

BCM0504

Natureza da Informação

O bit

Prof. Alexandre Donizeti Alves



Universidade Federal do ABC

Bacharelado em Ciência e Tecnologia

Bacharelado em Ciências e Humanidades

Terceiro Quadrimestre - 2018

A Informação e sua representação

- Processo que tem origens desde as pinturas rupestres, da narrativa oral, passando pela evolução da escrita...



Pernambuco

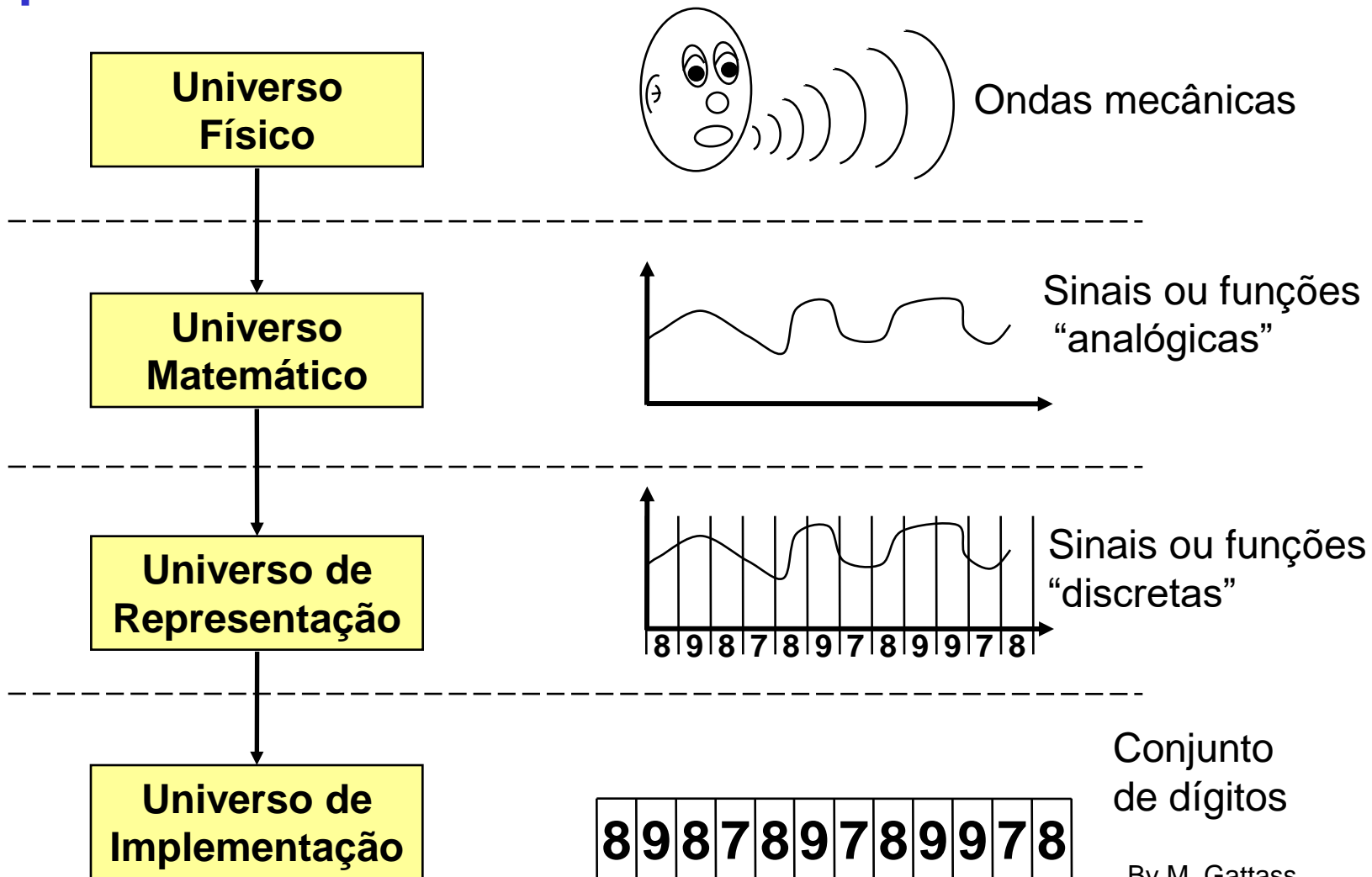
△	△	▷	△	D
l	lΛ	JL	Λ	L
7	7Γ	ρρ	Π	P
W	ΣΣ	Σ	Σ	S
∧	7Γ	<C	Γ	G
Phoenician	Early Greek	Early Roman	Late Greek	Late Roman

... do teatro e da dança,
da tipografia... que
continua a se
transformar com os
computadores!

ignis in lignis et sicut faciem ignis in
feno: et deuorabit ad dextrā et ad fini-
stram omnes ipsos in circuitu. Et habi-
tabitur iherusalē rursus in loco suo i
iherusalē: et saluabit dñs tabernacū
iuda sicut in principio: ut nō magni-
ficet gloriā dom⁹ dauid: et gloria ha-
bitantū iherlm oīa iudā. In die illo
proteget dñs habitatores iherusalem.
Et erit qui offenderit ex eis in die illa
quasi dauid: et domus dauid quasi
deus: sicut angel⁹ dñi in aspectu eius. Et
erit in die illa quercā contemere omnes
gentes que ueniūt cōtra iherusalē: et ef-
fundā sup domū dauid et sup habi-
tatores iherusalē spiritū grane et precū.
Et aspiciet ad me quē cōstituit: et plā-
get eū plāctu qñi sup unigenitū: et dole-
bit sup eū ut dolet solet in morte pri-
mogēni. In die illa mag⁹ erit plā-

A Informação e sua representação

- Exemplo: Som



A Informação e sua representação

- Vamos nos ater sobre a representação da informação para os computadores
 - O computador armazena e movimenta as informações;
 - Reconhece **dois estados físicos** distintos, produzidos pela eletricidade, pela polaridade magnética ou pela luz refletida;
 - Só consegue processar **duas informações**: a **presença** ou **ausência** de energia;
 - Para representar eletricamente **todos os símbolos utilizados na linguagem humana**, seriam necessários mais de 100 diferentes valores de tensão (ou de corrente)

A Informação e sua representação

Tipo de grandeza:

- **Dispositivos analógicos**
 - São caracterizados por lidarem com grandezas contínuas;
 - As variáveis do problema são representadas por tensões que são quantidades físicas contínuas;
 - **Exemplos:**
 - Termômetro: *A dilatação de mercúrio é análoga à mudança de temperatura*
 - Velocímetro de ponteiro
 - Balança de molas



A Informação e sua representação

Tipo de grandeza:

- **Dispositivos digitais**
 - Trabalham com níveis discretos de sinais elétricos
 - Representam dados por meio de um símbolo facilmente identificado (*dígito*).
- **Os computadores digitais serão o foco desta aula.**



A Informação e sua representação

Tipos de grandezas representadas

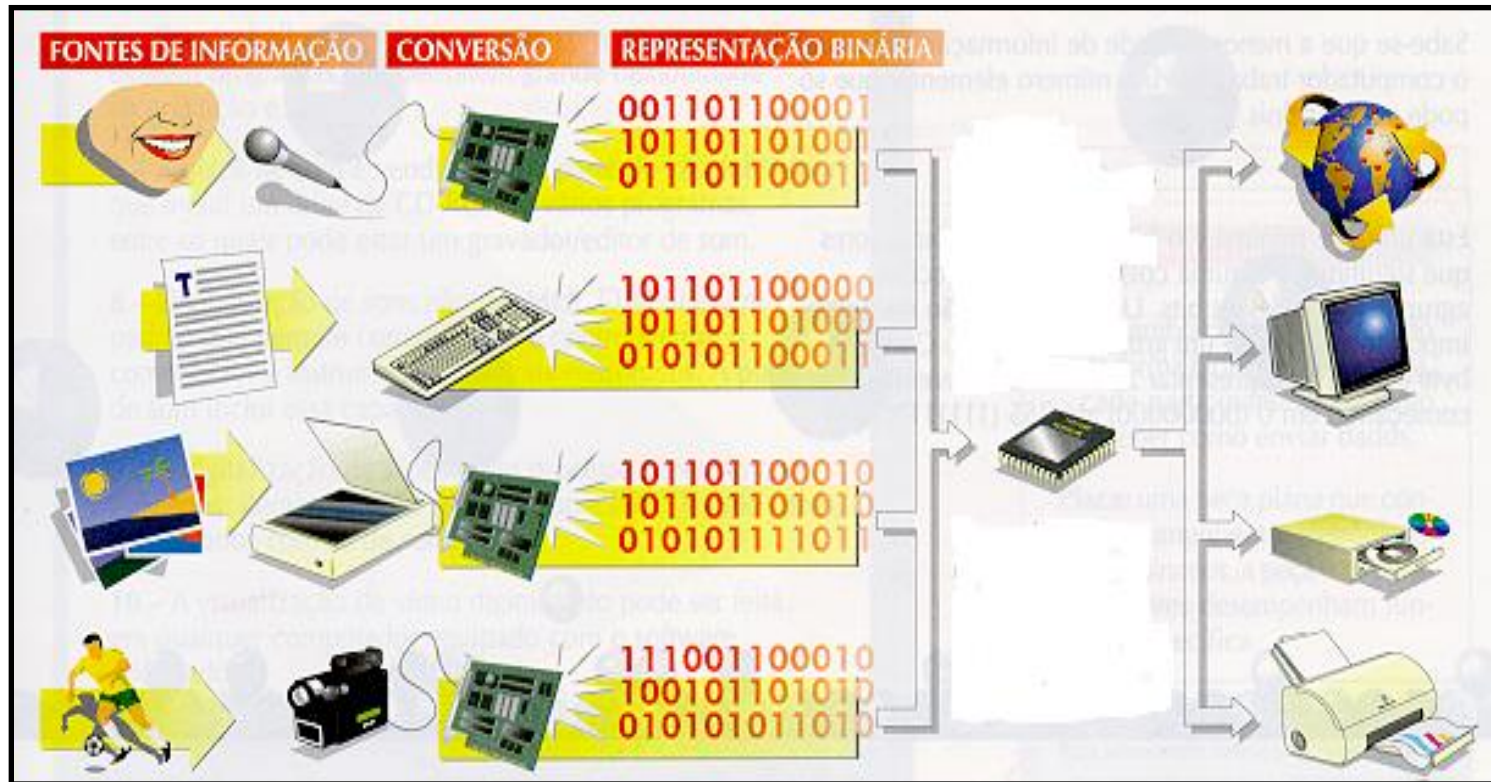
- **Analógica contínua** (análoga ao processo físico)
- **Digital discreta** (representado “passo a passo”)

Exemplos:

- **Eletrônica analógica**
TV convencional, microfone, rádio (modelos antigos)...
- **Eletrônica digital**
TV digital, mp3 *player*, câmera digital, celular...

A Informação e sua representação

Como os computadores modernos representam as informações?



Bits

- **Computador Digital**

- Normalmente a informação a ser processada é de forma **numérica** ou **texto** \Rightarrow codificada internamente através de um **código numérico**
- Representado por 2 valores:
 - 1 (Verdadeiro), habitualmente associado a **ALTO**
 - 0 (Falso), habitualmente associado a **BAIXO**
- Cada dígito (0 ou 1) designa-se por **bit** [de “*Binary digIT*”]

Bits

- Um bit pode representar apenas **2** símbolos (0 e 1);
 - **Necessidade** - unidade maior, formada por um conjunto de bits, para representar números e outros símbolos, como os caracteres e os sinais de pontuação
 - Unidade maior (**grupo de bits**) - precisa ter bits suficientes para representar todos os símbolos que possam ser usados:
 - dígitos numéricos,
 - letras maiúsculas e minúsculas do alfabeto,
 - sinais de pontuação,
 - símbolos matemáticos e assim por diante.
-

Bits

Necessidade:

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

Bits

Capacidade de representação:

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

Com uma sequência de N dígitos binários podemos representar 2^N coisas diferentes

Bytes

- **BYTE (*B*inary *T*Erms)**
 - Grupo ordenado de 8 bits, para efeito de manipulação interna mais eficiente;
 - Tratado de forma individual, como unidade de armazenamento;
 - Unidade de memória usada para representar um caractere.

O termo **byte** foi criado por Werner Buchholz em 1956 durante o desenho do computador IBM Stretch. Inicialmente era um grupo de 1 a 6 *bits*, mas logo se transformou em um de 8 *bits*. A palavra é uma mutação de *bite*, para não confundir com *bit*.

Bytes

- Todos os caracteres são codificados e decodificados pelos computadores através dos bytes, permitindo a comunicação entre o usuário e a máquina
- Os sistemas mais importantes desenvolvidos para representar caracteres com números binários (bits):
 - **EBCDIC** (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*)
Código Ampliado de Caracteres Decimais Codificados em Binário para o Intercâmbio de Dados;
 - **ASCII** (*American Standard Code for Information Interchange*)
Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informações;
 - **UNICODE**

A Informação e sua representação

- **EBCDIC**
 - Código de 8 bits (256 símbolos);
 - Usado em *mainframe* IBM e em sistemas de médio porte.
- **ASCII**
 - Padrão definido pela *American National Standards Institute*.
 - Código de 8 bits;
 - No PC existe o ASCII Estendido (utiliza códigos superiores a 128 para símbolos gráficos, e línguas diferentes do inglês).
- **UNICODE**
 - Novo padrão para representação de dados, oferece 2 bytes para a representação de símbolos (65.536 símbolos).
 - <http://www.unicode.org>

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

Partes do conjunto de caracteres ASCII

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

Tabela ASCII Estendida

000		020	¶	040	(	060	<	080	P	100	d	120	x	140	î	160	á	180	+	200	ℓ	220		240	≡
001	©	021	§	041	)	061	=	081	Q	101	e	121	y	141	ï	161	í	181	÷	201	ℓ	221	▬	241	±
002	®	022	-	042	*	062	>	082	R	102	f	122	z	142	Ä	162	ó	182	≡	202	ℓ	222	▬	242	≥
003	♥	023	↑	043	+	063	?	083	S	103	g	123	{	143	Å	163	ú	183	≡	203	ℓ	223	▬	243	≤
004	♦	024	↑	044	,	064	@	084	T	104	h	124	|	144	É	164	ñ	184	≡	204	ℓ	224	α	244	∫
005	♠	025	↓	045	-	065	A	085	U	105	i	125	}	145	æ	165	Ñ	185	≡	205	ℓ	225	ß	245	∫
006	♣	026	→	046	.	066	B	086	V	106	j	126	~	146	Æ	166	ª	186	≡	206	ℓ	226	Γ	246	÷
007	•	027	←	047	/	067	C	087	W	107	k	127	◊	147	ô	167	º	187	≡	207	ℓ	227	π	247	≈
008	◼	028	L	048	0	068	D	088	X	108	l	128	Ç	148	ö	168	¿	188	≡	208	ℓ	228	Σ	248	*
009	○	029	→	049	1	069	E	089	Y	109	m	129	ü	149	ò	169	¿	189	≡	209	ℓ	229	σ	249	•
010	◻	030	▲	050	2	070	F	090	Z	110	n	130	é	150	û	170	¬	190	≡	210	ℓ	230	μ	250	•
011	♂	031	▼	051	3	071	G	091	[	111	o	131	â	151	ù	171	½	191	≡	211	ℓ	231	τ	251	√
012	♀	032		052	4	072	H	092	\	112	p	132	ä	152	ÿ	172	¼	192	≡	212	ℓ	232	φ	252	n
013	♪	033	!	053	5	073	I	093	]	113	q	133	à	153	Ó	173	|	193	≡	213	ℓ	233	Θ	253	z
014	♫	034	"	054	6	074	J	094	^	114	r	134	ã	154	Ü	174	«	194	≡	214	ℓ	234	Ω	254	■
015	♬	035	#	055	7	075	K	095	`	115	s	135	ç	155	ƒ	175	»	195	≡	215	ℓ	235	δ	255	
016	♭	036	\$	056	8	076	L	096	~	116	t	136	ê	156	£	176	⋮	196	≡	216	ℓ	236	∞		
017	♮	037	%	057	9	077	M	097	a	117	u	137	ë	157	¥	177	⋮	197	≡	217	ℓ	237	φ		
018	♯	038	&	058	:	078	N	098	b	118	v	138	è	158	℔	178	⋮	198	≡	218	ℓ	238	€		
019	!!	039	'	059	;	079	O	099	c	119	w	139	ì	159	f	179	|	199	≡	219	ℓ	239	∩		

A Informação e sua representação

Indicações numéricas dos computadores:

Bit - 2 estados (0 e 1): unidade de informação correspondente a um dígito binário

Byte	B	8 bits	
Kilobyte (ou Kilobyte)	KB	1.024 bytes	$2^{10}=1.024$
Megabyte	MB	1.024 KB	$2^{20}=1.048.576$
Gigabyte	GB	1.024 MB	$2^{30}=1.073.741.824$
Terabyte	TB	1.024 GB	$2^{40}=1.099.511.627.776$

Tal como existem unidades para medir pesos (miligrama, grama, quilograma,...) e distâncias (milímetro, centímetro, decímetro, metro, ...), também existem unidades para medir informação (bit, byte, kilobyte, megabyte, gigabyte, terabyte, ...).

A Informação e sua representação

Indicações numéricas:

- Prefixos para unidades numéricas: Kilo, Mega e Giga possuem duas interpretações:
 - **Armazenamento de dados:** quantidade de dados na memória do computador ou em um arquivo é medido em bytes.
 - Expresso com potência de 2
 - Exemplo: kilobyte (1kB) = 1.024 bytes
 - **Transmissão de dados:** definidos pelo sistema internacional (SI) de unidades.
 - Expresso com potência de 10
 - Exemplo: kilobit por segundos (1kbps) = 1000bps