo você entrará disco rígido com 2 TB, memória principal com 16 GB, etc. **Por outro lado, as tecnologias de redes de computadores começaram a utilizar bit, logo você encontrará uma rede local de 10 Gbps ou um wi-fi de 500 Mbps, etc.**

Dessa forma, se uma questão informar apenas o prefixo, mas não informar o sufixo, você deve analisar: *trata-se de uma unidade de medida de armazenamento ou uma unidade de medida de rede de computadores?* **Se for o primeiro caso, são bytes; se for o segundo caso, são bits. Um pendrive de 16 gigas significa que ele possui 16 gigabytes de capacidade armazenamento; já a internet de uma rede local de 1 giga significa que ela possui velocidade de rede de 1 gigabit por segundo.**

Em suma: quando estamos tratando de bytes, o prefixo representa múltiplos de 1024 (base binária); e, quando estamos tratando de bits, o prefixo representa múltiplos de 1000 (base decimal).

Periféricos e Dispositivos de E/S

- **Dispositivos de Entrada de Dados** – Input (**Relação = Homem → Máquina**) são as partes do hardware que enviam dados para o processamento do computador, tais como: Teclado, Mouse, Touchpad, Scanner, Microfone, Webcam, Mesa Digitalizadora, etc.



- **Dispositivos de Saída de Dados** – Output (**Relação = Máquina → Homem**) são as partes do hardware que exibem, transmitem ou recebem informações processadas pelo computador, tais como: Caixa de Som, Monitor, Impressora, Projetor, Placa de Vídeo, etc.



- **Dispositivo de Entrada e Saída (Híbrido)** – Input/Output (**Relação = Homem → Máquina → Homem**) são as partes do hardware que enviam dados para processamento e exibem os resultados, tais como: Pendrive, Drive CD-RW, Modem, Tablet ou Monitor Touchscreen, etc.



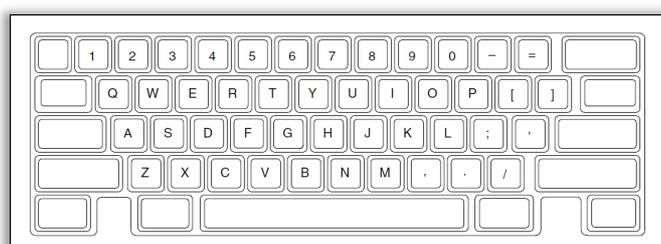
Teclado

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Teclado é um dispositivo de entrada que funciona como a unidade de entrada padrão do computador, visto que ele é a principal forma de entrada de dados para processamento. Os teclados estão disponíveis em uma grande variedade de idiomas, layouts, tamanhos, formas, recursos ou características. Atualmente, é muito comum teclados sem fio ou com conectores USB – antigamente utilizam-se os conectores PS/2, DIN ou MiniDIN.

Existem diferentes padrões de teclas, como QWERTY e DVORAK. *Que diabos é isso, professor?* Pare tudo que está fazendo e dê uma olhadinha rápida em seu teclado agora e observe as seis primeiras letras que aparecerem à direita da Tecla TAB. **Você encontrará em ordem as letras Q-W-E-R-T-Y! Por essa razão, esse padrão ficou conhecido como Padrão QWERTY e é o padrão mais utilizado no mundo atualmente.** *E existe outro padrão, Diego?* Sim, existe também o Padrão DVORAK!

Criado por um americano chamado August Dvorak sob o pretexto de permitir uma digitação mais rápida na linha inglesa, ele nunca teve muita relevância prática (veja a comparação abaixo).



PADRÃO QWERTY



PADRÃO DVORAK

Falando um pouco sobre Layout, utiliza-se atualmente em nosso país dois tipos: ABNT e ABNT2. A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é o órgão responsável pela criação de um conjunto de normas técnicas para a padronização de equipamentos e produtos. Ela é a grande responsável por criar padrões que facilitam a fabricação dos teclados e hardwares para o mercado brasileiro, uma vez que muitos equipamentos são fabricados em países diferentes.

Ambos os layouts funcionam em teclados com/sem fio para desktops, notebooks ou até mesmo tablets, sendo o ABNT2 mais utilizado atualmente. *Diego, quais são as diferenças entre esses*



layouts? Algumas pessoas acham que a diferença é que o Layout ABNT2 possui a Tecla Ç, no entanto isso não é verdade. **Ambos possuem a Tecla Ç, caracteres especiais, acentos e números – a diferença é que o Layout ABNT2 possui a Tecla ALT GR ao lado direito da Barra de Espaço.**

Diego, o que faz essa tecla? Ela basicamente permite escrever os caracteres: 1, 2, 3, £, ¢, ¬, §, ª, º e °. Façam o teste no teclado de vocês agora e comprovem :)



- Teclas de função
- Teclas modificadoras
- Teclas de sistema e de interface
- Teclas de comando e de edição
- Teclas de bloqueio
- Teclas numéricas
- Teclas alfanuméricas
- Teclas de navegação

Apontador

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Com o advento dos sistemas operacionais de computadores que utilizavam uma Interface Gráfica de Usuário (GUI), tornou-se necessário o uso de um dispositivo que permitisse ao usuário apontar ou selecionar itens que eram exibidos em tela. **Embora existam muitos tipos diferentes de dispositivos apontadores no mercado atualmente, o primeiro e mais popular dispositivo para esse fim foi o famoso... mouse.**

Movendo o mouse sobre uma mesa, um ponteiro correspondente pode ser movido pela tela do computador, permitindo que os itens sejam mais facilmente selecionados ou manipulados do que apenas com um teclado. Os mouses mais comuns possuem dois botões²: um para selecionar itens sob o ponteiro e outro para ativar menus. Alguns possuem um terceiro botão ou roda que podem ser utilizados para rolar a tela ou para outras funções especiais.

² Eu possuo o mouse apresentado na imagem (Logitech MX Master 2S) – ele possui seis botões e duas rodas. Trata-se de um mouse bastante utilizado para edição de vídeo ou – no meu caso – edição de texto.



Na minha época de adolescente, era comum o Mouse de Esfera. Sim, ele possuía uma bolinha de metal sensível a movimento permitia mover o cursor em tela (*quem aí é dessa época?*). **Com o tempo, surgiram os Mouses Ópticos, que utilizam um mecanismo óptico (fonte de luz) no lugar de uma esfera, que orienta o movimento do cursor na tela do computador.** A precisão de movimentos é maior por causa da alta sensibilidade do mecanismo óptico.

No entanto, esses mouses ópticos não funcionavam muito bem em algumas superfícies específicas. Por conta disso, surgiu o Mouse Laser – ele funciona em praticamente todas as superfícies (sem necessidade de MousePad) e era capaz de captar até vinte vezes mais movimentos que o anterior. Em consonância com essas tecnologias, o mouse perdeu a necessidade de um cabo. **Os Mouses Wireless (sem fio) funcionam por meio de radiofrequência, operando em frequências de 2,4Ghz.**

Dependendo dos dispositivos que você tenha em sua casa ou em seu escritório, pode acontecer de o sinal do Mouse Wireless sofrer alguma interferência e, assim, prejudicar o desempenho do periférico. **Aparelhos como telefones sem fio e roteadores wireless são potenciais causadores de interferências no sinal de seu mouse sem fio, embora estes casos sejam mais raros de acontecer.** Por fim, nós temos o Mouse Bluetooth...

Ué, o Mouse Bluetooth também não é sem fio? Sim, a diferença é que o Mouse Wireless vem com um receptor de radiofrequência que deve ser conectado – em geral – à Porta USB. O Mouse Bluetooth pode ser conectado diretamente ao receptor bluetooth interno de um computador ou laptop. **Atualmente, é muito comum mouses sem fio, mas antigamente eram bastante utilizados os mouses por meio dos conectores USB, PS/2, DIN ou MiniDIN.**

Outro tipo de apontador menos comum é o Touchpad/Trackpad. Também chamado de Painel Tátil, trata-se de um dispositivo de entrada em forma de uma pequena superfície sensível ao toque que traduz a posição de pressão do toque para o sistema operacional na tela. **É bastante utilizado em computadores portáteis (Ex: notebooks, laptops, etc).** Por fim, há também o Trackball que quase não é mais utilizado atualmente e que consiste em uma esfera movimentada pelo usuário.

Scanner

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Trata-se de um dispositivo de entrada utilizado para capturar e digitalizar imagens e textos, isto é, transformar um documento em papel em uma imagem digital. Note que usamos o termo digitalizar porque quaisquer informações enviadas à máquina se convertem em um conjunto de dígitos binários (0's e 1's). Atualmente é apresentado em três versões: Scanner de Mão, Scanner de Página ou Scanner de mesa (sendo este o mais utilizado).

O Scanner realiza uma verredura no documento, que através de impulsos elétricos faz a captação dos reflexos obtidos. **Scanners modernos utilizam um software chamado de OCR (Optical Character Recognition), que permite o reconhecimento de caracteres a partir da imagem, convertendo a imagem do caractere do papel em texto passível de edição por um software (Ex: MS-Word).** *Legal, não é?*



Mesa Digitalizadora

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA



A Mesa Digitalizadora é um dispositivo de entrada que permite desenhar utilizando uma espécie de caneta. Ela é responsável pela conversão de dados do formato analógico para o formato digital correspondente a um conjunto de coordenadas. A imagem ao lado mostra um exemplo clássico em que o desenho feito na superfície apresentada é reproduzido em um aplicativo do computador.

Drives

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Drives são dispositivos de entrada e saída utilizados para a manipulação de discos removíveis. É considerado um dispositivo de entrada quando lê um disco e um dispositivo de saída quando grava um disco. Um Drive de CD-ROM é somente de entrada, visto que não permite gravação; já um Gravador de CD (CD-RW) é entrada e saída, visto que permite leitura e gravação. Hoje em dia, tornou-se raro um computador ter um Drive de CD ou Drive de DVD.

DRIVER X DRIVER

Galera, por favor... não confundam Drive com Driver! Drive é um equipamento físico utilizados para a manipulação de discos removíveis e Driver é uma espécie de software utilizado para fazer a interface de comunicação entre um equipamento e o sistema operacional. Quando você compra uma impressora, geralmente você precisa instalar o driver específico dela para que ela funcione. Caso contrário, ela não responderá a comandos!

Webcam

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Webcam é um dispositivo de entrada de dados que funciona basicamente como uma câmera conectada ao computador – em geral por meio de uma Entrada USB – sendo utilizada para realizar filmagens, permitindo – dessa forma – a realização de videoconferências (muito úteis em tempos de pandemia e teletrabalho). Algumas permitem gravar, outras permitem tirar fotos, entre diversos outros recursos.



Microfone

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Microfone é um dispositivo de entrada de dados capaz de capturar vibrações que geram sons, convertê-los e armazená-los em formato digital. Ele é utilizado com diversas aplicações para adicionar som a uma apresentação multimídia ou para misturar áudios. É também bastante utilizado em conjunto com a tecnologia VoIP (Voice over IP) para realização de chamadas telefônicas pela Internet.

Modem

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Modem é um dispositivo de entrada e saída utilizado popularmente para o acesso à Internet. Seu nome surge da aglutinação de **modulação** e **demodulação**, em que a primeira se baseia na conversão de sinais digitais oriundos do computador em sinais analógicos de modo que eles possam ser enviados através de uma linha telefônica. A segunda permite o inverso, isto é, a conversão dos sinais analógicos recebidos da linha telefônica em sinais digitais.

Há três tipos de modem: primeiro, um modem interno também chamado de Placa de Modem ou Modem Dial-Up – capaz de conectar linhas discadas; segundo, modem com função de roteador – bastante comum ainda hoje em dia; e terceiro, modem portátil – que garante acesso a redes móveis (3G/4G) e pode ser conectado a uma porta USB. **É isso, pessoal... trata-se de um dispositivo essencial para acessar a internet.**

Impressora

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Impressora é um dispositivo de saída que permite a impressão de dados (textos, gráficos, imagens, entre outros) para um papel – também chamado de hard copy. Atualmente, essa tecnologia tem avançado tanto que tem se popularizado nos últimos anos até Impressoras 3D (ainda um pouco caras, mas que tendem a baratear). **Dito isso, vamos conhecer nas páginas seguintes os principais tipos de impressora. Venham comigo...**

TIPO	DESCRIÇÃO
MATRICIAL	Funciona com um mecanismo de impacto chamado de decalcação, em que uma cabeça de impressão – constituída por <u>microagulhas ou uma roda de caracteres</u> – colidem contra uma fita sob orientação eletromagnética, formando a impressão à medida que empurram a fita de tinta contra o papel. Era bastante utilizada antigamente para a impressão de relatórios em formulário contínuo.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

São normalmente utilizadas em empresas que utilizam folhas ou papéis carbonados e que precisam arquivar segundas vias de documentos fiscais;



Proporcionam baixo custo de aquisição e de impressão, por outro lado apresentam baixa resolução – sua velocidade de impressão é medida em Caracteres Por Segundo (CPS);

Embora já sejam consideradas antigas, ainda encontram uso em aplicações, tais como impressão de documentos fiscais, devido a possibilidade de imprimir usando papel carbono;

São capazes de imprimir um grande volume de páginas, sendo – por vezes – consideradas bastante barulhentas.

TIPO	DESCRIÇÃO
JATO DE TINTA (DESKJET)	Por meio de um processo chamado Impressão Térmica, uma pequena quantidade de tinta é submetida a uma temperatura alta para formar pequenas bolhas que – por pressão – são expelidas pelos orifícios da cabeça de impressão móvel (de forma horizontal). Milhares de gotículas de tinta por segundo, comandados por um programa que determina quantas e onde deverão ser lançadas as gotículas e a mistura de tintas.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Utilizam cartuchos de tinta, são geralmente silenciosas e possuem boa resolução, além de poderem propiciar razoável velocidade (medida em linhas por minuto) e impressão colorida.

O padrão de composição de cores que forma os cartuchos de uma impressora jato de tinta colorida é o CMYK (Cyan = Ciano; Magenta = Magenta; Yellow = Amarelo; Black = Preto).

Em uma impressora jato de tinta colorida, há, normalmente, 4 cartuchos de tinta em seu reservatório.

São destinadas ao mercado doméstico e, não, corporativo. Apesar de terem um baixo custo de aquisição, possuem um alto custo de impressão por trabalharem com cartuchos de tinta.

Uma das formas de se verificar se a impressora possui algum problema é fazer uso do autoteste, que pode ser ativado, em certos casos, por meio de um dos botões do equipamento.

Com alguma frequência, apresentam o problema de o carro de impressão bater com frequência nas extremidades durante a impressão, causando desalinhamento do texto impresso.

São compostas de placa lógica; carro de impressão; motores, engrenagens e correias; eixo de deslocamento; botões diversos; cabeças de impressão; entre outros.

TIPO	DESCRIÇÃO
LASER (LASERJET)	Apresenta um processo de impressão semelhante ao das máquinas de fotocópia (Ex: Xerox), uma vez que imprimem a imagem do documento de uma só vez, resultando em uma impressão de maior qualidade e velocidade. O funcionamento é bem mais complexo do que das suas antecessoras, envolvendo fusores, toner e um cilindro fotorreceptor com carga – em geral – positiva (energia eletrostática).

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Apresenta as melhores características de impressão, tanto em resolução quanto em velocidade. Apesar de possuir um custo de aquisição mais alto que o da impressora deskjet, possui um menor custo por impressão.



Em vez de cartuchos de tinta líquida, essas impressoras utilizam um toner – trata-se de um pó fino de impressão composto pela mistura de plástico granulado, carbono, óxido de ferro, entre outros.

Essa tecnologia utiliza altas temperaturas para fixar a impressão no papel. Esse processo é realizado através de um dispositivo denominado fusor – ele é responsável por queimar o toner e fixá-lo na página impressa.

Elas podem imprimir com tinta colorida ou monocromática (cor preta). São bastante comuns em departamentos que exigem grande demanda de impressão.

Nos últimos anos, tornaram-se mais populares com o advento dos modelos mais econômicos por meio da fabricação de impressoras com o custo baixo e desempenho extraordinário.

OUTROS TIPOS	DESCRIÇÃO
MULTIFUNCIONAIS	Trata-se de um dispositivo de entrada e saída que exerce outras funções além da impressão de documentos, tais como funções de copiadora e scanner.
TÉRMICAS	Imprimem as imagens a partir de uma cera especial ou de um plástico sobre um filme com as cores básicas. Como desvantagem, os materiais impressos desbotam com o tempo. São utilizadas em Caixas Eletrônicas para imprimir extratos bancários.
MARGARIDA	Trata-se de um dispositivo de impacto que se utiliza de processos mecânicos para imprimir em papel – era bastante comum na década de oitenta.

Existem ainda impressoras com outros mecanismos, como a impressora de jato de cera, de linha, entre outras, mas que são pouco utilizadas no âmbito doméstico e de escritórios e que, portanto, não costumam ser cobradas em provas. Para finalizar, vamos falar agora um pouco sobre unidades de resolução de imagem e velocidade de impressão. **Em geral, a resolução de impressão é medida em DPI (Dots Per Inch) também chamada de PPP (Pontos Por Polegada).**

A quantidade de DPI representa a quantidade de pontos de tinta existentes em uma polegada através de uma matriz de linhas e colunas. **Uma impressora cuja resolução é de 500 DPI é capaz imprimir 500 pontos por polegada. Logo a quantidade de DPIs é proporcional à qualidade da impressão.** Já a velocidade de impressão é medida em PPM (Páginas Por Minuto), sendo que – quanto maior o PPM – mais rápida é a impressão.

Monitor

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Monitor é um equipamento considerado o dispositivo de saída³ padrão do computador, responsável por transmitir informações geradas pela placa de vídeo ao usuário por meio de imagens. Para exaurir esse assunto, será necessário falar sobre padrão de cores, resolução de imagem e tipos mais comuns. Vamos começar falando sobre cores! *Vocês sabem que existe uma diferença entre as cores primárias da luz e de pigmentos?*

³ No caso de um monitor touchscreen, será considerado um dispositivo de entrada e saída.

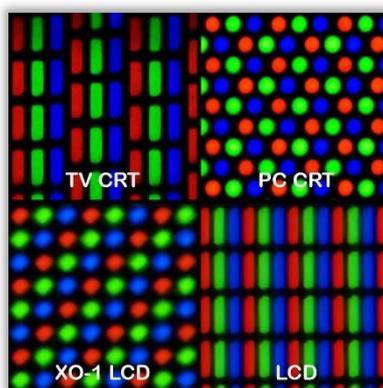


Cores primárias são as cores necessárias para formar outras cores. Quando nós estávamos na escolinha, nós aprendemos que as cores primárias de pigmentos são azul, vermelho e amarelo. *Por que, Diego?* Porque, em séculos passados, um tal de Leonardo Da Vinci criou a Teoria das Cores. **Ela dizia que – ao se misturar a tinta azul com amarela – resultava em verde; vermelho com azul resultava em roxo e amarelo com vermelho resultava em laranja.**

A pintura acadêmica clássica afirma que teoricamente as demais cores podem ser obtidas por meio destes pigmentos em um Sistema RYB (Red, Yellow, Blue). Já a pintura acadêmica moderna utiliza o Sistema CMYK (Ciano, Magenta, Amarelo e Preto). **No entanto, monitores não utilizam pigmentos – eles utilizam feixes de luz! E quais são as cores primárias da luz? A luz funciona em um Sistema RGB (Red, Green, Blue).**

Isso significa apenas que toda e qualquer cor de luz visível ao ser humano pode ser obtida misturando intensidades diferentes de vermelho, verde e azul. Tudo isso foi apenas para dizer que monitores funcionam em um Sistema RGB! *E como ela é apresentada em um monitor?* Por meio de pixels! *O que é isso, Diego?* **Galera, um Pixel (aglutinação de Picture Element) pode ser definido como a menor unidade de vídeo cuja cor/bilho pode ser encontrada.**

Em outras palavras, trata-se do menor elemento de uma imagem digital ao qual é possível atribuir-se uma cor. Imagine que um monitor (ou até mesmo a tela de um celular) é uma matriz com linhas e colunas. Cada interseção de linha e coluna é um pixel, que é composto por um conjunto de 3 Pontos (em inglês, Dots). Esses pontos podem ter diversos formatos (quadrados, círculos, entre outros) e podem ser vermelhos, verdes ou azuis – conforme imagem abaixo.



Nos melhores monitores, cada um desses pontos é capaz de exibir 256 tonalidades diferentes e, combinando tonalidades dos três pontos, é possível exibir pouco mais de 16.7 milhões de cores diferentes. Aqui entra o conceito de Dot Pitch, que é a distância entre grupos de Dots (Pontos). **Quanto menor o Dot Pitch, melhor será a qualidade da imagem e vice-versa. Hoje em dia, a resolução dos monitores modernos é tão alta que é impossível ver os pontos a olho nu.**

Por falar em resolução, vamos a sua definição! **A resolução pode ser definida como a quantidade de pixels que podem ser exibidos em uma tela de forma vertical e horizontal.** Além disso, é importante ressaltar que – quanto maior a quantidade de pixels – menor será o tamanho dos

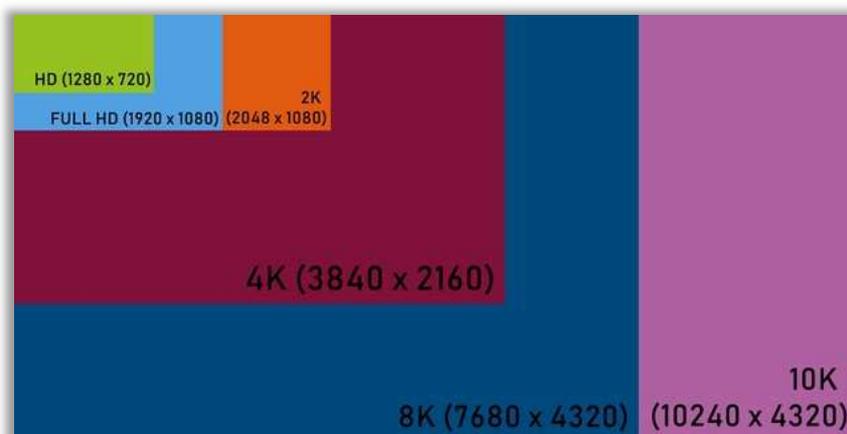


elementos apresentados (ícones, janelas, imagens, entre outros) e, conseqüentemente, maior será a área útil em tela (isto é, a área de trabalho do usuário).

A resolução que você pode usar depende das resoluções compatíveis com seu monitor. Em geral, os Monitores CRT (aqueles beeeem antigos) apresentam uma resolução de 800 x 600 ou 1024 x 768 pixels, e podem funcionar bem em resoluções diferentes. Os monitores LCD (também chamados de Monitor de Tela Plana) e as telas de Notebook por vezes dão suporte a resoluções mais altas e funcionam melhor em uma resolução específica.

Quanto maior o monitor, normalmente maior é a resolução permitida. **Você pode aumentar a resolução de tela de acordo com o tamanho/funcionalidade do monitor e o tipo de placa de vídeo que você possui. Na última década, surgiu a tecnologia HD (High Definition)!** Ela foi evoluindo, evoluindo, até chegarmos hoje em dia no 8K (UHD – Ultra High Definition). Existem diversas resoluções possíveis, mas é importante que vocês saibam as principais para a prova...

PRINCIPAIS RESOLUÇÕES	LARGURA X ALTURA	PROPORÇÃO	TOTAL DE PIXELS
SVGA	800 x 600	4:3	480.000
HD	1280 x 720	16:9	921.600
FULL HD	1920 x 1080	16:9	2.073.600
4K ULTRA HD	3840 x 2160	16:9	8.294.400
8K UHD TV	7680 x 4320	16:9	33.177.600



Galera, tem uma regrinha útil para as pessoas que não conseguem memorizar as resoluções. Considerando especificamente a proporção 16:9, temos que:

PRINCIPAIS RESOLUÇÕES	PROPORÇÃO	MULTIPLICA POR	CÁLCULO	TOTAL DE PIXELS
HD	16:9	80	16*80 x 9*80	1280 x 720
FULL HD	16:9	120	16*120 x 9*120	1920 x 1080
4K ULTRA HD	16:9	240	16*240 x 9*240	3840 x 2160
8K UHD TV	16:9	480	16*480 x 9*480	7680 x 4320



Por fim, vamos falar sobre os principais tipos de monitores:

TIPO DE MONITOR	DESCRIÇÃO
CRT	O Monitor CRT (Catodic Ray Tube) utiliza um canhão de elétrons que bombardeia as células de fósforo, as quais recobrem a tela em um tubo de raios catódicos – ocupam muito espaço e consomem bastante energia.
PLASMA	O Monitor de Plasma baseia-se na ionização de gases nobres (plasma) contidos em minúsculas células revestidas por fósforo. São painéis finos, de volume bastante reduzido em comparação aos monitores de tubo e retroprojeção com área de tela equivalente.
LCD (DSTN)	O Monitor LCD (Liquid Crystal Display) baseia-se nas propriedades do reflexo da luz através de um conjunto de substâncias de material líquido. Utiliza Matriz Passiva – tecnologia obsoleta pela baixa qualidade e tempo de atualização.
LCD (TFT)	Trata-se de uma evolução do LCD, que utiliza Thin-Film Transistor (TFT) – tecnologia que melhora a qualidade de imagem. Utiliza Matriz Ativa – tecnologia mais avançada utilizada nos monitores de LCD atuais.
LED	O Monitor LED utiliza um tipo de lâmpada usada no backlight (fundo do monitor) para gerar as imagens. As imagens são geradas a partir da iluminação de diodos de luz (Lâmpadas LED), que não levam mercúrio em sua composição.

Placas de Vídeo

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

A Placa de Vídeo é um dispositivo de saída utilizado para conectar o monitor e transferir as imagens processadas pelo computador para ele. Em outras palavras, trata-se do dispositivo específico responsável por gerar as imagens que aparecem na tela do monitor, enviando sinais para o ecrã com o intuito de exibir uma imagem ao usuário. A Placa de Vídeo está relacionada com o tempo de formação da imagem na tela, com a resolução do vídeo, entre outras características.

Galera, vocês conhecem alguém que é viciado em jogos de computador? Ou possuem algum parente que trabalha com edição de vídeos? Pois é, ambos necessitam de placas de vídeo bastante potentes com muita memória disponível. Alguns computadores possuem placas de vídeo off-board, que contêm uma memória chamada VRAM, que é um tipo de memória volátil exclusiva para vídeo. Outros possuem placas de vídeo on-board, que são mais baratas e menos potentes.

Fiquem tranquilos, nós veremos isso em detalhes quando entrarmos sobre o tópico de placa-mãe! **Para finalizar esse assunto, é importante saber que – para conectar uma placa de vídeo offboard à placa-mãe do computador –, em geral se utiliza um barramento criado especificamente para o uso de placas de vídeo 3D de alto desempenho, conhecido como AGP (Accelerated Graphics Port).** Além disso, o processador de uma placa de vídeo é chamado GPU (Graphics Processing Unit).

Tablet

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA



Tablet é um dispositivo de entrada e saída semelhante a uma prancheta que funciona como um monitor sensível ao toque (touchscreen). Eles estão a cada dia ganhando mais popularidade, seja em equipamentos portáteis, como smartphones, tablets, surface ou até mesmo em desktops. Eles permitem a entrada de informações a partir do toque e a saída a partir da imagem na tela, sendo considerados – portanto – um dispositivo de entrada e saída.

Tablets utilizam uma memória interna chamada Memória Flash, que permite que se desligue um tablet e, ao ligá-lo novamente, continue o trabalho exatamente do ponto em que se parou. *Entendido?* Por fim, é importante destacar que ele pode utilizar canetas sensíveis e que – hoje em dia – eles ainda não substituem computadores de mesa e notebooks em todas as suas funcionalidades.

Caixas de Som

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

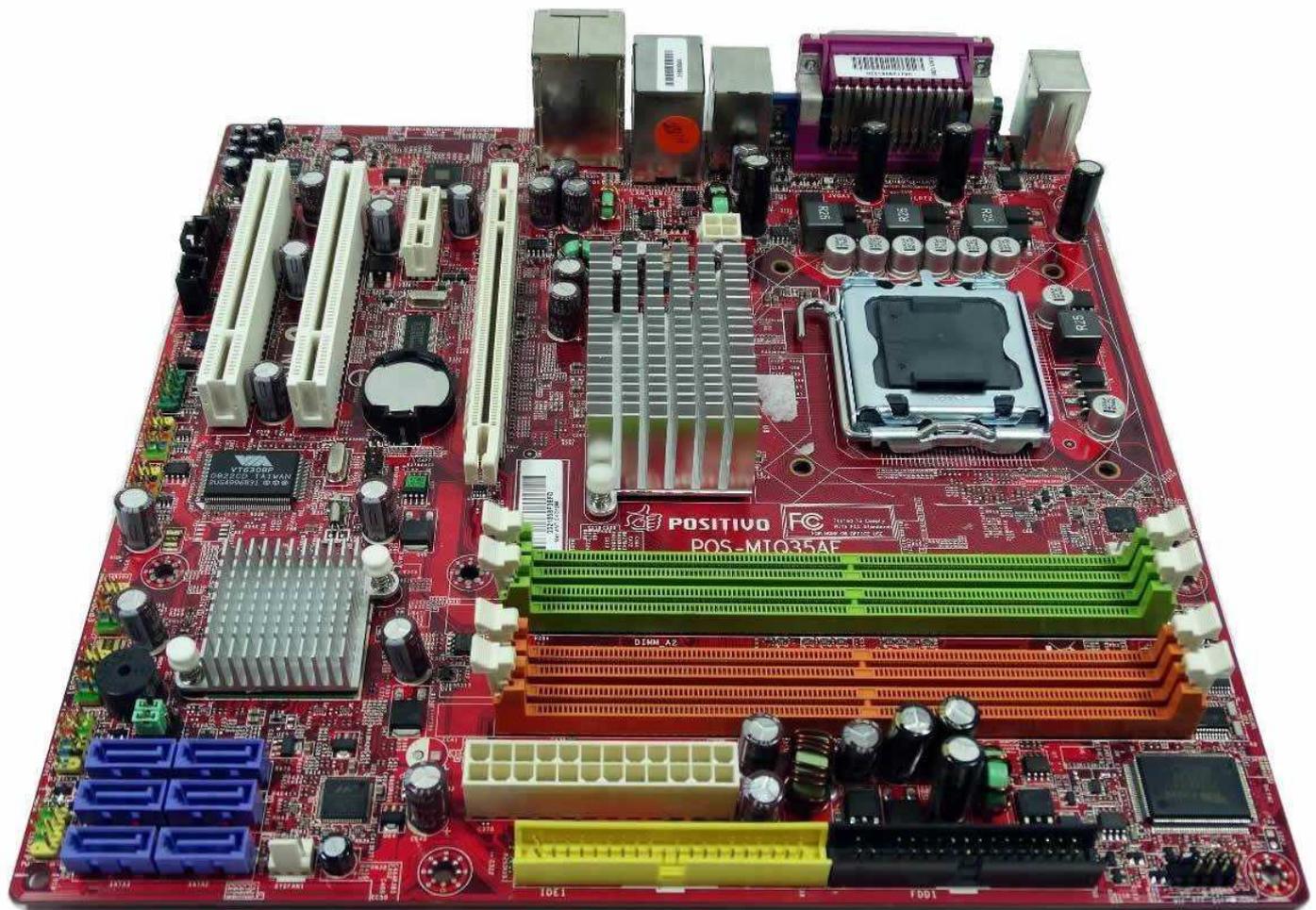
Caixa de Som é um dispositivo de saída utilizado para reprodução de som, fazendo parte do conjunto de equipamentos multimídia de um computador. Galera, as poucas questões sobre esse dispositivo sempre questionam exatamente a mesma coisa: *ele é um dispositivo de entrada ou um dispositivo de saída?* Eu pesquisei e até encontrei diversas questões, mas não tem novidade... é sempre fazendo a mesma pergunta. *Fechou?*

Placa-Mãe

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

A Placa-Mãe – também chamada de Motherboard – é a principal placa do computador, responsável pela comunicação entre todos os componentes através de entradas denominadas genericamente de barramentos. Trata-se de uma placa formada por um conjunto de circuitos integrados onde se encaixam os principais componentes e periféricos de um computador como processador, memória, disco rígido, teclado, mouse, monitor, entre outros.





Além de permitir o tráfego de informação, a placa também alimenta alguns periféricos com a energia elétrica que recebe da fonte de alimentação, funcionando como a espinha dorsal de um computador. Ocorrem variações de acordo com cada modelo, mas – em geral – os principais componentes de hardware e software de uma placa-mãe são Processador, Memória RAM, BIOS, Bateria e Chipset. Além de possuir diversos tipos diferentes de barramentos...

Nós veremos cada um desses componentes nos tópicos seguintes, mas antes vamos falar rapidamente sobre uma classificação dos componentes que se integram à placa-mãe. **Quando um componente já vem nativamente integrado, embutido e soldado na placa-mãe, ele é chamado de on-board. Quando ele pode ser comprado separadamente, acoplado/desacoplado e instalado separadamente, ele é chamado de off-board.**

Por exemplo: uma placa de vídeo on-board é aquela que já vem integrada à placa-mãe e não possui memória própria – ela utiliza a memória do computador; já a placa de vídeo off-board é aquela que você pode destacá-la/trocá-la e possui seus próprios recursos de memória – basta encaixá-la na placa-mãe! **Outros componentes que podem ser on-board ou off-board são Placa de Vídeo, Modem, Placa de Som, Placa de Rede, etc!** *E quais seriam as vantagens/desvantagens de cada um?*

As placas on-board possuem um tamanho menor e são mais baratas (valor já integrado à placa-mãe). **No entanto, como elas não possuem memória e processamento próprios (compartilhando recursos do computador), há uma queda geral no desempenho do equipamento.** Ademais, ela não pode ter sua capacidade expandida nem pode ser trocada em caso de problema visto que é soldada! São indicadas quando desempenho não é tão importante!

Já as placas off-board possuem um tamanho maior e são bem mais caras. Elas possuem memória, processamento e – eventualmente – até ventiladores de resfriamento próprios. Além disso, se ela queimar ou parar de funcionar, você pode simplesmente desencaixá-la e inserir outra em seu lugar. **Elas são fortemente indicadas para quem necessita de um alto desempenho gráfico, como pessoas que trabalham com edição de fotos/vídeos ou gostam de jogos online avançados.**

BIOS

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

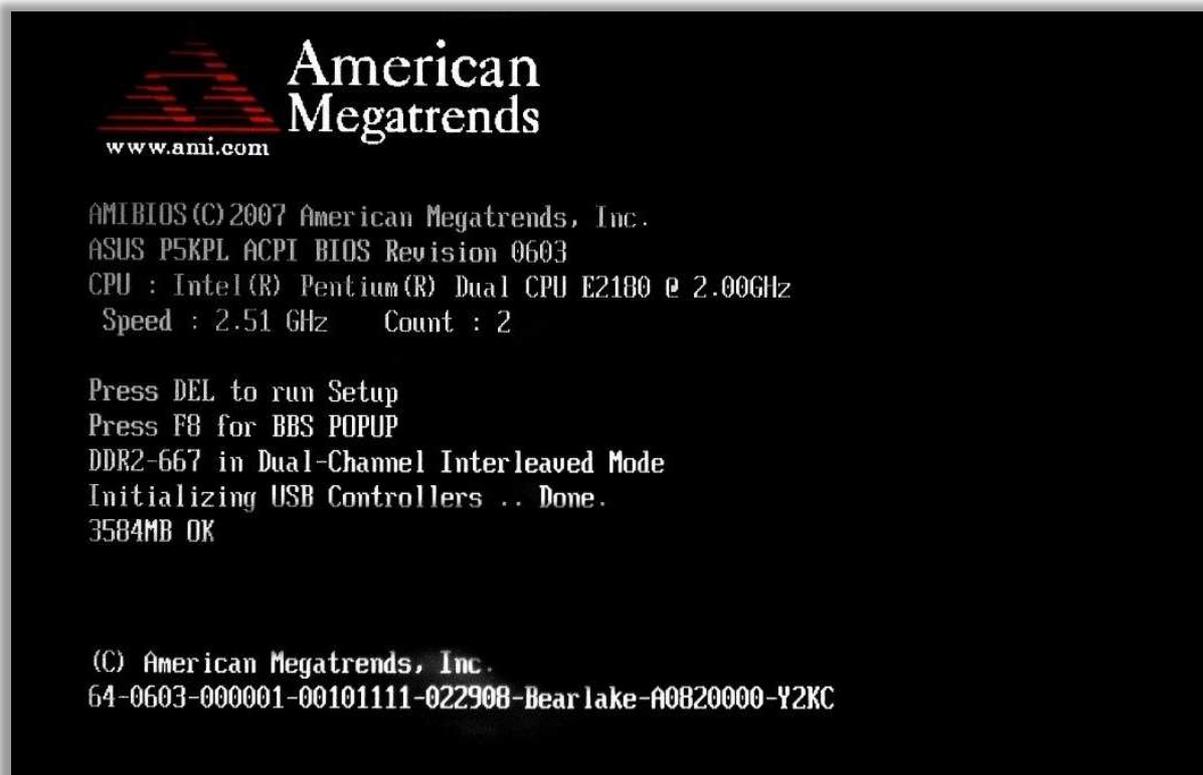
Imaginem o seguinte cenário: você estava lendo a aula e bateu aquela fome! Você entra na cozinha, coloca a pipoca dentro do micro-ondas e aperta em Pipoca. *Como o micro-ondas sabe o que fazer quando você aperta nesse botão? Ela sabe o que fazer porque ele possui um firmware instalado que possui instruções de aquecimento para diferentes tipos de alimentos como pipoca, frango, peixe, feijão, entre outros. E o que seria um firmware?*

Firmware é um tipo específico de software responsável por fornecer controle de baixo nível, isto é, por se comunicar de forma mais próxima e direta com um hardware. Ele se situa entre o sistema operacional e o hardware de um computador e, em geral, vem gravado pelo fabricante em uma memória do tipo ROM. A grande vantagem da utilização de firmwares é que eles ajudam a manter a tecnologia atualizada. *Como assim, Diego?*

Galera, o firmware é um tipo de software de um dispositivo eletrônico que pode ser substituído sem precisar da troca de um componente de hardware. Eles estão presentes em celulares, câmeras fotográficas, videogames, impressoras, televisões, lavadoras, geladeiras, etc. Imagine que o software da sua câmera contenha um erro ou o fabricante tenha desenvolvido um novo recurso de software... ele não precisa fazer um recall do dispositivo, basta atualizar o seu firmware!

E o que isso tem a ver com a aula, professor? Tudo isso foi apenas para dizer que o principal firmware de uma placa-mãe é a BIOS (Basic Input/Output System)! **BIOS é um firmware pré-instalado em um chip de memória da placa-mãe responsável pelo suporte básico de acesso ao hardware durante o processo de inicialização do computador e também por fornecer serviços de carga de sistemas operacionais – também chamado de boot.**



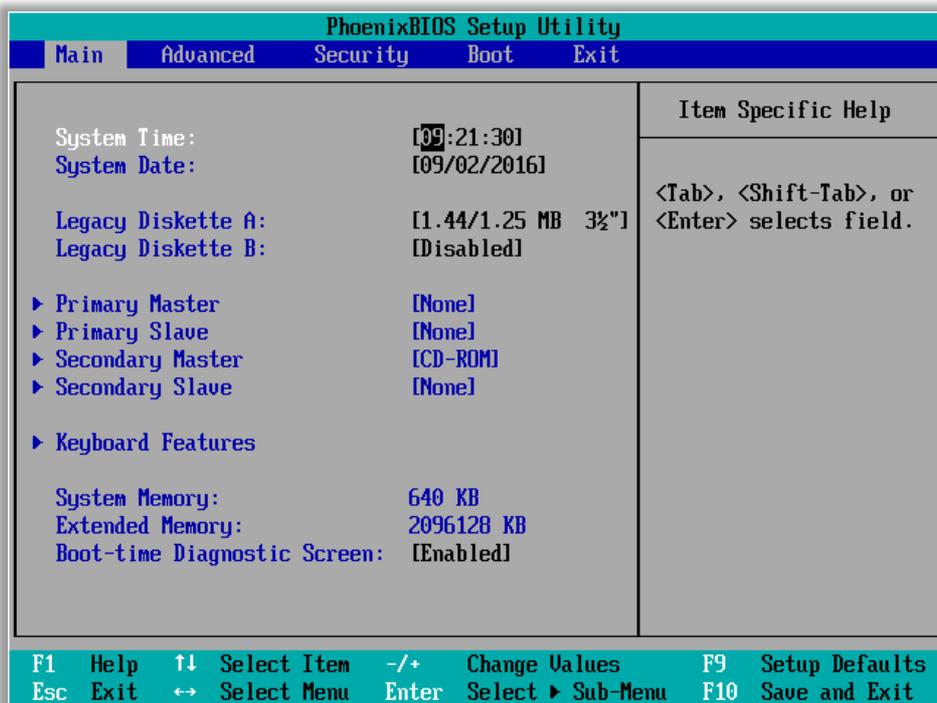


Sabe quando você aperta o botão de ligar em um computador e aparece aquela tela preta passando um monte de instruções, configurações, a logomarca do fabricante, etc? **Pois é, o responsável por tudo isso é a BIOS!** Ela é o primeiro software a rodar quando se liga um computador, executando instruções para verificar se os componentes instalados na placa-mãe funcionam, detectando os dispositivos de entrada e saída e carregando/inicializando o sistema operacional.

Aqui é importante fazer uma pausa! Nós vimos que a BIOS é o principal firmware da placa-mãe, no entanto existem outros dois firmwares que também têm a sua importância – eles são chamados de SETUP e POST! O SETUP é um programa utilizado para realizar configurações da máquina⁴, como informar a velocidade da memória, inserir o tamanho do disco rígido, definir a sequência de leitura de discos de inicialização, entre outros (vejam imagem abaixo). *E o POST?*

⁴ Para acessar os dados de SETUP, basta pressionar F1, F2 ou DEL repetidas vezes quando iniciar o computador.





O POST (Power-On Self Test) é um **conjunto de auto testes** realizados pela máquina para verificar se ela está funcionando perfeitamente e se possui os recursos mínimos para entrar em operação. Ao clicar no botão de ligar do computador, a placa-mãe emitirá um beep sonoro, o LED do teclado vai acender e apagar, a tela apresentará um conjunto de dados de checagem de memória, será verificado se as placas essenciais estão conectadas e se o disco rígido está funcionando, etc.

*Sabe quando o piloto de avião faz um checklist antes de decolar para verificar se tudo está funcionando corretamente? Aqui é semelhante, mas os testes são feitos pela própria máquina por meio desse firmware chamado POST! **Agora um detalhe importante: em geral, considera-se que o POST e o SETUP fazem parte da BIOS, apesar de alguns autores discordarem. Em qualquer caso, será fundamental saber interpretar o enunciado. Dito isso, vejamos o passo a passo da BIOS...***

NÚMERO	PASSO A PASSO DA BIOS
1	A BIOS – firmware armazenado em uma memória permanente da placa-mãe – é executada dando início ao processo de inicialização.
2	A BIOS inicia o POST (Power-On Self Test): conjunto de auto testes para verificar se a máquina possui os recursos mínimos para entrar em operação (Placas, HD, Memória RAM, etc).
3	A BIOS lê a MBR (Master Boot Record), que é uma área que contém um código capaz de dar a partida, inicializando do sistema operacional.
4	A BIOS faz a leitura do Boot Loader, que nada mais é que um arquivo que contém diversas configurações de inicialização.
5	A BIOS inicializa o núcleo do sistema operacional – também chamado de Kernel. Ele é responsável por gerenciar memória, processamento, sistemas de arquivo, entre outros.
6	A tela de escolha de usuários é exibida e, após o logon, os programas instalados e os dados armazenados pelo usuário começam a ser carregados.





Computadores mais modernos utilizam uma tecnologia que vem cada vez mais substituindo a BIOS – estamos falando da **UEFI/EFI (Unified Extensible Firmware Interface)**! Ela possui diversos recursos como a capacidade de inicializar o computador mais rapidamente, fornecendo uma interface gráfica mais avançada (exibida na imagem abaixo) com suporte ao mouse, além de oferecer uma maior proteção contra alguns tipos de softwares maliciosos.



Bateria

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Vocês sabem que toda placa-mãe possui uma bateria? **Trata-se de uma bateria normal (CR2032) – similar àquelas utilizadas em alguns relógios (Desafio: tentem encontrá-la na imagem da placa-mãe)**! Bem, não há nada a acrescentar sobre a bateria propriamente dito. Nesse momento, o importante é entender por que existe uma bateria em toda placa-mãe e – para isso – é preciso entender sobre o CMOS (Complimentary Metal Oxide Semiconductor). *O que seria isso, Diego?*



Trata-se de uma pequena área de memória volátil que armazena os dados da configuração inicial de um computador! Nós ainda vamos estudar memória em detalhes, por enquanto é importante entender apenas que uma memória volátil é aquela que requer energia para manter os dados armazenados e memória não-volátil é aquela que armazena dados mesmo sem energia. Em suma: volátil – desligo o computador da tomada, perde-se tudo; não-volátil – não se perde nada!

Agora tem outra coisa que chama atenção na definição apresentada de CMOS! **Ela armazena os dados da configuração inicial de um computador!** *Vocês se lembram que nós já falamos sobre esse assunto no tópico anterior?* Pois é, nós falamos disso quando estudamos o SETUP! Ele é um firmware gravado em memória não-volátil responsável por realizar a configuração inicial de um computador (SETUP). *Ué, Diego... quem armazena os dados de configuração inicial é o SETUP ou a CMOS?*

SETUP é um firmware que realiza a configuração inicial de um computador! CMOS é um hardware que armazena a configuração inicial de um computador. São funções diferentes: uma é o programa responsável pela **configuração** e o outro é o hardware responsável pelo **armazenamento**. Note: em seu computador, você pode ter armazenado em um local um programa para escrever um texto (Ex: C:\), mas o texto em si pode estar armazenado em um local diferente (Ex: D:\).

Voltando... nós sabemos que o SETUP é um firmware que fica armazenado em uma memória não-volátil, no entanto os dados manipulados por esse firmware ficam armazenados em uma memória volátil chamada CMOS. *Aí você me perguntará: professor, qual é o sentido de armazenar informações de configuração de um computador em uma memória que se apaga quando não tem energia?* Pois é, isso não faz o menor sentido! É aqui que está o pulo do gato...

As informações de configuração não devem ser perdidas toda vez que se desliga o computador da tomada! **Para que essas informações de configuração não dependam da energia da tomada, existe uma bateria responsável por alimentar a CMOS!** *Você já se perguntou como é possível desligar o computador, ligar novamente após algumas horas e o relógio permanecer atualizado?* Isso ocorre porque uma das configurações mantidas pela CMOS é o ajuste de data/hora do computador.

Aliás, se o seu computador começar a ter problemas de atraso do relógio pode ser um grande indício de esgotamento da bateria! Resumindo: existe um firmware chamado SETUP armazenado em uma memória não-volátil responsável por realizar a configuração inicial de uma máquina e existe uma memória volátil chamada CMOS responsável por armazenar os dados de configuração em si. **Para que os dados não sejam perdidos ao desligar o computador, existe uma bateria de alimentação.**

Chipset

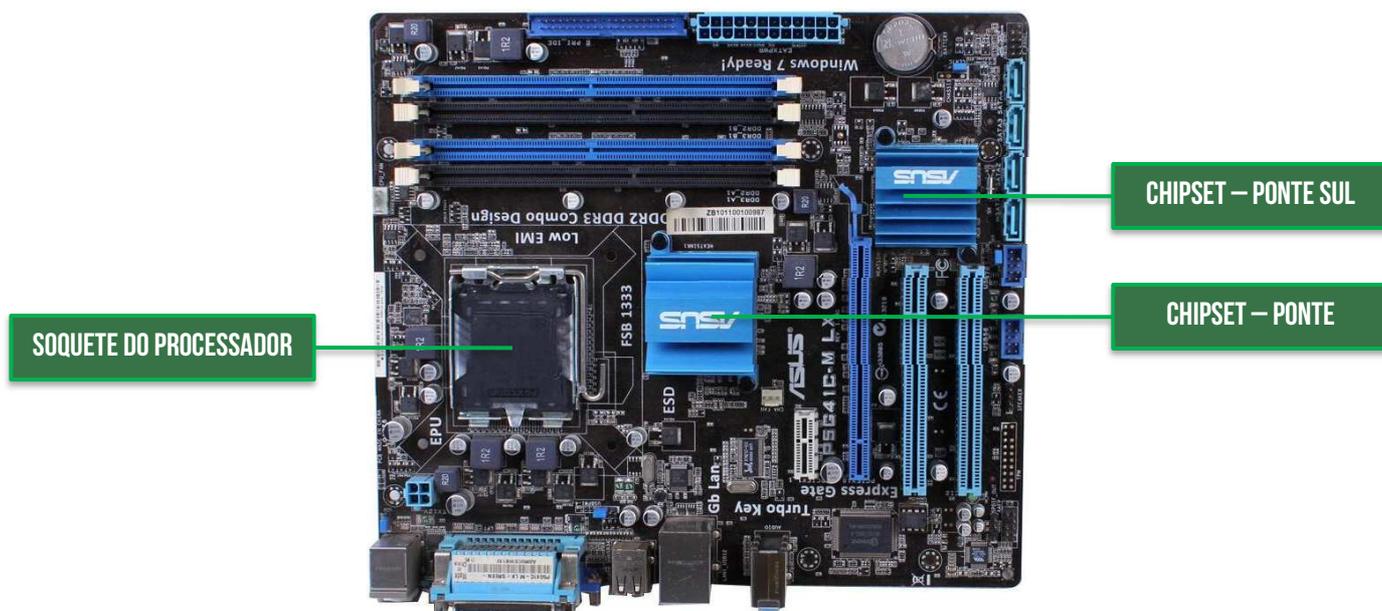
INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

O chipset é um conjunto de chips controladores – nativamente instalado na placa-mãe – formado por diversos circuitos eletrônicos montados em uma pastilha de silício que gerencia o funcionamento da placa-mãe. Como o principal componente da placa-mãe, ele define suas



capacidades em relação à memória (como tipo, frequência e quantidade de máxima suportada), velocidade do fluxo de dados de barramentos e processamento gráfico, disco rígido, entre outros.

Tradicionalmente, o chipset é dividido em ponte norte (North Bridge) e ponte sul (South Bridge). **A ponte norte é o chip mais complexo, que fica fisicamente mais próximo do processador** – controla memória principal e dispositivos de alta velocidade (Ex: Placa de Vídeo). **Já a ponte sul é invariavelmente um chip menor e mais simples que o primeiro** – é responsável por tudo que resta, excluindo os controlados pela ponte norte.



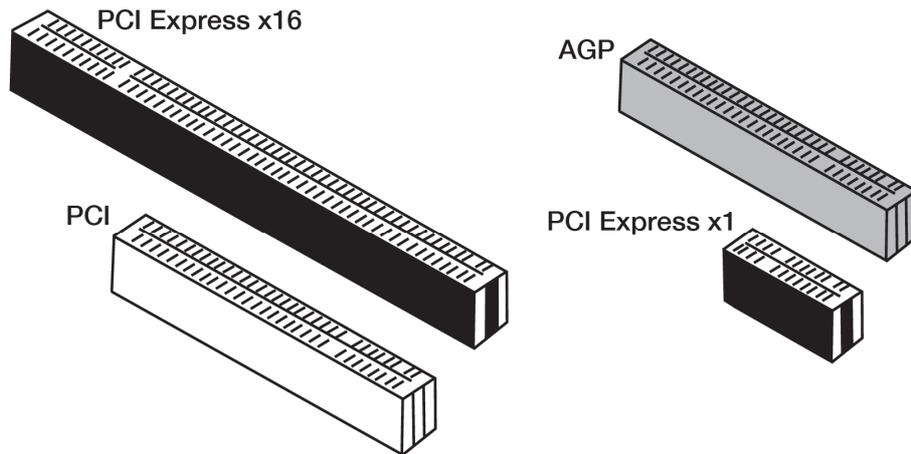
Na imagem acima, temos um exemplo de placa-mãe! Esse quadrado preto do lado esquerdo é o soquete – nome do local onde se encaixa o processador. **Muitas pessoas acham que o processador é cérebro da placa-mãe, mas isso não é verdade. O processador não é nativo da placa-mãe, ela permite a instalação de diferentes processadores.** Dito isso, o processador é o cérebro do computador, mas o chipset é o cérebro da placa-mãe. *E onde ele está, professor?*

Você lembra que nós vimos que ele por duas pontes? Pois é, a ponte norte é esse quadrado azul no meio da placa-mãe e a ponte sul é esse outro quadrado azul no canto superior direito. **Essas duas pontes formam o chipset, que é o componente responsável por auxiliar a comunicação entre o processador e os demais componentes conectados à placa-mãe, além de definir as capacidades suportadas nesses componentes.**

Barramentos

Para fechar o assunto de placa-mãe, vamos falar agora sobre barramentos. *O que seria isso, Diego?* **Trata-se de um conjunto de linhas ou fios de comunicação que permitem a interligação entre dispositivos para transmissão de informações por meio de sinais elétricos.** De outra forma, pode-se afirmar que se trata de um conjunto de percursos condutores que servem para interconectar dois ou mais componentes funcionais de um sistema. Parece complexo, mas não é...



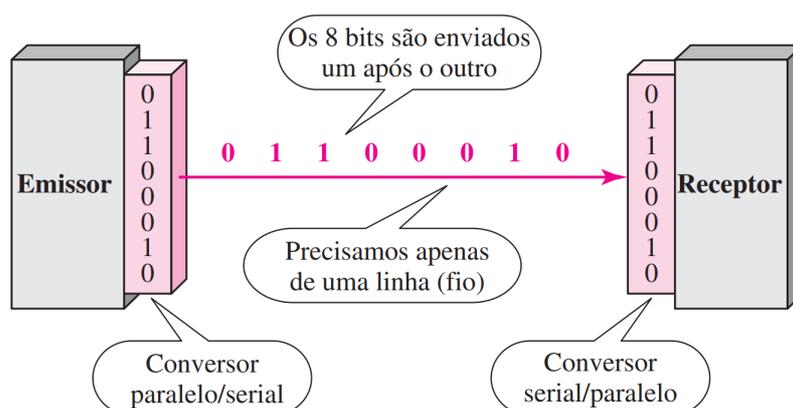


De maneira mais informal, pode-se dizer que é qualquer local por onde uma informação trafega! Praticamente todos os componentes de um computador (processador, memória, placas de vídeo, etc) são conectados à placa-mãe a partir do barramento. Cada um desses barramentos possui seu tamanho, formato e características. Veremos nas páginas seguintes os barramentos que mais caem em provas de informática.

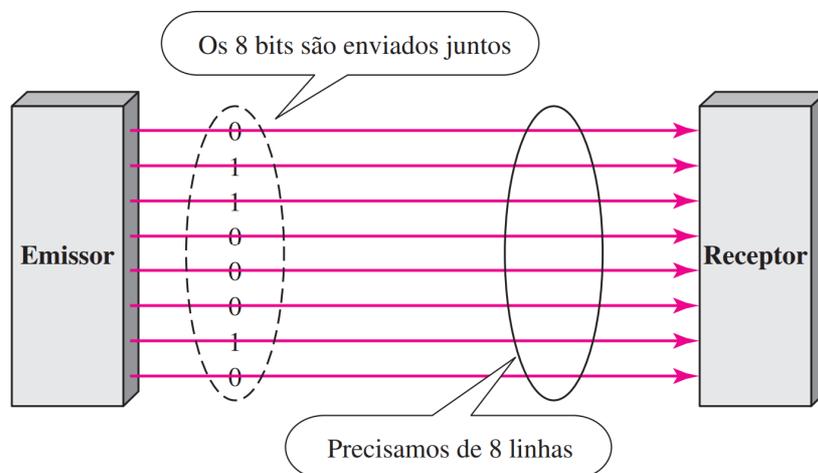
TIPOS DE BARRAMENTO	DESCRIÇÃO
LOCAL	Barramento específico para conectar um processador à memória RAM ou à memória Cache.
SLOT	Barramento interno utilizado para conectar placas de expansão à placa-mãe (Ex: ISA, EISA, VESA, PCI, AGP, etc).
PORTA	Barramento externo utilizado para conectar dispositivos à placa-mãe (Ex: USB, HDMI, PS/2, etc).
SOQUETE	Barramento específico para conectar/desconectar um processador à placa-mãe (lembrando que eles precisam ser compatíveis – Ex: LGA, PGA).

Antes seguir para os barramentos, falaremos rapidamente sobre a diferença dos dois tipos mais comuns de transmissão de dados: Transmissão Serial e Transmissão Paralela.

- **Serial:** transmissão de um bit por vez através de uma única linha de dados, isto é, cada bit de um byte é transmitido em sequência – um após o outro.



- **Paralelo:** transmissão simultânea de todos os bits que compõem o byte – utilizado em ligações internas do computador com periféricos mais próximos.



ISA (Industry Standard Architecture)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

BARRAMENTO ISA – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Lançado no início da década de noventa, é um tipo de barramento de expansão utilizado nos primeiros computadores do tipo PC XT ou PC AT. Opera com 8 bits ou 16 bits e com frequência de 4,77Mhz ou 8,33 Mhz.

Com o lançamento posterior do PC AT 80286, o slot foi estendido de 8 para 16 bits, mantendo-se ainda compatível com as placas ISA de 8 bits.

A versão de 16 bits é capaz de proporcionar transferência de dados próximos de 8 Mbps, sendo utilizados em dispositivos mais lentos como modem e mouse.

Encontra-se em desuso atualmente, sendo encontrado apenas em computadores muito antigos.

EISA (Extended Industry Standart Architecture)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

BARRAMENTO EISA – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Como o ISA era bastante lento, ele foi criado com capacidade para operar em 32 bits com frequências de 8,33MHz, sendo totalmente compatível com o ISA. Era cerca de quatro vezes mais rápido, atingindo até 32 MB/s.

Ele acabou tendo uma vida bastante curta, uma vez que logo depois surgiu outro padrão aberto de barramento de 32 bits capaz de operar com taxas de transferência maiores (que veremos no tópico seguinte).

Encontra-se em desuso atualmente, sendo encontrado apenas em computadores muito antigos.

VLB (Vesa Local Bus)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

BARRAMENTO VLB – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS



Sucessor do EISA, apresentava total compatibilidade com os padrões anteriores! Embora operasse em 32 bits, apresentava maior frequência – 33 MHz –, resultando em taxas de transmissão de até 133 MB/s.

O maior problema, no entanto, se dava pelo fato de seu barramento ser muito grande fisicamente, ganhando o apelido de “VLB – Very Long Bus”, pois apresentava uma terceira extensão do slot ISA.

Na prática, foi mantido por pouco tempo no mercado, encontrando-se em desuso.

PCI (Peripheral Component Interconnect)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

BARRAMENTO PCI – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Esse barramento foi bastante popular por bastante tempo, sendo um padrão criado para placas de expansão utilizadas em computadores pessoais para transmissão de dados com periféricos.

Seu tamanho físico foi reduzido em relação ao VLB e, diferente de seus antecessores, não manteve a compatibilidade com o Padrão ISA.

Oferece suporte à tecnologia Plug and Play (PnP), em que o computador era capaz de reconhecer automaticamente os dispositivos conectados.

Possui o recurso de Bus Mastering, que permite que um dispositivo conectado ao barramento inicie transações diretas de acesso à memória.

Em comparação com seus antecessores, oferece melhor desempenho de Entrada e Saída (E/S) (EX: Adaptadores de Vídeo, Controladores de Interface de Rede, Controladores de Disco, entre outros).

Para transferência de dados, pode operar com 32 bits e clock de 33 MHz ou 64 bits e clock de 66 MHz. É capaz de chegar à taxa de throughput em torno de 133 MBps.

Encontra-se em desuso atualmente, sendo encontrado apenas em computadores muito antigos.

AGP (Accelerated Graphics Port)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

BARRAMENTO AGP – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Padrão de barramento de expansão desenvolvido exclusivamente para conectar Placas de Vídeo 3D de alta performance, visando obter uma maior taxa de transferência entre a placa-mãe e as placas de vídeo.

A ideia – ousada para época – era separar a função de vídeo em um único barramento dedicado, o que permitiu uma evolução da qualidade de imagem de vídeos e jogos.

Permite a comunicação direta do adaptador de vídeo com a Memória RAM de forma que uma placa de vídeo utilize a Memória RAM do computador como uma extensão de sua memória de vídeo.

Tem como vantagem o uso de uma maior quantidade de memória para armazenamento de texturas para objetos tridimensionais, além da alta velocidade no acesso a essas texturas para aplicação na tela.

Esse tipo de barramento é capaz de acelerar o processamento de imagens tridimensionais, aumentando a taxa de transferência de dados ao implementar uma conexão ponto a ponto de alto desempenho.

A taxa de transferência entre a placa-mãe e as placas de vídeo atinge – no mínimo – 264 MB/s (Padrão AGP 1x), mas há implementações que multiplicavam esse valor por ciclo.

Dessa forma, é possível encontrar Barramento AGP 2X, 4X ou 8X – podendo atingir taxas teóricas de até 2128MB/s, porém implicando um aumento do consumo de energia.

Encontra-se em desuso atualmente, sendo encontrado apenas em computadores antigos.



PCI Express ou PCIe

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

BARRAMENTO PCI EXPRESS – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Substituto do PCI e do AGP, trata-se de um barramento mais veloz por utilizar um recurso que permite o uso de uma ou mais interconexões seriais, isto é, caminhos (chamados de *lanes*) para transferência de dados.

Foi observado que o aumento de bits na transmissão paralela gerava altas frequências, criando campos eletromagnéticos e problemas de sincronismo tornando muito complexo o aumento das frequências.

A solução para o aumento na taxa de transferência do barramento foi passar a investir em barramentos seriais e com controladores muito rápidos, transmitindo um bit por vez.

Se um dispositivo utiliza apenas uma conexão, diz-se que ele utiliza PCI Express 1X; se utiliza quatro conexões, diz-se que ele utiliza PCI Express 4X; e assim por diante até 16X.

Esse barramento é capaz de suportar a instalação de placas de vídeo, placas de rede, entre outras, e pode atingir clock de 2.5GHz e taxas de transmissão de até 32GB/s em sua versão mais recente (PCI Express 4.0).

USB (Universal Serial Bus)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

BARRAMENTO USB – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Tecnologia que surgiu para tornar mais simples e rápida a conexão de diversos tipos de dispositivos eletrônicos compatíveis ao computador (Ex: câmeras digitais, pendrives, mouses, teclados, leitores de cartão, entre outros).

Trata-se de um padrão de interconexão de equipamentos ao computador capaz de transferir os dados digitais de forma serial, bidirecional e universal, dispensando o uso de tipos de conectores específicos para cada dispositivo.

Permite que a adição de um novo dispositivo seja feita de forma extremamente simples, bastando conectá-lo com o cabo ao computador (Plug and Play) sem mesmo ter de desligar a máquina (Hot Swap).

Além de permitir a conexão de dispositivos externos para transferência de dados, fornece uma fonte de alimentação de energia elétrica a uma voltagem de 5V (como aquela presente em carros).

É um barramento serial em que conectores possuem apenas quatro contatos, sendo que dois deles são utilizados para a transmissão dos dados (um para enviar e outro para receber) e os outros para a transmissão da eletricidade.

Um Porta USB pode suportar um limite máximo teórico de 127 dispositivos conectados, compartilhando taxa de transmissão e energia elétrica através de um Hub USB.

Seus conectores se dividem em três tipos (A, B e C) e três tamanhos (Normal, Mini e Micro), que garantem compatibilidade, flexibilidade, versatilidade e a facilidade de uso.

Os cabos USB podem ter até 5 metros de tamanho – esse limite pode ser aumentado com uso de hubs ou de equipamentos capazes de repetir os sinais da comunicação.

Quando se utiliza um hub para conectar mais de um dispositivo uma porta USB, podem ocorrer combinações problemáticas. *Como assim, Diego?* É possível haver tanto dispositivos que transmitem grandes volumes de dados (Ex: HD Externo) quanto dispositivos que transmitem um volume pequeno, mas que precisam de urgência (Ex: Teclado e Mouse). **Você não gostaria que o mouse ficasse com as respostas lentas ao salvar um grande arquivo no HD Externo...**

Para resolver esse tipo de problema, existem três modos de operação distintos: Modo de Interrupção (*Interrupt*), Modo de Grande Volume (*Bulk*) e Modo Isocrônico (*Isochronous*). Vejamos:



- **Modo de Interrupção:** modo de alta prioridade destinado a teclados, mouses e outros dispositivos de entrada. O controlador reserva 10% da banda disponível para eles, mantendo sempre um canal descongestionado.
- **Modo Isocrônico:** destinado a dispositivos que precisam transmitir dados via streaming, como, por exemplo, caixas de som e fones de ouvido. Eles transmitem um volume relativamente pequeno de dados, mas também precisam de uma certa prioridade.
- **Modo de Grande Volume:** grandes pacotes de dados transmitidos com baixa prioridade (Ex: HD Externo). Como os canais para os outros dois modos têm prioridade, as grandes transferências podem ser feitas utilizando a banda disponível, sem atrapalhar os outros dispositivos.

GERAÇÃO	DATA DE CRIAÇÃO	TAXA DE TRANSMISSÃO
1.0	01/1996	1,5 Mbps a 12 Mbps
1.1	08/1998	1,5 Mbps a 12 Mbps
2.0	04/2000	480 Mbps (60 MB/s)
3.0	11/2008	5 Gbps (625 MB/s)
3.1	07/2013	10 Gbps
3.2	08/2017	20 Gbps

IDE ou ATA

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

BARRAMENTO IDE/ATA – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

O Padrão IDE é um padrão de interface controladora de discos e drives desenvolvido por empresas fabricantes de discos rígidos que – após serem certificados deu origem ao Padrão ATA.

Com a introdução do Serial ATA (SATA), o Padrão ATA original foi retroativamente renomeado para Parallel ATA (PATA). Logo, em termos de prova temos: IDE = ATA = PATA.

ATA (Advanced Technology Attachment) é um padrão para interligar dispositivos de armazenamento, como discos rígidos e drives de CD/DVD em computadores pessoais.

Esse barramento é capaz de transmitir dados de 3,3MB/s (ATA-1) até 133MB/s (ATA-7) – ele também se encontra em desuso atualmente.

SATA (Serial ATA)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

BARRAMENTO SATA – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Trata-se do sucessor do Padrão ATA, cuja maior diferença é sua transmissão serial de dados. É bastante utilizada para conexão de discos rígidos e drives ópticos.

Transmite apenas um bit por vez (em dois canais, um para enviar e outro para receber), eliminando os problemas de sincronização/interferência e admitindo frequências mais altas, logo um aumento nas taxas de transmissão.

Atualmente existem três padrões: SATA I, SATA II e SATA III com taxas, respectivamente, de 150MB/s, 300MB/s e 600 MB/s. Ainda é bastante utilizado nos computadores atuais.



SCSI (Small Computer System Interface)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

BARRAMENTO SCSI – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Tipo de barramento paralelo – utilizado principalmente em servidores – que permite que uma placa de expansão possa ser conectada a dispositivos, tais como scanner, impressora, disco rígido e drives ópticos.

Interface acoplada à placa-mãe que define um padrão de alto desempenho e velocidade de transferência de dados aos periféricos conectados, possuindo sistema de Hot Swap.

Cada porta SCSI permite a conexão de até 16 dispositivos (discos/drives). Por meio da transmissão paralela de 8 ou 16 bits, apresenta taxas de transmissão que podem variar de 5MB/s (SCSI 1) até 640 MB/s (Ultra 640 SCSI).

É um padrão que apresentava como maior vantagem a velocidade, no entanto a competição com o SATA a deixou menos atrativa.

SAS (Serial Attached SCSI)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

BARRAMENTO SAS – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Em contraste com seu antecessor, funciona com transmissão serial – atinge taxas que podem variar de 150 MB/s até 1.2 GB/s e possibilita a conexão com extensores de até 16384 discos por porta e cabos de até seis metros.

Oferece compatibilidade com HD SATA, mas a recíproca não é verdadeira. Logo, HD SAS não funciona em interface SATA, embora os conectores sejam iguais.

Adiciona performance e escalabilidade voltadas para o uso em servidores – possui conexão dedicada ou exclusiva para evitar concorrência.

Unidade Central de Processamento (CPU)

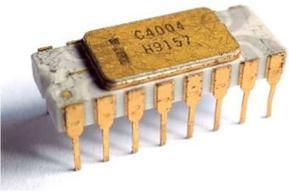
Conceitos Básicos

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

A Unidade Central de Processamento (UCP/CPU) – também chamada de microprocessador ou apenas de processador – controla os componentes do computador e realiza as funções de processamento de dados. No entanto, esse nome não é mais tão preciso quanto antigamente, uma vez que – com o surgimento de processadores com dois ou mais núcleos – atualmente um processador pode conter uma ou mais CPUs.

Também é importante não confundir CPU com Gabinete! A CPU está localizada fisicamente acoplada à placa-mãe do computador, localizada no interior do Gabinete! A CPU é responsável por calcular, processar e executar as principais instruções de software, já o Gabinete é apenas a caixa que contém todos esses componentes. **A CPU é – em geral – a parte mais cara de um computador, custando quatro ou cinco vezes mais que a placa-mãe.**





Vamos falar rapidamente sobre a história dos microprocessadores. Em 1971, a IBM criou o primeiro microprocessador da história Intel 4004! Ele tinha um Clock Interno (veremos seu significado mais adiante) de inacreditáveis 108 Kiloherztz (0,1 MHz), isto é, era capaz de realizar 108.000 ciclos de operações por segundo, transmitindo até quatro bits por ciclo.

No ano seguinte, foi lançado o Intel 8008! Ele tinha um Clock de 200 Kiloherztz (0,2 MHz) sendo capaz de transmitir até oito bits por ciclo. Dois anos depois, foi lançado o **Intel 8080 de 2MHz**, que revolucionou o mundo dos computadores. Nos anos seguintes, foram lançados o 80286, 80386 e 80486! Perguntem aos seus pais, é possível que eles se lembrem do primeiro contato com um computador e é provável que tenha sido com um 386 (eu não era nem nascido nessa época, mas o Prof. Renato da Costa já devia ter uns 40 anos :D)



Clock Speed

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Galera, a tecnologia de processadores avançou absurdamente nas últimas décadas! Hoje em dia, um processador com apenas um núcleo já não se encontra mais e um Clock de 1 GHz é considerado pouco! Por falar nisso, vamos entender o que é esse tal de Clock! Galera, trata-se da velocidade de um processador, isto é, a velocidade com que ele é capaz de executar uma instrução. *E o que seria essa instrução? Boa pergunta...*

Uma instrução é uma operação única executada por um processador. Galera, um processador é basicamente uma calculadora monstruosamente poderosa capaz de realizar bilhões de cálculos matemáticos. **Vocês vão se surpreender, mas tudo que vocês fazem em um computador pode ser representado por meio de um conjunto de instruções relativamente simples, como soma, subtração, divisão, multiplicação, comparação, entre outras um pouco mais complexas.**

Logo, o clock do processador é a velocidade para realizar uma instrução, sendo mensurado por uma unidade de medida de frequência chamada Hertz (1 Hertz significa 1 ciclo por segundo). O clock também serve para sincronizar operações, isto é, é através dele que os componentes internos do processador e também os componentes externos entram em sincronia para poderem processar e transferir dados. *Então, quem tiver o maior clock é mais rápido? Não é bem assim...*

A execução de uma instrução implica uma série de etapas envolvendo múltiplos ciclos de clock, sendo assim, a comparação direta de clock entre processadores não é suficiente para medir desempenho. **Em outras palavras, um processador com clock de 3 GHz não é necessariamente mais rápido que um processador com clock de 2GHz! Para que vocês entendam melhor esse ponto, vamos comparar com um carro...**

Quem vai comprar um carro geralmente fica atento a todos os detalhes, incluindo potência, torque, peso, velocidade máxima, rendimento do combustível, entre outros aspectos. Quanto



aos processadores, também devemos analisar alguns fatores antes de fazer uma compra, por exemplo: velocidade (ou clock), quantidade de núcleos, memória cache, barramento, instruções, arquitetura, tecnologia de construção e muitos outros.

Experientes em mecânica devem saber que a velocidade máxima não quer dizer muita coisa, visto que um carro econômico (1.0) pode atingir 150 Km/h, mas isso não significa que ele consiga atingir a mesma velocidade no tempo em que um carro esportivo (2.0) conseguiria. **Logo, evidentemente não é possível dizer que o carro com motor 2.0 é efetivamente 2x mais rápido ou duas vezes mais potente, uma vez muitos outros fatores determinam o real desempenho de um carro.**

Aqui ocorre de maneira semelhante! Um processador simples (com um núcleo) que trabalha a 2,0 GHz não consegue ser tão rápido quanto um processador com dois núcleos que opere no mesmo clock. No entanto, ter um processador com dois núcleos também não significa o dobro da velocidade. O clock é somente a frequência com que o processador consegue executar as tarefas: **quanto maior a frequência, menor será o tempo de execução e mais rápido será o processador.**

Por fim, é importante falar rapidamente sobre overclock! *O que é isso, Diego?* Trata-se do processo de forçar um componente de um computador (Ex: Processador) a rodar em uma frequência, definida em hertz, mais alta do que a especificada pelo fabricante. **É como se você turbinasse o motor de um carro!** Apesar de haver diferentes razões pelas quais o overclock é realizado, a mais comum é para aumentar o desempenho do hardware.

Núcleos (Cores)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Antigamente, um processador possuía apenas um núcleo! Nessa época, não havia nenhum problema em tratar como sinônimos Processador e CPU. **No entanto, surgiram os processadores multicore (ou multinúcleos) em que cada núcleo é considerado uma CPU.** Logo, hoje em dia, não é mais tecnicamente correto afirmar que Processador é sinônimo de CPU. *Bacana, mas qual seria a definição técnica de processador multicore?* Vamos lá...

Um processador multicore é todo aquele que possui dois ou mais núcleos de processamento (cores) no interior de um único chip. Estes dois ou mais núcleos são responsáveis por dividir as tarefas entre si, ou seja, permitem trabalhar em um ambiente multitarefa. Nesse caso, o sistema operacional trata cada um desses núcleos como um processador diferente de modo que eles possam processar várias instruções simultaneamente.

Nós vimos que só podemos dizer que um determinado processador é mais rápido que outro por conta de seu clock, se todas as outras variáveis permanecerem iguais e constantes para ambos. *E os núcleos, professor?* Obviamente, processadores com dois núcleos tendem a ser mais velozes do que os antigos processadores de núcleo único. No entanto, o mesmo se aplica: dependerá de outros fatores! **Um processador de quatro núcleos não é necessariamente mais veloz que um de dois.**



Resfriamento (Cooler)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

A principal função de um processador é executar e processar as principais instruções e cálculos matemáticos dos programas de um computador, mas ele também tem duas funções importantes: manter o funcionamento de todos os equipamentos e programas, interpretando e gerenciando a execução de cada instrução; e administrar na memória central os dados transferidos de um elemento ao outro da máquina, visando o seu processamento.

Galera, um processador realiza bilhões de cálculos por segundo em uma peça com medidas um pouco maiores que as medidas de um cartão de crédito. Para tal, ele necessita de energia elétrica e isso gera muito calor, visto que o material utilizado oferece resistência à corrente elétrica. Se você estiver realizando uma tarefa que exige muito processamento (como editar vídeos ou jogar games pesados), o processador aquece mais ainda.

Para ele não queimar, é necessário ter alguma forma de refrigeração! A solução utilizada atualmente possui uma pasta térmica, que é um composto químico elaborado com elementos com propriedades para dissipar o calor do processador, passando-o para o dissipador e, então, dispersado por meio de um Cooler. *Sabe aquele ventilador pequenininho localizado na placa-mãe exatamente em cima do processador? Este é o Cooler⁵!*

Famílias de Processadores

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Galera, trata-se de uma tecnologia tão absurdamente complexa que até hoje só existem praticamente duas empresas no mercado: INTEL e AMD! (E AMD geralmente não cai em prova...)

FABRICANTE	MODELO	VELOCIDADE/CLOCK (MÁX)	NÚCLEOS (MÁX)
INTEL	XT 8086	8 MHz	1
INTEL	AT 80286	16 MHz	1
INTEL	AT 80386	40 MHz	1
INTEL	AT 80486	100 MHz	1
INTEL	Pentium	233 MHz	1
INTEL	Pentium 2	233 MHz	1
INTEL	Pentium 3	900 MHz	1
INTEL	Celeron	2.4 GHz	1
INTEL	Pentium 4	3.6 GHz	1
INTEL	Core 2 Duo	3.16 GHz	2
INTEL	Core 2 Extreme	3.2 GHz	2

⁵ O cooler de cerveja resfria cerveja, logo o cooler do processador resfria o processador (agora vocês não esquecem, seus cachaceiros!)



INTEL	Core 2 Quad	2.83 GHz	4
INTEL	Core i3	3.7 GHz	2
INTEL	Core i5	4.2 GHz	4
INTEL	Core i7	5.0 Ghz	10
INTEL	Core i9	4.3 GHz	18

A tabela acima exhibe apenas os principais processadores, tendo em vista que a evolução dos processadores é extremamente rápida, portanto essa tabela estará constantemente desatualizada. **Entramos em uma geração em que a tendência não é mais do aumento do clock e, sim, da quantidade de núcleos que cada processador contém. A última geração – por exemplo – pode ter incríveis 18 núcleos.**

Para deixar claro: processador multicore (também chamado multinúcleo) é qualquer processador que tenha mais de um núcleo. Ele possui diversas vantagens em relação ao processador singlecore, tais como: maior desempenho; maior processamento; maior capacidade de resfriamento; menor consumo de energia; maior segurança (continua funcionando mesmo que um núcleo falhe); melhor aproveitamento de recursos multithreads (processamento paralelo); entre outras.

Arquitetura de Processadores

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA



A arquitetura de processadores é o conjunto de instruções de um processador que define as operações primitivas que essa máquina executará, bem como a natureza do desempenho de suas atividades. **Trata-se desde instruções para manipular memória e executar operações matemáticas quanto controlar o fluxo de operações.** Na verdade, o importante aqui entender que existem duas arquiteturas de processadores: RISC e CISC.

RISC (REDUCED INSTRUCTION SET COMPUTER)	CISC (COMPLEX INSTRUCTION SET COMPUTER)
Menor quantidade de instruções	Maior quantidade de Instruções
Instruções mais simples	Instruções mais complexas
Processamento mais rápido	Processamento mais lento
Instruções de tamanho fixo	Instruções de tamanhos variados
Centrada no software	Centrada no hardware
Mais registradores	Menos registradores



Tamanho das Palavras

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Em computação, uma palavra é uma unidade de dados utilizada na arquitetura de um processador. *Uma palavra, Diego?* Sim! Na língua natural humana, nós temos a letra como menor dado, a sílaba como o primeiro agrupamento do menor dado e, em seguida, temos a palavra em ordem de grandeza. No computador, é semelhante: nós temos o bit como menor dado, o byte como agrupamento de bits e, em seguida, temos a palavra.

No entanto, há uma diferença fundamental: em língua humanas, as palavras variam de tamanho, mas – na língua dos computadores – as palavras possuem um tamanho fixo para cada arquitetura de um processador. *Como assim, Diego?* Galera, esse é um assunto extremamente difícil de explicar sem ter que detalhar diversos outros assuntos. Vocês devem guardar apenas que o tamanho de uma palavra é o tamanho máximo com o qual um processador é capaz de trabalhar eficientemente.

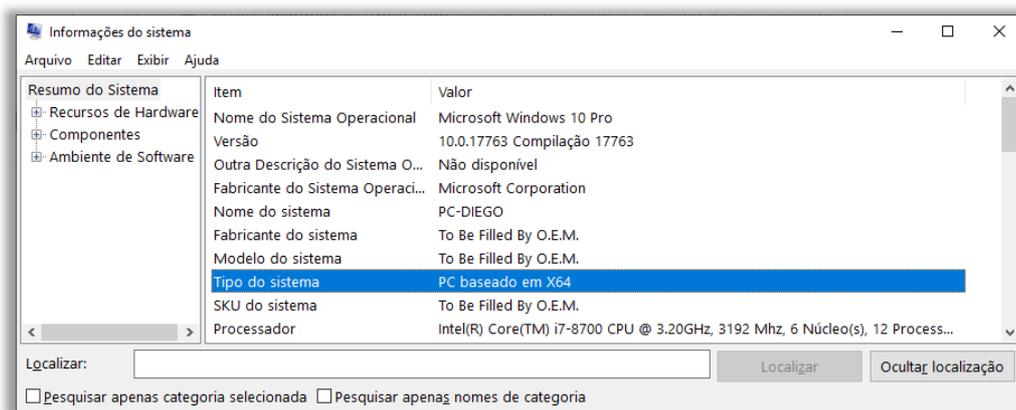
Atualmente, os processadores mais comuns utilizam palavras de 32 ou 64 bits. Isso significa que o processador é capaz de realizar operações com números de até 2^{32} e 2^{64} bits respectivamente. Voltando a nossa comparação: vocês já devem ter ouvido falar que a maior palavra que existe em português é “inconstitucionalissimamente”, que tem 27 letras. Imaginem que nós – brasileiros – não conseguíssemos memorizar palavras maior que 27 letras.

Com o processador, é a mesma coisa! Ele só consegue trabalhar em memória com números de até 32 ou 64 bits, logo não adianta instalar um pente de memória de 8Gb em um computador de 32 bits porque ele só é capaz de trabalhar com números de até 2^{32} bytes = 4.294.967.296 bytes = 4GB. Se você quiser instalar um pente de 8Gb, precisará de um computador que trabalhe com uma arquitetura de 64 bits = 18.446.744.073.709.551.616 = 16 Exabytes (é memória quase infinita)⁶.

Por conta disso, é comum encontrar hardwares e softwares de 64 bits sendo referenciados como x64 e os de 32 bits sendo referenciados como x86. *Quer fazer um teste?* Em seu computador, pressione CTRL+R. Uma caixa de diálogo se abrirá e você deverá escrever **msinfo32** e depois Enter! Aparecerá uma janela com diversas informações de sistema, dentre elas haverá um item chamado Tipo de Sistema, que indicará que seu computador é de 32 bits (x86) ou 64 bits (x64).

⁶ Seria como os alemães, cuja maior palavra é: *Donaudampfschiffahrtselektrizitätenhauptbetriebswerkbauunterbeamtengesellschaft* (80 letras!!!)





Notem, pela imagem anterior, que o meu computador utiliza uma arquitetura x64. Apenas por curiosidade, é possível ver também informações sobre o processador. Note que meu computador é um Intel Core i7 de seis núcleos cujo clock é... 3.20GHz! *Legal, não é?* Agora as coisas fazem mais sentido! Bem, pessoal... é isso! Agora finalmente nós podemos entrar na parte mais importante, que são os três componentes fundamentais de um processador: UC, ULA e Registradores.

Componentes Fundamentais

UNIDADE DE
CONTROLE (UC)

UNIDADE LÓGICA E
ARITMÉTICA (ULA)

REGISTRADORES

Unidade de Controle (UC)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

O primeiro componente de uma CPU é a Unidade de Controle (UC). *O que ela faz, professor?* Pensem na Unidade de Controle como um guarda de trânsito responsável pela movimentação e pelo controle de fluxo de dados, de forma que ele analisa uma determinada informação e verifica se ela necessita ser processada pela Unidade Lógica e Aritmética (ULA) ou se ela pode ser enviada diretamente para a Memória RAM.

Pode-se afirmar que ela controla todas as operações do processador. *Como assim, Diego?* Ela administra o processamento de instruções, organiza a transferência de dados internos de uma parte do processador para outra, fornece a sincronização e a ordenação das operações e processos, gerencia a entrada e a saída de informações e, portanto, controla o computador como um todo – inclusive todas as outras unidades (Ex: ULA).

A Unidade de Controle tem como função a busca, interpretação e controle de execução das instruções. Galera, tudo que é executado em um computador é um software – incluindo sistema



operacional, navegador, leitor de PDFs e player de vídeo. De forma abstrata, um software é apenas um conjunto de instruções! Isso mesmo, é como se fosse uma receita de bolos! Se o usuário clicar não sei aonde, armazene tal coisa; se ele apertar tal botão, exiba outra; e assim por diante.

No entanto, o processador não entende esse conjunto de instruções exatamente da maneira como foi escrita pelo desenvolvedor que fez o software. **Cada instrução escrita pelo desenvolvedor precisa ser dividida em várias outras para que o processador consiga compreendê-la.** Vocês se lembram da Arquitetura RISC/CISC? Pois é, ela era formada por um conjunto de instruções que um processador era capaz de executar!

As instruções escritas por um programador no desenvolvimento de um software são convertidas para esse conjunto de instruções compreensíveis para o processador (Ex: LOAD, ADD, STORE, COMPARE, JUMP, OUTPUT, IN). **Essas instruções carregam um valor da memória, adicionam números, armazenam dados, entre outros.** A Unidade de Controle recebe essas instruções externas – como comandos de um software – e os converte em uma sequência de sinais de controle.

Os sinais de controle causam a abertura ou o fechamento de portas lógicas dentro do processador, resultando na transferência de dados para os registradores, para a unidade lógica e aritmética ou entre eles. Logo, ela é responsável por sincronizar os processos entre os componentes do sistema. Não é necessário saber como tudo isso funciona – vocês precisam saber apenas o ciclo básico da unidade de controle: **(1) Busca > (2) Decodifica > (3) Executa > (4) Armazena!**

ETAPAS	DESCRIÇÃO
BUSCAR	Essa etapa encontra na memória principal do computador a próxima instrução de um software, junto com todos os dados necessários para o processamento e a insere em um registrador – veremos mais adiante que se trata da memória mais veloz de um computador.
DECODIFICAR	Essa etapa interpreta a instrução, decodificando seu tipo (LOAD? ADD? STORE?) e determinando quais componentes serão requeridos para executar essa instrução (Ex: Dispositivo de E/S, Memória RAM, Unidade Lógica e Aritmética, entre outros).
EXECUTAR	Essa etapa atribui ações específicas a componentes do sistema a fim de executar, de fato, as instruções do software, controlando o processamento dos dados e o fluxo de informações.
ARMAZENAR	Essa etapa basicamente armazena o resultado da operação novamente na memória principal ou em um registrador.

Unidade Lógica e Aritmética (ULA)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Trata-se de um circuito digital responsável pelas operações matemáticas e resolução de proposições lógicas (Ex: AND, OR, XOR, NOT) ou aritméticas (Ex: Adições, Subtrações, Multiplicações, Divisões) utilizadas por softwares, executando efetivamente as instruções dos programas. **Seus parâmetros incluem – além dos números operandos, um resultado, um comando da unidade de controle e o estado do comando após a operação.**



Em geral, utiliza os registradores como memória, mas – para cálculos complexos – pode-se usar a memória principal para armazenar resultados intermediários. É isso, pessoal... bastante simples!

Registradores

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

Registradores são pequenas unidades de memória volátil, estática e de alta velocidade localizadas internamente no núcleo da CPU. Eles são responsáveis por armazenar uma pequena quantidade de bits capazes de guardar resultados temporários de operações, informações de controle (Ex: Contador de Instruções⁷) e outros dados durante o ciclo de processamento, isto é, enquanto dados são processados ou sujeitos a operações lógicas.

São conhecidas por terem a característica de serem as memórias mais rápidas, com menor tempo de acesso e menor atraso no acesso às informações entre todas existentes em um computador, apesar de terem menores capacidades de armazenamento e serem as mais caras. **Eles são utilizados também na transferência de dados entre o processador e a memória de um computador.** Fechado? É isso... super simples!

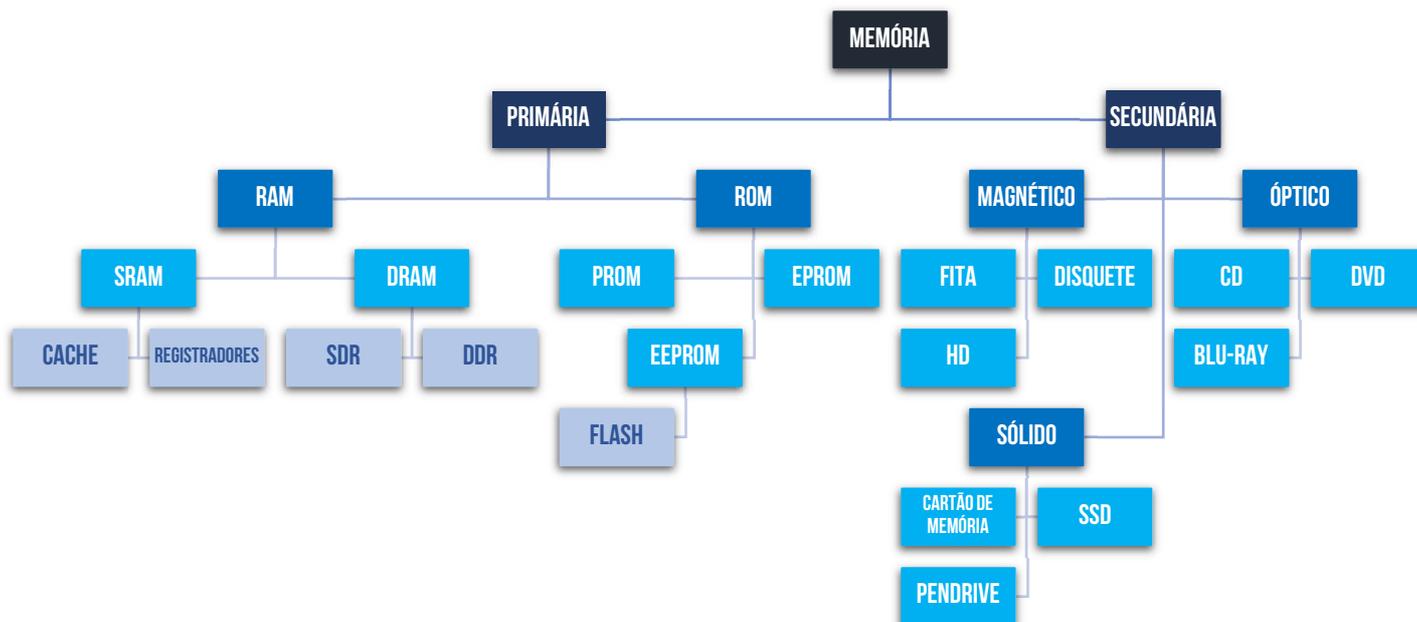
Unidade de Memória

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

A Memória é o componente de um computador responsável por armazenar dados e programas. Trata-se do espaço em que os dados aguardam para que sejam eventualmente processados. Sem uma memória da qual os processadores possam ler e na qual possam gravar, ou escrever, informações, não haveria computadores digitais com programas armazenados. Em geral, as memórias de um computador se organizam conforme é apresentado a seguir...

⁷ O Contador de Instruções (Program Counter - PC) contém o endereço da próxima instrução que o processador deve buscar e executar. Toda vez que o processador busca uma nova instrução, o contador é atualizado com o endereço de memória da instrução seguinte a ser executada.





Antes de prosseguirmos detalhando os tipos de memória apresentados acima, vamos falar rapidamente sobre **volatilidade**. Como é, Diego? Galera, esse termo é usado em diversos contextos! Vamos lembrar das aulas de Química? Volatilidade é o termo utilizado para representar a facilidade de uma substância passar do estado líquido para gasoso (Ex: álcool é mais volátil porque facilmente sai de líquido para gasoso; já o óleo é pouco volátil porque dificilmente sai de líquido para gasoso).

E como isso aparece numa aula de hardware? Pessoal, essa também é uma classificação de memória! Sabemos que memória é um componente de um computador responsável por armazenar dados. **No entanto, algumas memórias continuam armazenando dados mesmo após a interrupção de energia; e outras que – após o fornecimento de energia ser interrompido – apagam tudo que estava sendo armazenado.** Adivinhem qual dessas é volátil e qual não é...

MEMÓRIA VOLÁTIL	Tipo de memória que requer energia para manter informações armazenadas.
MEMÓRIA NÃO-VOLÁTIL	Tipo de memória que não requer energia para manter informações armazenadas.

Onde eu moro, é comum ter quedas de energia quando estamos em período de chuva. Eu sempre salvo várias vezes a aula enquanto faço para evitar de perder dados da memória volátil...

Memória Primária

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

A Memória Primária⁸ é um tipo de memória a partir do qual o processador pode acessar os dados diretamente – divide-se em **Memória RAM, Memória ROM e Memória Cache**.

⁸ Eventualmente, vocês encontrarão questões confundindo memória primária com memória principal (o que é errado!).



Memória RAM (Random Access Memory)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Memória de Acesso Aleatório, em português, trata-se de uma memória volátil utilizada para armazenar temporariamente programas, processos, dados e instruções que serão ou estão sendo processadas, e também por recepcionar resultados do processador. **Também chamada de Memória Principal, Memória Real ou Memória de Sistema, é utilizada por todo momento em que um computador se encontrar ligado à energia.**

Trata-se de uma memória de leitura e escrita indispensável para inicialização de um computador. Como assim leitura e escrita, professor? Isso significa que é uma memória que permite ler e escrever dados, alterá-los e voltar a gravá-los. *Ué, isso não é óbvio?* Não, veremos adiante que existem memórias que permitem apenas a leitura dos dados e, não, a escrita. *Diego, e o que significa esse lance de ser uma memória de acesso aleatório?* Excelente pergunta!

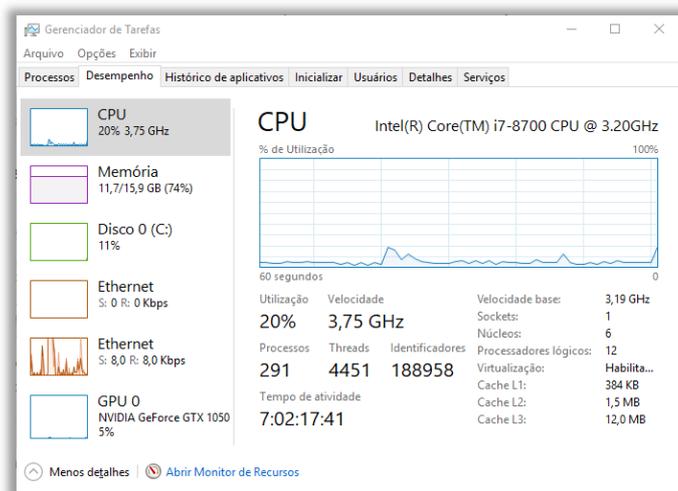
Galera, o acesso a um elemento na memória pode se dá de duas formas: direta ou sequencial. Na forma sequencial, exige-se que os dados sejam recuperados na ordem em que foram armazenados (Ex: Fita Magnética). Já na forma direta – também chamada de aleatória –, os dados podem ser acessados diretamente onde estão armazenados na memória. *Professor, eu ainda não entendi!* Calma, você entenderá agora...

Vamos pensar em uma biblioteca! **No acesso sequencial, é necessário que você procure livro por livro nas estantes de uma biblioteca até encontrar o livro desejado; já no acesso direto, você pode encontrar o livro acessando-o diretamente, sem a necessidade de procurar diversos outros livros.** *Legal?* Então, já sabemos até agora que se trata de uma memória volátil de acesso aleatório (ou direto) e de leitura ou escrita.

A Memória RAM trabalha em conjunto com o processador, logo a quantidade de memória disponível influencia no desempenho da máquina! **Isso significa que, se o seu computador estiver lento, um dos motivos pode ser a baixa quantidade disponível de Memória RAM.** Ela é vendida em módulos chamados de Pentes de Memória (como mostra a imagem da página anterior), que são presos à placa-mãe por slots (encaixes).

Os módulos de Memória RAM podem ter dois tipos de encapsulamento: SIMM e DIMM! O SIMM (**S**ingle In-Line Memory Module) possui circuitos lógicos com uma única via de contatos capazes de transmitir 32 bits por vez – já está obsoleto há diversos anos. Já o DIMM (**D**ouble In-Line Memory Module) possui circuitos lógicos com vias de contatos dos lados do pente capazes de transmitir 64 bits por vez – esse é o padrão da maioria das memórias atuais.





Para finalizar, uma dica para vocês: para visualizar a quantidade de Memória RAM está sendo utilizada nesse momento em seu computador, basta utilizar o atalho CTRL+SHIFT+ESC e ir na aba desempenho. Notem que atualmente meu computador está usando 74% da memória disponível (11,7Gb de 15,9Gb). Se eu abrir mais alguns programas pesados, pode atingir o máximo e o computador ficar extremamente lento ou até mesmo parar. Dito isso, vamos ver a as subclassificações de Memória RAM. Venham comigo :)

DRAM

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

A Memória DRAM (Dynamic RAM) é uma memória dinâmica! *O que isso significa, Diego?* Significa que – para que armazene dados – ela precisa que eles sejam atualizados com frequência. *Galera, como vocês acham que dados são armazenados?* Os pentes de memória são compostos de bilhões de células de memória formadas por transistores e capacitores, que são componentes responsáveis por armazenar pequenas quantidades de energia para representar dados binários, como bits.

O termo “dinâmico” significa que a memória está constantemente em ação, logo seus capacitores precisam receber novas quantias de energia em intervalos de milissegundos para compensar a perda gradual de energia – conhecido como circuito de renovação. **Pensem no capacitor como uma pilha recarregável capaz de armazenar energia, mas que vai perdendo aos poucos até ser recarregada novamente.** Se a energia se dissipar totalmente, os dados serão perdidos.

Trata-se de uma memória mais densa, o que significa que é possível armazenar de forma compactada mais bits em um pequeno espaço de um chip. Ela também é mais barata, o que a torna mais acessível para armazenar maiores quantidades de dados, compondo a maior parte dos computadores modernos. No entanto, a recarga da memória infelizmente toma tempo do processador que poderia estar sendo utilizado para processar outros dados.

Com o tempo, a Memória DRAM evoluiu para SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) ou DRAM Síncrona! *O que isso significa?* Significa apenas que ela é sincronizada com o barramento do sistema, o que permite uma operação mais justa com o processador, uma vez que ele saberá exatamente quando os dados estarão disponíveis. Não vamos entrar em detalhes porque ela nunca foi cobrada diretamente em prova, apenas seus tipos mais comuns: SDR e DDR!

SDR (Single Data Rate)



SDR SDRAM é um tipo memória dinâmica síncrona capaz de realizar apenas uma transferência de dados por ciclo de clock⁹, logo é um tipo de memória mais lenta. Não vamos entrar em detalhes, porque esse tipo de memória está obsoleto e ela nunca foi cobrada diretamente em prova, só esteve entre as opções erradas de algumas questões. Vamos para o próximo tópico falar da memória mais comum nos computadores modernos: **DDR SDRAM**.

DDR (Double Data Rate)

DDR SDRAM é um tipo memória de acesso aleatório dinâmica e síncrona em que ocorrem duas transferências de dados por ciclo de clock, logo é duas vezes mais rápida (Double Data Rate = Dobro de Taxa de Dados). Essa tecnologia foi evoluindo com o tempo: DDR, DDR2, DDR3 e atualmente estamos na DDR4. **Em regra, as taxas de transferência, larguras de banda e capacidades foram aumentando e o consumo de energia, aquecimento e custo de produção foram diminuindo.**

É importante lembrar que não é possível ter dois tipos de Memória DDR instaladas em uma mesma placa-mãe de um computador, visto que elas não são compatíveis. Atualmente, a imensa maioria das memórias utilizadas em computadores modernos é uma Memória DDR-SDRAM-DIMM (nós já vimos todas essas classificações, então você já é capaz de entendê-la)! Dito isso, segue abaixo uma tabela comparativa das versões desse tipo de memória...

TIPO	CLOCK BÁSICO	CLOCK REAL	VOLTAGEM	OPERAÇÕES POR CICLO
DDR	100 a 250 MHz	200 a 500 MHz	2.5V	2
DDR2	133 a 233 MHz	533 a 1333 MHz	1.8V	4
DDR3	100 a 300 MHz	800 a 2400 MHz	1.5V	8
DDR4	133 a 200 MHz	2133 a 3200 MHz	1.2V	16

SRAM

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

A Memória SRAM (Static RAM) é uma memória estática! O que isso significa, Diego? Significa que – em contraste com a memória dinâmica – seu design não necessita que os dados sejam atualizados com frequência para serem armazenados. Dessa forma, a memória estática é muito mais rápida e consome menos energia que a memória dinâmica, por outro lado é muito mais cara e tem uma densidade bem menor (uma vez que seus chips são maiores e armazenam menos bits).

Então, respondendo um questionamento que vocês possam ter se perguntado: *por que não usamos SRAM em vez de DRAM como Memória Principal?* Porque ela é cerca de 30x maior e mais cara para uma mesma quantidade de memória! Hoje em dia, é possível comprar 16Gb de Memória DRAM por R\$500,00! Se fosse essa mesma quantidade de Memória SRAM, custaria R\$15.000,00! No entanto, a maioria dos computadores possuem um pouquinho de Memória SRAM chamada Memória Cache.

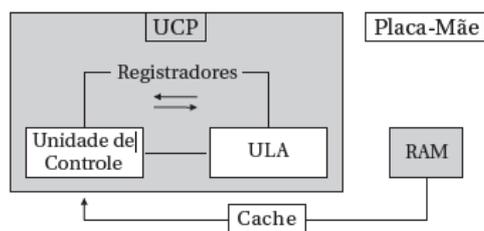
⁹ Em memórias eletrônicas, ciclo de memória é o espaço de tempo compreendido entre duas operações sucessivas de acesso à memória, as quais podem ser de leitura ou de gravação.



Memória Cache

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Memória Cache é um tipo de Memória SRAM (RAM estática)! Logo, já podemos concluir que se trata de uma memória de acesso aleatório, estática, elétrica, volátil, de alta velocidade, baixo consumo de energia e pequena capacidade de armazenamento – sua alta velocidade é compatível com a velocidade dos registradores do processador. Seu alto custo torna sua utilização como memória principal proibitiva, sendo utilizada, portanto, como uma memória intermediária.



Intermediária? Sim, ela é localizada logicamente entre o processador e a memória principal (conforme apresenta a abaixo ao lado), reduzindo o tempo de acesso do processador à informação da memória e aumentando taxa transferência, permitindo uma melhoria do desempenho da máquina e agilizando o processamento.

Vamos relembrar alguns conceitos: todos os dados e instruções processados pela CPU são armazenados e enviados pela Memória RAM, mas já sabemos que ela é muito mais lenta do que a CPU! **Em outras palavras, ele é capaz de processar dados em uma velocidade muito maior do que a Memória RAM é capaz de enviar. Isso resulta em longos períodos de ociosidade do processador e, conseqüentemente, desperdício de sua capacidade de processamento.**

Por essa razão, foi criada a Memória Cache! **Além de sua ultravelocidade, ela tem a função de fornecer os dados mais frequentemente utilizados pelo processador, evitando que ele tenha que acessar várias vezes a memória principal para buscar informações.** Em outras palavras, ela é a primeira memória em que o processador verifica em busca de dados ou instruções. Caso não os encontre, a pesquisa é – então – realizada na memória principal (Memória RAM).

Ela possibilita que o processador trabalhe com toda a capacidade e tenha o mínimo de tempo ocioso possível. Cada fabricante utiliza a memória cache de uma forma diferente, podendo variar de acordo com a microarquitetura usada no processador. Em geral, em vez de a unidade de busca do processador trazer apenas a próxima instrução, ela traz logo um bloco inteiro de instruções para armazenamento temporário que são pré-carregadas da Memória Principal para Memória Cache.

Dessa forma, se o processador for continuar a executar programa em questão, as instruções subsequentes já estarão armazenadas e a unidade de busca não precisará ir até a Memória RAM para obtê-las, isto é, há uma busca antecipada de instruções. Nem sempre a unidade de busca armazena as informações corretas na Memória Cache, mas a sua taxa de acerto é bem alta. **Isso atende as demandas de velocidade do processador e agiliza o processamento de dados.**

Eu gosto da analogia da geladeira! *Como assim, Diego?* **Uma geladeira pode ser vista como uma cache para determinados alimentos enquanto o supermercado se compara à memória principal, em que todos os alimentos são guardados.** Cada vez que desejamos comer o beber



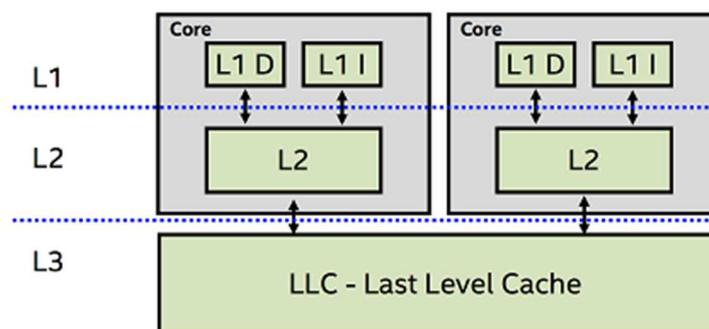
alguma coisa, vamos à geladeira (Memória Cache) primeiro para ver se o item desejado se encontra lá. Caso contrário, temos que gastar um tempo extra indo ao supermercado (Memória Principal).

Eu suma: memória cache é um tipo de memória intermediária que armazena temporariamente informações utilizadas com frequência oriundas da memória principal, com a finalidade de acelerar o processo de busca de dados/instruções na memória e a velocidade de resposta do computador, reduzindo a ociosidade do processador, melhorando seu desempenho e compatibilizando sua velocidade, uma vez que ele é bem mais veloz que a memória principal (Memória RAM).

A Memória Cache é dividida em níveis, sendo que – quanto menor o nível – maior será a sua velocidade e menor será a sua capacidade. Logo, vejam a tabela abaixo:

NÍVEIS DE MEMÓRIA CACHE		
L1	CACHE PRIMÁRIA	Memória Cache localizada internamente de forma integrada ao núcleo processador, cujo tamanho geralmente varia entre 16 KB a 1,5MB ¹⁰ .
L2	CACHE SECUNDÁRIA	Memória Cache localizada geralmente fora do núcleo do processador (apesar de dentro do mesmo pacote), cujo tamanho geralmente varia de 32KB a 18MB.
L3	CACHE TERCIÁRIA	Memória Cache localizada geralmente fora do núcleo do processador (antigamente instalada na placa-mãe), cujo tamanho geralmente varia de 128KB a 32MB.
L4	CACHE QUATERNÁRIA	Memória Cache que fornece ganhos superiores aos processadores de última geração, mas ainda com um custo elevado para o uso em larga escala pelo mercado.

Sempre que a unidade de busca do processador precisa de um novo dado ou instrução, ela procura inicialmente no cache L1. **Se não encontrar, parte para o L2, depois para o L3 e depois para o L4.** Se a informação não estiver em nenhum dos níveis de Memória Cache, ela terá de ir até a Memória RAM. Lembrando que, em termos de latência (isto é, tempo que uma informação leva para ser transferida de um ponto a outro), temos que: Cache L1 < Cache L2 < Cache L3 < Cache L4.



A quantidade de Memória Cache geralmente vem especificada junto da especificação do processador de um computador! Podem pesquisar :)

¹⁰ O Nível L1 é dividido em memória de instrução e memória para dados! Dessa forma, o processador acessa direto à memória de instrução, se estiver buscando uma instrução; ou vai direto à memória de dados, se estiver buscando um dado – isso agiliza ainda mais o processador de busca.



Vamos resumir tudo? Memória Primária de um computador se divide em Memória RAM e Memória ROM. A Memória RAM – **também conhecida como Memória Principal** – é uma memória de acesso aleatório, isto é, uma memória em que qualquer endereço pode ser lido ou escrito em qualquer ordem (em contraste, por exemplo, com fitas magnéticas). Além disso, ela pode se dividir em SIMM (Single Inline Memory Module) e DIMM (Dual Inline Memory Module).

SIMM significa que os módulos/pentes de memória têm capacidade de transmissão de apenas um lado e está em desuso há muitos anos; DIMM significa que os módulos/pentes de memória podem transmitir de ambos os lados. A Memória RAM também se divide em DRAM (Dinâmica) e SRAM (Estática). **Memórias Dinâmicas são mais lentas, mais baratas, possuem maior capacidade e precisam de um circuito de renovação de energia em seus capacitores (refresh).**

Além disso, uma evolução das Memórias DRAM foram as Memórias SDRAM (Synchronous DRAM). Nos dias atuais, as memórias são todas síncronas, isto é, trabalham com base em um clock. Antigamente, memórias não trabalhavam sincronizadas por um clock, logo tinham um atraso, isto é, um tempo que o processador ficava esperando para que a memória entregasse o dado pedido. **As memórias síncronas vieram para resolver esse problema...**

As Memórias Dinâmicas podem ser tanto SDR (Single Data Rate) quanto DDR (Double Data Rate) – isso tem a ver com as características do chip de memória, isto é, se são capazes de realizar uma ou duas transferências de dados por clock (ambas são do tipo DIMM). **Memórias Estáticas são mais rápidas, mais caras, possuem menor capacidade e não precisam de um circuito de renovação de energia porque utiliza um outro tipo de design – o melhor exemplo é a Memória Cache.**

Memória ROM (Read Only Memory)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

Memória de Somente Leitura, em português, trata-se de uma memória não-volátil gravada de fábrica em um circuito eletrônico (chip) contida na placa-mãe, não podendo – em regra – ter seu conteúdo alterado (pelo menos não sem um equipamento específico). Galera, se ela é uma memória somente de leitura, isso significa que – após a gravação/escrita inicial do fabricante – você não poderá escrever nada nela – apenas poderá ler seu conteúdo!

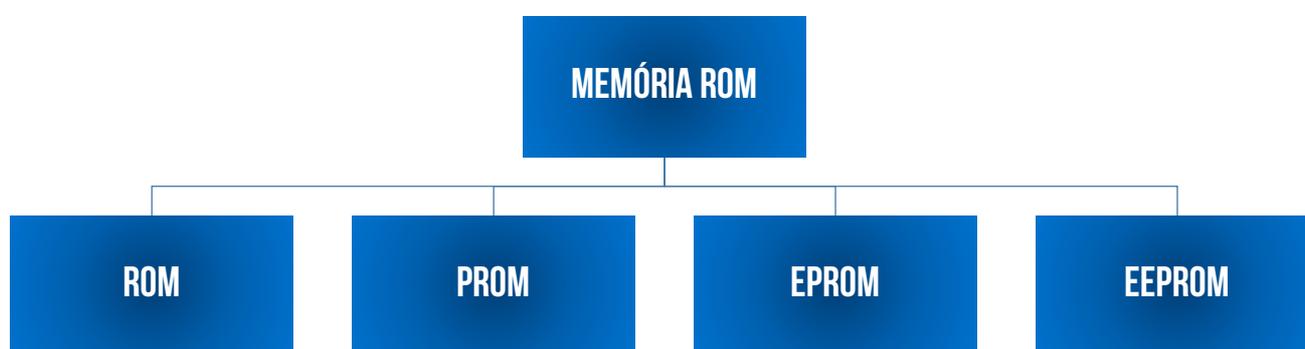
A Memória ROM (também chamada de ROM de Máscara) armazena dados que são usados repetidamente em aplicações, tais como tabelas, conversões e instruções de programas que tratam de operações de inicialização de um sistema operacional. Galera, nós já vimos grande parte desse conteúdo quando estudamos a placa-mãe. *Vocês se lembram ou já esqueceram? Pois é, a Memória ROM é responsável por armazenar uma categoria de programas denominada firmware.*

Firmware é um tipo específico de software – gravado em Memória ROM – responsável por fornecer controle de baixo nível, isto é, por se comunicar de forma mais próxima e direta com um hardware. Como seus dados não são voláteis, seu armazenamento é permanente. A Memória ROM virá integrada à placa-mãe e armazenará basicamente três firmwares: BIOS, POST e SETUP! *Bacana? Logo, ela não é um tipo de memória expansível. Como assim, Diego?*



A Memória RAM pode ser expansível, isto é, você pode comprar mais pentes de memória e plugar na sua placa-mãe para aumentar a sua capacidade. **A Memória ROM não permite isso – vocês não precisam se preocupar com o seu tamanho, visto que essa não é uma característica relevante!** Ela virá integrada à placa-mãe com o tamanho exato que ela precisa ter para armazenar os firmwares mencionados anteriormente – nada a mais ou a menos.

Agora vou precisar da atenção de vocês em dois pontos! Primeiro: Memória ROM também é de acesso aleatório ou direto, compartilhando essa característica com Memórias RAM. Segundo: nós dissemos que se trata de uma memória que permite apenas a leitura – foi assim que ela foi concebida e é assim que está em seu próprio nome. **No entanto, atualmente existem novas tecnologias que relativizam essa obrigatoriedade de ser somente de leitura.** Veremos adiante...



PROM

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

PROM (Programmable Read-Only Memory) é uma Memória ROM Programável! *Como assim, Diego?* **Ela é uma memória que vem de fábrica vazia, permitindo que seja programada por terceiros e, não, pelo fabricante.** Estes dispositivos usam altas tensões para destruir partes do chip ou criar links internos nos circuitos. Por essa razão, a PROM só pode ser programada uma única vez e não pode ser alterada posteriormente.

Ela também é utilizada para guardar firmware e outros programas de baixo nível. A diferença para a ROM de Máscara é que, por ser programada após a fabricação, ela geralmente é vendida para empresas que desenvolvem eletrônicos e querem testar a memória em um grupo reduzido de dispositivos antes de gravar em larga escala. Está presente com frequência em celulares, consoles de videogame, microcontroladores, dispositivos médicos implantáveis, entre outros aparelhos.

EPROM

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory) é uma Memória ROM Programável e Apagável! *Como assim, Diego?* Diferentemente da PROM, pode ser reprogramada se o conteúdo existente na memória for apagado primeiro, por meio da exposição à radiação da luz ultravioleta



por cerca de dez minutos. A regravação após este procedimento requer uma tensão ainda maior do que nas vezes anteriores, causando desgaste após um ciclo de aproximadamente mil reescritas.

Elas são usadas com as mesmas finalidades que as Mask-ROM, mas em produções de menor escala, devido ao seu custo elevado. A grande vantagem é que sua fabricação é mais veloz e atualizações no firmware podem ser feitas mais rapidamente. Esse é o tipo de memória geralmente utilizado para armazenar a BIOS! *Qual é o problema dela?* **O problema é que a luz ultravioleta não consegue apagar trechos – se for para apagar, ela apaga tudo! Por conta disso, surgiu a EEPROM...**

EEPROM

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

EEPROM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory) é uma Memória ROM Programável e Apagável Eletricamente! *Como assim, Diego?* **É uma espécie de versão mais moderna da EPROM, que pode ser apagada e reescrita via eletricidade e, não, por meio de radiação ultravioleta.** Uma das vantagens deste método é que esse tipo de memória não precisa ser retirado do circuito para ser limpa ou reprogramada em um dispositivo especial.

Esta memória também pode ser parcialmente apagada, evitando a reprogramação de toda a EEPROM para alterar apenas alguns dados. Assim como as EPROMs, ela tem vida útil limitada – mas com ciclo de cerca de um milhão de escritas. **Ela é empregada por fabricantes para guardar configurações do dispositivo ou outro tipo de informação pequena que precisa ser salva quando a energia é desligada.**

Uma desvantagem desse tipo de memória é que a capacidade das maiores EEPROMs é em geral somente $\frac{1}{64}$ da capacidade das EPROMs comuns, e sua velocidade é a metade. EEPROMs não podem competir com DRAMs ou SRAMs porque são 10 vezes mais lentas, sua capacidade é 100 vezes menor e são muito mais caras. **Elas são usadas somente em situações em que sua não volatilidade for crucial.**

Memória Flash

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

A Memória Flash (também chamada Flash ROM ou FEPRM) é um tipo de Memória EEPROM. **Trata-se de uma memória facilmente reprogramável utilizada por diversos dispositivos eletrônicos que permite armazenar dados por longos períodos sem precisar de alimentação elétrica.** *Que dispositivos, Diego?* Por exemplo: pendrives, cartões de memória, tablets e diversos dispositivos removíveis de armazenamento.

Vocês se lembram que ela é um tipo de Memória EEPROM? Pois é, trata-se de uma memória não-volátil, logo não perde seu conteúdo quando a alimentação elétrica é interrompida. Além disso, sabemos que ela tem um número finito de ciclos de escrita, logo tem uma vida útil limitada. **O avanço e barateamento da tecnologia permitiu que essa tecnologia fosse utilizada em pendrives e, atualmente, até mesmo em SSD (que veremos mais à frente).**



No entanto, há uma pequena diferença entre EEPROM e FEPRM! *Qual, professor?* **A primeira permite o apagamento por bytes e a segunda permite o apagamento por páginas (blocos de bytes).** *Como é isso, Diego?* Pessoal, para modificar uma informação de uma memória flash com novos dados, é necessário antes apagar todos os dados presentes na página. Dessa forma, diz-se que a memória flash é sempre apagada antes de ser reprogramada (reescrita).

Tipo	Categoria	Modo de apagar	Byte alterável	Volátil	Utilização típica
SRAM	Leitura/escrita	Elétrico	Sim	Sim	Cache de nível 2
DRAM	Leitura/escrita	Elétrico	Sim	Sim	Memória principal (antiga)
SDRAM	Leitura/escrita	Elétrico	Sim	Sim	Memória principal (nova)
ROM	Somente de leitura	Não é possível	Não	Não	Equipamentos de grande volume
PROM	Somente de leitura	Não é possível	Não	Não	Equipamentos de pequeno volume
EPROM	Principalmente leitura	Luz UV	Não	Não	Prototipagem de dispositivos
EEPROM	Principalmente leitura	Elétrico	Sim	Não	Prototipagem de dispositivos
Flash	Leitura/escrita	Elétrico	Não	Não	Filme para câmera digital

Memória Secundária

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

A Memória Secundária – também chamada de memória auxiliar ou memória de massa – é um tipo de memória que permite o armazenamento de dados de forma não-volátil, possibilitando recuperação da informação posteriormente. Dispositivos de memória secundária podem ser removíveis ou não removíveis. São exemplos de memória secundária: Fita Magnética, Disquete, HD, CD, DVD, SSD, Blu-Ray, Flash Drives, etc¹¹.

Magnético

Memórias Secundárias se dividem em magnéticas, ópticas e sólidas. **As memórias magnéticas são aquelas em que os dados são armazenados em meios magnetizados.**

Fita Magnética

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

A fita magnética é uma mídia de armazenamento não-volátil que consiste em uma fita plástica coberta de material magnetizável comumente utilizada para armazenar de forma sequencial e confiável grandes quantidades de dados por um baixo custo e alta velocidade de leitura e gravação

¹¹ Apesar de não ser algo muito aceito na bibliografia, alguns autores utilizam o termo "memórias terciárias" para designar as unidades óticas (CD, DVD e BluRay) e unidades de fita. Há raras questões sobre isso porque se trata de uma exceção.



de dados, logo frequentemente utilizada para realizar backup de sistemas. Existem diversos tipos de fita magnética, as mais comuns são: DAT¹², DDS, DLT, QIC e LTO.

Dentre as desvantagens, está o acesso sequencial. *Como é que é?* Quem é da época da fita de música lembra que – se uma fita tinha dez músicas e você gostaria de ouvir a quinta música – não havia uma maneira de acessá-la diretamente. Você tinha que pegar uma caneta ou lápis e girar a fita até chegar na música desejada. **Em suma: para acessar um dado específico, é necessário procurá-lo sequencialmente, já que os dados são armazenados em um espaço contíguo/adjacente/serial.**

Por fim, é importante mencionar que o acesso aos dados é mais lento em uma fita magnética do que em discos, uma vez que esses realizam um acesso direto/aleatório.

Disquete (Floppy Disk)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

Outra mídia de armazenamento não-volátil que a maioria de vocês provavelmente nunca viu na vida e que só me faz me sentir velho! O Disquete ou Disco Flexível (Floppy Disk) foi lançado no fim da década de 1960, chegando ao consumidor final no início da década de 1970 e perdurou até o fim da década de noventa. As primeiras versões tinham oito polegadas e apenas 80 KB de armazenamento disponível. Sim, é isso mesmo que você leu... 80 Kilobytes de armazenamento.

Em seguida, surgiu o modelo de 5,25 polegadas e, em meados dos anos 1990, se popularizou o formato de 3,5 polegadas com capacidade de armazenamento de inacreditáveis... 1,44 MB. Galera, uma foto de um celular atualmente chega a ter 15 MB, ou seja, seriam necessários onze disquetes para armazenar uma única foto. *Professor, o que se armazenava em tão pouco espaço?* Naquela época, os dados eram menores! Eu tinha um jogo chamado Doom que ocupada apenas 4 disquetes.

HD (Hard Disk)

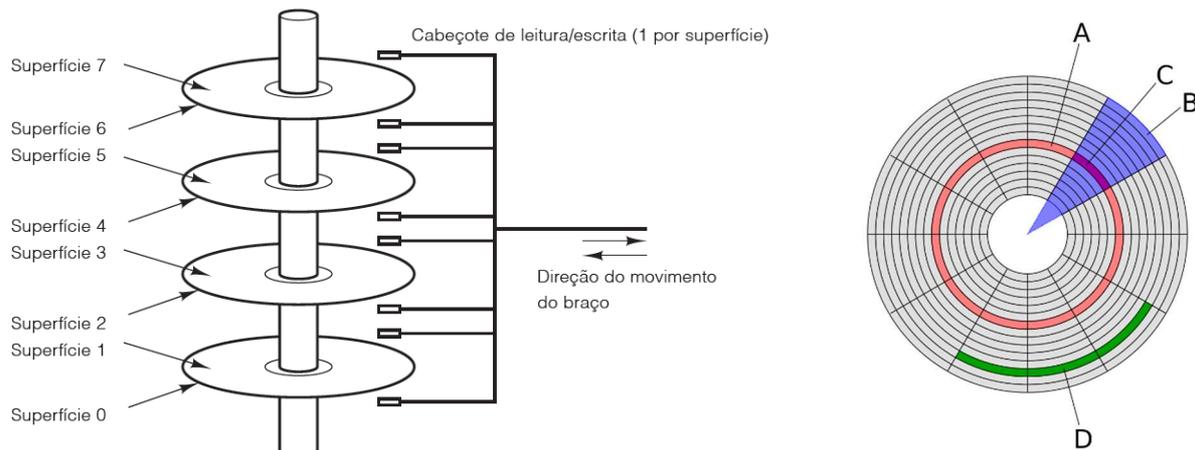
INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA

O HD (Hard Disk) é um dispositivo de armazenamento em massa que funciona como uma memória não volátil para armazenamento permanente de dados, arquivos, programas e sistemas operacionais em discos magnéticos. Também chamado de HDD (Hard Disk Drive) ou Disco Rígido, ele é o principal meio de armazenamento de grandes volumes de dados, disponível atualmente na ordem de terabytes.

Esse dispositivo é composto por unidades de disco (rígidos) em que – para cada disco – é utilizado um par de cabeçotes de leitura, que são movidos por um componente denominado braço. Por ser composto por partes mecânicas, seu desempenho é influenciado pela velocidade dos cabeçotes de leitura até um determinado local do dispositivo. **Um disco rígido é dividido em diversas Trilhas (A), Setores (B), Setores de Trilhas (C) e Clusters (D) conforme exhibe a imagem abaixo:**

¹² Quem aí é da época da fita? Manda no fórum! Antes dos CDs, eu tinha Fitas DAT do Raul Seixas, Mamonas Assassinas, etc. Galera, tô velho :(





Como se trata de uma memória de armazenamento em assa, ela possui um baixo custo por gigabyte armazenado. A maioria dos discos gira a 5400 RPM, 7200 RPM ou 10.800 RPM (Rotações Por Minuto). **É importante dizer que atualmente existem também HDs Externos – eles são dispositivos de armazenamento independentes, que podem ser conectados a um computador por meio de USB. Fechou?**

Para finalizar, vamos falar sobre a Memória Virtual! A Memória Virtual é um espaço que o sistema reserva geralmente no disco rígido para salvar informações armazenadas na Memória RAM e liberar espaço para novos aplicativos. *Como é, Diego?* Nós sabemos que a memória principal é rápida, mas muito cara; por outro lado, disco rígido é barato, mas é mais lento. **Logo, computadores possuem geralmente mais espaço em disco rígido do que na memória principal.**

Quando nós abrimos um programa ou um arquivo, o computador carrega seu conteúdo do disco rígido para a memória principal. *E o que acontece se a memória principal ficar totalmente preenchida?* **Agora que vem o truque: utiliza-se uma técnica chamada memória virtual, que consiste em simular uma Memória RAM utilizando parte do Disco Rígido, de modo que o processador não pare de processar dados e os programas possam continuar em execução.**



Em outras palavras, esse recurso simula uma memória principal em uma memória secundária. É uma forma de estender a quantidade de memória para os dados temporários utilizados pelos aplicativos em execução sem que você precise fazer um upgrade de hardware. Um dia desses, uma amiga arquiteta me pediu ajuda porque seu notebook não estava conseguindo rodar um programa bem pesado chamado Sketchup (apresentado ao lado)!

Esse programa renderiza um espaço em três dimensões, logo depende de alto processamento e memória principal. **Dessa forma, minha sugestão foi aumentar a memória virtual do notebook!** Galera, a memória secundária é mais lenta, logo reduz a velocidade do processamento, mas – pelo menos – não interrompe a execução do software. Lembrando que esse recurso só é disponibilizado quando o computador está no seu limite ou quando o usuário está usando programas mais pesados.

Óptico

Memórias Secundárias se dividem em magnéticas, ópticas e sólidas. **As memórias ópticas são aquelas em que utilizam laser para armazenar e recuperar dados de mídias ópticas.**

CD (Compact Disk)

INCIDÊNCIA EM PROVA: MÉDIA

O CD é um disco óptico digital originalmente desenvolvido para armazenar e tocar músicas (CD-DA¹³), mas posteriormente foi adaptado para o armazenamento de dados (CD-ROM). Essa última versão permite um armazenamento no qual os dados podem ser escritos uma vez, lidos diversas vezes, mas nunca apagados. **Para tal, utiliza-se um laser de baixa potência para criar buracos microscópicos em sua superfície que representam números binários.**

Apesar de se chamar CD-ROM, não se trata de uma Memória ROM. Ele herdou esse nome apenas porque somente pode ser gravada uma única vez – de forma semelhante à ROM de Máscara. No entanto, o CD-ROM não é baseado em uma tecnologia de circuitos integrados! **Há também o CD-R (Recordable), que permite múltiplas seções de escrita para diferentes áreas do disco – esse é o famoso CD virgem ou vazio que comprávamos antigamente para guardar dados.**

Posteriormente surgiu o CR-RW (ReWritable), que permitia gravar, apagar e regravar dados inúmeras vezes. Da mesma forma que o CD-R é semelhante à Memória PROM por ser vendido “virgem” e não permitir apagar posteriormente, o CD-RW funciona de forma semelhante à Memória EEPROM ao possibilitar apagar e reescrever. **Por outro lado, repito: nenhum desses CDs é uma memória ROM – apenas têm nomes inspirados nessas memórias.**

DVD (Digital Versatile Disc)

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXA

DVD semelhante ao CD, mas com capacidade de armazenar mais dados. CDs podem armazenar entre 650MB e 700MB; DVDs podem armazenar 4,7GB¹⁴. Da mesma forma que os CDs, há também as versões DVD-ROM, DVD-R e DVD-RW. Eles seguem a mesma lógica, isto é, DVD-ROM já vem gravado e não pode ter seu conteúdo reescrito, modificado ou apagado; DVD-R é aquele que vem virgem e pode ser escrito; e DVD-RW é aquele que pode ser apagado e regravado diversas vezes.

Há ainda o DVD+RW, em que dados podem ser adicionados/apagados a qualquer momento, em contraste com o DVD-RW, em que é necessário limpar todo conteúdo para fazer uma nova gravação. Por fim, há também o DVD-RW-DL, que era regravável e com dupla camada. Agora quero ver quem vai entregar a idade no fórum de dúvidas! Na imagem acima, temos um meme à direita! *Quem aí sabe o que é “rebobinar”? :*

¹³ DA = Digital Audio.

¹⁴ Existe também o DVD Dual Layer (ou Double Layer), também conhecido como DVD-9 ou DVD-DL, que é capaz de armazenar até 8.5GB.



Blu-Ray

INCIDÊNCIA EM PROVA: BAIXÍSSIMA

Blu-Ray foi o sucessor do DVD, possuindo uma maior capacidade de armazenamento. Assim como o CD e o DVD, também pode ser encontrado nas versões ROM, R, RW (25 GB) e DL (50 GB).

Sólido

Memórias Secundárias se dividem em magnéticas, ópticas e sólidas. **As memórias sólidas são aquelas em que os dados são armazenados usando circuitos eletrônicos sem partes mecânicas.**

SSD (Solid State Driver)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTA

SSD (Drives de Estado Sólido) é um dispositivo de armazenamento em massa que funciona como uma memória não volátil para armazenamento permanente de dados, arquivos, programas e sistemas operacionais em circuitos integrados semicondutores (chips eletrônicos). A sua invenção é bastante interessante e remete ao clássico ditado popular que diz: *“Quando lhe oferecem limões, faça uma limonada”*. Vejamos...

Embora a ramo de eletrônica moderna possa parecer totalmente confiável, a realidade é que os transistores se desgastam lentamente à medida que são usados. Toda vez que eles mudam de estado, eles se desgastam um pouquinho mais e ficam mais próximos de não funcionarem. **Um modo comum de falha de um transistor é quando ele simplesmente para de funcionar e fica em um estado permanente de ligado ou desligado.**

Embora, em geral, isso seja considerado uma sentença de morte para um transistor, Fujio Masuoka – japonês funcionário da Toshiba – descobriu um modo de aproveitar justamente esse mecanismo de falha para criar uma nova memória não volátil. No início da década de 1980, ele inventou a primeira Memória Flash (que nós já vimos em nossa aula). Os drives flash eram compostos de muitas células de memória flash em estado sólido, isto é, sem partes móveis para leitura/gravação.

A ideia do SSD foi justamente ser composto apenas por memória flash, isto é, uma memória não-volátil, que não perde seu conteúdo quando a alimentação elétrica é interrompida. Em contraste com os HDs, eles não precisam de discos, braços, cabeçotes e outras partes móveis eletro-mecânicas para gravar ou ler dados, logo eles são muito mais rápidos e possuem um menor tempo de acesso aos dados.

Além disso, eles são menores, mais leves, mais silenciosos, consomem menos energia e são mais resistentes em relação a movimentos, quedas ou interferências magnéticas. Todas essas são excelentes características para a memória principal de um laptop/notebook. Dessa forma, a imensa maioria deles possuem atualmente SSD e, não, HD. Em computadores desktop, tem sido cada vez mais comum também a troca de HDs por SSDs.





Querem uma dica de ouro? Se o seu computador estiver lento, troque seu HD por um SSD! Ele ficará bem mais rápido (claro que pode não ser a solução de todos os seus problemas, mas melhorará o desempenho)! Diego, ele só tem vantagens? Não, ele possui três desvantagens: (1) eles possuem geralmente uma menor capacidade de armazenamento que HDs; (2) eles são mais caros em proporção à capacidade, isto é, um SSD custo cerca do dobro do preço de um HD com a mesma capacidade; (3) como são compostos por memória flash, eles possuem um número limitado de gravação de dados para cada célula, logo possuem uma vida útil inferior – apesar de relativamente longa (na ordem de décadas).

PARÂMETRO	HD (HARD DISK)	SSD (SOLID STATE DRIVE)
TECNOLOGIA UTILIZADA	Discos Magnéticos	Circuitos Integrados (Chips)
CUSTO PROPORCIONAL	Proporcionalmente, mais baratos	Proporcionalmente, mais caros
TEMPO DE ACESSO A DADOS	Maior tempo de acesso aos dados	Menor tempo de acesso aos dados
DESEMPENHO/PERFORMANCE	Pior desempenho/performance	Melhor desempenho/performance
PESO DO DISPOSITIVO	Mais pesados	Mais leves
PARTES ELETROMECÂNICAS	Possui partes eletromecânicas	Não possui partes eletromecânicas
EMIÇÃO DE RUÍDO	Emite ruídos	Não emite ruídos
CONSUMO DE ENERGIA	Consome mais energia	Consome menos energia
EXPECTATIVA DE VIDA	Maior expectativa de vida	Menor expectativa de vida
TIPO DE ARMAZENAMENTO	Discos, Setores e Trilhas	Células de Memória Flash.
INTERFACE DE COMUNICAÇÃO	Cabo SATA	Cabo SATA

Para finalizar, vamos falar de um assunto que caiu apenas uma vez até hoje: SSHD! O SSHD (Solid State Hybrid Disc) é uma peça híbrida que concentra os pontos altos do SSD e HD. *Como assim, Diego?* O SSHD é uma ferramenta eficaz de armazenamento de dados cuja performance assemelha-se aos ótimos resultados de desempenho obtidos pelos SSDs. **Para tal, ele combina uma pequena quantidade de Memória Flash com Discos Magnéticos.**

Dessa forma, essa tecnologia permite acessar dados de forma mais rápida do que em discos rígidos tradicionais. **Além disso, a capacidade de armazenamento desse do SSHD é maior que a capacidade de um SSD – é semelhante a um SSD com capacidade de armazenamento de um HD.** Apesar de tudo isso, ele dispositivo nunca se popularizou! Dito isso, vejamos a única questão que já caiu em prova sobre esse tema...

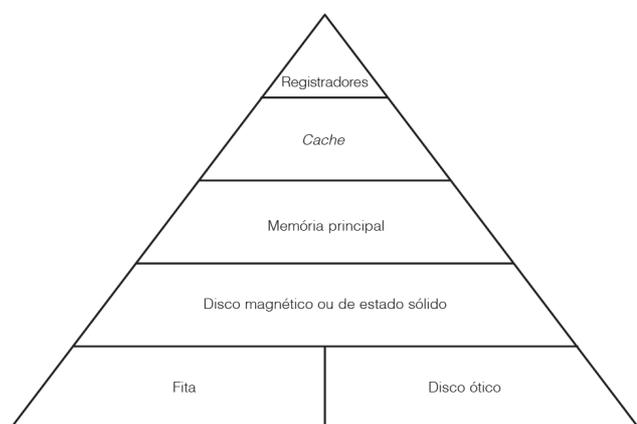
Pendrive (Flash Drive)

INCIDÊNCIA EM PROVA: ALTÍSSIMA



Pendrives são dispositivos de memória não-volátil utilizados principalmente para o armazenamento, backup e migração de dados que podem ser transportados e manipulados em outros computadores – eles se popularizaram devido a sua portabilidade e facilidade de uso. Esses dispositivos são compostos por memória flash que podem ser conectados aos computadores por meio de portas USB, sendo automaticamente reconhecidos.

Hierarquia de Memórias



Para finalizar nosso papo sobre memórias, vamos falar sobre a Hierarquia de Memórias (imagem ao lado). Esse é um conceito que resume as memórias estudadas em aula de acordo com as suas características em três quesitos: (1) capacidade de armazenamento; (2) tempo de acesso; (3) e custo de aquisição. Quanto ao primeiro quesito, à medida que descemos na hierarquia, a capacidade de armazenamento aumenta conforme podemos visualizar na tabela apresentada a seguir.

TIPO DE MEMÓRIA	ORDEM DE GRANDEZA
REGISTRADORES	Na ordem de Bytes.
CACHE	Na ordem de KiloBytes a MegaBytes.
MEMÓRIA PRINCIPAL	Na ordem de MegaBytes a GigaBytes.
HD/SSD	Na ordem de GigaBytes a TeraBytes.
DISCOS ÓPTICOS/FITA	Na ordem de TeraBytes.

*Por que fitas e discos ópticos estão abaixo de disco magnético ou de estado sólido? **Porque é possível adquirir o quanto quiser, podendo ser utilizados para armazenar basicamente qualquer quantidade de dados, basta comprar mais unidades.** Professor, isso também não é possível para discos magnéticos e de estado sólido? Não, uma vez que as placas-mãe possuem limitações quanto à quantidade desses dispositivos.*

Quanto ao segundo critério, à medida que subimos na hierarquia, o tempo de acesso aos dados é reduzido (inversamente proporcional à velocidade) conforme podemos ver na tabela a seguir:

TIPO DE MEMÓRIA	ORDEM DE GRANDEZA
REGISTRADORES	Na ordem de menos de um nanossegundo.
CACHE	Na ordem de alguns nanossegundos.
MEMÓRIA PRINCIPAL	Na ordem de algumas dezenas de nanossegundos.
HD/SSD	Na ordem de dezenas a centenas de nanossegundos.
DISCOS ÓPTICOS/FITA	Na ordem de segundos.



Quanto ao terceiro critério, à medida que descemos na hierarquia, o custo de aquisição é reduzido conforme podemos ver na tabela a seguir:

TIPO DE MEMÓRIA	ORDEM DE GRANDEZA
REGISTRADORES	Relativamente muitíssimo caro.
CACHE	Relativamente muito caro.
MEMÓRIA PRINCIPAL	Relativamente normal.
HD/SSD	Relativamente barato.
DISCOS ÓPTICOS/FITA	Relativamente muito barato.



QUESTÕES COMENTADAS – CESGRANRIO

1. (CESGRANRIO / IBGE – 2006) Uma impressora compatível com o padrão 802.11g:
- a) possui uma placa de rede de 11 Gbps.
 - b) imprime 11 páginas por segundo.
 - c) pode fazer parte de uma rede sem fio.
 - d) é própria para gráficos vetoriais.
 - e) tem resolução mínima de 9000 DPI.

Comentários:

(a) Errado, a velocidade máxima é 54Mbps; (b) Errado, isso não faz qualquer sentido; (c) Correto, uma vez que o Padrão 802.11g é um padrão de internet sem fio; (d) Errado, isso não faz qualquer sentido; (e) Errado, isso não faz qualquer sentido.

Gabarito: Letra C

2. (CESGRANRIO / CAPES – 2008) Suponha que um usuário digitou dados em um programa de computador. Este programa calculou valores a partir dos dados previamente indicados e, então, um relatório contendo os valores calculados foi apresentado ao usuário. Essa sequência de operações pode ser resumida, respectivamente, em três etapas principais de manipulação de dados.
- a) Entrada, Processamento, Saída.
 - b) Entrada, Saída, Processamento.
 - c) Entrada, Processamento, Entrada.
 - d) Processamento, Entrada, Saída.
 - e) Processamento, Saída, Entrada.

Comentários:

As três etapas principais são Entrada, Processamento e Saída.

Gabarito: Letra A

3. (CESGRANRIO / Liquigás – 2018) Um sistema operacional pode ser descrito como um software de sistema que gerencia os recursos de hardware e software do computador, fornecendo uma gama de serviços para os programas que nele são executados. Alguns serviços fornecidos podem ser construídos com estratégias de cache. Um exemplo típico do uso de cache é:
- a) escolher qual o processo da fila de processos a ser executado em um processador.



- b) executar um processo diferente em cada processador da mesma CPU.
- c) garantir que um processo não acessa os dados de outro processo.
- d) manter uma memória virtual maior que a memória real disponível em RAM.
- e) permitir várias contas de usuário no mesmo computador.

Comentários:

(a) Errado, quem faz isso é o escalonador do sistema operacional e, não, memória cache; (b) Errado, esse não é um uso típico da memória cache; (c) Errado, esse não é um uso típico da memória cache; (d) Errado, mas a banca considerou como correta – a memória virtual realmente estende a memória real disponível em RAM, no entanto isso não tem nenhuma relação com memória cache; (e) Errado, essa é uma funcionalidade do sistema operacional e não tem relação com uso de cache.

Gabarito: Letra D

4. (CESGRANRIO / TRANSPETRO – 2018) A qualidade de imagem de um monitor é função de alguns parâmetros como resolução e tamanho de tela. Qual é a quantidade mínima de memória, em megabytes, adequada para trabalhar com uma resolução de 1920x1080 e 10 bits de profundidade de cor?

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 6
- e) 8

Comentários:

A Profundidade de bits especifica quantas informações sobre cores estão disponíveis para cada pixel da imagem. Uma resolução de 1920 x 1080 tem $1920 \times 1080 = 2.073.600$ pixels e como cada pixel tem 10 bits de profundidade de cor, temos um total de 20.736.000 bits. *Quanto seria esse valor em megabytes?* Vamos fazer algumas contas:

- $20.736.000 \text{ bits} / 8 = 2.592.000 \text{ bytes}$;
- $2.592.000 \text{ bytes} / 1024 = 2.531,25 \text{ kilobytes}$;
- $2.531,25 \text{ kilobytes} / 1024 \approx 2,47 \text{ megabytes}$.

A questão pede a quantidade mínima adequada de memória (em megabytes). Se essa resolução precisa de cerca de 2,47 megabytes e não temos essa opção, a alternativa mais próxima seria 4MB.

Gabarito: Letra C



5. (CESGRANRIO / PETROBRAS – 2014) Um estagiário está participando de um treinamento de informática em determinada empresa. Ao abordar o assunto de conceitos de organização de arquivos, o instrutor informa que um byte:

- a) equivale a 2 MB.
- b) equivale a 1024 KB.
- c) armazena 64 bits.
- d) pode assumir 256 valores distintos.
- e) é suficiente para representar o texto "CESG".

Comentários:

(a) Errado, um byte é muito menor que 2MB; (b) Errado, um byte é muito menor que 1024KB; (c) Errado, um byte armazena 8 bits; (d) Correto, um byte tem 8 bits, logo é capaz de armazenar $2^8 = 256$ valores distintos; (e) Errado, cada letra é representada por um byte, logo quatro letras são representadas por quatro bytes. Dessa forma, um byte não é suficiente para representar "CESG".

Gabarito: Letra D

6. (CESGRANRIO / CEFET-RJ – 2014) Um técnico de suporte foi procurado por um usuário que lhe pediu uma explicação sobre a especificação de resolução, visto que ele pretendia estar bem preparado para uma próxima compra de monitor. O técnico, então, explicou ao usuário que resoluções maiores para um mesmo tamanho de monitor acarretam:

- a) menor quantidade e maior tamanho de pixels.
- b) maior quantidade de pixels e menor área útil da tela.
- c) maior quantidade de pixels e redução do tamanho dos ícones na tela.
- d) maior área útil de tela e maior tamanho dos pixels.
- e) aumento do tamanho dos ícones na tela e menor área útil na tela.

Comentários:

Pergunta clássica: resoluções maiores para um mesmo tamanho de monitor acarretam maior quantidade de pixels e redução do tamanho dos ícones na tela. Podem fazer o teste: se você reduz a resolução em um mesmo monitor, haverá menos pixels e os ícones parecerão maiores; se você aumenta a resolução em um mesmo monitor, haverá mais pixels e os ícones parecerão menores – aumentando a área de trabalho.

Gabarito: Letra C

7. (CESGRANRIO / CEFET-RJ – 2014) Registradores constituem memória de alta velocidade,

- a) não volátil, localizada na placa mãe, para fazer o papel de memórias cache.



- b) não volátil, do tipo RAM, localizada na placa mãe, para receber dados externos.
- c) não volátil, de acesso aleatório, localizada na CPU e preparada para armazenar as instruções dos programas.
- d) volátil, localizada na CPU e usada para armazenar resultados temporários.
- e) volátil, de alta capacidade, projetada para manter a ROM atualizada.

Comentários:

(a) Errado, é uma memória volátil; (b) Errado, é uma memória volátil; (c) Errado, é uma memória volátil; (d) Correto, é uma memória volátil localizada no processador e utilizada para armazenar resultados temporários; (e) Errado, não tem nenhuma relação com manutenção da ROM atualizada.

Gabarito: Letra D

8. (CESGRANRIO / CEFET-RJ – 2014) A memória volátil que permite gravação, leitura e acesso aleatório aos dados chama-se:

- a) RAM
- b) EPROM
- c) Pen Drive
- d) Disco ótico
- e) Disco rígido

Comentários:

(a) Correto; (b) Errado, é uma memória não-volátil; (c) Errado, é uma memória não volátil; (d) Errado, é uma memória não volátil; (e) Errado, é uma memória não volátil.

Gabarito: Letra A

9. (CESGRANRIO / Banco do Brasil – 2014) Os diferentes tipos de memórias encontrados nos computadores atuais apresentam características diversas em relação a tecnologia, velocidade, capacidade e utilização. Uma característica válida é que:

- a) as memórias SSD são baseadas em discos magnéticos.
- b) a memória de armazenamento terciário faz parte da estrutura interna do microprocessador.
- c) a memória ROM é usada como cache.
- d) a memória RAM é memória mais lenta que os discos rígidos baseados na tecnologia SATA.
- e) a memória cache é mais rápida que as memórias não voláteis.

Comentários:



(a) Errado, é baseada em circuitos eletrônicos; (b) Errado, memória terciária (que é um termo, por vezes, contestado) é utilizada para servir algum dispositivo de memória secundária e não fazem parte da estrutura interna do microprocessador; (c) Errado, ela não é utilizada como cache; (d) Errado, ela é mais rápida; (e) Correto, ela é realmente mais rápida que memórias não voláteis.

Gabarito: Letra E

10. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2013) Um componente de hardware de um computador PC (Personal Computer) que se aplica em sistemas multimídia é o(a):

- a) byte
- b) sistema operacional
- c) navegador de internet
- d) placa de vídeo
- e) fonte TrueType

Comentários:

(a) Errado, isso é uma unidade de medida; (b) Errado, isso é um componente de software; (c) Errado, isso é um componente de software; (d) Correto; (e) Errado, isso é um componente de software.

Gabarito: Letra D

11. (CESGRANRIO / DECEA – 2012) Em um computador pessoal (PC) são utilizados vários tipos de memória para auxiliar a unidade central de processamento (CPU) na execução dos aplicativos. Dentre essas memórias, a que é considerada como memória de massa, não volátil, normalmente utilizada pela CPU como memória virtual em sistemas operacionais, como o Windows 7, é a(o):

- a) BIOS
- b) ROM
- c) memória cache
- d) memória principal
- e) disco rígido

Comentários:

(a) Errado, isso é um software; (b) Errado, isso não é uma memória de massa e não é utilizada como memória virtual em sistemas operacionais; (c) Errado, isso é uma memória volátil e não é uma memória de massa; (d) Errado, isso é uma memória volátil e não é uma memória de massa; (e) Correto.

Gabarito: Letra E



12. (CESGRANRIO / DECEA – 2012) A impressora é um dispositivo:

- a) de entrada de informações, apenas.
- b) de entrada e saída de informações.
- c) com capacidade para processar cálculos aritméticos e lógicos.
- d) com possibilidade de ser acoplado a uma entrada IDE de um PC (Personal Computer).
- e) com possibilidade de ser conectado a uma rede por meio da tecnologia wireless.

Comentários:

(a) Errado, é um dispositivo de saída, apenas; (b) Errado, é um dispositivo de saída, apenas; (c) Errado, esse dispositivo não é capaz de processar cálculos aritméticos e lógicos; (d) Errado, ela não utiliza entradas IDE (que são típicas entradas de unidades de disco); (e) Correto, elas realmente podem ser conectadas a uma rede por meio da tecnologia wireless.

Gabarito: Letra E

13. (CESGRANRIO / CMB – 2012) Considere os computadores pessoais (PC - Personal Computer) para responder às questões de nos 14 e 15. Um determinado periférico acoplado a CPU de um PC possui as seguintes características:

- é especificamente um dispositivo de entrada;
- é um dispositivo Plug and Play;
- pode-se conectar a CPU através de portas USB;
- alguns modelos possuem recursos para multimídia e/ou navegação na internet.

Qual periférico possui tais características?

- a) Monitor
- b) Impressora
- c) Pendrive
- d) Plotter
- e) Teclado

Comentários:

(a) Errado, não pode ser conectar a CPU através de portas USB e não possui recursos para navegação na internet; (b) Errado, não é um dispositivo de entrada e não possui recursos para multimídia e/ou navegação na internet; (c) Errado, é um dispositivo de entrada e saída e não possui recursos para multimídia e/ou navegação na internet; (d) Errado, é um dispositivo de saída e não possui recursos para multimídia e/ou navegação na internet; (e) Correto, obedece a todas as características apresentadas no enunciado da questão.



Gabarito: Letra E

14. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2011) Os sistemas operacionais Microsoft Windows em suas versões mais recentes como o Windows XP, Windows Vista ou Windows 7, entre outras versões, suportam uma tecnologia que identifica e configura a maioria dos componentes instalados no computador. Essa tecnologia é denominada:

- a) Enabled
- b) Default Monitor
- c) Free Installer
- d) Install Free Package
- e) Plug and Play

Comentários:

A tecnologia que permite identificar e configurar a maioria dos componentes instalados no computador é o Plug and Play (PnP).

Gabarito: Letra E

15. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2011) Um computador é uma máquina com grande capacidade para processamento de informações, composto por software e hardware. Dentre os componentes de hardware, inclui-se o:

- a) arquivo
- b) compilador
- c) processador
- d) e-mail
- e) Windows.

Comentários:

(a) Errado, é um componente de software; (b) Errado, é um componente de software; (c) Correto; (d) Errado, é um componente de software; (e) Errado, é um componente de software.

Gabarito: Letra C

16. (CESGRANRIO / FINEP – 2011) Qual componente de um PC (Personal Computer) constitui um armazenamento volátil de alta velocidade?

- a) Hard Disk
- b) CD-ROM
- c) Motherboard



- d) Tape Unit
- e) RAM Memory.

Comentários:

(a) Errado, constitui armazenamento não volátil de baixa velocidade; (b) Errado, constitui armazenamento não volátil de baixa velocidade; (c) Errado, não é um componente de armazenamento; (d) Errado, não é um componente de armazenamento; (e) Correto, é realmente um componente de armazenamento volátil de alta velocidade.

Gabarito: Letra E

17. (CESGRANRIO / PETROBRAS – 2011) Os processadores atuais possuem memória cache interna o que acelera a velocidade de resposta do computador. Esse fato ocorre porque essa memória cache:

- a) aumenta a capacidade do hard disk.
- b) simula a existência de outro processador
- c) regula virtualmente o time-slice da memória RAM.
- d) possibilita a configuração de overclock no processador.
- e) armazena os dados mais frequentemente usados pelo processador.

Comentários:

(a) Errado, ela não aumenta a capacidade do disco rígido; (b) Errado, ela não simula a existência de outro processador; (c) Errado, ela não regula virtualmente o time-slice da memória RAM; (d) Errado, ela não possibilita a configuração de overclock no processador; (e) Correto, ela realmente armazena os dados mais frequentemente usados pelo processador, acelerando sua velocidade de resposta.

Gabarito: Letra E

18. (CESGRANRIO / PETROBRAS – 2011) Nos computadores PC (Personal Computer), a via de alta velocidade, através da qual trafegam os dados a serem processados, é denominada:

- a) barramento
- b) capacitor
- c) periférico
- d) processador
- e) memória RAM.

Comentários:

Via de alta velocidade através da qual trafegam dados a serem processados é o barramento.



Gabarito: Letra A

19. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2010) Da mesma forma que o cérebro humano, o computador também possui uma memória onde são armazenadas as informações para processamento. Qual é a menor unidade utilizável para representação de informações em um computador que assume os valores 0 ou 1?

- a) bit.
- b) byte.
- c) chip.
- d) share.
- e) word.

Comentários:

A menor unidade utilizável para representação de informações em um computador que assume os valores 0 ou 1 é o bit (byte tem 8 bits).

Gabarito: Letra A

20. (CESGRANRIO / EPE – 2010) O computador é uma máquina capaz de realizar rapidamente o processamento de grandes quantidades de dados. Esse processamento consiste em operações lógicas e aritméticas sobre dados. Além dessa função, existe a função de entrada de dados e saída de dados, cujos principais dispositivos são, respectivamente,

- a) monitor e impressora.
- b) mouse e teclado.
- c) mouse e caixa de som.
- d) teclado e monitor.
- e) teclado e microfone.

Comentários:

(a) Errado, monitor é um dispositivo de saída; (b) Errado, teclado é um dispositivo de entrada; (c) Errado, mouse é realmente um dispositivo de entrada e caixa de som é realmente um dispositivo de saída, mas a caixa de som não é um dos principais dispositivos de um computador; (d) Correto, teclado é um dispositivo de entrada e monitor é um dispositivo de saída, e eles realmente estão entre os principais dispositivos de um computador; (e) Errado, microfone é um dispositivo de entrada.

Gabarito: Letra D



LISTA DE QUESTÕES – CESGRANRIO

- (CESGRANRIO / IBGE – 2006)** Uma impressora compatível com o padrão 802.11g:
 - possui uma placa de rede de 11 Gbps.
 - imprime 11 páginas por segundo.
 - pode fazer parte de uma rede sem fio.
 - é própria para gráficos vetoriais.
 - tem resolução mínima de 9000 DPI.
- (CESGRANRIO / CAPES – 2008)** Suponha que um usuário digitou dados em um programa de computador. Este programa calculou valores a partir dos dados previamente indicados e, então, um relatório contendo os valores calculados foi apresentado ao usuário. Essa sequência de operações pode ser resumida, respectivamente, em três etapas principais de manipulação de dados.
 - Entrada, Processamento, Saída.
 - Entrada, Saída, Processamento.
 - Entrada, Processamento, Entrada.
 - Processamento, Entrada, Saída.
 - Processamento, Saída, Entrada.
- (CESGRANRIO / Liquigás – 2018)** Um sistema operacional pode ser descrito como um software de sistema que gerencia os recursos de hardware e software do computador, fornecendo uma gama de serviços para os programas que nele são executados. Alguns serviços fornecidos podem ser construídos com estratégias de cache. Um exemplo típico do uso de cache é:
 - escolher qual o processo da fila de processos a ser executado em um processador.
 - executar um processo diferente em cada processador da mesma CPU.
 - garantir que um processo não acesse os dados de outro processo.
 - manter uma memória virtual maior que a memória real disponível em RAM.
 - permitir várias contas de usuário no mesmo computador.
- (CESGRANRIO / TRANSPETRO – 2018)** A qualidade de imagem de um monitor é função de alguns parâmetros como resolução e tamanho de tela. Qual é a quantidade mínima de memória, em megabytes, adequada para trabalhar com uma resolução de 1920x1080 e 10 bits de profundidade de cor?
 - 1
 - 2
 - 4
 - 6



e) 8

5. **(CESGRANRIO / PETROBRAS – 2014)** Um estagiário está participando de um treinamento de informática em determinada empresa. Ao abordar o assunto de conceitos de organização de arquivos, o instrutor informa que um byte:
- a) equivale a 2 MB.
 - b) equivale a 1024 KB.
 - c) armazena 64 bits.
 - d) pode assumir 256 valores distintos.
 - e) é suficiente para representar o texto "CESG".
6. **(CESGRANRIO / CEFET-RJ – 2014)** Um técnico de suporte foi procurado por um usuário que lhe pediu uma explicação sobre a especificação de resolução, visto que ele pretendia estar bem preparado para uma próxima compra de monitor. O técnico, então, explicou ao usuário que resoluções maiores para um mesmo tamanho de monitor acarretam:
- a) menor quantidade e maior tamanho de pixels.
 - b) maior quantidade de pixels e menor área útil da tela.
 - c) maior quantidade de pixels e redução do tamanho dos ícones na tela.
 - d) maior área útil de tela e maior tamanho dos pixels.
 - e) aumento do tamanho dos ícones na tela e menor área útil na tela.
7. **(CESGRANRIO / CEFET-RJ – 2014)** Registradores constituem memória de alta velocidade,
- a) não volátil, localizada na placa mãe, para fazer o papel de memórias cache.
 - b) não volátil, do tipo RAM, localizada na placa mãe, para receber dados externos.
 - c) não volátil, de acesso aleatório, localizada na CPU e preparada para armazenar as instruções dos programas.
 - d) volátil, localizada na CPU e usada para armazenar resultados temporários.
 - e) volátil, de alta capacidade, projetada para manter a ROM atualizada.
8. **(CESGRANRIO / CEFET-RJ – 2014)** A memória volátil que permite gravação, leitura e acesso aleatório aos dados chama-se:
- a) RAM
 - b) EPROM
 - c) Pen Drive
 - d) Disco ótico
 - e) Disco rígido
9. **(CESGRANRIO / Banco do Brasil – 2014)** Os diferentes tipos de memórias encontrados nos computadores atuais apresentam características diversas em relação a tecnologia, velocidade, capacidade e utilização. Uma característica válida é que:



- a) as memórias SSD são baseadas em discos magnéticos.
- b) a memória de armazenamento terciário faz parte da estrutura interna do microprocessador.
- c) a memória ROM é usada como cache.
- d) a memória RAM é memória mais lenta que os discos rígidos baseados na tecnologia SATA.
- e) a memória cache é mais rápida que as memórias não voláteis.

10. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2013) Um componente de hardware de um computador PC (Personal Computer) que se aplica em sistemas multimídia é o(a):

- a) byte
- b) sistema operacional
- c) navegador de internet
- d) placa de vídeo
- e) fonte TrueType

11. (CESGRANRIO / DECEA – 2012) Em um computador pessoal (PC) são utilizados vários tipos de memória para auxiliar a unidade central de processamento (CPU) na execução dos aplicativos. Dentre essas memórias, a que é considerada como memória de massa, não volátil, normalmente utilizada pela CPU como memória virtual em sistemas operacionais, como o Windows 7, é a(o):

- a) BIOS
- b) ROM
- c) memória cache
- d) memória principal
- e) disco rígido

12. (CESGRANRIO / DECEA – 2012) A impressora é um dispositivo:

- a) de entrada de informações, apenas.
- b) de entrada e saída de informações.
- c) com capacidade para processar cálculos aritméticos e lógicos.
- d) com possibilidade de ser acoplado a uma entrada IDE de um PC (Personal Computer).
- e) com possibilidade de ser conectado a uma rede por meio da tecnologia wireless.

13. (CESGRANRIO / CMB – 2012) Considere os computadores pessoais (PC - Personal Computer) para responder às questões de nos 14 e 15. Um determinado periférico acoplado a CPU de um PC possui as seguintes características:

- é especificamente um dispositivo de entrada;
- é um dispositivo Plug and Play;
- pode-se conectar a CPU através de portas USB;
- alguns modelos possuem recursos para multimídia e/ou navegação na internet.



Qual periférico possui tais características?

- a) Monitor
- b) Impressora
- c) Pendrive
- d) Plotter
- e) Teclado

14. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2011) Os sistemas operacionais Microsoft Windows em suas versões mais recentes como o Windows XP, Windows Vista ou Windows 7, entre outras versões, suportam uma tecnologia que identifica e configura a maioria dos componentes instalados no computador. Essa tecnologia é denominada:

- a) Enabled
- b) Default Monitor
- c) Free Installer
- d) Install Free Package
- e) Plug and Play

15. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2011) Um computador é uma máquina com grande capacidade para processamento de informações, composto por software e hardware. Dentre os componentes de hardware, inclui-se o:

- a) arquivo
- b) compilador
- c) processador
- d) e-mail
- e) Windows.

16. (CESGRANRIO / FINEP – 2011) Qual componente de um PC (Personal Computer) constitui um armazenamento volátil de alta velocidade?

- a) Hard Disk
- b) CD-ROM
- c) Motherboard
- d) Tape Unit
- e) RAM Memory.

17. (CESGRANRIO / PETROBRAS – 2011) Os processadores atuais possuem memória cache interna o que acelera a velocidade de resposta do computador. Esse fato ocorre porque essa memória cache:

- a) aumenta a capacidade do hard disk.



- b) simula a existência de outro processador
- c) regula virtualmente o time-slice da memória RAM.
- d) possibilita a configuração de overclock no processador.
- e) armazena os dados mais frequentemente usados pelo processador.

18. (CESGRANRIO / PETROBRAS – 2011) Nos computadores PC (Personal Computer), a via de alta velocidade, através da qual trafegam os dados a serem processados, é denominada:

- a) barramento
- b) capacitor
- c) periférico
- d) processador
- e) memória RAM.

19. (CESGRANRIO / LIQUIGÁS – 2010) Da mesma forma que o cérebro humano, o computador também possui uma memória onde são armazenadas as informações para processamento. Qual é a menor unidade utilizável para representação de informações em um computador que assume os valores 0 ou 1?

- a) bit.
- b) byte.
- c) chip.
- d) share.
- e) word.

20. (CESGRANRIO / EPE – 2010) O computador é uma máquina capaz de realizar rapidamente o processamento de grandes quantidades de dados. Esse processamento consiste em operações lógicas e aritméticas sobre dados. Além dessa função, existe a função de entrada de dados e saída de dados, cujos principais dispositivos são, respectivamente,

- a) monitor e impressora.
- b) mouse e teclado.
- c) mouse e caixa de som.
- d) teclado e monitor.
- e) teclado e microfone.



GABARITO – CESGRANRIO

1. LETRA C
2. LETRA A
3. LETRA D
4. LETRA C
5. LETRA D
6. LETRA C
7. LETRA D
8. LETRA A
9. LETRA E
10. LETRA D
11. LETRA E
12. LETRA E
13. LETRA E
14. LETRA E
15. LETRA C
16. LETRA E
17. LETRA E
18. LETRA A
19. LETRA A
20. LETRA D



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.