

Organização de Computadores

Registro aqui o agradecimento ao professor Osvaldo (DCC-UFMG) e a vários professores do DECOM (Marcelo, Sabir, José Maria, Andrea, David) por ceder material que foi usado na construção deste.

O que é um computador?

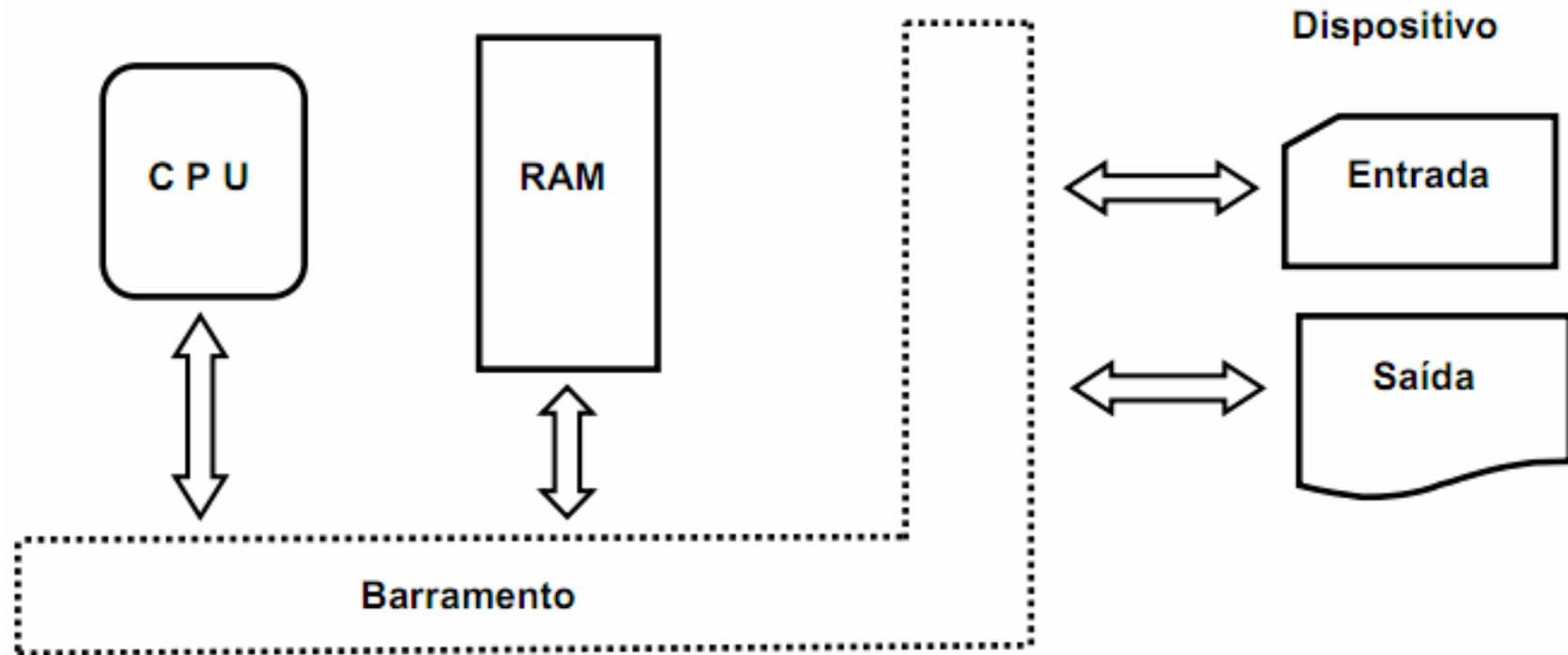
- Um computador é um dispositivo capaz de realizar computações e tomar decisões lógicas milhões (e até bilhões) de vezes mais rapidamente que o homem.
- Os computadores processam dados sob o controle de conjuntos de instruções chamados programas de computador.
- Esses programas orientam o computador por meio de conjuntos ordenados de ações especificadas por pessoas chamadas programadores de computador

O que é um computador?

- Um computador consiste de vários dispositivos referidos como **hardware**: o teclado, o mouse, o monitor, o disco rígido (Hard Disk), a memória, os DVDs e as unidades de processamento.
- Os programas que executam em um computador são referidos como **software**.

Arquitetura simplificada de um computador

- Modelo de Von Neumann



Organização do Computador

- Unidade de Entrada. Esta é a seção “receptora” do computador. Ela obtém informações (dados e programas de computador) de dispositivos de entrada e coloca essas informações à disposição das outras unidades para o processamento.
 - Dispositivos de entrada: teclados, mouse, microfone, scanner, discos, placa de rede.

Organização do Computador

- Unidade de Saída. Esta é a seção de “envio” do computador. Ela pega as informações que o computador processou e as coloca em vários dispositivos de saída para tornar as informações disponíveis à utilização fora do computador.
 - Dispositivos de saída: monitores, impressora, placa de rede, discos.

Organização do Computador

- Unidade de Memória.
 - Esta é a seção de armazenamento de relativamente baixa capacidade e rápido acesso do computador.
 - Ela armazena programas de computador enquanto estão sendo executados.
 - Retém informações que foram inseridas pela unidade de entrada
 - Retém informações processadas até que elas possam se colocadas em dispositivos de saída pela unidade de saída.
 - As informações são, em geral, perdidas quando o computador é desligado.
 - Também é chamada de memória ou memória principal.

Organização do Computador

- Unidade de Aritmética e Lógica (ALU – Arithmetic and Logic Unit).
 - Ela é responsável pela realização de cálculos aritméticos, relacionais e lógicos.
- Unidade Central de Processamento (CPU – Central Processing Unit).
 - Ela coordena e supervisiona a operação das outras seções.
 - Diz à unidade de entrada quando as informações devem ser lidas e transferidas para a unidade de memória.
 - Informa à ALU quando as informações da unidade de memória devem ser utilizadas em cálculos.
 - Instrui a unidade de saída sobre quando enviar as informações da unidade de memória para certos dispositivos de saída.
 - Muitos computadores de hoje têm múltiplas CPUs

Organização do Computador

- Unidade de Armazenamento Secundária.
 - Esta é a seção de armazenamento de alta capacidade e longo prazo do computador.
 - Programas ou dados que não são utilizados ativamente pelas outras unidades, em geral, são colocados em dispositivos de armazenamento secundário, como as unidades de disco, CDs, DVDs...
 - As informações no armazenamento secundário exigem muito mais tempo para serem acessadas do que as informações na memória principal.
 - Custo por unidade de armazenamento secundário é muito menor que o da memória principal.

Blue Gene (2006)

- 478 trilhões de operações aritméticas p/s
- É um supercomputador.

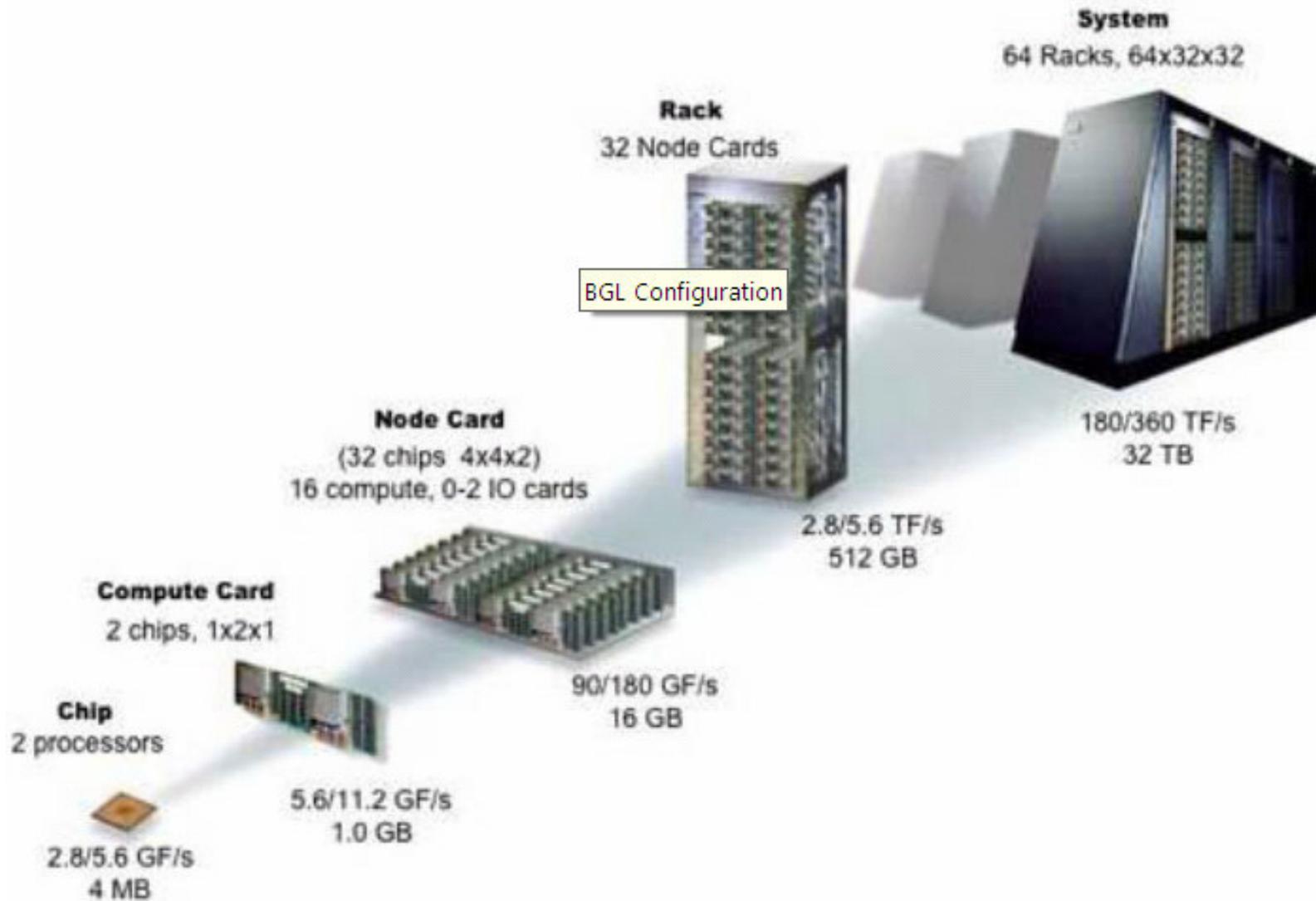


Harvard Mark I (1944)

- 3 adições ou subtrações por segundo.
- mas era mais “super” que o BlueGene é!



BlueGene e suas partes



Informação

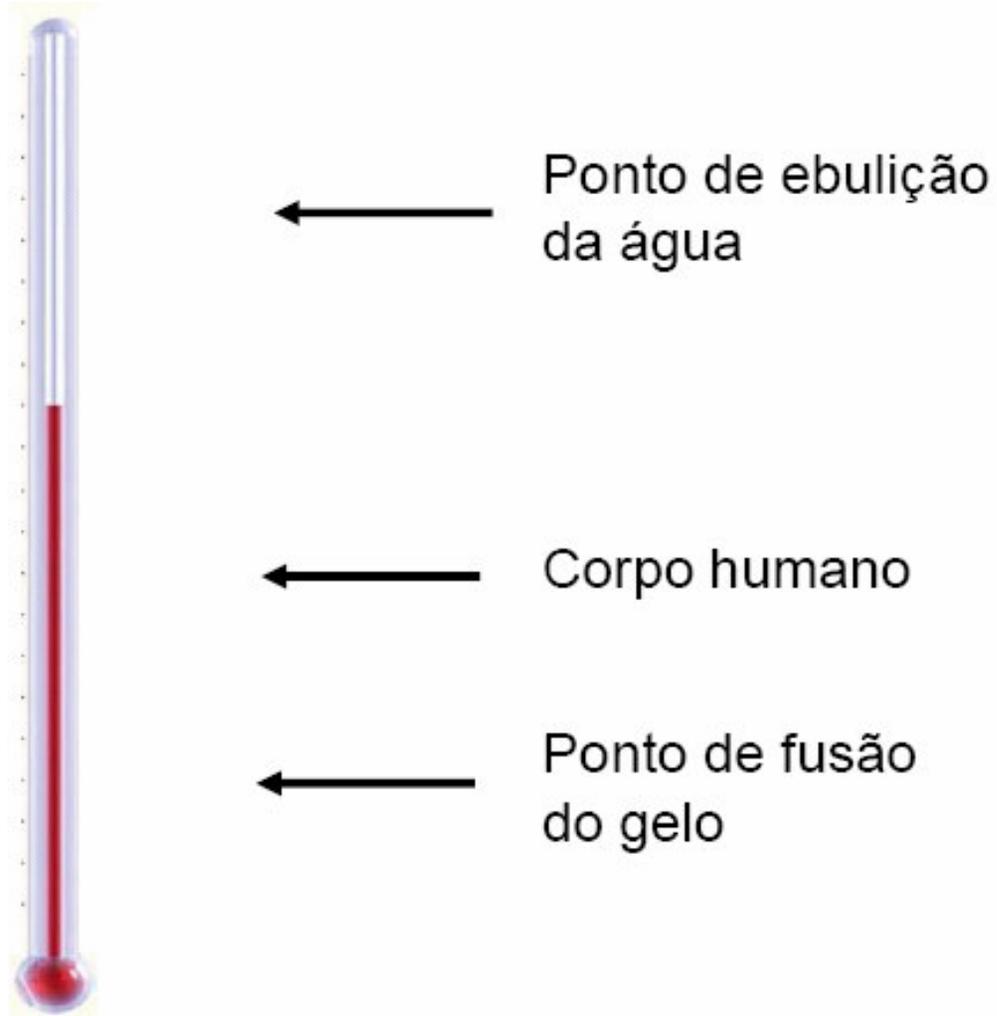
- Difícil definição: algo em um objeto que diz alguma coisa sobre outro objeto ou grandeza
- Um filme fotográfico revelado tem informação sobre uma cena fotografada
- Um arquivo JPEG (formato comum para imagens digitais) também tem

Informação analógica e digital



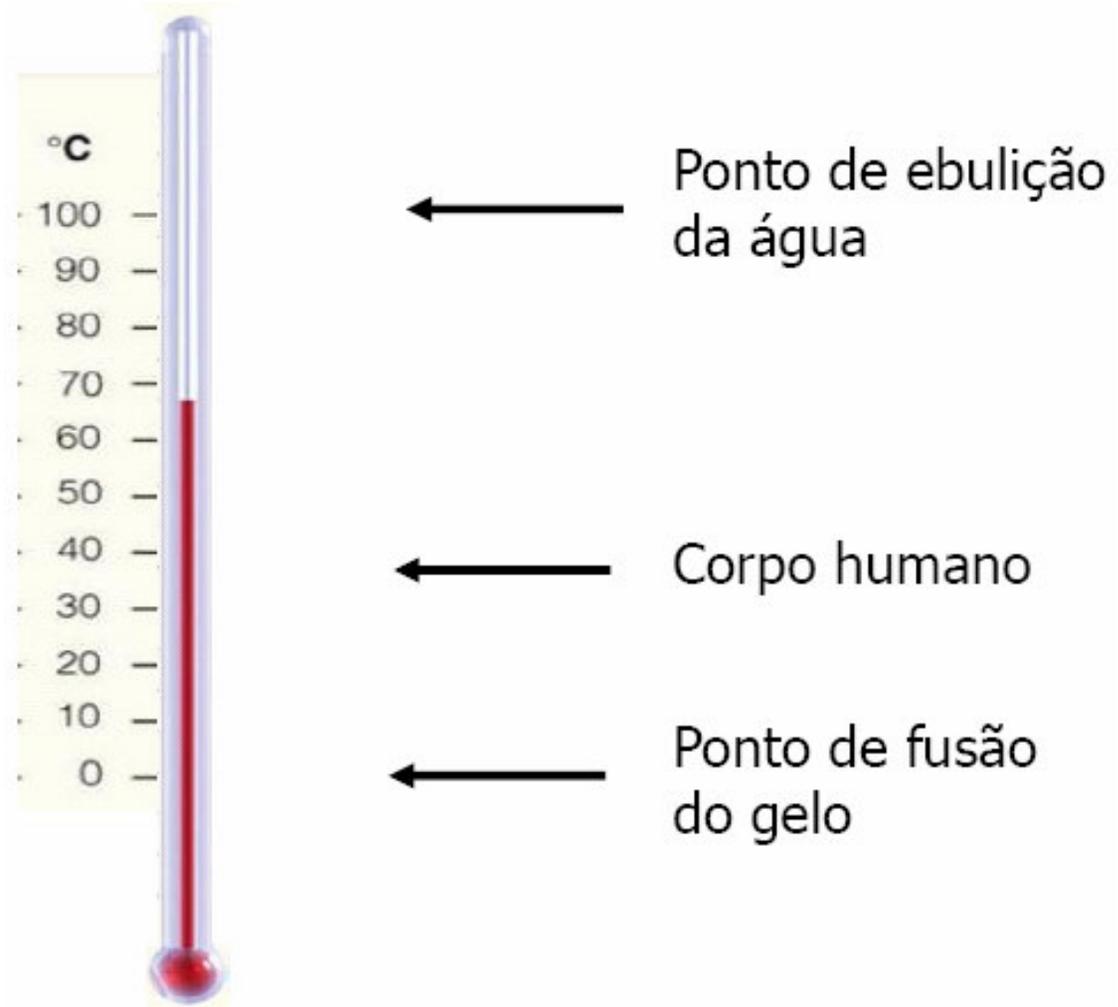
Informação analógica

- Um termômetro tem informação sobre a temperatura de outros corpos ou ambientes



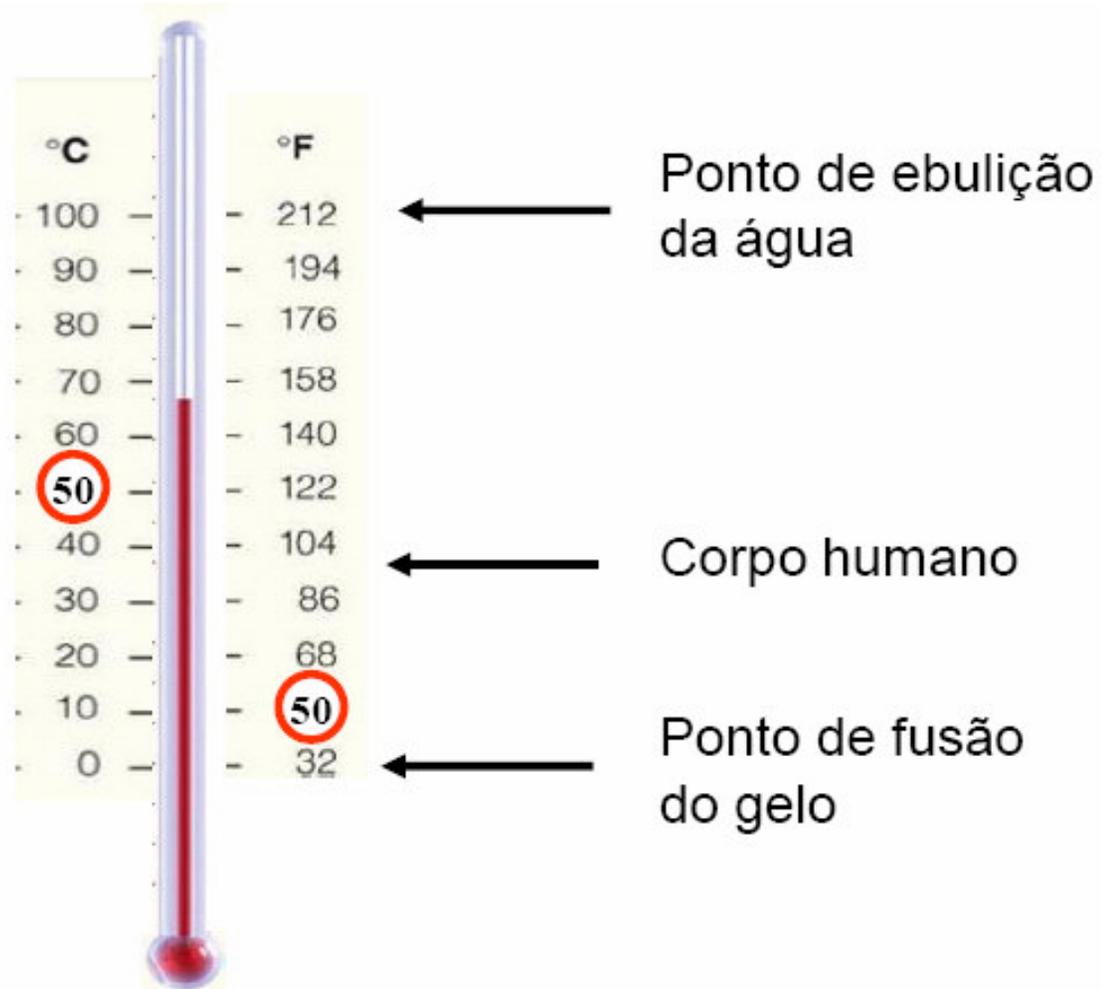
Informação simbólica ou digital

- O uso de uma escala permite transformar informação analógica em informação simbólica (ou digital)



Informação Simbólica requer Convenção de Interpretação

- Qual posição da coluna de mercúrio corresponde ao símbolo 50?
- É preciso explicitar a escala, Celsius ou Fahrenheit **50**



Símbolos podem representar símbolos

1	I	1
2	II	10
3	III	11
4	IV	100
5	V	101
6	VI	110
7	VII	111

- Processador – transforma informação exclusivamente simbólica segundo um programa
- Memórias – armazenam informação simbólica
- Dispositivos de entrada – introduzem informação
 - Teclado, mouse, câmeras digitais, unidade de disco, entrada de rede, ...
- Dispositivos de saída – exportam informação:
 - Monitor, impressora, fones de ouvido, unidade de disco, saída de rede, ...

Programa

- Um programa é feito por um ou mais seres humanos.
- Processadores usam somente dois símbolos básicos.
- Um bit é a unidade básica de informação que contém um destes dois símbolos, comumente denotados por 0 e 1.

Bits e informação

- bit, $2^1 = 2$ estados
- 2 bits, $2^2 = 4$ estados
- 3 bits, $2^3 = 8$ estados
- 8 bits, $2^8 = 256$ estados, pode-se representar o alfabeto e os caracteres mais comuns
- 24 bits, $2^{24} = 16.777.216$ pode-se representar cores de 1 pixel com uma excelente qualidade
- 80 bits, $2^{80} = 1$ yotta=
1.208.925.819.614.629.174.706.176 estados!

Prefixos binários

Prefixos Binários e Decimais			
Prefixo	Símbolo	Valor	Base 10
kilo	k/K	$2^{10} = 1\,024$	$> 10^3 = 1,000$
mega	M	$2^{20} = 1\,048\,576$	$> 10^6 = 1\,000\,000$
giga	G	$2^{30} = 1\,073\,741\,824$	$> 10^9 = 1\,000\,000\,000$
tera	T	$2^{40} = 1\,099\,511\,627\,776$	$> 10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000$
peta	P	$2^{50} = 1\,125\,899\,906\,842\,624$	$> 10^{15} = 1\,000\,000\,000\,000\,000$
exa	E	$2^{60} = 1\,152\,921\,504\,606\,846\,976$	$> 10^{18} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
zetta	Z	$2^{70} = 1\,180\,591\,620\,717\,411\,303\,424$	$> 10^{21} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
yotta	Y	$2^{80} = 1\,208\,925\,819\,614\,629\,174\,706\,176$	$> 10^{24} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$

Por quê usar dois símbolos?

- O uso de 2 símbolos não limita nossa capacidade de representação, mas porque só 2? Porque não 10, mais familiar?
- A adoção de um sistema binário se justifica pela confiabilidade: a distinção entre dois níveis de voltagem ou de amperagem é muito mais confiável.

Linguagem Binária

- Os computadores são máquinas eletrônicas. Essencialmente, tudo que fazem envolve chaveamentos elétricos (on/off).
- O conceito binário expressa dois estados. No caso de computadores, os dois estados são on e off. Para representar qualquer dado se usam strings de on's e off's, ou seja de 1's e 0's, por exemplo, 10100001.

Criando Códigos Binários para as Operações Aritmética

Código Binário (instrução)	Operação Aritmética
00	Soma
01	Subtração
10	Multiplicação
11	Divisão

Criando códigos binários para as letras do alfabeto

Código Binário (instrução)	Valor na base 10 (decimal)	Letra Correspondente
0 0 0 0 0	0	A
0 0 0 0 1	1	B
0 0 0 1 0	2	C
0 0 0 1 1	3	D
0 0 1 0 0	4	E
0 0 1 0 1	5	F
0 0 1 1 0	6	G
0 0 1 1 1	7	H
• • •	• • •	• • •
1 1 0 1 0	26	Z

- A palavra CADA corresponde a:

- Byte – 8 bits
- Oito bits permitem 256 combinações ($2^8 = 256$)
- Suficientes para letras minúsculas (a – z), maiúsculas (A – Z), dígitos (0 – 9), símbolos especiais (% \$ # @) e aspas (“ “ ‘ ’). Até o espaço em branco é um caractere.

- Os computadores usam o sistema binário, logo são adequados a trabalhar com números que são potências de 2.
- Por esta razão os computadores tem a memória expressa em 256, 512, 1024, etc, e não em 250, 500, 1000, etc.

Representando números naturais na base na base dois

- $37 = 00100101$
- $00100101 =$
 $1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^6$