

Introdução à Ciência da Computação
Introdução à Engenharia de Computação

Conceitos Básicos

Profa. Ana Marilza Pernas Fleishmann
Profa. Lisane Brisolara de Brisolara
Prof. Giovani Farias
Prof. Rafael Iankowski Soares



O que é informação ?

Informação

- Tudo aquilo que permite representar conhecimento

Em um ambiente computacional, o conhecimento deve ser representado de acordo com lógicas e regras de uma linguagem específica, a fim de que se permita sua utilização para solução de problemas de forma eficiente e eficaz.

Oliveira, 2008 – Technical Report, UFG, Março 2008

- Informática
 - Ciência que estuda a informação, sua dinâmica e seus processos
- Origem da palavra:
 - *Informatique (information automatique)*



O que é um computador ?

Computador

Um computador é uma máquina (conjunto de partes eletrônicas) capaz de sistematicamente **coletar, manipular e fornecer** os resultados da manipulação de **dados** para um ou mais objetivos.



Processamento de Dados

- Processamento de Dados
 - Consiste em uma série de atividades ordenadamente realizadas, com o objetivo de produzir um arranjo determinado de informações a partir de dados obtidos inicialmente.
 - Informações iniciais: DADOS
 - Produto acabado: INFORMAÇÃO

Processamento de Dados



- Exemplos:
 - Controle de estoque de uma empresa
 - Outros exemplos ?

Programação

- A Lógica de Programação
 - Para que uma tarefa seja bem sucedida é necessário que a máquina seja capaz de desempenhar cada uma das etapas constituintes do processo
 - Para que um computador possa desempenhar uma tarefa é necessário que esta esteja bem detalhada **passo a passo**, numa forma compreensível pela máquina, utilizando o que se chama de **programa**
 - Para que se possa entender como construir um programa, faz-se necessário entender primeiro como é a lógica de programação através do uso de **algoritmos**

Representação da Informação

- Toda informação introduzida em um computador ...
 - (sejam **dados** que serão processados ou **instruções de um programa**) precisam ser entendidas pela máquina, para que possa corretamente interpretá-la e processá-la
- Informações mais usadas :
 - Caracteres alfabéticos
 - Caracteres numéricos
 - Sinais de pontuação
- Outras informações: imagens, sons, desenhos ...

Representação da Informação

- Computador
 - Equipamento eletrônico que armazena e movimenta dados internamente de forma **eletrônica**.
 - Este dado pode ser representada por um valor de tensão ou corrente
 - Representar eletricamente todos os símbolos utilizados na linguagem humana seriam necessários 100 valores diferentes de tensão (ou corrente)
 - Uma máquina assim dificilmente seria construída

Representação da Informação

- O computador digital só consegue processar duas informações: a **presença** ou **ausência** de energia
- Computadores digitais reconhecem dois estados físicos distintos, **ligado** ou **desligado**
 - Representam as informações usando um número fixo (discreto) de dígitos/algarismos

Representação da Informação

- Os computadores DIGITAIS
 - Trabalham com valores **discretos**
 - São totalmente **binários**
 - Projeto de circuitos eletrônicos com apenas dois diferentes níveis de tensão obrigatórios.
 - Toda informação introduzida no computador é convertida para forma **binária**, através do emprego de um código qualquer de armazenamento



Representação da Informação

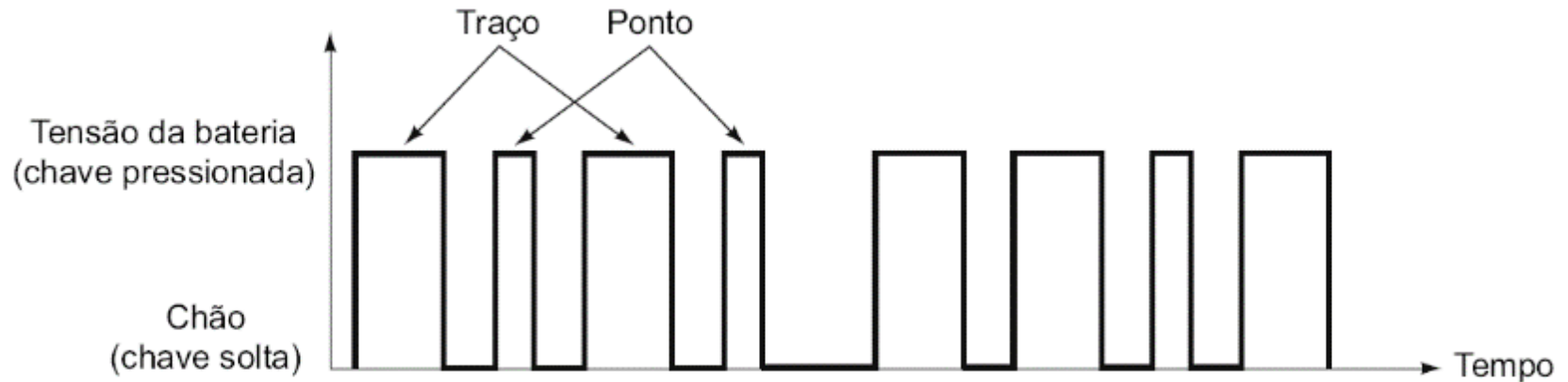
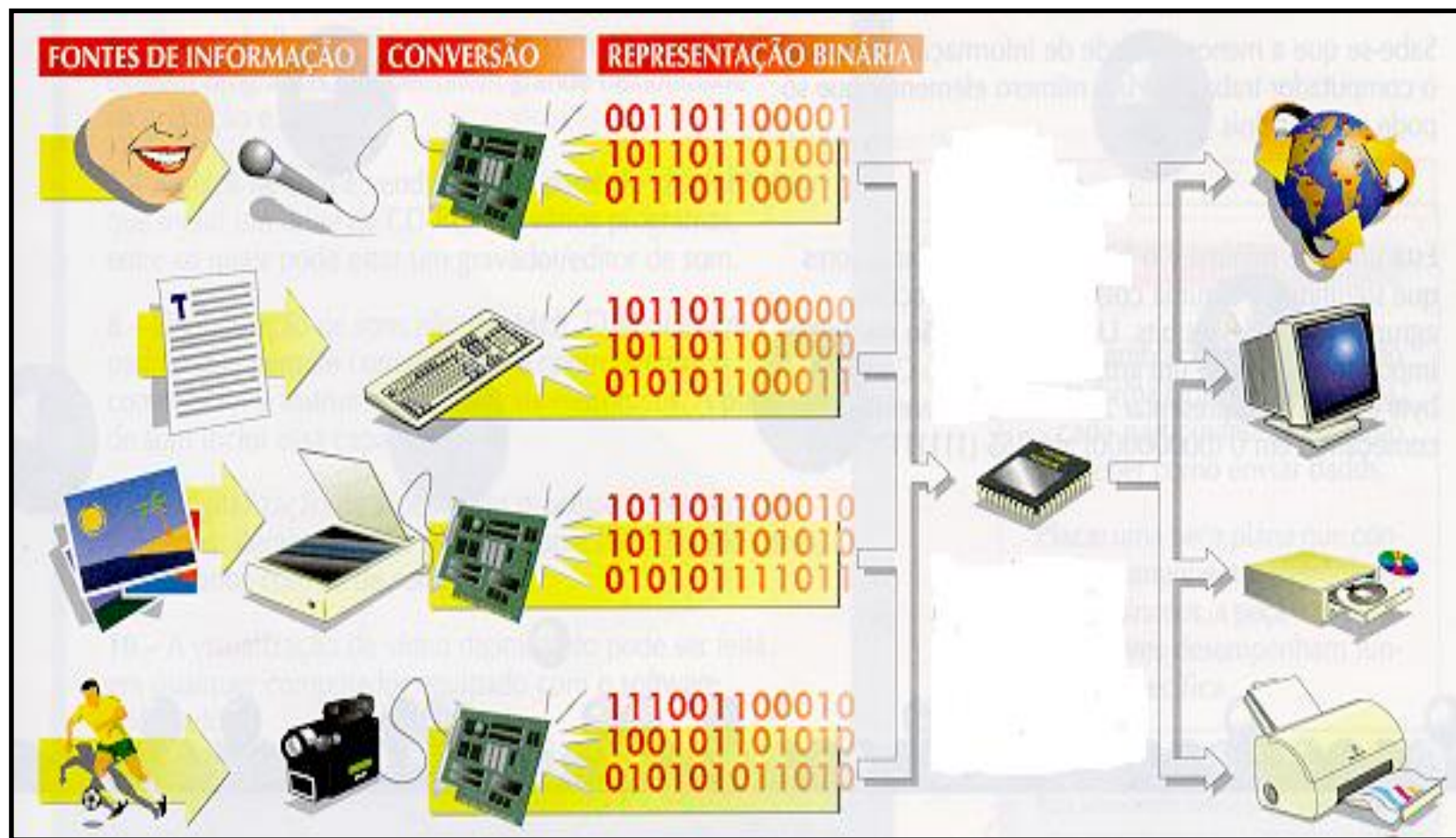


FIGURA 1.2 Diagrama de tempos de uma linha de telégrafo.

Um diagrama de tempo mostra em que estado (1 ou 0) está o sistema, em qualquer momento. Eixo x é o tempo e eixo y é a tensão.

Aponta, também, o momento exato em que ocorre uma mudança de estado.

Representação da Informação



Representação da Informação

- Para o computador, tudo são números
- Todas as informações, como textos, imagens, etc., são codificadas internamente através de um **código numérico**
- Código mais comum - **BINÁRIO**

Por que é utilizado o sistema binário ?

Representação da Informação

- Como os computadores representam as informações utilizando apenas **dois estados** possíveis - eles são totalmente adequados para números binários

0 – desligado

1 – ligado

Representação da Informação

- BIT
 - É a menor unidade de informação armazenável em um computador
 - É um algarismo do sistema binário de numeração ou dígito binário
 - BIT (BInary digiT)
 - Um BIT pode assumir os valores 0 ou 1

Representação da Informação

- **Necessidade** - para representar números e outros símbolos, como os caracteres e os sinais de pontuação que usamos nas linguagens escritas, precisamos de mais de 1 BIT!
- Precisamos ter bits suficientes para representar todos os símbolos que queremos suportar:
 - Dígitos numéricos
 - Letras maiúsculas e minúsculas do alfabeto
 - Sinais de pontuação
 - Símbolos matemáticos e assim por diante...

Representação da Informação

- **Necessidade de representar:**

Caracteres alfabéticos maiúsculos	26
Caracteres alfabéticos minúsculos	26
Algarismos	10
Sinais de pontuação e outros símbolos	32
Caracteres de controle	24
Total	118

Representação da Informação

- Capacidade de representação: $2^{\text{Número de bits}}$

Bits	Símbolos
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Representação da Informação

- Capacidade de representação: $2^{\text{Número de bits}}$

Bits	Símbolos
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024

Representação da Informação

- **BYTE (BInary TErm)**

- **Grupo ordenado de 8 bits**, para efeito de manipulação interna mais eficiente
- Tratado de forma individual, como unidade de armazenamento e transferência
- Unidade de memória usada no passado para representar 1 caractere
- Com 8 bits, podemos arranjar 256 configurações diferentes:
 - 256 caracteres ou
 - números de 0 a 255, ou de -128 a 127, por exemplo

Representação da Informação

- **Palavra (word)**
 - Grupo ordenado de bytes
 - Tratado de forma individual, como unidade de armazenamento e transferência
 - Uma palavra está associada a interação entre o processador e memória.
 - Quantos bits são lidos da memória por vez?
 - Existem diversos tamanho de palavras:
 - 32 bits
 - 64 bits
 - 128 bits

Representação da Informação

- **Arquivo**

- É um conjunto de informações formada por dados de um mesmo tipo ou para uma mesma aplicação

- **Registro**

- Cada arquivo é constituído por itens individuais de informação chamados **registros**

Representação da Informação

- Associação (entre o computador e a linguagem humana):

Menor granularidade

- BIT
- Byte
- Palavra
- Registro
- Arquivo



Caractere (menor parte de uma palavra)
Palavra
Frases
Textos
Livros

Maior granularidade

Representação da Informação

- 1 byte = 8 bits = 1 caractere (letra, número ou símbolo)

Representação da Informação: Códigos

- Qualquer informação, seja numérica ou alfabética, deve ser **representada por bits, ou seja codificada**.
- **Codificação** é o mapeamento de símbolos para uma representação binária (em bits)
- Códigos binários:
 - Números sem e com sinal
 - Alfanuméricos (letras, números e outros símbolos)
 - Ex: código ASCII

Representação da Informação

- Todas as letras, números e outros caracteres são **codificados** e **decodificados** pelos equipamentos através dos bytes que os representam, permitindo, dessa forma, a comunicação entre o usuário e a máquina
- Sistemas mais comum para representar símbolos com números binários (bits):
 - **ASCII** (*American Standard Code for Information Interchange* – Código padrão americano para o Intercâmbio de Informações)

Representação da Informação

- **ASCII**

- Padrão definido pela organização ANSI (*American National Standards Institute*)
- Código de 7 bits (128 combinações de caracteres)
- No PC existe o ASCII Estendido (utiliza outros 128 códigos para símbolos gráficos, e línguas diferentes do inglês)

Representação da Informação

- **Alguns caracteres ASCII:**

Utiliza 8 bits -> oitavo bit é 0

Binário	Caractere
0100 0001	A
0100 0010	B
0110 0001	a
0110 0010	b
0011 1100	<
0011 1101	=
0001 1011	ESC
0111 1111	DEL

Legenda: Tabela com código de 8 bits e ao lado caractere correspondente.

Tabela ASCII

Tabela ASCII (só símbolos mais usados), incluindo na primeira coluna o código binário de 8 bits, depois código decimal, código hexa e o símbolo/caractere correspondente

Binário	Decimal	Hexa	Glifo
0010 0000	32	20	
0010 0001	33	21	!
0010 0010	34	22	"
0010 0011	35	23	#
0010 0100	36	24	\$
0010 0101	37	25	%
0010 0110	38	26	&
0010 0111	39	27	'
0010 1000	40	28	(
0010 1001	41	29)
0010 1010	42	2A	*
0010 1011	43	2B	+
0010 1100	44	2C	,
0010 1101	45	2D	-
0010 1110	46	2E	.
0010 1111	47	2F	/
0011 0000	48	30	0
0011 0001	49	31	1
0011 0010	50	32	2
0011 0011	51	33	3
0011 0100	52	34	4
0011 0101	53	35	5
0011 0110	54	36	6
0011 0111	55	37	7
0011 1000	56	38	8
0011 1001	57	39	9
0011 1010	58	3A	:
0011 1011	59	3B	;
0011 1100	60	3C	<
0011 1101	61	3D	=
0011 1110	62	3E	>
0011 1111	63	3F	?

Binário	Decimal	Hexa	Glifo
0100 0000	64	40	@
0100 0001	65	41	A
0100 0010	66	42	B
0100 0011	67	43	C
0100 0100	68	44	D
0100 0101	69	45	E
0100 0110	70	46	F
0100 0111	71	47	G
0100 1000	72	48	H
0100 1001	73	49	I
0100 1010	74	4A	J
0100 1011	75	4B	K
0100 1100	76	4C	L
0100 1101	77	4D	M
0100 1110	78	4E	N
0100 1111	79	4F	O
0101 0000	80	50	P
0101 0001	81	51	Q
0101 0010	82	52	R
0101 0011	83	53	S
0101 0100	84	54	T
0101 0101	85	55	U
0101 0110	86	56	V
0101 0111	87	57	W
0101 1000	88	58	X
0101 1001	89	59	Y
0101 1010	90	5A	Z
0101 1011	91	5B	[
0101 1100	92	5C	\
0101 1101	93	5D]
0101 1110	94	5E	^
0101 1111	95	5F	_

Binário	Decimal	Hexa	Glifo
0110 0000	96	60	`
0110 0001	97	61	a
0110 0010	98	62	b
0110 0011	99	63	c
0110 0100	100	64	d
0110 0101	101	65	e
0110 0110	102	66	f
0110 0111	103	67	g
0110 1000	104	68	h
0110 1001	105	69	i
0110 1010	106	6A	j
0110 1011	107	6B	k
0110 1100	108	6C	l
0110 1101	109	6D	m
0110 1110	110	6E	n
0110 1111	111	6F	o
0111 0000	112	70	p
0111 0001	113	71	q
0111 0010	114	72	r
0111 0011	115	73	s
0111 0100	116	74	t
0111 0101	117	75	u
0111 0110	118	76	v
0111 0111	119	77	w
0111 1000	120	78	x
0111 1001	121	79	y
0111 1010	122	7A	z
0111 1011	123	7B	{
0111 1100	124	7C	|
0111 1101	125	7D	}
0111 1110	126	7E	~

Tabela ASCII Completa

- Tabela ASCII com código em decimal, hexadecimal e caracter correspondente
- Os primeiros 128 elementos, restantes no próximo slide

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

Tabela ASCII Completa

- Tabela ASCII com código em decimal, hexadecimal e caracter
- Os 128 elementos restantes

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
128	80	Ç	160	A0	á	192	C0	Ł	224	E0	α
129	81	ù	161	A1	í	193	C1	ł	225	E1	β
130	82	é	162	A2	ó	194	C2	Ť	226	E2	Γ
131	83	â	163	A3	ú	195	C3	Ŧ	227	E3	π
132	84	ä	164	A4	ñ	196	C4	—	228	E4	Σ
133	85	å	165	A5	Ñ	197	C5	†	229	E5	σ
134	86	ä	166	A6	ª	198	C6	‡	230	E6	μ
135	87	ç	167	A7	º	199	C7	‡	231	E7	ι
136	88	è	168	A8	¿	200	C8	Ł	232	E8	Φ
137	89	ë	169	A9	ƒ	201	C9	Ŧ	233	E9	Θ
138	8A	è	170	AA	¬	202	CA	Ł	234	EA	Ω
139	8B	ï	171	AB	½	203	CB	Ŧ	235	EB	Θ
140	8C	î	172	AC	¾	204	CC	‡	236	EC	∞
141	8D	ì	173	AD	¡	205	CD	=	237	ED	∞
142	8E	Ä	174	AE	«	206	CE	‡	238	EE	ε
143	8F	Å	175	AF	»	207	CF	±	239	EF	Π
144	90	É	176	B0	░	208	D0	Ł	240	FO	≡
145	91	æ	177	B1	▒	209	D1	Ŧ	241	F1	±
146	92	Æ	178	B2	▓	210	D2	π	242	F2	≥
147	93	ô	179	B3	|	211	D3	Ł	243	F3	≤
148	94	ö	180	B4	†	212	D4	Ł	244	F4	[
149	95	ò	181	B5	‡	213	D5	Ŧ	245	F5]
150	96	û	182	B6	‡	214	D6	Ŧ	246	F6	÷
151	97	ù	183	B7	Ŧ	215	D7	‡	247	F7	≈
152	98	ÿ	184	B8	Ŧ	216	D8	‡	248	F8	°
153	99	Ö	185	B9	‡	217	D9	Ŧ	249	F9	•
154	9A	Ü	186	BA	||	218	DA	Ŧ	250	FA	·
155	9B	÷	187	BB	Ŧ	219	DB	■	251	FB	√
156	9C	£	188	BC	Ŧ	220	DC	■	252	FC	²
157	9D	¥	189	BD	Ŧ	221	DD	■	253	FD	³
158	9E	ℳ	190	BE	Ŧ	222	DE	■	254	FE	■
159	9F	f	191	BF	Ŧ	223	DF	■	255	FF	□

Representação da Informação: Unidades

- Unidades de Medida de Informação
 - Informação se mede por bits ou bytes!

Volumes grandes :

Se usava Mega, Giga, Tera, etc (padrão SI)

Isso criava algumas confusões, pois o **Kilo** era usado na **Computação como 2^{10} (ao invés do 10^3)!**

Polêmica das Unidades

Por que usar o 2^{10} como kilo(K) para memória?

- O tamanho da memória é dado pelos endereços de memória que estarão em binário
 - Cada posição (ou endereço) de memória é dada por um número que no máximo equivale a uma potência de 2 exata menos 1
 - Então, tamanho de memória tem de ser representado por 2^n
 - Por isso, capacidade de memória é medida por potências de 2.

Outras Unidades (SI)

- **Prefixo de unidade de medidas**
 - **Pico (p):** $1 \times 10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001$
 - **Nano (n):** $1 \times 10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$
 - **Micro (μ):** $1 \times 10^{-6} = 0,000\ 001$
 - **Mili (m):** $1 \times 10^{-3} = 0,001$
 - **Kilo (K):** $1 \times 10^3 = 1000$
 - **Mega (M):** $1 \times 10^6 = 1000\ 000$
 - **Giga (G):** $1 \times 10^9 = 1000\ 000\ 000$
 - **Tera (T):** $1 \times 10^{12} = 1000\ 000\ 000\ 000$

Polêmica das Unidades

- **KiloByte** no passado era usado como
 - **1024 Bytes** (só para tamanho de memória)
 - **Ou 1000 Bytes** (mas alguns usavam o padrão SI)
- Isso porque **Kilo, Mega, Giga** já eram unidades no padrão SI e correspondiam as potências de 10 (10^3 , 10^6 , 10^9)!

$$500 \text{ MHz} = 500 \times 10^6$$

Solução : Definição de **novos prefixos binários**

Representação da Informação

- Unidades de **Medida de Informação** (padrão IEC)
 - **Kibibyte** = KiB = 2^{10} = $(1024)^1$
 - **Mebibyte** = MiB = 2^{20} = $(1024)^2$
 - **Gibibyte** = GiB = 2^{30} = $(1024)^3$
 - **Tebibyte** = TiB = 2^{40} = $(1024)^4$
 - **Pebibyte** = PiB = 2^{50} = $(1024)^5$

Estes prefixos binários foram definidos **para memória apenas!**

Representação da Informação: Unidades

- Unidades de Medida de Informação (padrão IEC)
 - 1 **Kibibyte** = $1 \times 2^{10} = 1024$ bytes
 - 1 **Mebibyte** = $1 \times 2^{20} = 1024$ Kibibytes = 1.048.576 bytes
 - 1 **Gibibyte** = $1 \times 2^{30} = 1024$ Mebibytes = 1024×1024 Kibibytes = $(1024)^3$ bytes = 1.073.741.824

IEC 80000-13:2008

Conversões

- 256 Kibibytes = ? Bytes
- 64 Mebibytes = ? Bytes

Como fica em bytes?

Conversões

- 256 Kibibytes = $256 \times 1024 = 262.144$ bytes
- 64 Mebibytes = $64 \times 1024 \times 1024 = 65.535$
Kibibytes = 67.108.864 bytes

Conversões

- 5000 Micro segundos = **Mili segundos (ms)?**
 - $5000 \times 10^{-6} = 0,005000 = 5 \times 10^{-3} = 5 \text{ ms}$
- 3500 Giga flops = **Tera flops?**
 - $3500 \times 10^9 = 3500 \text{ 000 000 000} = 3,5 \times 10^{12}$
= 3,5 Tera flops

FLOPS: Operações de ponto flutuante por segundo

Outras Unidades (SI)

- **Kilo (K):** $1 \times 10^3 = 1000$
- **Mega (M):** $1 \times 10^6 = 1000\ 000$
- **Giga (G):** $1 \times 10^9 = 1000\ 000\ 000$
- **Tera (T):** $1 \times 10^{12} = 1000\ 000\ 000\ 000$

Estes unidades NÃO devem mais ser usados para armazenamento de memória!

Onde aprender mais ?

MONTEIRO, M. A. **Introdução à Organização de Computadores**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

WEBER, Raul F. **Fundamentos de Arquiteturas de Computadores**. Porto Alegre: Sagra-Luzzato, 2000.

TANENBAUM, A. S. **Structured Computer Organization**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1990.

PATTERSON, D. & HENNESSY, J. **Computer Architecture: A Quantative Approach**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1996.

<http://blog.forret.com/2005/02/binary-confusion-kilobytes-and-kibibytes/>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Kibibyte>