

CC-03AN

LAC – Laboratório de ARQUITETURA DE COMPUTADORES

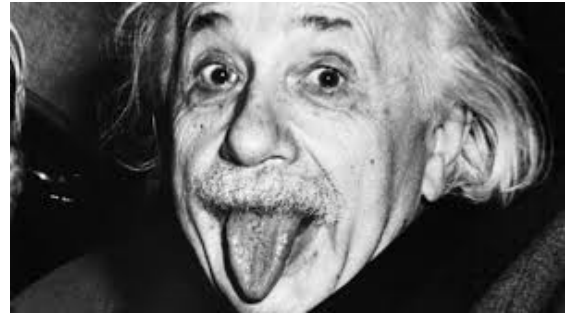
Jacinto Carlos Ascencio Cansado

Sequência 2 – Componentes do Computador

Frase do dia:

“Procure ser uma pessoa de valor, em vez de procurar ser uma pessoa de sucesso. O sucesso é consequência.”

Albert Einstein

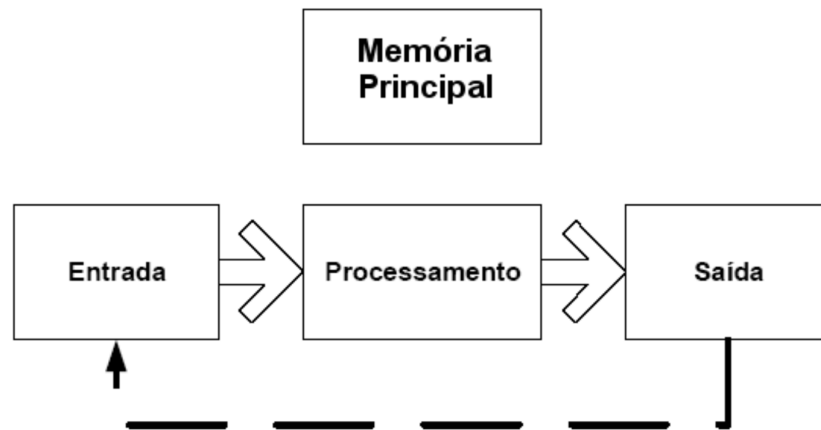


Sumário

- Módulo 1 – Apresentação
 - Arquitetura de Computadores
- Componentes de um Computador
- Como um programa é executado pelo processador
- Exercícios

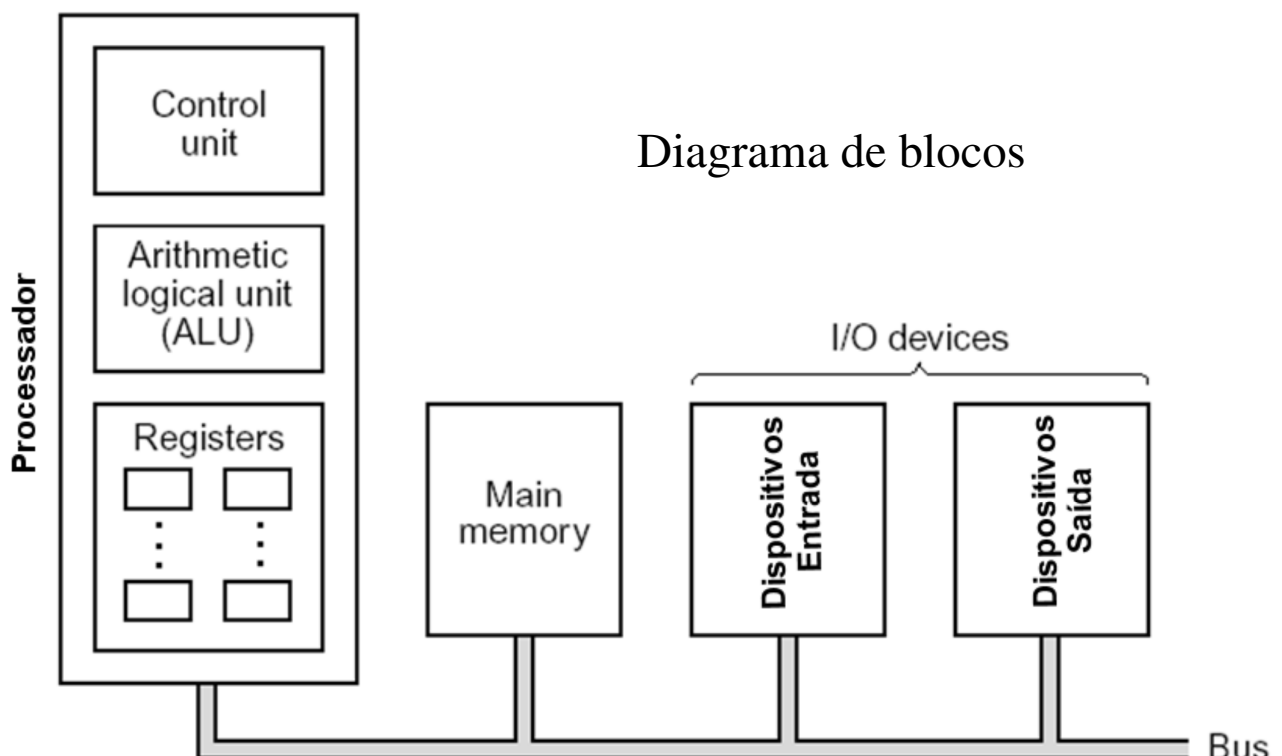
Componentes do Sistema Computacional

O objetivo da aula de hoje é apresentar o Sistema Computacional através de um Diagrama de Blocos, destacando as principais funções de cada componente no intuito de criar uma base de conhecimento para o auxílio no conhecimento do funcionamento de um computador.



Exemplo: Um sistema uni-processado

Central processing unit (CPU)



CPU - Processador

CPU – Central Processing Unit – Processador
A principal função da CPU é executar instruções.

Afinal o que são instruções?

Instruções são sequencias de 0's e 1's (binária) que controlam a operação do processador. Exemplo

B8	02	00	Hexadecimal
1011 1000	0000 0010	0000 0000	Machine code



MOV AX, 02 Assembly code

A = 2; “C” language



CPU / Processador

A instrução é composta por dois campos:
O Opcode (código da operação), que indica qual é a operação a ser realizada. No exemplo Assembly: Mov

Os Operands (Operandos), são sequencias binárias que especificam Quais são os valores a serem operados. No exemplo dado AX, 02

Podemos afirmar que um programa é uma sequência de instruções, selecionadas uma-a-uma, de uma forma lógica no intuito de “Calcular” algo de útil.

CPU / Processador

Exemplo:

Instrução-1

Instrução-2

Instrução-3

Instrução-4

Instrução-5

.

.

.

Instrução-n (end)

O processador possui dois tipos de registradores:

.De uso geral – Ax, Bx, Cx, Dx

.De uso específico:

BP, SI, SP, BP, SI, DI, DS, ES, SS, CS, IP, PSW

O registrador IP (Instruction Pointer), aponta para a instrução a ser executada.

O registrador IR (Instruction Register),

CPU Processador

Para executar as instruções, o processador efetua os seguintes Passos:

1 – Fetch – Ciclo de busca – Neste passo o processador busca a próxima instrução na memória, apontada pelo IP e armazena a instrução temporariamente no IR;

2 – Decode – Ciclo de decodificação – Neste passo o processador decodifica a Instrução, ou seja, separa o Opcode dos operandos para descobrir qual é a operação a ser realizada;

3 – Solve (the operands) – Se necessário, resolve os operandos, ou seja, descobre quais são os valores a serem operados;

4 – Execute – Executa – Neste passo, o processador de posse dos valores e a informação do que é para ser feito, executa.

5 – Store – Armazena o resultado da operação e volta ao passo 1.

- **O elemento básico:**
 - BIT – Binary Digit
- **Grupo de 4 bits – NIBBLE**
- **Grupo de 8 bits – BYTE**
- **Word – Depende da arquitetura do processador.**
É a unidade interna da capacidade de processamento e transferência do processador:
 - Processador de 8 bits.
 - Processador de 16 bits.
 - Processador de 32 bits.
 - Processador de 64 bits.

Exercícios sobre representação binária

Como representamos o número decimal em binário:

+4

-2

182

E o contrário, qual número decimal é representado por

0101 1111

1011 0011

F6

A principal deste componente é armazenar bits. Sinais elétricos, na forma de tensão. Esses bits representam Instruções, Dados, Informações e Controle.

A Memória Principal é conhecida como RAM (Random Access Memory), memória de acesso randômico. Isso significa que qualquer posição da memória pode ser acessado de forma individual e, importante, qualquer posição leva o mesmo tempo para ser acessado, portanto o tempo de acesso não depende do endereço acessado.

A memória é conhecida como Principal, pois é nessa memória que, obrigatoriamente, os programas e dados devem estar armazenados para serem executados pela CPU.

Não é possível executar um programa na Pen Drive ou em um CD/DVD ROM. O programa tem que necessariamente ser transferido para a Memória Principal e aí sim será executada na CPU.



Existem três características principais quando nos referimos à memória:

- 1 – Capacidade: Quantidade de bytes possível de ser armazenado.
- 2 – Tempo de Acesso: Quantidade de nanosegundos necessário para acessar (ler / escrever) na memória.
- 3 – Custo: Valor gasto para armazenar uma certa quantidade de bytes.

Conceitos básicos

- **Unidades Métricas: Base 2 – Tamanhos de memória, discos, arquivos e banco de dados, 1 KB – 1.024 bytes não 1.000 bytes**

Exp.	Explícito	Prefixo
2^0	1	byte
2^{10}	1.024	KB
2^{20}	1.048.576	MB
2^{30}	1.073.741.824	GB
2^{40}	1.099.511.627.776	TB

Dispositivos de Entrada

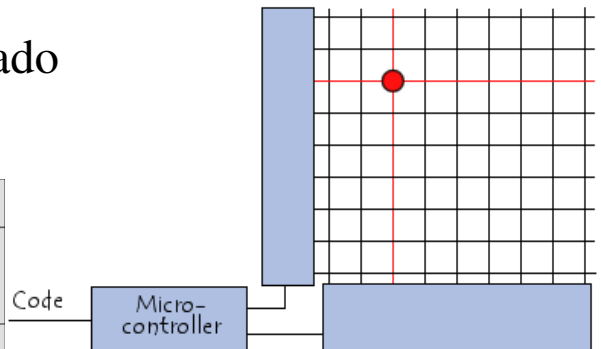
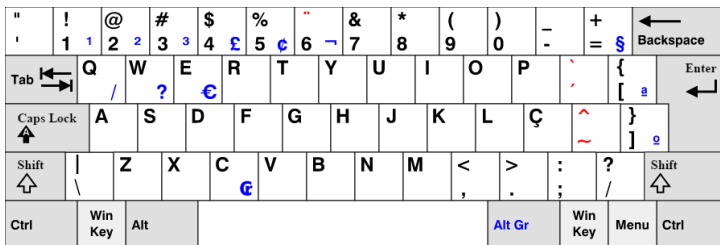
A principal função dos dispositivos de entrada (Input) é realizar a interface entre o “mundo físico/Real” e o sistema computacional, fornecendo dados para serem processados.

Exemplo de dispositivos de entrada padrão:

include stdio.h // Em linguagem C, informa ao compilador carregar a o cabeçalho/biblioteca de rotinas de I/O.

- scanf();

Atualmente o teclado é considerado o dispositivo de entrada padrão



15

Tab	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	[	]	Enter
Caps	A	S	D	F	G	H	J	K	L	;	'	Enter	
Shift	Z	X	C	V	B	N	M	<	>	:	?	Shift	
Ctrl	Alt											Alt	Ctrl

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	##32;	Space	64	40	100	##64;	@	96	60	140	##96;	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	##33;	!	65	41	101	##65;	A	97	61	141	##97;	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	##34;	"	66	42	102	##66;	B	98	62	142	##98;	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	##35;	#	67	43	103	##67;	C	99	63	143	##99;	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	##36;	\$	68	44	104	##68;	D	100	64	144	##100;	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	##37;	%	69	45	105	##69;	E	101	65	145	##101;	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	##38;	&	70	46	106	##70;	F	102	66	146	##102;	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	##39;	'	71	47	107	##71;	G	103	67	147	##103;	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	##40;	(	72	48	110	##72;	H	104	68	150	##104;	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	##41;	)	73	49	111	##73;	I	105	69	151	##105;	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	##42;	*	74	4A	112	##74;	J	106	6A	152	##106;	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	##43;	+	75	4B	113	##75;	K	107	6B	153	##107;	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	##44;	,	76	4C	114	##76;	L	108	6C	154	##108;	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	##45;	-	77	4D	115	##77;	M	109	6D	155	##109;	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	##46;	.	78	4E	116	##78;	N	110	6E	156	##110;	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	##47;	/	79	4F	117	##79;	O	111	6F	157	##111;	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	##48;	0	80	50	120	##80;	P	112	70	160	##112;	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	##49;	1	81	51	121	##81;	Q	113	71	161	##113;	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	##50;	2	82	52	122	##82;	R	114	72	162	##114;	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	##51;	3	83	53	123	##83;	S	115	73	163	##115;	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	##52;	4	84	54	124	##84;	T	116	74	164	##116;	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	##53;	5	85	55	125	##85;	U	117	75	165	##117;	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	##54;	6	86	56	126	##86;	V	118	76	166	##118;	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	##55;	7	87	57	127	##87;	W	119	77	167	##119;	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	##56;	8	88	58	130	##88;	X	120	78	170	##120;	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	##57;	9	89	59	131	##89;	Y	121	79	171	##121;	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	##58;	:	90	5A	132	##90;	Z	122	7A	172	##122;	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	##59;	;	91	5B	133	##91;	[	123	7B	173	##123;	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	##60;	<	92	5C	134	##92;	\	124	7C	174	##124;	|
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	##61;	=	93	5D	135	##93;	]	125	7D	175	##125;	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	##62;	>	94	5E	136	##94;	^	126	7E	176	##126;	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	##63;	?	95	5F	137	##95;	_	127	7F	177	##127;	DEL

Dispositivos de Entrada

Exemplos de dispositivos de entrada:

- Mouse
- Scanner
- Leitor de código de barras
- Máquina fotográfica digital
- Sensores diversos

Componentes de um computador – Hardware



Dispositivos de Saída

A principal função dos dispositivos de saída (Output) é realizar a interface entre o Sistema Computacional e “mundo físico/Real”, fornecendo dados processados, ou seja, informação.

Exemplo de dispositivos de saída padrão:

include <stdio.h> // Em linguagem C, informa ao compilador carregar a o cabeçalho/biblioteca de rotinas de I/O.

printf();

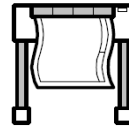


Dispositivos de Saída

Exemplos de dispositivos de saída:

- Monitor
- Impressora convencional/3D
- Plotter
- Display
- Alto falante

Componentes de um
computador – Hardware



Dispositivos Híbridos

Exemplos de dispositivos de entrada/saída:

- Disco rígido - HD
- Impressora multi-funcional
- Leitor/Gravador de CD/DVD
- Monitor com touchscreen
- Placa de rede

Barramentos

A principal função dos barramentos é realizar a interligação de todos os componentes descritos anteriormente, permitindo o tráfego de sinais elétricos, na forma de bits, que representam instruções em código de máquina, dados e informações.

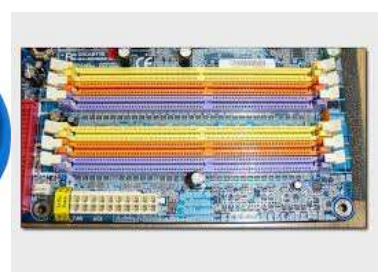
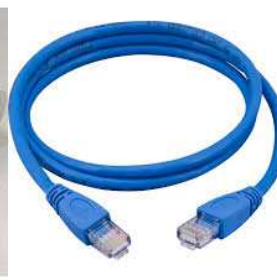
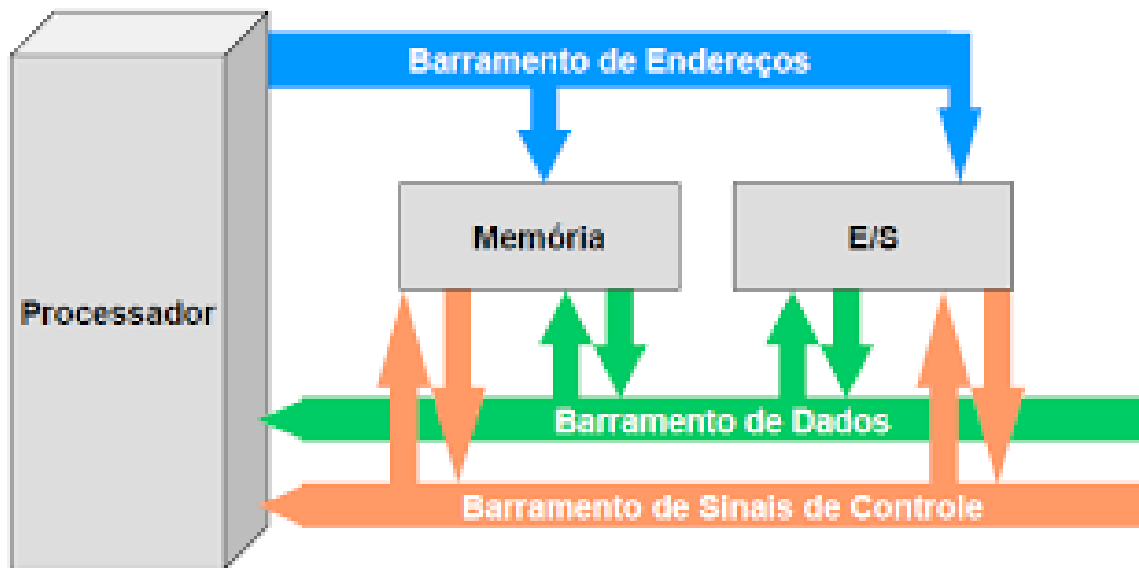
Em geral são fios de cobre (cabos e trilhas). Os barramentos podem ser classificados em função de velocidade, podendo ser Síncrono (precisa de um sinal de sincronismo – clock) ou assíncrono.

Exemplo:

FSB – Front Side Bus (barramento de memória)

USB – Universal Serial Bus (Periféricos)

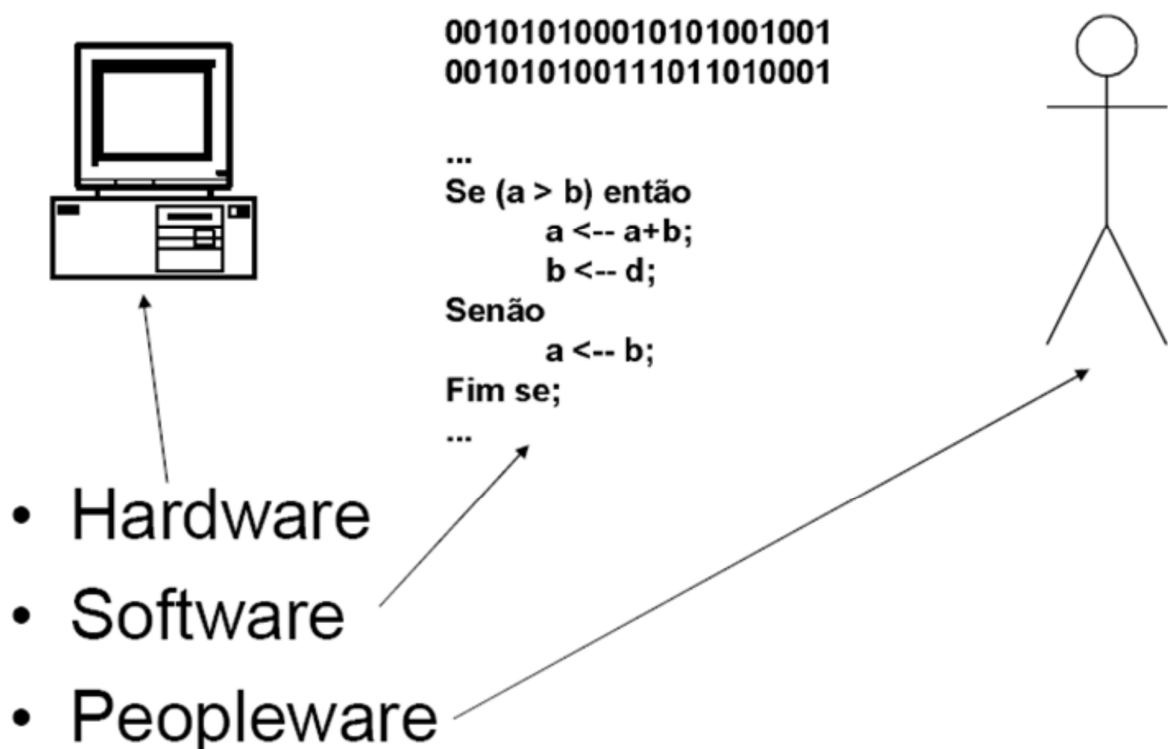
ISA – Industries Standard Association

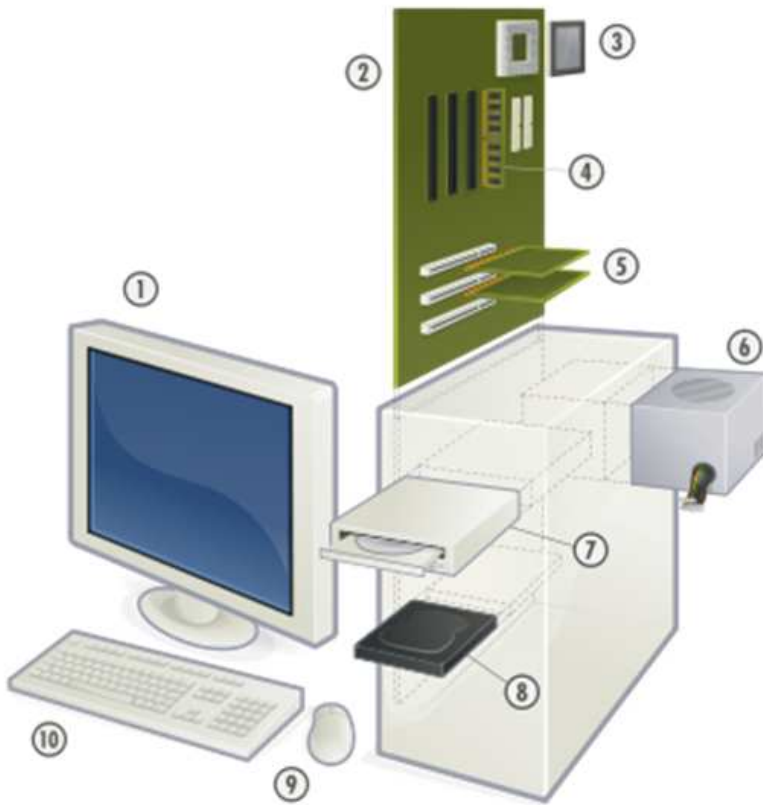


Os elos de um Sistema Computacional



Atores de um Sistema Computacional





LEGENDA:

- 01-** Monitor
- 02-** Placa-Mãe
- 03-** Processador
- 04-** Memória RAM
- 05-** Placas de Rede, Som, Vídeo, Fax...
- 06-** Fonte de Energia
- 07-** Leitor de CDs e/ou DVDs
- 08-** Disco Rígido (HD)
- 09-** Mouse (ou Rato)
- 10-** Teclado

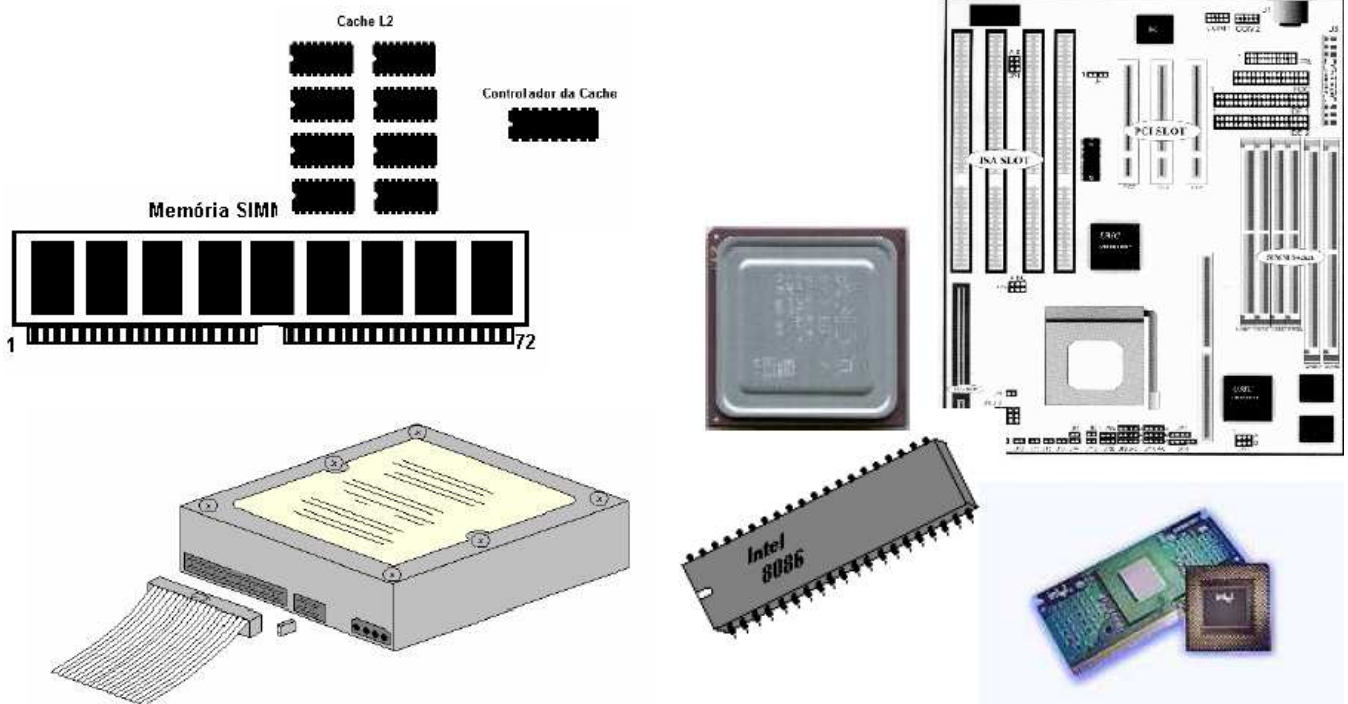
Componentes de um computador – Hardware

- **Parte física de um computador**
 - Exemplos:
 - Monitor;
 - Microprocessador;
 - Teclado;
 - Mouse;
 - Placa mãe e;
 - Outros.

Componentes de um computador – Hardware

- **Processamento** – executa o processamento das instruções e comandos iniciados pela entrada.
 - Microprocessador (UCP)
 - Memória
 - Principal
 - Secundária
 - Placa mãe

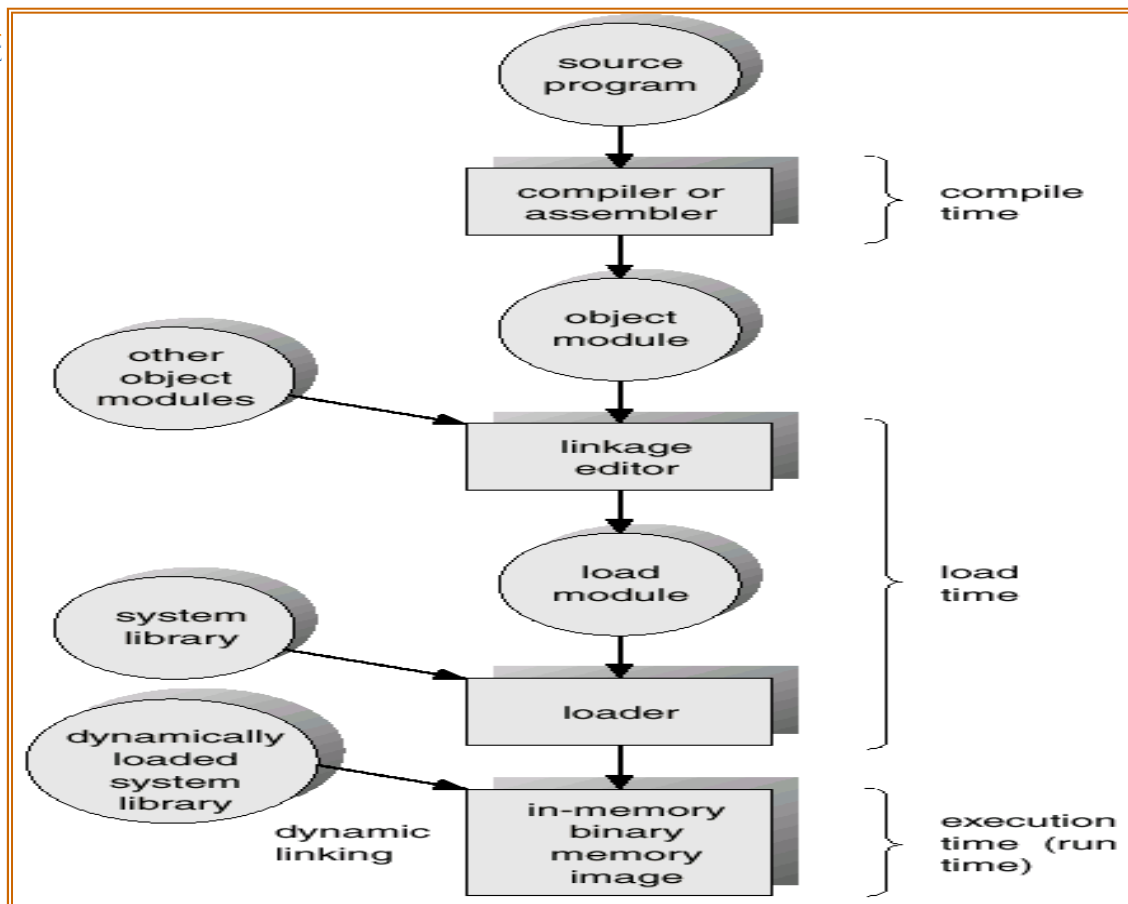
Componentes de um computador – Hardware



Componentes de um computador – Hardware



Passos no Processamento de um Programa de Usuário




```

1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  /*
5   Este programa calcula a soma dos 4 primeiros números inteiros
6   */
7
8  int main() {
9      int ax; // contador
10     int bx; // acumulador
11     bx = 0; // iniciar o acumulador
12     for(ax = 0; ax <= 4; ax++)
13         bx += ax; // bx = bx + ax
14     printf("A soma dos 4 primeiros numeros inteiros e: %d", bx);
15
16     return 0;
17 }

```



```

C:\>debug
_
-a100
072A:0100 mov ax, 0
072A:0103 mov bx, 0
072A:0106 inc ax
072A:0107 add bx, ax
072A:0109 cmp ax, 4
072A:010C jnz 106
072A:010E mov [200], bx
072A:0112
_

```



```

0100 BB 00 00 BB 00 00 40 01-C3 83 F8 04 75 F8 89 1E
0110 00 02 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00
0120 00 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00

```

B8 – 1011 1000
00 – 0000 0000

Passos no Processamento de um Programa de Usuário

High Level Language
Program

Compiler

Assembly Language
Program

Assembler

Machine Language
Program

Machine Interpretation

Control Signal
Specification

temp = v[k];
v[k] = v[k+1];
v[k+1] = temp;

lw\$15, 0(\$2)
lw\$16, 4(\$2)
sw \$16, 0(\$2)
sw \$15, 4(\$2)

0000 1001 1100 0110 1010 1111 0101 1000
1010 1111 0101 1000 0000 1001 1100 0110
1100 0110 1010 1111 0101 1000 0000 1001
0101 1000 0000 1001 1100 0110 1010 1111

ALUOP[0:3] <= InstReg[9:11] & MASK

Conceitos básicos - II

- **Unidades Métricas: Base 10 – Duração, Tempo, Comunicação (Kbps 10/100 Mbps) bits por segundo.**

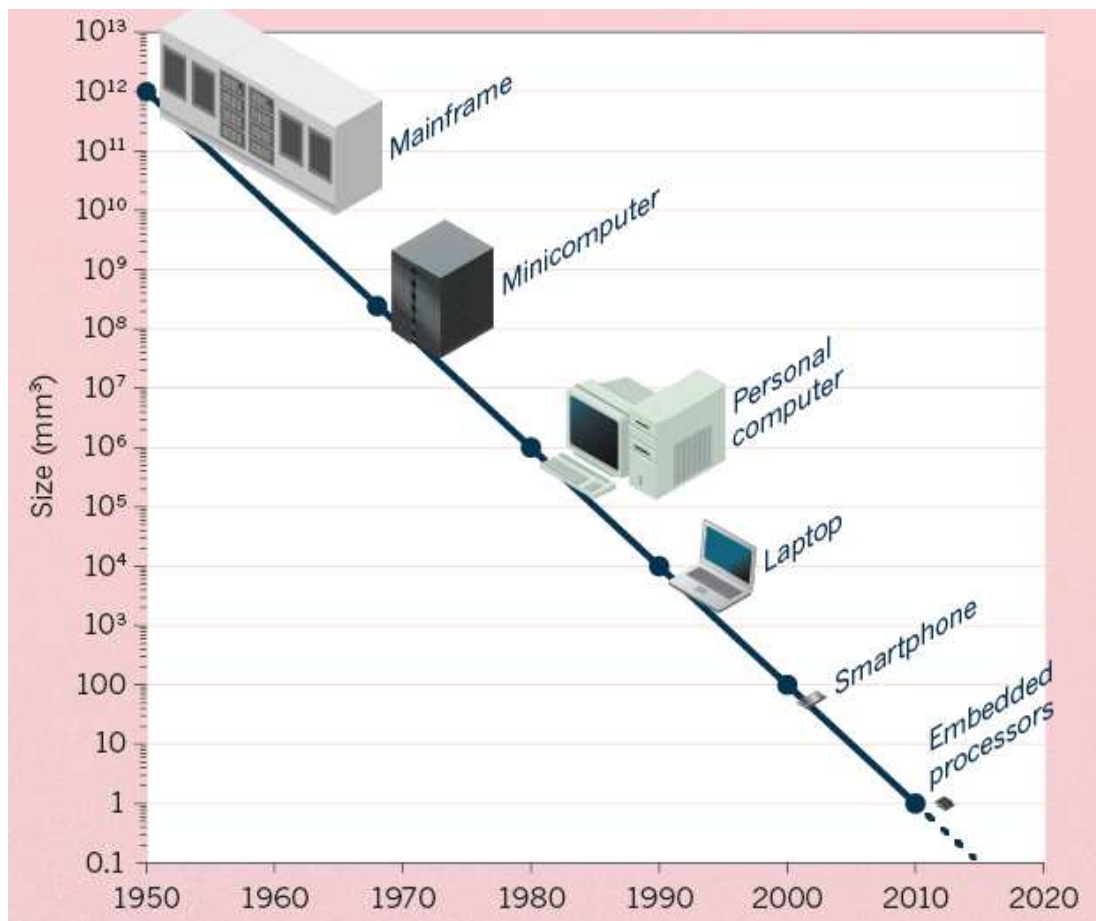
Exp.	Explicit	Prefix	Exp.	Explicit	Prefix
10 ⁻³	0.001	milli	10 ³	1,000	Kilo
10 ⁻⁶	0.000001	micro	10 ⁶	1,000,000	Mega
10 ⁻⁹	0.000000001	nano	10 ⁹	1,000,000,000	Giga
10 ⁻¹²	0.000000000001	pico	10 ¹²	1,000,000,000,000	Tera
10 ⁻¹⁵	0.000000000000001	femto	10 ¹⁵	1,000,000,000,000,000	Peta
10 ⁻¹⁸	0.000000000000000001	atto	10 ¹⁸	1,000,000,000,000,000,000	Exa
10 ⁻²¹	0.000000000000000000001	zepto	10 ²¹	1,000,000,000,000,000,000,000	Zetta
10 ⁻²⁴	0.000000000000000000000001	yocto	10 ²⁴	,000,000,000,000,000,000,000,000	Yotta

Exercícios – Parte I

1. Quais são os elementos constituintes do computador?
2. Qual é a principal função da memória?
3. Qual é a principal função do processador?
4. Qual é a principal função dos dispositivos de entrada? Cite três exemplos de dispositivos de entrada.
5. Qual é a principal função dos dispositivos de saída? Cite três exemplos de dispositivos de saída.
6. Qual a principal função de um barramento?
7. Escolha dois elementos constituintes do computador e tente descrever com suas palavras quais prováveis sintomas causados pela falha em um desses elementos.

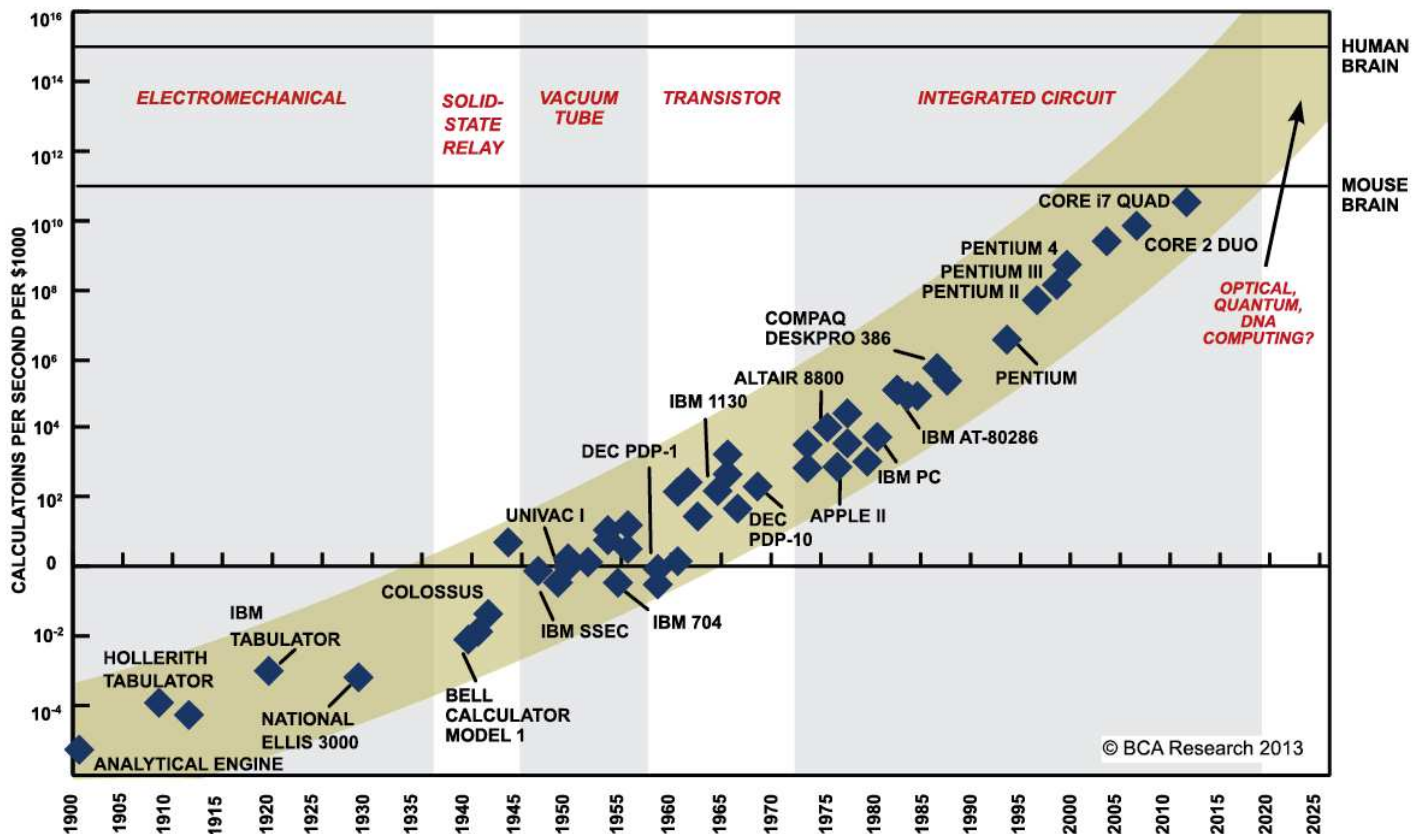
Exercícios – Parte II

1. Quantos bytes possui um pente de memória de 1.024 MB?
2. Quantos GB possui essa mesma memória?
3. Um disco rígido com 80 GB quantos MB consegue armazenar?
4. Uma rede local pode transferir dados a 10/100 Mbps. O que isso significa?
5. Um computador Fatecomp possui um clock de operação de 1 GHz. O que isso significa?
6. Uma Pen Drive (Flash) possui uma capacidade de armazenar 536.870.912 bytes. Quantos MB e GB esse dispositivo consegue armazenar?



Seq.2 – Revisão Geral

37



SOURCE: RAY KURZWEIL, "THE SINGULARITY IS NEAR: WHEN HUMANS TRANSCEND BIOLOGY", P.67, THE VIKING PRESS, 2006. DATAPPOINTS BETWEEN 2000 AND 2012 REPRESENT BCA ESTIMATES.

Our World
in Data

This chart illustrates the exponential growth of transistor counts in integrated circuits over time. The y-axis represents the transistor count on a logarithmic scale, ranging from 1,000 to 50,000,000,000. The x-axis represents the year, from 1970 to 2018. The data points show a consistent upward trend, with major milestones labeled, including the Intel 4004 (1971), Intel 8086 (1982), Intel Pentium 4 Prescott (2004), and the 72-core Xeon Phi (2015).

Licensed under CC-BY-SA by the author Max Boser



Sugestão para Reciclagem de Gabinetes de computador usados



LINKS INTERESSANTES:

<https://www.youtube.com/watch?v=aWVywhzuHnQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=898Ht73-Cno>

<https://www.youtube.com/watch?v=bR-DOeAm-PQ>

Supremacia Quântica

<https://www.youtube.com/watch?v=-ZNEzzDcIIU>

<https://www.youtube.com/watch?v=vTYp5Kd9nMA>

Processador

<https://www.youtube.com/watch?v=rWon2UwRg80>

<https://www.youtube.com/watch?v=bor0qLifjz4>