



ARQUITETURA DE COMPUTADORES

Fundamentos de Arquitetura de Computadores

Professor

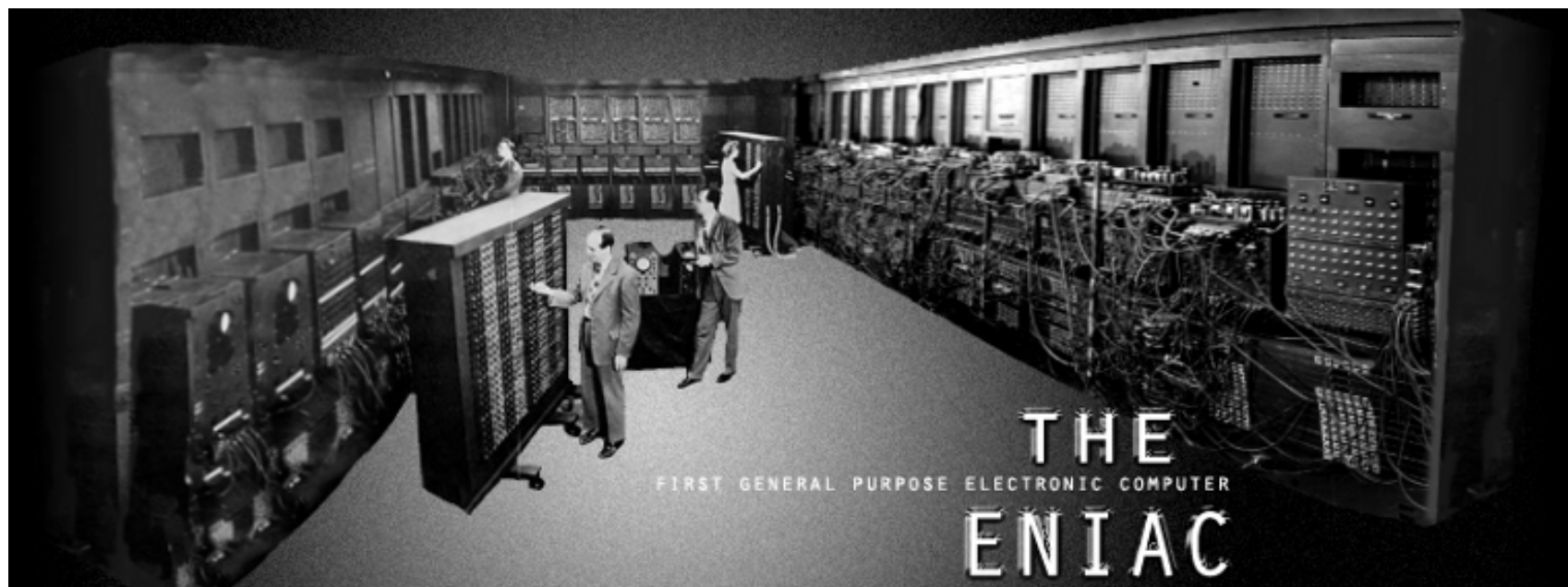
Emmanoel Monteiro | emmanoeljr@gmail.com

Agenda:

1. HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES;
2. REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO;

1. HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES

1ª geração (1940–1956): uso de válvulas (vacuum tubes), como o **ENIAC**, grande consumo de energia, fragilidade e grande porte.



1. HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES

2ª geração (1956–1963): adoção de **transistores**, que reduziram tamanho, consumo e melhoraram a confiabilidade; exemplos: IBM 7090, CDC 1604.



The IBM 7090, announced in 1958



CDC | October 16, 1959

1. HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES



Console do operador do IBM 7090 no Centro de Pesquisa Ames da NASA em 1961, com dois bancos de unidades de fita magnética do IBM 729. (NASA)



Hoje Janeiro Fevereiro Março Abril Maio Junho Julho Agosto Setembro Outubro Novembro Dezembro 🔍

O QUE ACONTECEU EM 16 DE OUTUBRO



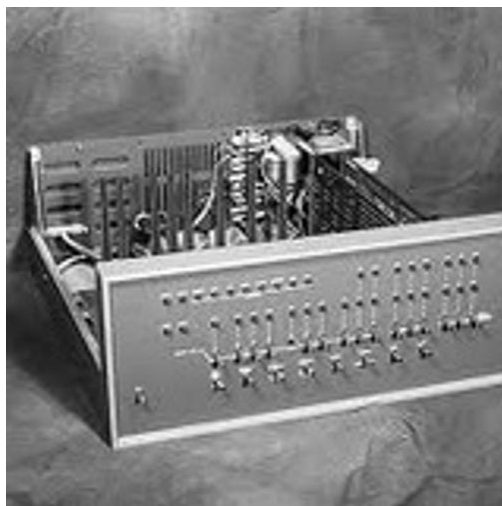
16 De Outubro De 1959

CDC apresenta o computador 1604

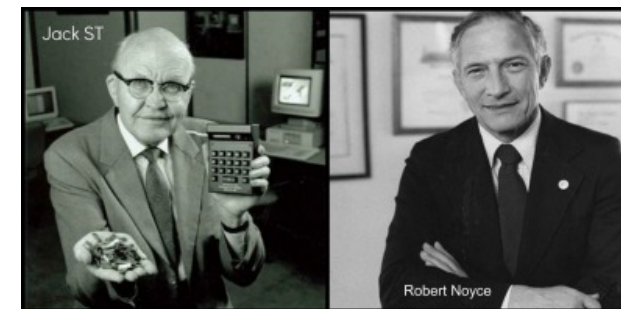
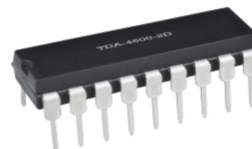
A Control Data Corp. lançou seu computador modelo 1604, o primeiro da linha da empresa formada por um grupo que deixou a Sperry Rand Corp., liderado por William Norris. O 1604 era o computador mais potente da época, projetado por Seymour Cray, que seguiria carreira na construção de supercomputadores. As aplicações do CDC 1604 incluíam processamento de dados em tempo real, controle de sistemas de armas, resolução de problemas científicos de larga escala e aplicações comerciais.

1. HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES

3ª geração (1964–1971): uso de circuitos integrados (ICs), trazendo mais miniaturização e desempenho



Em 1964, os circuitos integrados **feitos de silício** permitiram a miniaturização de componentes eletrônicos. O que possibilitou a **redução do tamanho e do preço dos computadores**. Além disso, seu desempenho melhorou consideravelmente, bem como seu poder e sua confiabilidade.



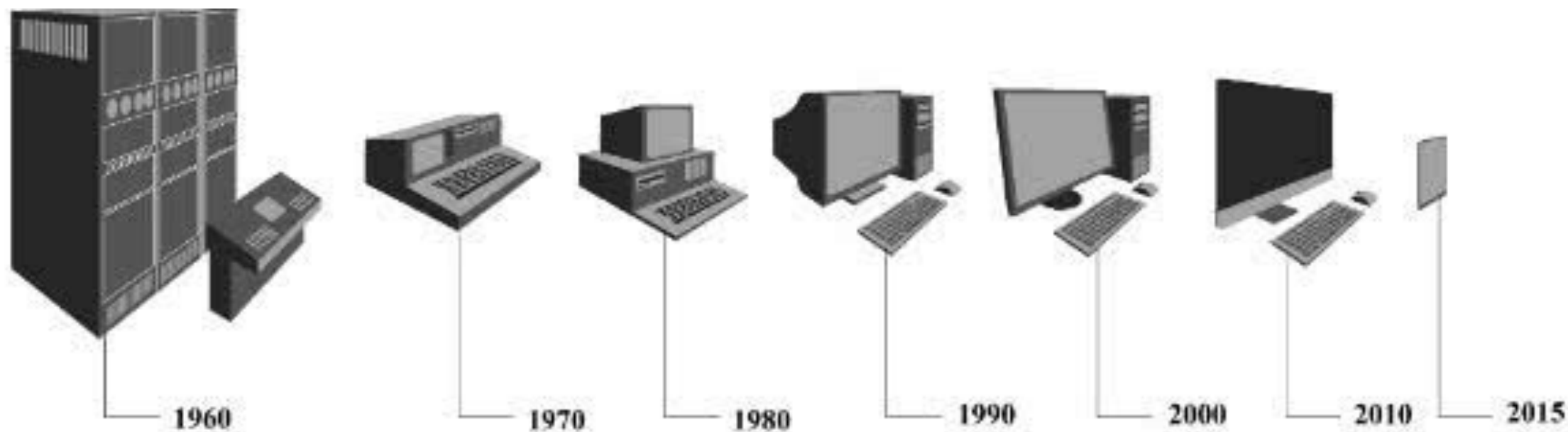
Esta nova geração foi inaugurada com o lançamento comercial da chamada "série 360" da **IBM**. A eletrônica dos computadores de terceira geração é mais compacta, rápida e densa que a dos anteriores, e a comunicação é estabelecida por meio de uma interface (um intermediário) **conhecida como Sistema Operacional (SO)**.

1. HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES

3ª geração (1964–1971): uso de circuitos integrados (ICs), trazendo mais miniaturização e desempenho



1. HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES



2. REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

2.1 Sistemas de Numeração

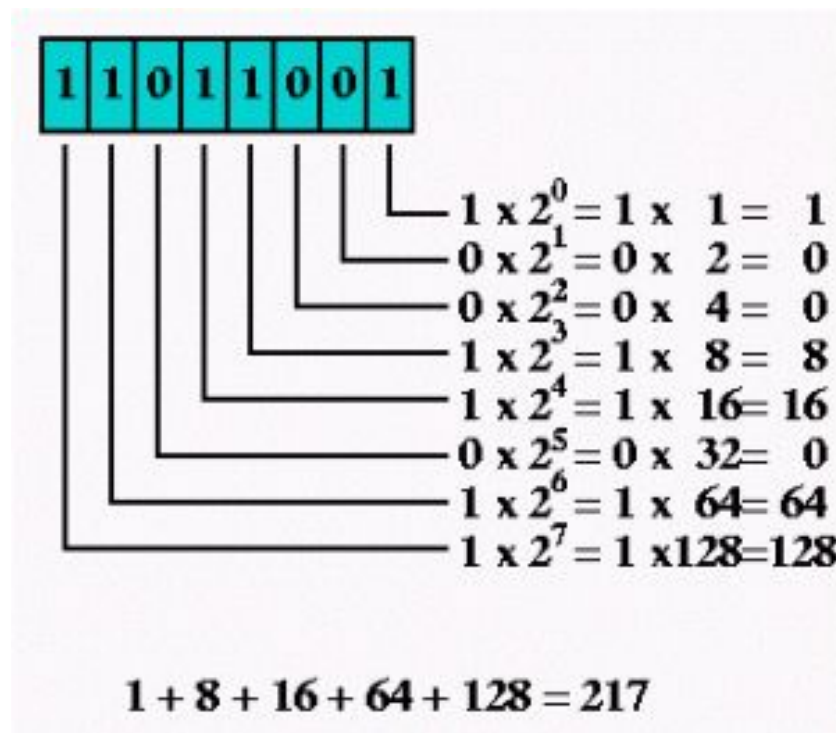
Os computadores não “entendem” números decimais como nós.

Toda a informação (números, textos, imagens, sons) precisa ser **representada internamente em forma binária** (0s e 1s).

A) Sistema Decimal (base 10): usamos no dia a dia, com 10 dígitos (0–9).

B) Sistema Binário (base 2): usado pelos computadores, com apenas 2 dígitos (0 e 1). Cada dígito é chamado bit.

C) Um conjunto de 8 bits forma um byte, unidade básica de informação.



Decimal	Binário
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111
16	10000

2. REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

2.2 Hexadecimal como Interface Humana

O sistema hexadecimal (base 16) foi criado para tornar a leitura e representação binária mais simples.

Usa 16 símbolos: **0–9** e **A–F** (onde A = 10, B = 11, ..., F = 15).

Como cada dígito hexadecimal **representa 4 bits**, um byte (8 bits) pode ser escrito com apenas 2 dígitos hexadecimais.

O caractere “A” tem código decimal **65**, que em binário representa 01000001.

Dois blocos de 4 bits **01000001 = 4 (0100) e 1(0001)**, o que representa um hexadecimal **41**

2. REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

2.2 Hexadecimal como Interface Humana

0 011 0000	A 100 0001	N 100 1110	a 110 0001	n 110 1110	. 010 1110
1 011 0001	B 100 0010	O 100 1111	b 110 0010	o 110 1111	, 010 1100
2 011 0010	C 100 0011	P 101 0000	c 110 0011	p 111 0000	! 010 0001
3 011 0011	D 100 0100	Q 101 0001	d 110 0100	q 111 0001	? 011 1111
4 011 0100	E 100 0101	R 101 0010	e 110 0101	r 111 0010	' 010 0111
5 011 0101	F 100 0110	S 101 0011	f 110 0110	s 111 0011	(010 1000
6 011 0110	G 100 0111	T 101 0100	g 110 0111	t 111 0100	) 010 1001
7 011 0111	H 100 1000	U 101 0101	h 110 1000	u 111 0101	- 010 1101
8 011 1000	I 100 1001	V 101 0110	i 110 1001	v 111 0110	" 010 0010
9 011 1001	J 100 1010	W 101 0111	j 110 1010	w 111 0111	space 010 0000
	K 100 1011	X 101 1000	k 110 1011	x 111 1000	
	L 100 1100	Y 101 1001	l 110 1100	y 111 1001	
	M 100 1101	Z 101 1010	m 110 1101	z 111 1010	

2. REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

2.3 ASCII: Tabela e Mapeamentos

O **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) foi **criado nos anos 1960** para padronizar a codificação de caracteres em sistemas de computação.

Ele associa cada símbolo (letra, número, sinal) a um valor numérico entre 0 e 127.

Exemplos (GeeksforGeeks, 2023):

- “A” → decimal 65 → binário 01000001 → hexadecimal 41
- “a” → decimal 97 → binário 01100001 → hexadecimal 61.
- “0” → decimal 48 → binário 00110000 → hexadecimal 30.

2. REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

2.3 ASCII: Tabela e Mapeamentos

O **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) foi **criado nos anos 1960** para padronizar a codificação de caracteres em sistemas de computação.

Ele associa cada símbolo (letra, número, sinal) a um valor numérico entre 0 e 127.

Limitação:

- ASCII cobre apenas o alfabeto inglês básico e alguns símbolos.
- Com a globalização, surgiu a necessidade de representar caracteres acentuados, ideogramas, emojis → daí o Unicode.

Tabela ASCII

a	97	0110	0001
b	98	0110	0010
c	99	0110	0011
d	100	0110	0100
e	101	0110	0101
f	102	0110	0110
g	103	0110	0111
h	104	0110	1000
i	105	0110	1001
j	106	0110	1010
k	107	0110	1011
l	108	0110	1100
m	109	0110	1101
n	110	0110	1110
o	111	0110	1111
p	112	0111	0000
q	113	0111	0001
r	114	0111	0010
s	115	0111	0011
t	116	0111	0100
u	117	0111	0101
v	118	0111	0110
w	119	0111	0111
x	120	0111	1000
y	121	0111	1001
z	122	0111	1010

A	65	0100	0001
B	66	0100	0010
C	67	0100	0011
D	68	0100	0100
E	69	0100	0101
F	70	0100	0110
G	71	0100	0111
H	72	0100	1000
I	73	0100	1001
J	74	0100	1010
K	75	0100	1011
L	76	0100	1100
M	77	0100	1101
N	78	0100	1110
O	79	0100	1111
P	80	0101	0000
Q	81	0101	0001
R	82	0101	0010
S	83	0101	0011
T	84	0101	0100
U	85	0101	0101
V	86	0101	0110
W	87	0101	0111
X	88	0101	1000
Y	89	0101	1001
Z	90	0101	1010

2. REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

2.4 Conexão entre Binário, ASCII e Hexadecimal

Todo caractere ou número pode ser visto de três formas principais:

- **Binário** → o que a máquina entende diretamente (bits).
- **Decimal/Hexadecimal** → representação legível para humanos (hex facilita leitura de bits).
- **ASCII/Unicode** → associação do número a um símbolo textual.

Exemplo integrado:

- **Caractere** “B”
- **Binário:** 01000010
- **Decimal:** 66
- **Hexadecimal:** 42
- **ASCII:** corresponde à letra B

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	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 TRANSMISSION]	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	[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	[NEGATIVE 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 OF 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	[SUBSTITUTE]	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	[DEL]



ARQUITETURA DE COMPUTADORES

Fundamentos de Arquitetura de Computadores

Professor

Emmanoel Monteiro | emmanoeljr@gmail.com