IBM PC (1981)

http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_computer

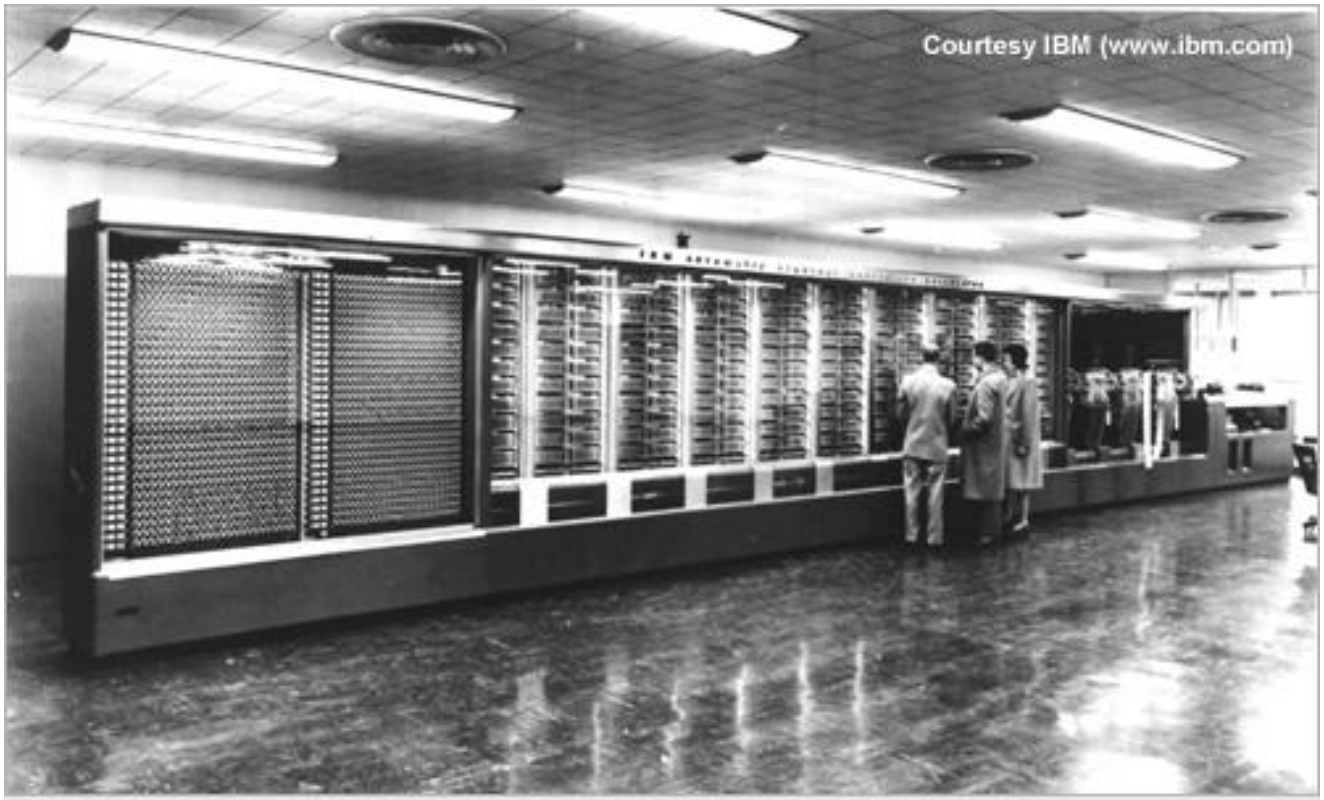
BlueGene (2006)

- 478 trilhões de operações aritméticas p/s
- É chamado de *supercomputador* por figurar entre os mais poderosos de sua geração

http://www.llnl.gov/asc/computing_resources/bluegenel/photogallery.html

Harvard Mark I (1944)

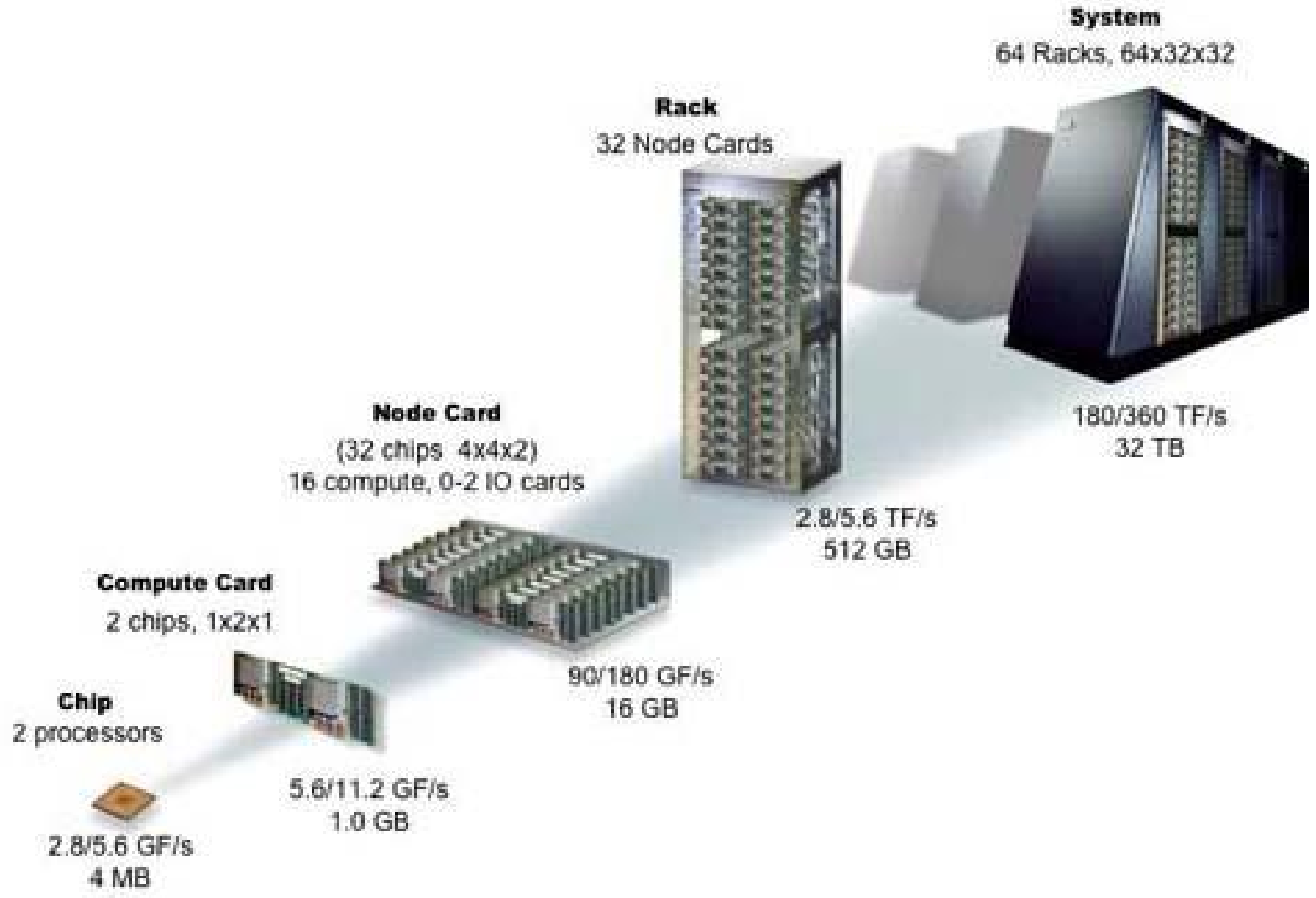
- 3 adições ou subtrações por segundo,
- mas era mais "super" que o BlueGene é!



The Harvard Mark I

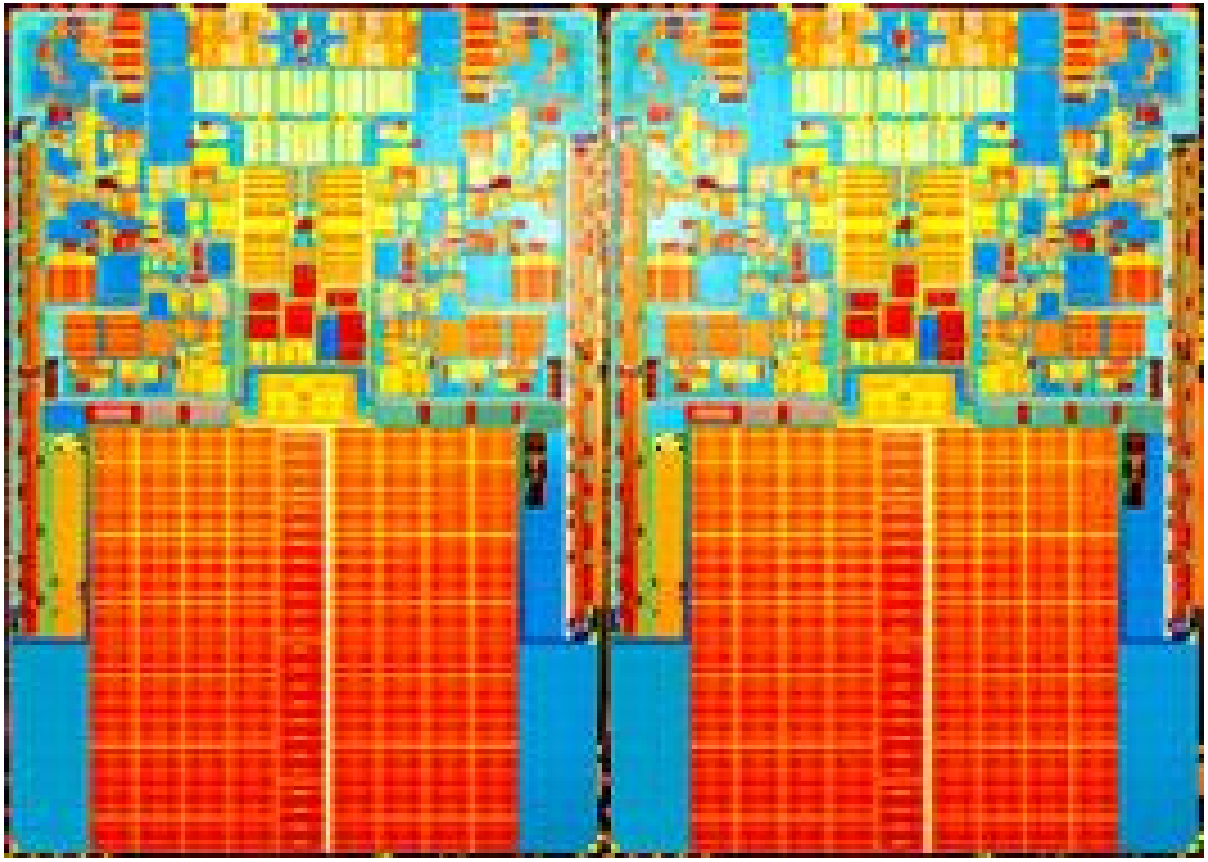
http://www.diycalculator.com/popup-h-elecmechcomp.shtml

BlueGene e suas partes



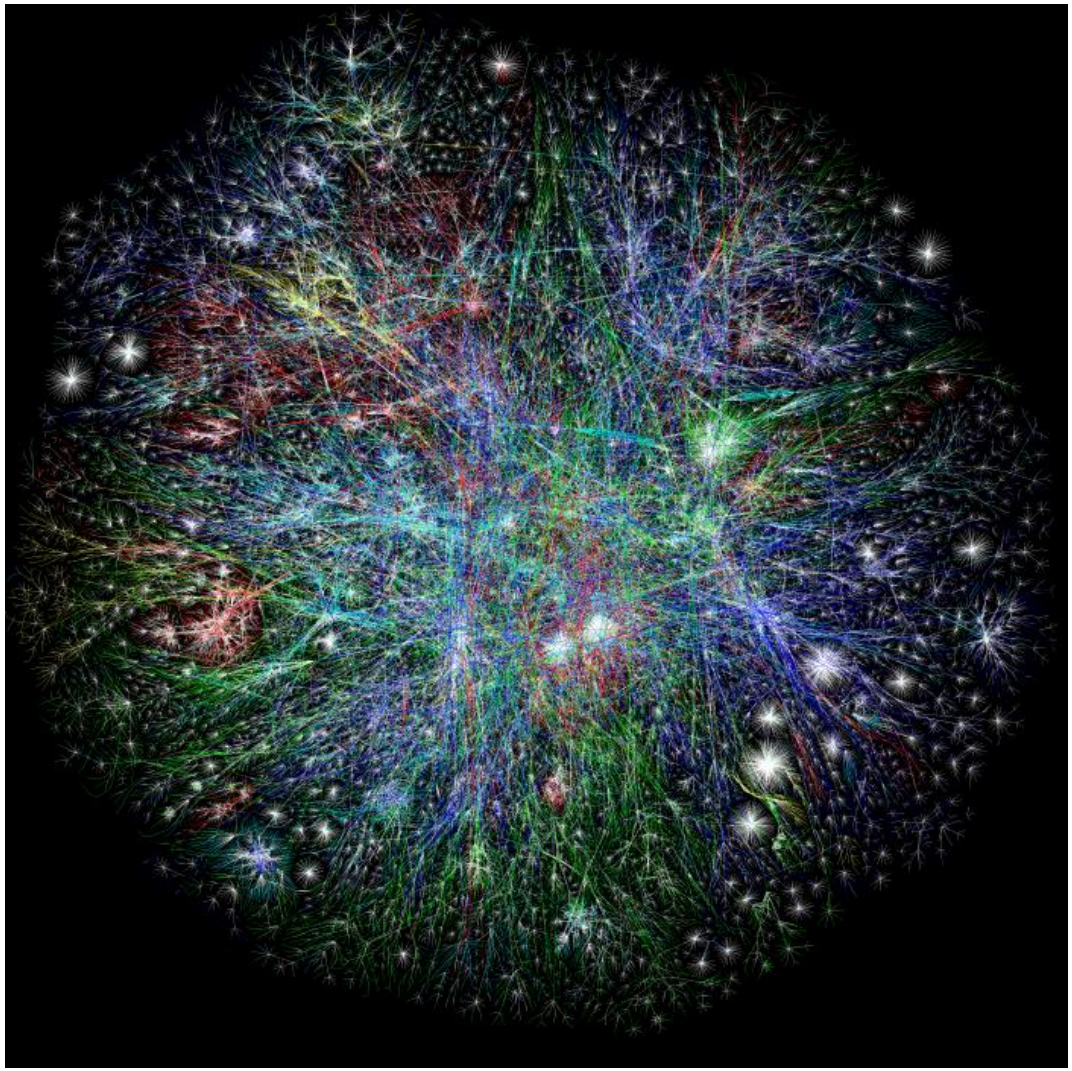
Core 2 Extreme QX9770

- 820 milhões de transistores em 240 mm^2



http://hothardware.com/articles/Intel%5FCore%5F2%5FExtreme%5FQX9770%5FPerformance%5FPreview/

A Internet



http://www.opte.org/maps/

- Azul: América do Norte
- Verde: Europa, Oriente Médio, Ásia Central, África
- Amarelo: América Latina
- ...

Módulos

- Processadores, Computadores, Super-Computadores e a Internet usam módulos, sub-módulos, sub-sub-módulos, ...
- Módulos são fundamentais para o domínio de sistemas complexos
- Estão em todas as partes da computação

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

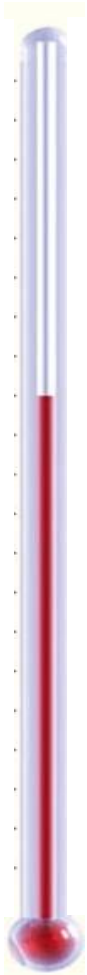
Informação Digital e Analógica

Filme Fotográfico

- Um filme tem *informação* sobre a luz refletida por objetos na cena fotografada

Informação Analógica

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



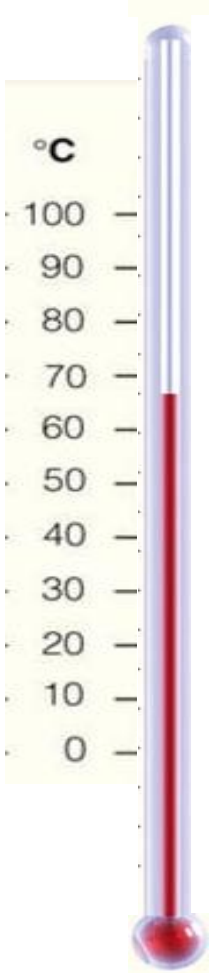
Ponto de ebulição da água

Corpo humano

Ponto de fusão do gelo

Informação Simbólica ou Digital

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



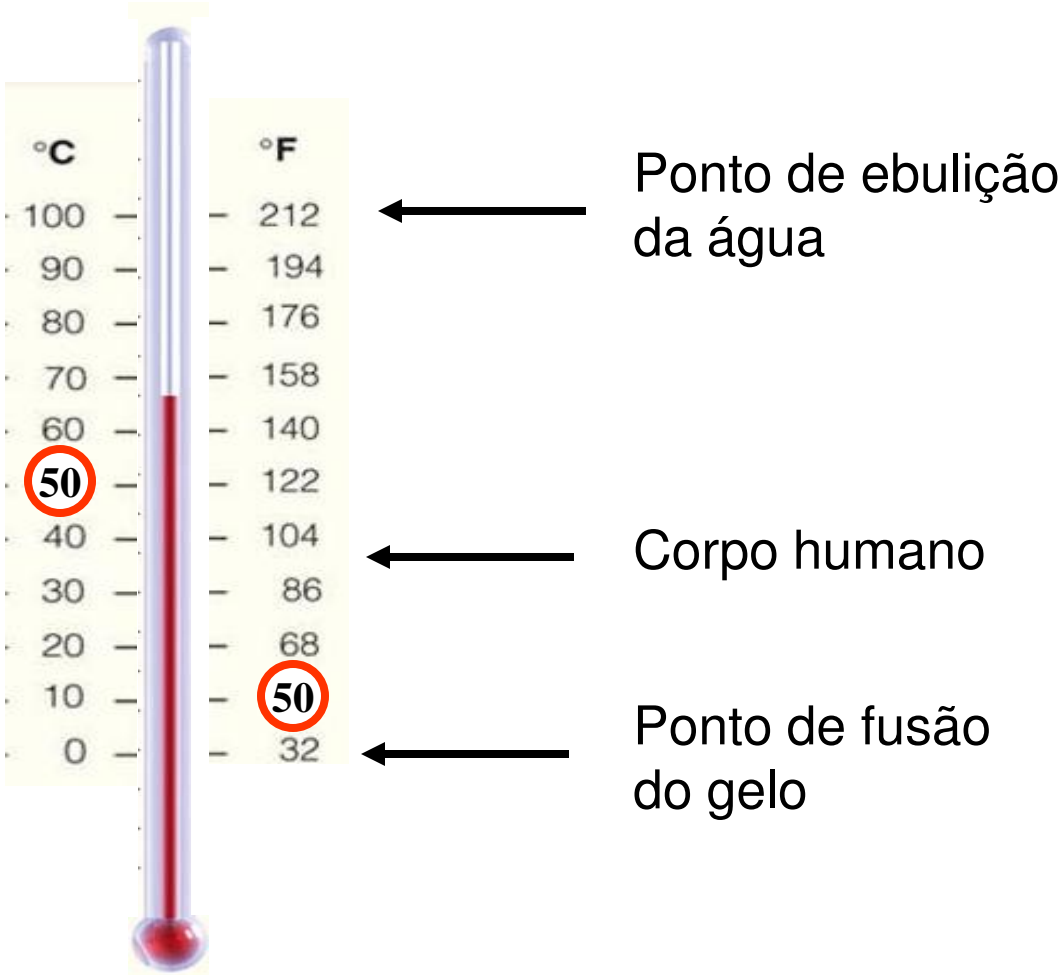
Ponto de ebulição da água

Corpo humano

Ponto de fusão do gelo

Informação Simbólica requer Convenção de Interpretação

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



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

O que é um computador?

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

O que é um computador?

- 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 notados 0 e 1

Bits e Informação

- 1 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

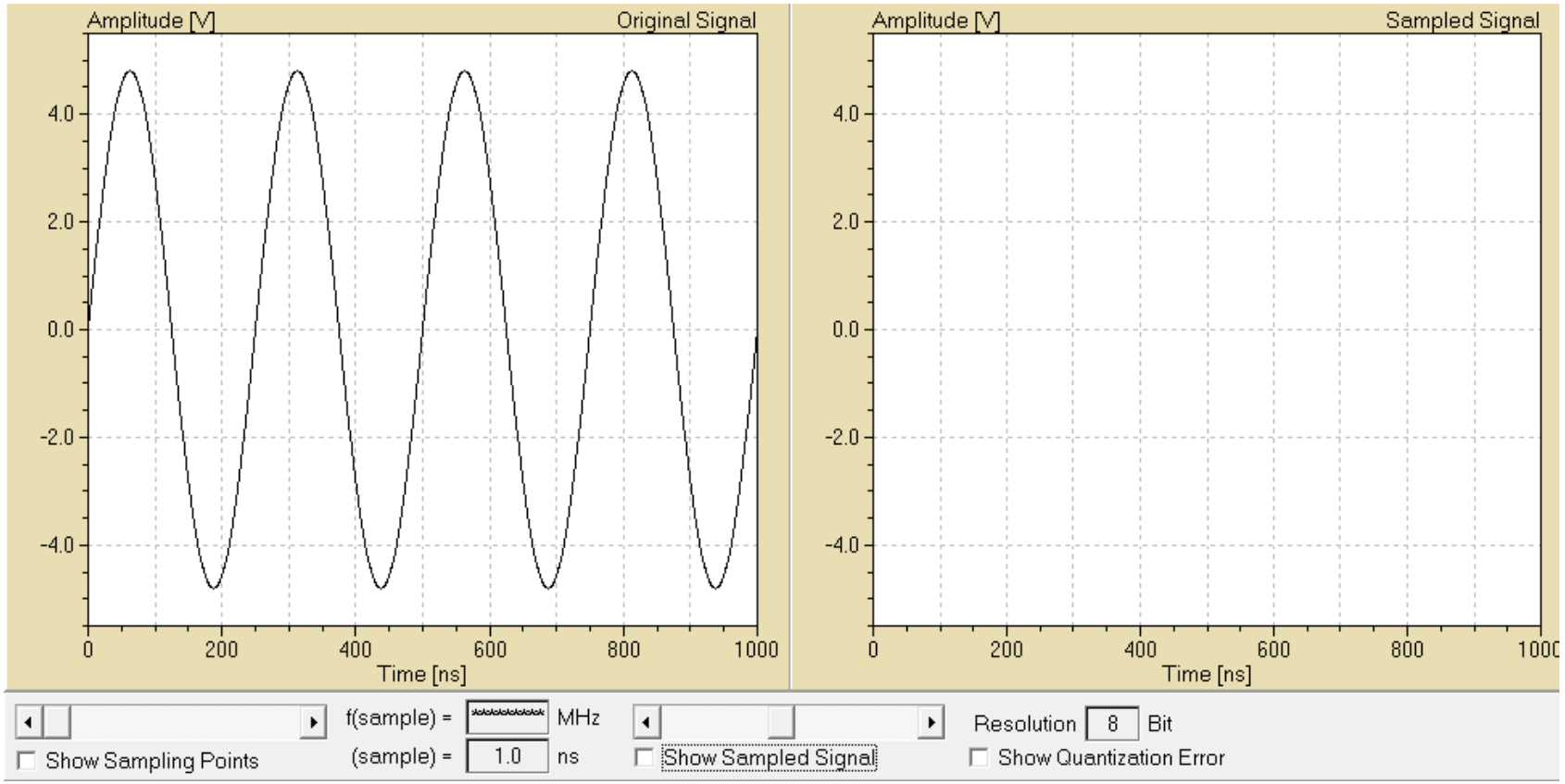
Prefixos Binários e Decimais			
Prefixo	**Símbolo**	**Valor**	**Base 10**
kilo	k/K	2^{10} = 1 024	> 10^{3} = 1,000
mega	M	2^{20} = 1 048 576	> 10^{6} = 1 000 000
giga	G	2^{30} = 1 073 741 824	> 10^{9} = 1 000 000 000
tera	T	2^{40} = 1 099 511 627 776	> 10^{12} = 1 000 000 000 000
peta	P	2^{50} = 1 125 899 906 842 624	> 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

Porque só usar 2 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

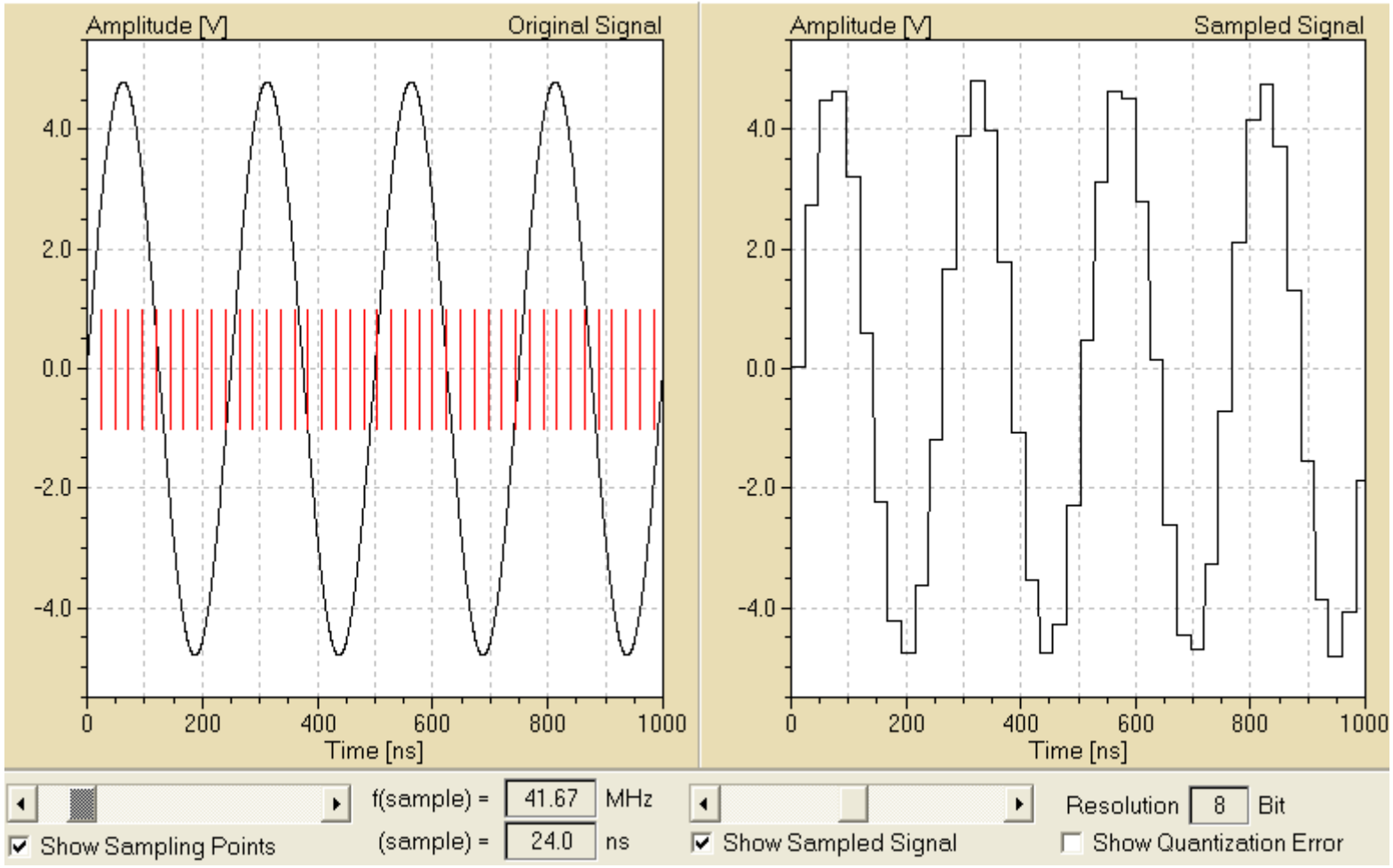
Conversões AD e DA

Qualidade de Conversão A/D
Sinal Analógico Original

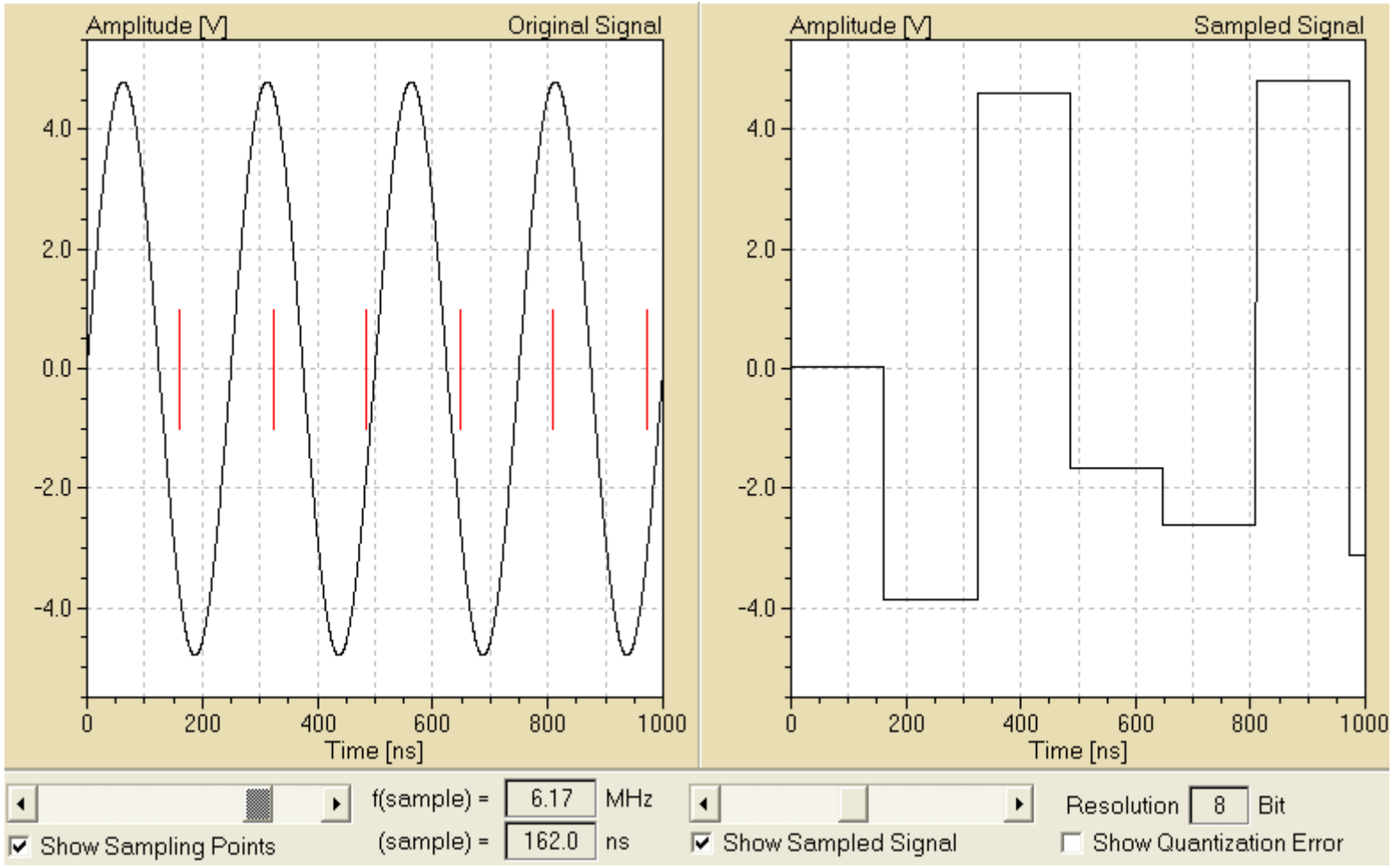


http://www.vias.org/simulations/simusoft_adconversion.html

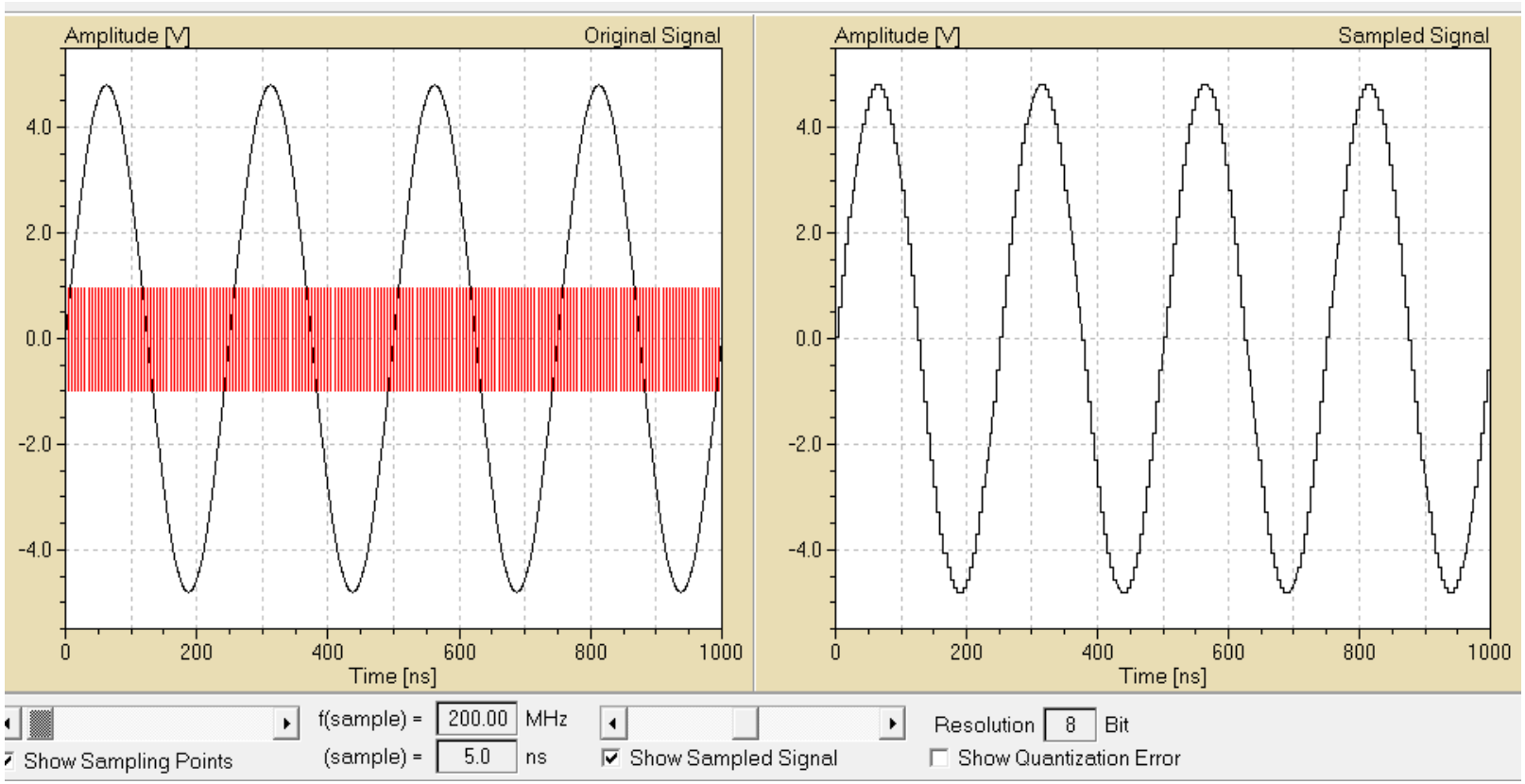
Qualidade de Conversão
8 bits, f = 41,67 MHz



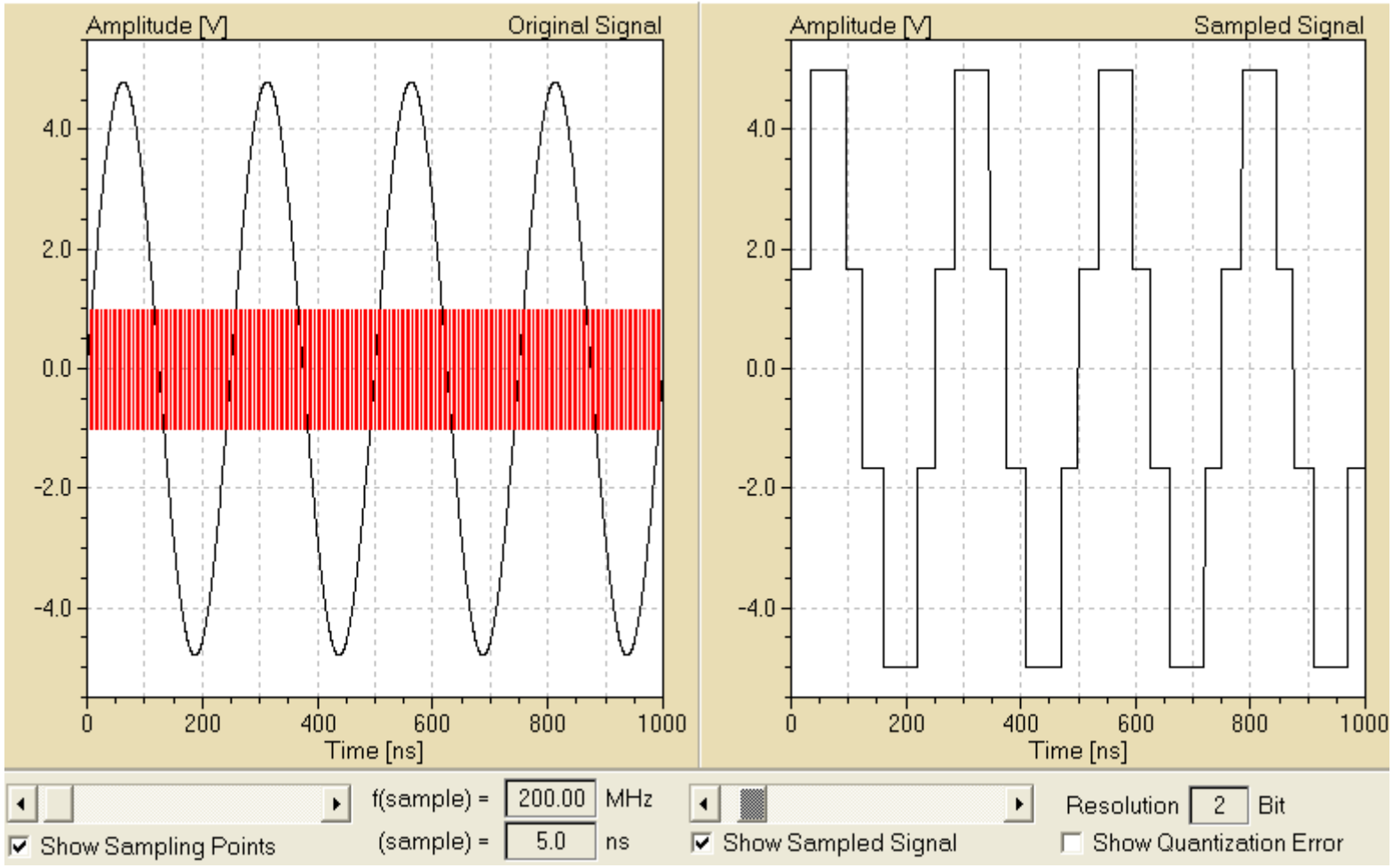
Qualidade de Conversão A/D
8 bits, f = 6,17 MHz



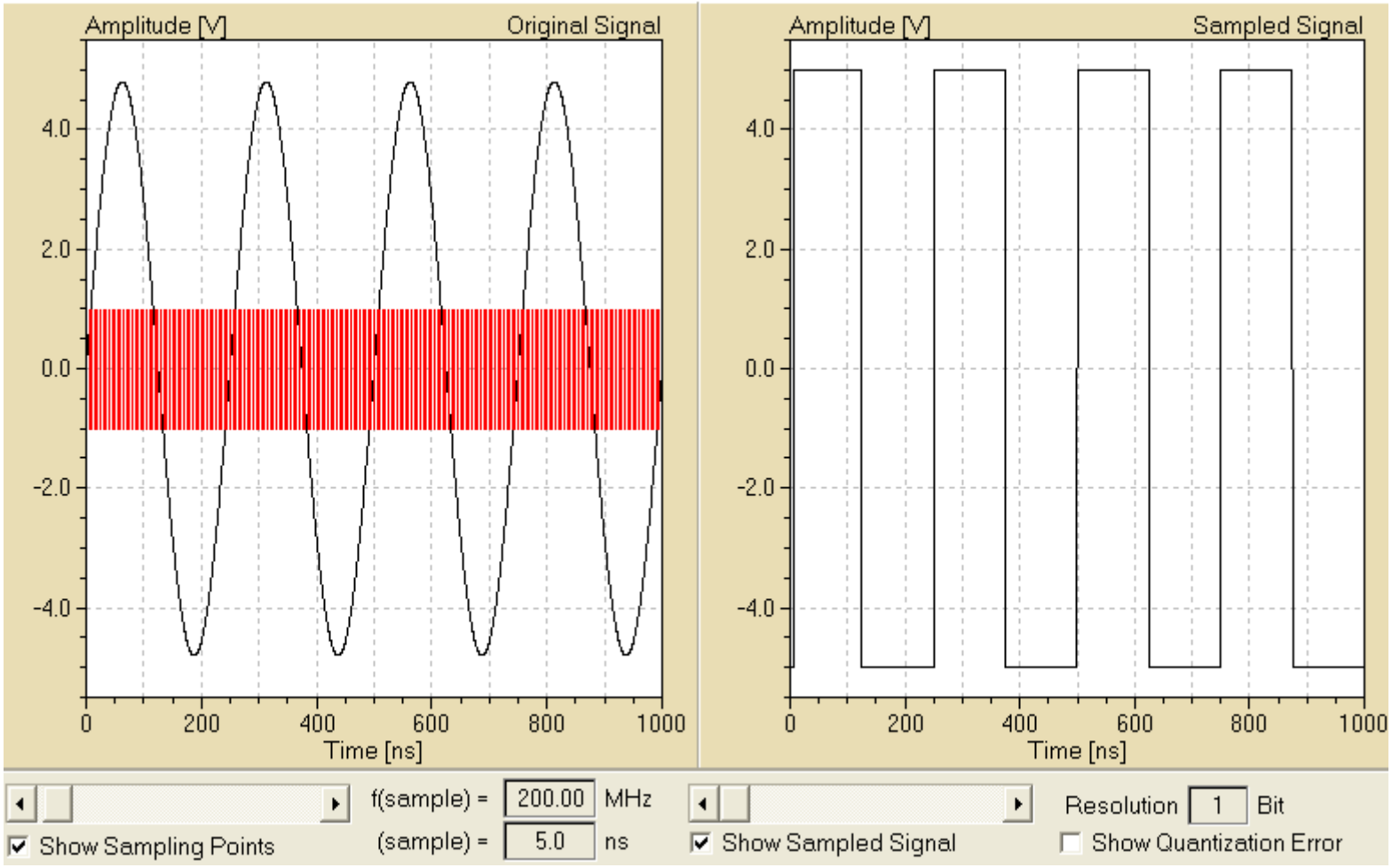
Qualidade de Conversão A/D
8 bits, f = 200 MHz



Qualidade de Conversão A/D
2 bits, f = 200 MHz



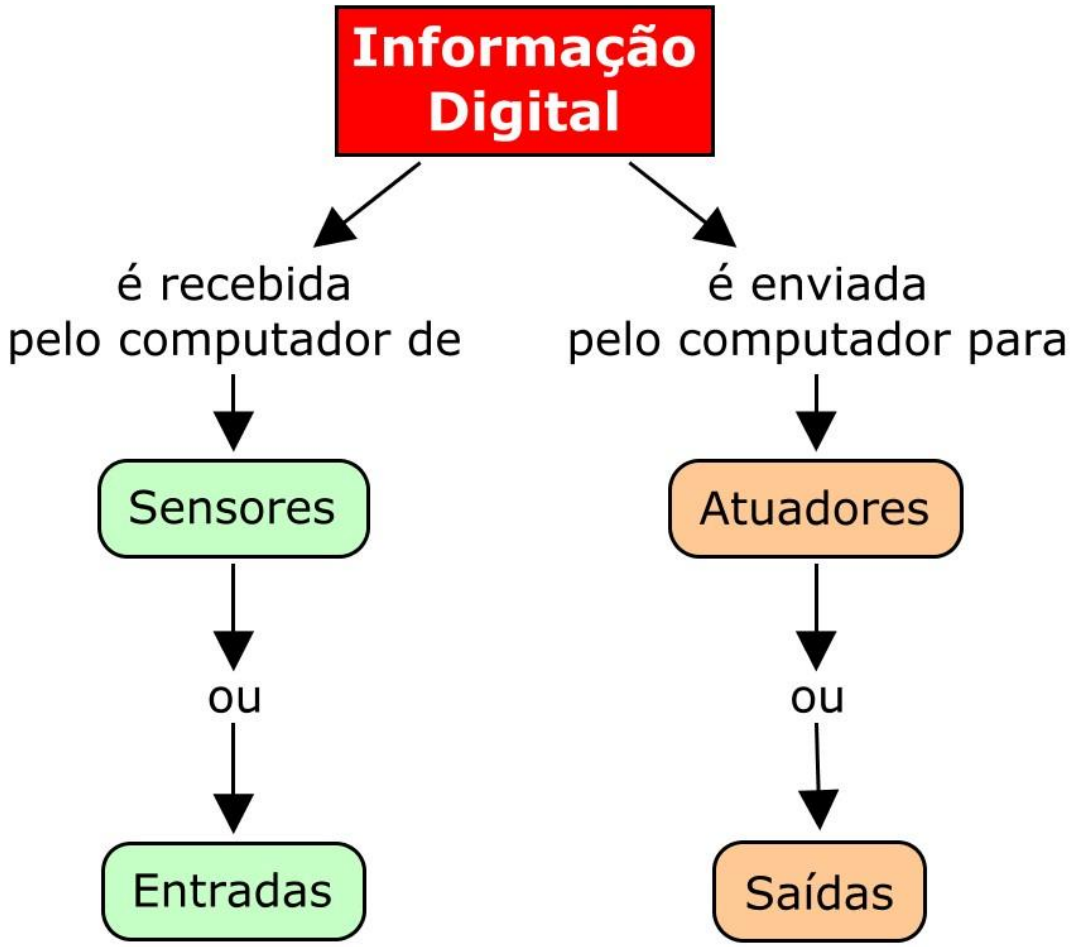
Qualidade de Conversão A/D
1 bit, f = 200 MHz



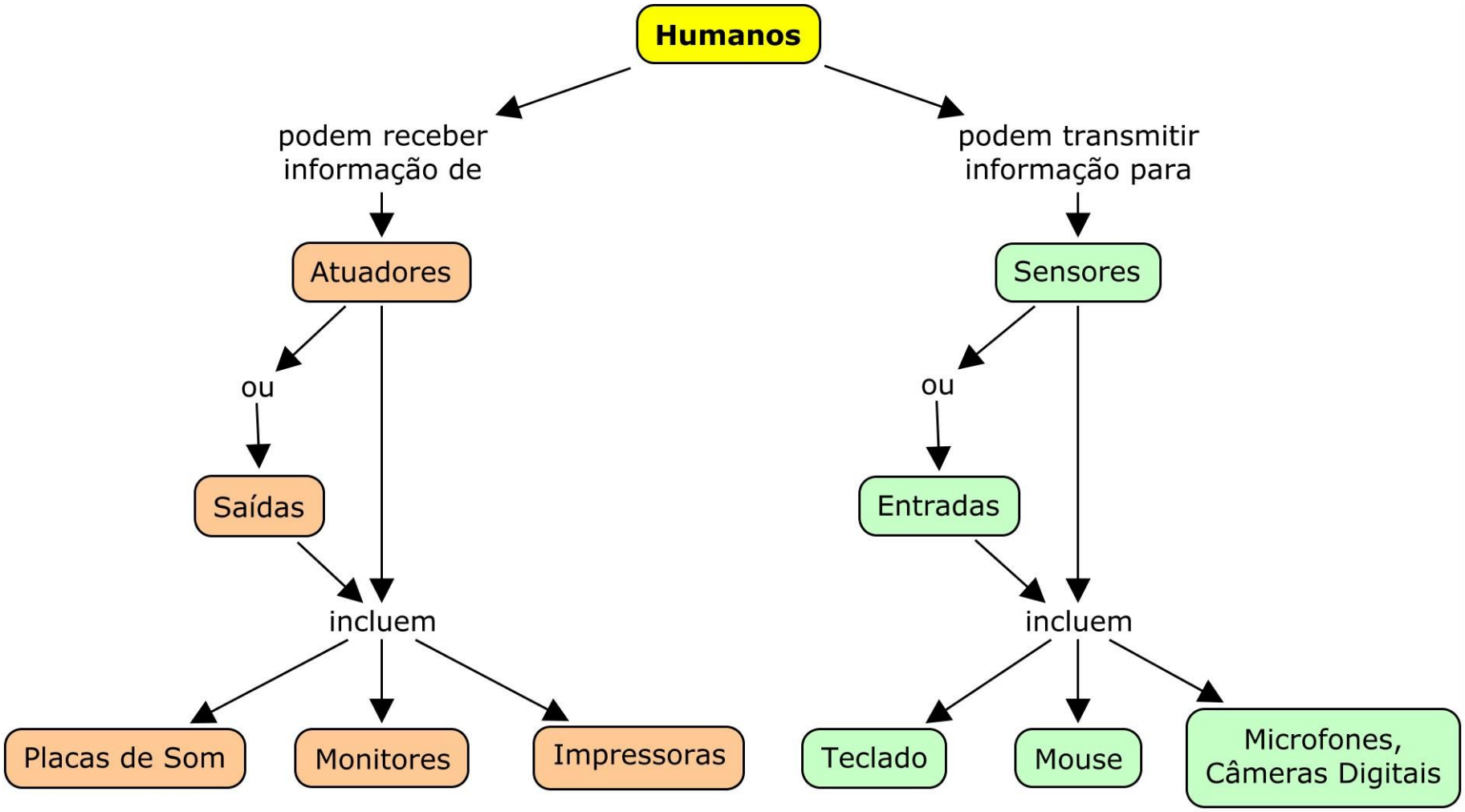
Conversões A/D e D/A

- A conversão não é perfeita mas, de maneira geral, pode ser tão boa quanto se queira
- Limites fisiológicos da percepção humana são frequentemente explorados (MP3 é um exemplo)

Sensores e Atuadores



Sensores e Atuadores Comuns

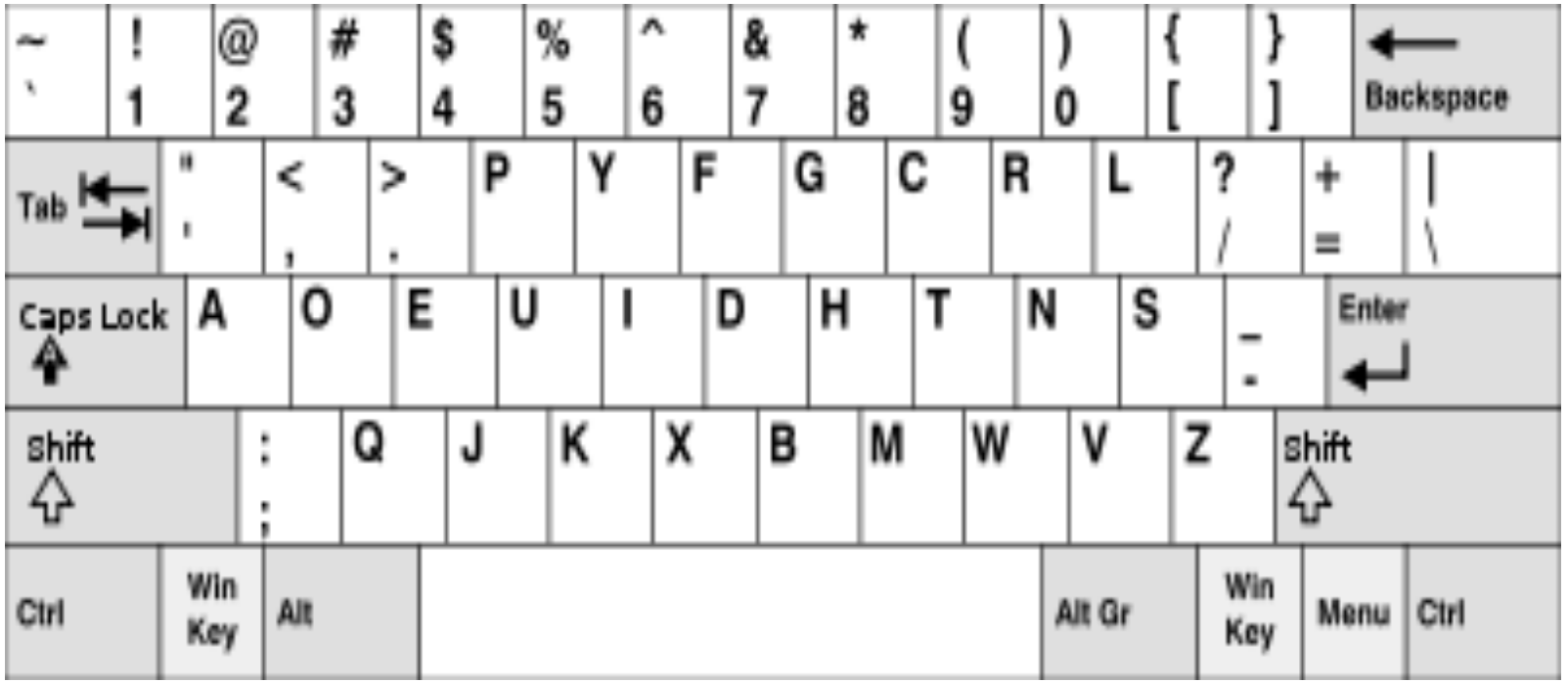


Barbara Blackburn

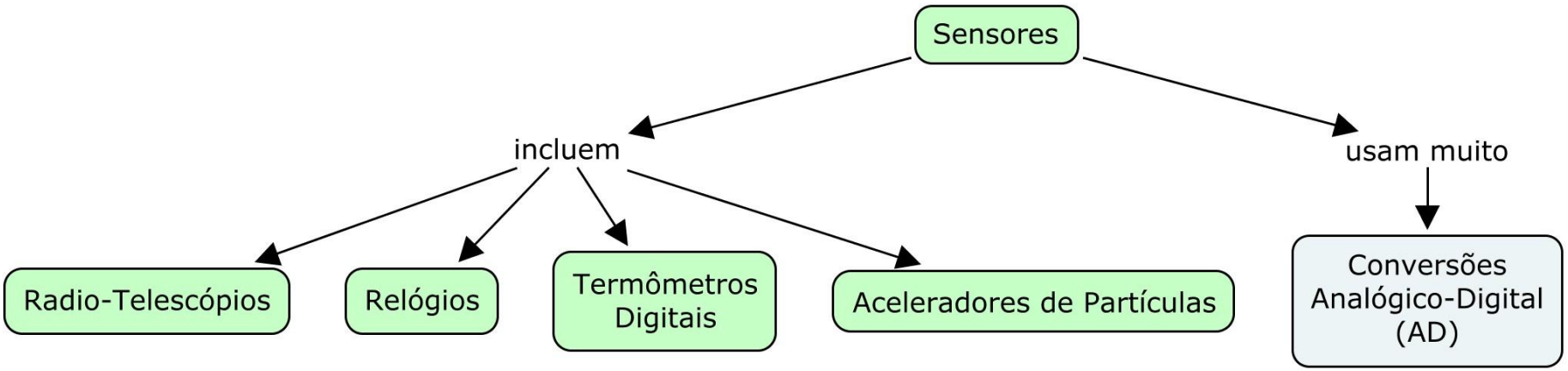
- Recordista mundial de digitação
- Velocidade sustentada de ~15 toques por segundo
- Picos de 20 toques por segundo!
- Usava teclado Dvorak

http://www.extremespin.com/dvorak/dvorakint/spng96-1.htm

Teclado Dvorak



Outros Sensores



Rádio-Telescópios

http://danny.oz.au/travel/2004-central-NSW/parkes-dish.html

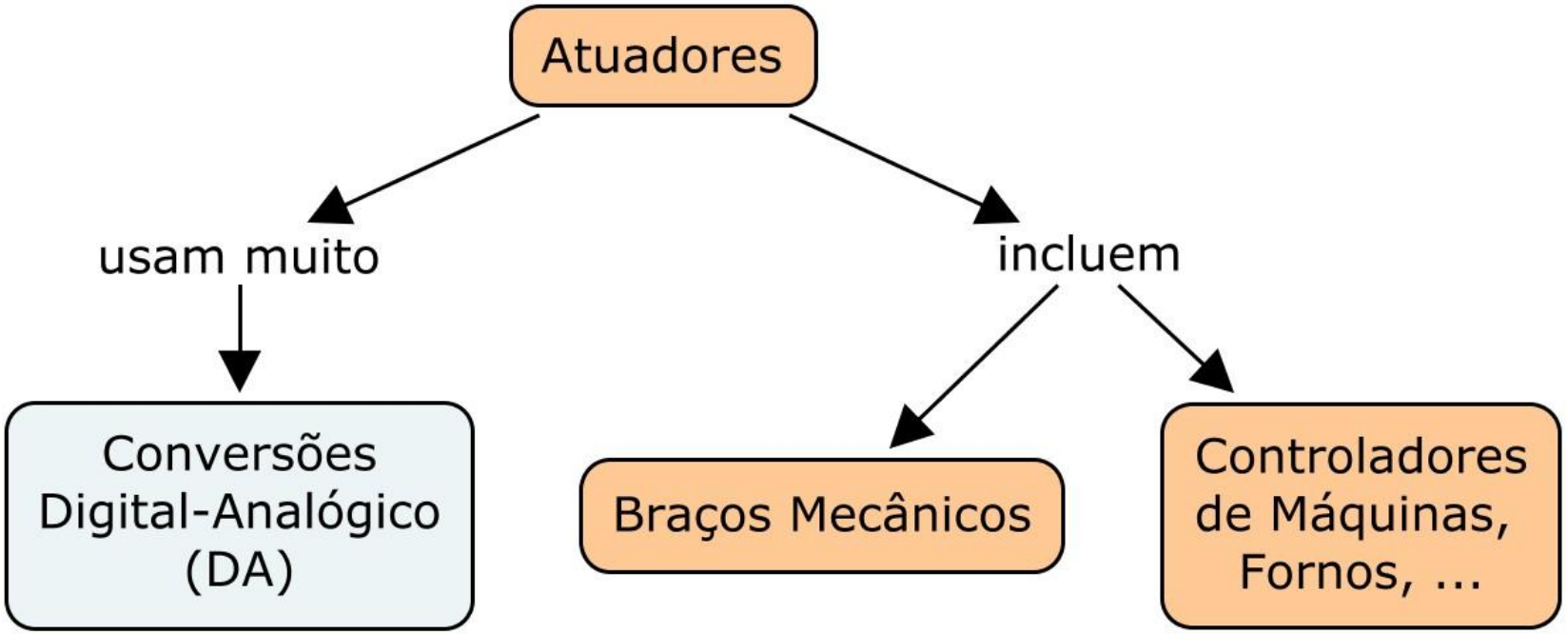
Acelerador de Partículas

http://lhc.web.cern.ch/lhc/

Velocidades

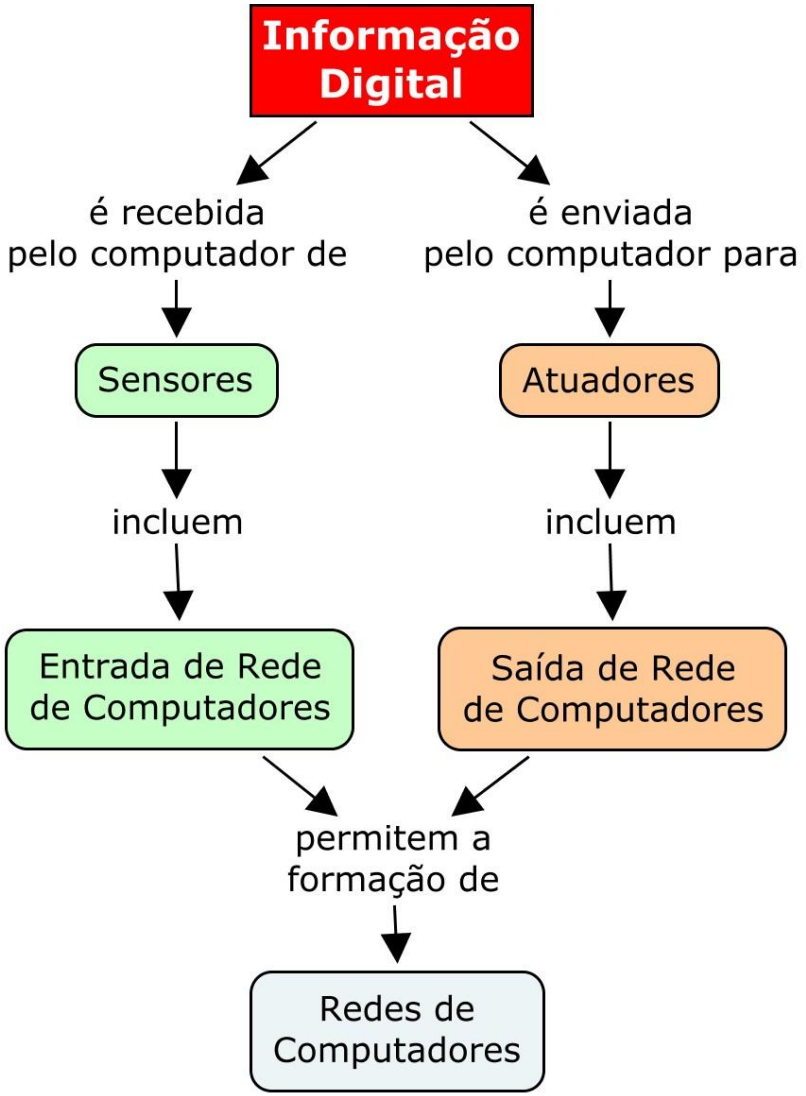
- 1 Rádio-Telescópio ou um Acelerador de Partículas equivalem a 6.700.000 Barbaras Blackburn digitando simultaneamente!

Outros Atuadores



Braço Mecânico

Redes de Computadores



Memórias

- Memórias são usadas para registrar informações para recuperação posterior
- Computadores trabalham com diversos tipos de memória
- Memórias são organizadas em uma distribuição hierárquica

Registradores

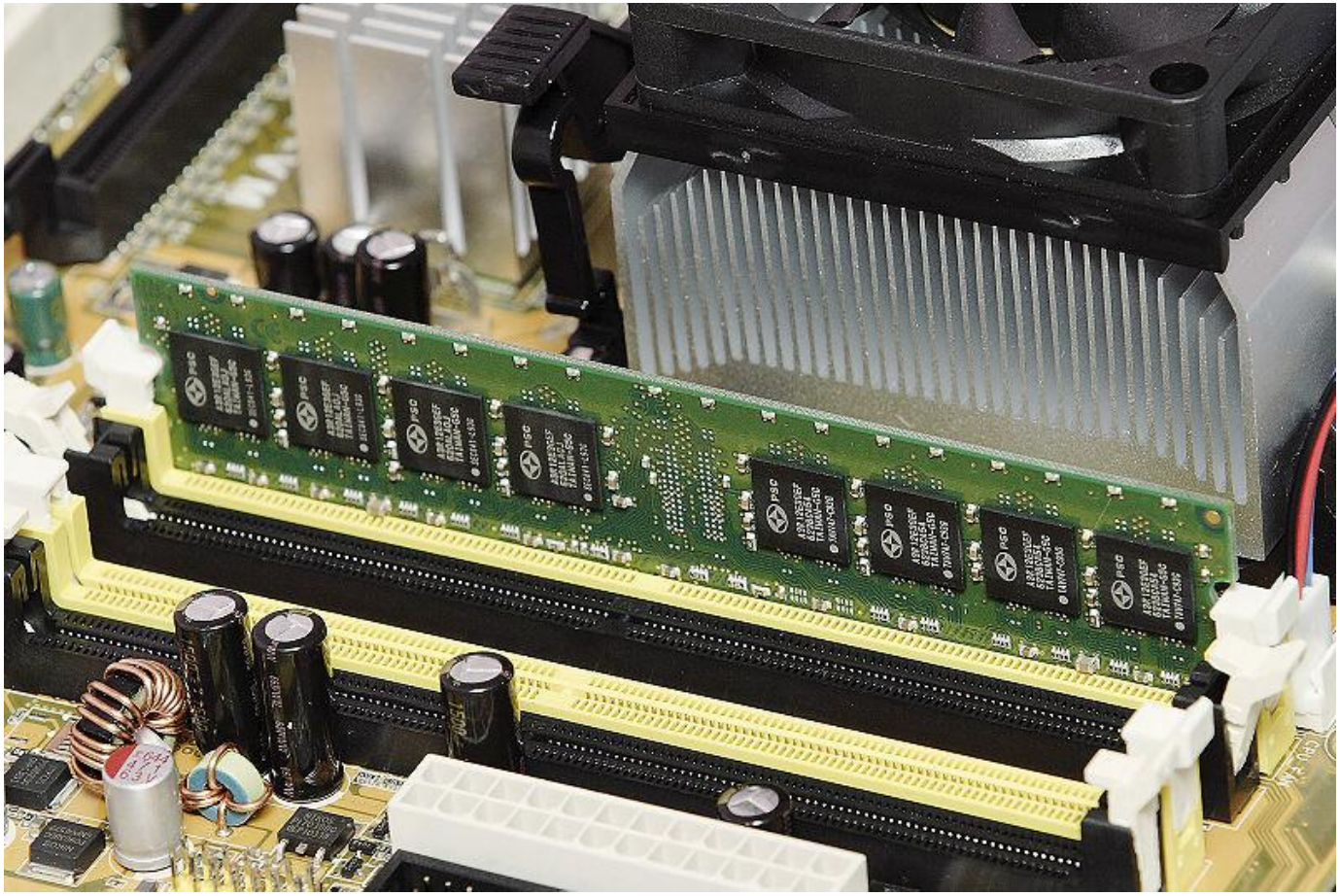
- Memórias pequenas e muito rápidas
- Ficam no mesmo chip do processador – aliás, são parte do processador
- Têm entradas e saídas ligadas diretamente a circuitos que transformam informação, como unidades aritméticas

Memória Principal - 1

- Também chamadas de RAM (Random Access Memory), são circuitos externos ao processador, mas muito rápidos
- Instruções executadas pelo processador endereçam diretamente operandos armazenados na memória principal
- Transformações exigem que os operandos sejam transferidos da memória para registradores

Memória RAM

1GB de RAM montado em um PC



Memória Principal – 2

- Na tecnologia atual as memórias principais são voláteis, isto é, a informação registrada é perdida ao desligar o computador
- A volatilidade não é uma necessidade, mas uma característica tolerável, pois o armazenamento de longo prazo é feito com memórias secundárias

Memórias Secundárias

- Tipicamente são discos magnéticos, onde informações podem ser lidas e escritas
- O processador deve entretanto executar instruções especiais de entrada e saída para essas operações de leitura/escrita
- A informação é sempre formatada em arquivos e diretórios - uma abstração essencial para o seu uso, provida pelo sistema operacional
- Memórias secundárias são necessariamente não-voláteis

Disco Rígido

Memórias Terciárias

- São necessárias em ambientes com grande volume de dados
- Geralmente utilizam fitas magnéticas, com um robô capaz de localizar a fita correta em um repositório e montá-la em uma unidade de fita ligada ao computador

Armazenamento Terciário

Memórias Desconectadas

- Também conhecidas como armazenamento fora de linha
- Necessitam de intervenção humana para re-conexão a um computador
- Usadas para backup, para transferência de informação
- Essenciais para recuperação de desastres

Fita Magnética