Algoritmos e Programação de Computadores

Disciplina 113476

http://www.nickgentry.com/

Prof. Alexandre Zaghetto
http://alexandre.zaghetto.com
zaghetto@unb.com

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Módulo 02
Organização Básica de um Computador

1. Bases Numéricas

- **Sistemas Numéricos Posicionais**

$$1734 = 1\times1000 + 7\times100 + 3\times10 + 4\times1 =$$
$$1\times10^3 + 7\times10^2 + 3\times10^1 + 4\times10^0$$

$$5185.68 = 5\times10^3 + 1\times10^2 + 8\times10^1 + 5\times10^0 + 6\times10^{-1} + 8\times10^{-2}$$

➢ Aqui, 10 é chamado de base do sistema de numeração.

1. Bases Numéricas

- **Sistemas Numéricos Posicionais**

  ➢ Em sistemas de numeração posicionais, a base pode ser qualquer número inteiro

  $$r \geq 2.$$

  ➢ E o dígito na posição *i* (da direita para a esquerda) tem peso

  $$r^i.$$

  ➢ A forma geral de um número em tal sistema de numeração é dada por

  $$d_{p-1}d_{p-2}...d_1d_0, d_{-1}d_{-2}...d_{-n},$$

  onde há *p* dígitos a esquerda da vírgula e *n* dígitos a direita.

1. Bases Numéricas

- **Sistemas Numéricos Posicionais**

  ➢ O valor do número é dado pela soma de cada digito multiplicado pelo peso correspondente:

$$D = \sum_{i=-n}^{p-1} d_i \cdot r^i$$

  ➢ O digito mais a esquerda é chamado de digito **mais significativo** e o digito mais a direita é chamado de digito **menos significativo**.

1. Bases Numéricas

- **Números Binários**

  ➢ Como sistemas de computação manipulam sinais que podem se encontram em apenas uma entre duas possíveis condições:

  - ✓ alto ou baixo;
  - ✓ carregado ou descarregado;
  - ✓ ligado ou desligado;
  - ✓ aberto ou fechado;

  esses sinais são interpretados como se fossem dígitos binários (*binary digits* ou *bits*), que podem apenas assumir um de dois possíveis valores:

  - ✓ 0 ou 1.

1. Bases Numéricas

- **Números Binários**

  - A forma geral de um número binário é:

$$b_{p-1}b_{p-2}...b_1b_0, b_{-1}b_{-2}...b_{-n},$$

e seu valor é dado por:

$$B = \sum_{i=-n}^{p-1} b_i \cdot 2^i.$$

  - Quando se lida com números em diversas bases, utiliza-se um subscrito para indicar com que base se está trabalhando. Exemplos:

$$100010_2 = 34_{10}$$
$$101{,}001_2 = 5{,}125_{10}$$

1. Bases Numéricas

- **Números Octais**

  ➢ Não são processados diretamente, mas podem ser úteis para documentação. O sistema de numeração octal tem base 8 (2^3) e pode ser útil na representação de números binários, pois sua base é um potência de 2.

  ➢ Esse sistema de numeração tem 8 símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

  ➢Uma seqüência de 3 bits pode assumir 8 possíveis valores, assim, dígitos octais podem ser utilizados para representar seqüências de 3 bits.

  ➢ Exemplos:

$$174_8 = 124_{10}$$
$$4450_8 = 2344_{10}$$

1. Bases Numéricas

- **Números Hexadecimais**

  ➢ O sistema de numeração hexadecimal tem base 16 (2^4) e pode ser útil na representação de números binários, pois sua base também é um potência de 2.

  ➢ Esse sistema de numeração tem 16 símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

  ➢ Uma seqüência de 4 bits pode assumir 16 possíveis valores, assim, dígitos hexadecimais podem ser utilizados para representar seqüências de 4 bits.

  ➢ Exemplos:

$$EB_{16} = 235_{10}$$
$$ABCD_{16} = 43981_{10}$$

1. Bases Numéricas

- **Números Hexadecimais**

  ➢ O sistema de numeração hexadecimal é freqüentemente utilizado para representar endereços de memória.

  ➢ Muitas linguagens de programação usam o prefixo "0x" para indicar que o número está escrito em hexadecimal como, por exemplo, 0xABCD.

1. Bases Numéricas

- Decimal x Binária x Octal x Hexadecimal

Base-10	Base-2	Base-8	Base-16
Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

2. Conversão entre Bases Numéricas

- Conversão de base qualquer para decimal

  ➢ Para se converter um número de uma base qualquer para a base decimal, utiliza-se a seguinte expressão:

$$D = \sum_{i=-n}^{p-1} d_i \cdot r^i$$

  ➢ Binário para decimal:

$$10011_2 = 1x2^4+0x2^3+0x2^2+1x2^1+1x2^0 = 19_{10}$$

$$100010_2 = 1x2^5+0x2^4+0x2^3+0x2^2+1x2^1+0x2^0 = 34_{10}$$

2. Conversão entre Bases Numéricas

- Conversão de base qualquer para decimal
  - Octal para decimal:

$$436_8 = 4x8^2+3x8^1+6x8^0 = 286_{10}$$

$$1357_8 = 1x8^3+3x8^2+5x8^1+7x8^0 = 751_{10}$$

  - Hexadecimal para decimal

$$A3_{16} = 10x16^1+3x16^0 = 163_{10}$$

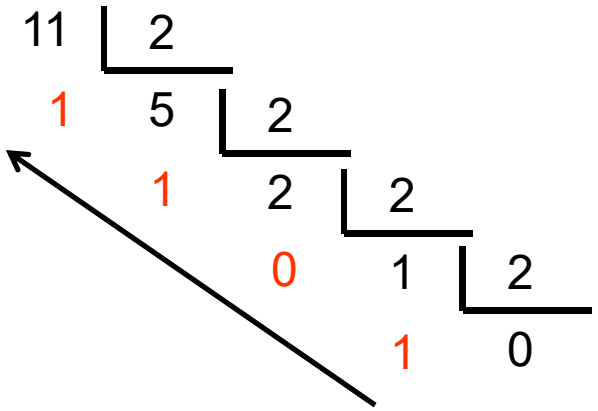
$$ABCD_{16} = 10x16^3+11x16^2+12x16^1+13x16^0 = 43981_{10}$$

2. Conversão entre Bases Numéricas

- Conversão de decimal para base qualquer

  ➢ Dividir sucessivamente pela base o número decimal e os quocientes que vão sendo obtidos, até que o quociente de uma das divisões seja 0.

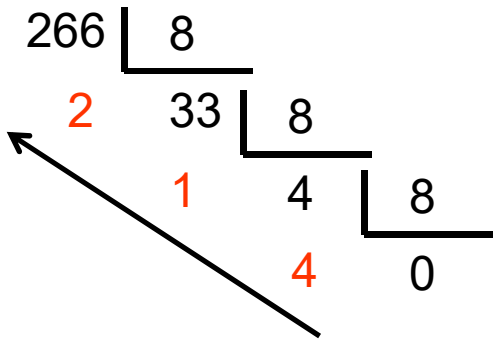
  ➢ Decimal para binário



$(11)_{10} = (1011)_2$

2. Conversão entre Bases Numéricas

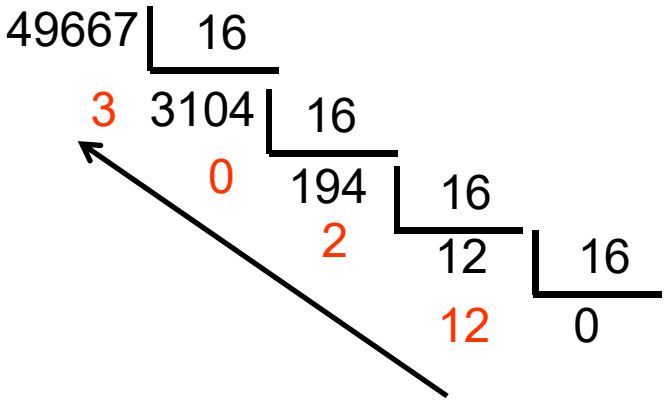
- Conversão de decimal para base qualquer
  - Decimal para octal



$(266)_{10} = (412)_8$

2. Conversão entre Bases Numéricas

- Conversão de decimal para base qualquer
  - Decimal para hexadecimal



$(49667)_{10} = (C203)_{16}$

2. Conversão entre Bases Numéricas

- Conversão octal ←→ binário

$$(100 \quad 011 \quad 010 \quad 001)_2$$
$$(4 \quad 3 \quad 2 \quad 1)_8$$

$$(7 \quad 2 \quad 6 \quad 1)_8$$
$$(111 \quad 010 \quad 110 \quad 001)_2$$

2. Conversão entre Bases Numéricas

- Conversão hexadecimal ←→ binário

$$(1000 \quad 0111 \quad 0100 \quad 0010)_2$$
$$(8 \quad 7 \quad 4 \quad 2)_{16}$$

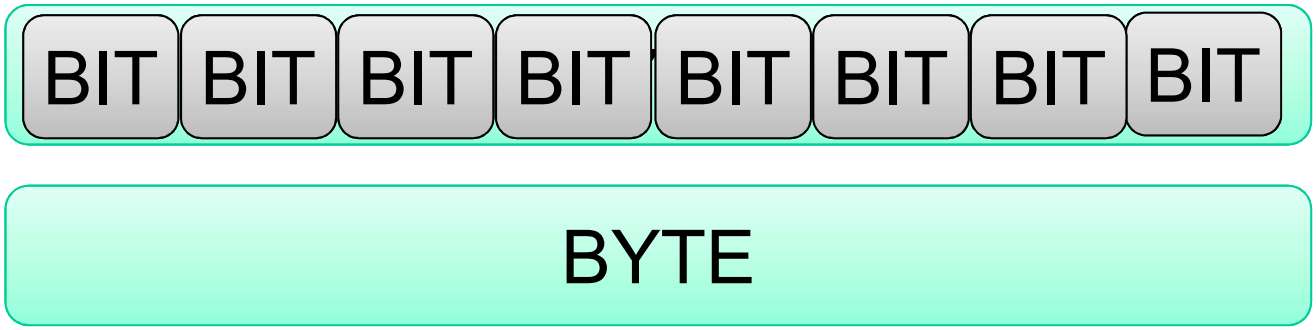
$$(9 \quad D \quad 8 \quad F)_{16}$$
$$(1001 \quad 1101 \quad 1000 \quad 1111)_2$$

3. Unidades de Medida

• Em seu nível mais baixo, tudo (letras, algarismos, sinais de pontuação, símbolos, comandos) no computador é representado por dígitos binários.

BIT

• Embora a unidade fundamental de informação do computador seja o *bit*, na prática também utilizamos o bytes e seus múltiplos.



3. Unidades de Medida

• Bits, bytes e seus múltiplos são utilizados para quantificar capacidade de armazenamento.

bit	(b)		
Quilobit	(kb)	= 1024 bits	= 2^{10} bits
Megabit	(Mb)	= 1024 kb	= 2^{20} bits
Gigabit	(Gb)	= 1024 Mb	= 2^{30} bits
Terabit	(Tb)	= 1024 Gb	= 2^{40} bits
Petabit	(Pb)	= 1024 Tb	= 2^{50} bits
Exabit	(Eb)	= 1024 Pb	= 2^{60} bits
Zettabit	(Zb)	= 1024 Eb	= 2^{70} bits
Yottabit	(Yb)	= 1024 Zb	= 2^{80} bits

3. Unidades de Medida

- Bits, bytes e seus múltiplos são utilizados para quantificar capacidade de armazenamento.

Byte	(B)	= 8 bits	
Quilobyte	(kB)	= 1024 Bytes	= 2^{10} Bytes
Megabyte	(MB)	= 1024 kB	= 2^{20} Bytes
Gigabyte	(GB)	= 1024 MB	= 2^{30} Bytes
Terabyte	(TB)	= 1024 GB	= 2^{40} Bytes
Petabyte	(PB)	= 1024 TB	= 2^{50} Bytes
Exabyte	(EB)	= 1024 PB	= 2^{60} Bytes
Zettabyte	(ZB)	= 1024 EB	= 2^{70} Bytes
Yottabyte	(YB)	= 1024 ZB	= 2^{80} Bytes

- O que vocês acham desses prefixos?

3. Unidades de Medida

- Atenção – Na verdade...

  ✓ Os prefixos no SI referem-se exclusivamente à potências de 10.

  ✓ Há, inclusive, uma nota na 8ª edição que cita explicitamente o caso dos bits:

> "These SI prefixes refer strictly to powers of 10. They should not be used to indicate powers of 2 (for example, one kilobit represents 1000 bits and not 1024 bits) ."

3. Unidades de Medida

- Atenção – Na verdade...

  ✓ International Electrotechnical Commission (IEC) - IEC 60027-2:

bit	(bit)		
Kibibit	(Kibit) = 1024 bits	=	2^{10} bits
Mebibit	(Mibit) = 1024 Kibit	=	2^{20} bits
Gibibit	(Gibit) = 1024 Mibit	=	2^{30} bits
Tebibit	(Tibit) = 1024 Gibit	=	2^{40} bits
Pebibit	(Pibit) = 1024 Tibit	=	2^{50} bits
Exbibit	(Eibit) = 1024 Pibit	=	2^{60} bits
Zebibit	(Zibit) = 1024 Eibit	=	2^{70} bits
Yobibit	(Yibit) = 1024 Zibit	=	2^{80} bits

3. Unidades de Medida

- Atenção – Na verdade...

  ✓ International Electrotechnical Commission (IEC) - IEC 60027-2:

Byte	(B)	= 8 bits	
Kibibyte	(KiB)	= 1024 Bytes	= 2^{10} Bytes
Mebibyte	(MiB)	= 1024 KiB	= 2^{20} Bytes
Gibibyte	(GiB)	= 1024 MiB	= 2^{30} Bytes
Tebibyte	(TiB)	= 1024 GiB	= 2^{40} Bytes
Pebibyte	(PiB)	= 1024 TiB	= 2^{50} Bytes
Exbibyte	(EiB)	= 1024 PiB	= 2^{60} Bytes
Zebibyte	(ZiB)	= 1024 EiB	= 2^{70} Bytes
Yobibyte	(YiB)	= 1024 ZiB	= 2^{80} Bytes

4. Codificação

- Em seu nível mais baixo, tudo (letras, algarismos, sinais de pontuação, símbolos, comandos) no computador é representado por dígitos binários.

- Exemplo: ASCII (*American Standard Code Information Interchange*).

  - ASCII: utiliza 7 *bits* de um *Byte* para representar caracteres.

  - ASCII estendida: utiliza 8 *bits* de um *Byte* para representar caracteres.

4. Codificação

- ASCII:

Tabela ASCII: Códigos de Controle (0..31):

Cód	Caractere	Cód	Caractere
0	NULL (nulo)	1	SOH (Start of Heading / Início de cabeçalho)
2	STX (Start of TeXt / Início de Texto)	3	ETX (End of TeXt / fim de texto)
4	EOT (End Of Transmission / fim de transmissão)	5	ENQ (ENQuiry / inquirição, consulta)
6	ACK (ACKnowledge / confirmação, entendido)	7	BEL (BELL, BEEP / Campainha)
8	BS (Backspace / retorno de 1 caractere)	9	HT (Horizontal Tab / Tabulação horizontal)
10	LF (Line Feed / alimentação, mudança de linha)	11	VT (Vertical Tab / Tabulação vertical)
12	FF (Form Feed / Alimentação de formulário)	13	CR (Carriage Return / retorno ao inicio da linha)
14	SO (Serial Out / Saída Serial) (Shift Out / deslocamento para fora)	15	SI (Serial In / Entrada Serial) (Shift In / deslocamento para dentro)
16	DLE (Data Link Escape / escape de conexão)	17	DC1/XON (Device Control1/controle de dispositivo1)
18	DC2 (Device Control 2 / controle de dispositivo2)	19	DC3/XOFF (Device Control3/controle de dispositivo3)
20	DC4 (Device Control 4 / controle de dispositivo4)	21	NAK (Negative AcKnowledge / confirmação negativa)
22	SYN (SYNchronous Idle / espera síncrona)	23	ETB (End Transm. Block/bloco de fim de transmissão)
24	CAN (Cancel / cancelamento)	25	EM (End of Media / Fim do meio ou mídia)
26	SUB (SUBstitute, substituir)	27	ESC (ESCape / escape)
28	FS (File Separator / Separador de arquivo)	29	GS (Group Separator / separador de grupo)
30	RS (Request to Send, Record Separator / requisição de envio, separador de registro)	31	US (Unit Separator / separador de unidade)

4. Codificação

- ASCII:

Tabela ASCII: Caracteres-padrão (32..127):

Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac
32	<espaço>	33	!	34	"	35	#	36	$	37	%
38	&	39	'	40	(	41	)	42	*	43	+
44	,	45	-	46	.	47	/	48	0	49	1
50	2	51	3	52	4	53	5	54	6	55	7
56	8	57	9	58	:	59	;	60	<	61	=
62	>	63	?	64	@	65	A	66	B	67	C
68	D	69	E	70	F	71	G	72	H	73	I
74	J	75	K	76	L	77	M	78	N	79	O
80	P	81	Q	82	R	83	S	84	T	85	U
86	V	87	W	88	X	89	Y	90	Z	91	[
92	\	93	]	94	^	95	_	96	`	97	a
98	b	99	c	100	d	101	e	102	f	103	g
104	h	105	i	106	j	107	k	108	L	109	m
110	n	111	o	112	p	113	q	114	R	115	s
116	t	117	u	118	V	119	w	120	X	121	y
122	z	123	{	124	|	125	}	126	~	127	<delete>

A ➔ 1000001_2
B ➔ 1000010_2
C ➔ 1000011_2

4. Codificação

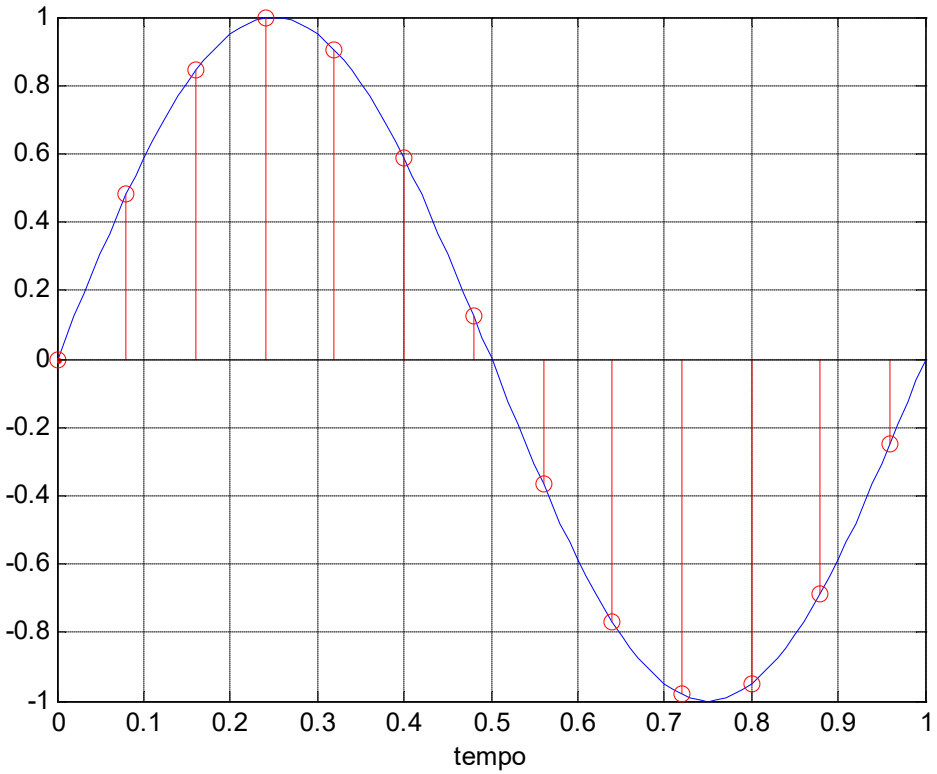
- ASCII estendida (pode variar):

Tabela ASCII: Caracteres Estendidos (128..255):

Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac	Cód	Carac
128	Ç	129	ü	130	é	131	â	132	ä	133	à
134	å	135	ç	136	ê	137	ë	138	è	139	ï
140	î	141	ì	142	Ä	143	Å	144	É	145	æ
146	Æ	147	ô	148	ö	149	ò	150	û	151	ù
152	ÿ	153	Ö	154	Ü	155	ø	156	£	157	Ø
158	×	159	ƒ	160	á	161	í	162	ó	163	ú
164	ñ	165	Ñ	166	ª	167	º	168	¿	169	®
170	¬	171	½	172	¼	173	¡	174	«	175	»
176	░	177	▒	178	▓	179	│	180	┤	181	Á
182	Â	183	À	184	©	185	╣	186	║	187	╗
188	╝	189	¢	190	¥	191	┐	192	└	193	┴
194	┬	195	├	196	─	197	┼	198	ã	199	Ã
200	╚	201	╔	202	╩	203	╦	204	╠	205	═
206	╬	207	¤	208	ð	209	Ð	210	Ê	211	Ë
212	È	213	¬	214	Í	215	Î	216	Ï	217	┘
218	┌	219	▉	220	▄	221	¦	222	Ì	223	▀
224	Ó	225	ß	226	Ô	227	Ò	228	õ	229	Õ
230	M	231	Þ	232	þ	233	Ú	234	Û	235	Ù
236	ý	237	Ý	238	¯	239	´	240	-	241	±
242	≡	243	¾	244	¶	245	§	246	÷	247	¸
248	º	249	¨	250	·	251	¹	252	³	253	²
254	■	255									

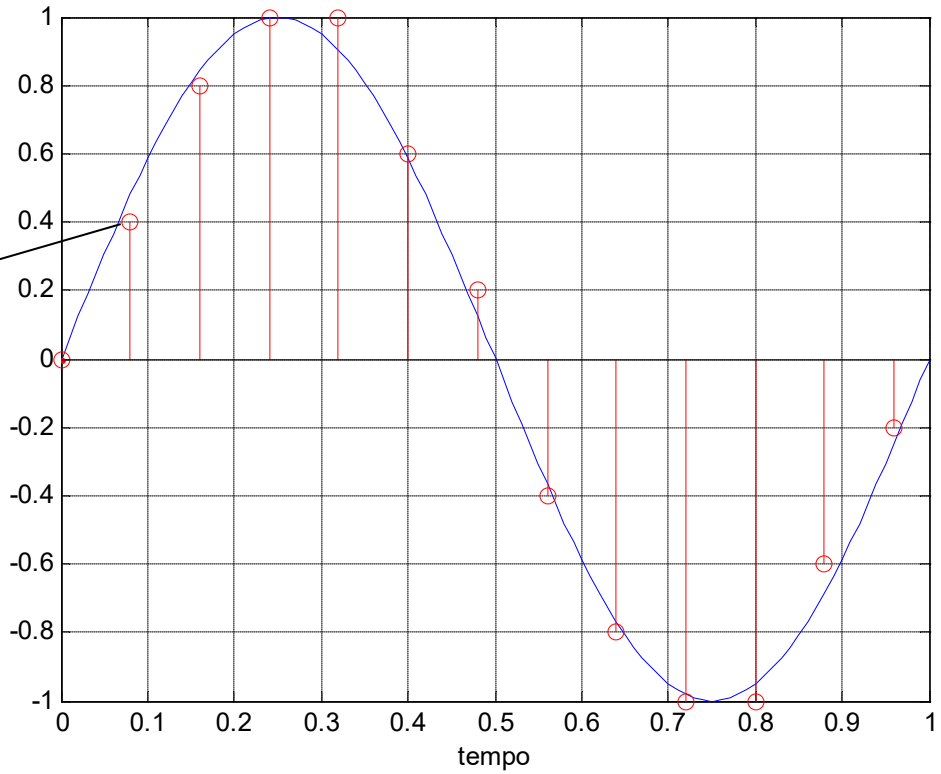
4. Codificação

- Red Book (padrão para CD de áudio)
  - 44.1 kHz
  - 16 *bits*
  - Estéreo



4. Codificação

- Red Book (padrão para CD de áudio)
  - ➢ 44.1 kHz
  - ➢ 16 *bits*
  - ➢ Estéreo



✓ Uma amostra a Cada 1/44100 s

✓ 16 *bits*/amostra

✓ 2 canais ➔ 1.411.200 bits/ segundo

4. Codificação

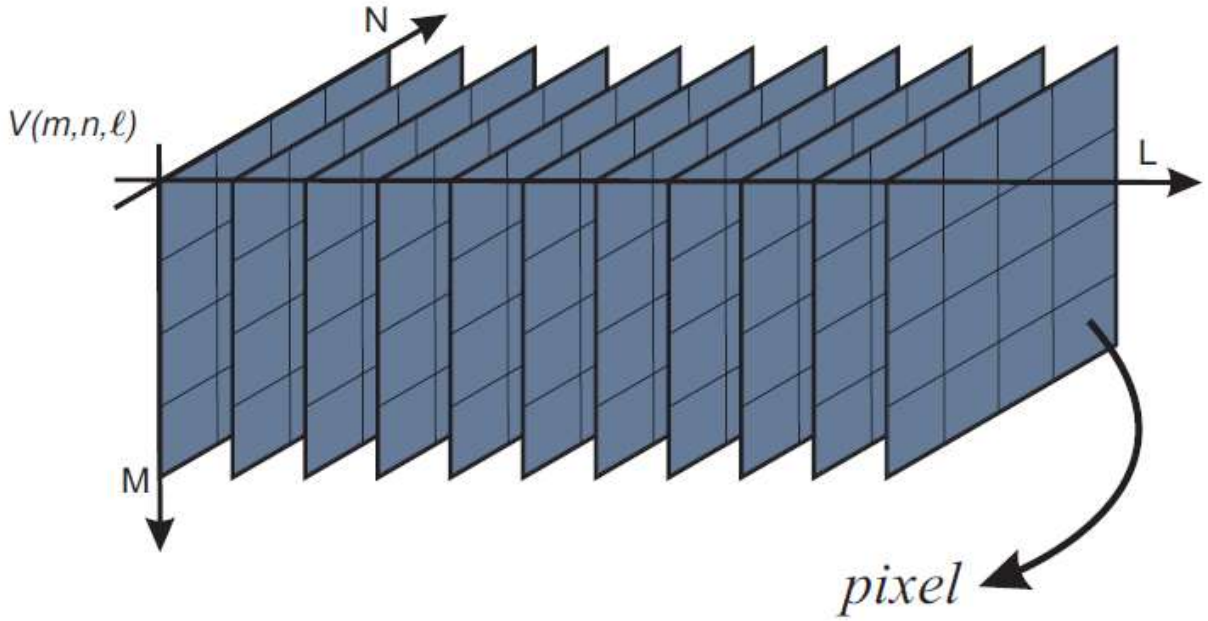
- BMP ou *Bitmap* (formato de arquivo de imagem)
  - 8 *bits* (1 *Byte*) /amostra (*pixel*)/plano
  - 3 planos (RGB)

4. Codificação

- BMP ou *Bitmap* (formato de arquivo de imagem)
  - 8 *bits* (1 *Byte*) /amostra (*pixel*)/plano
  - 3 planos (RGB)
  - Imagem de 1920 x 1080:
    - ✓ No. de pixels: 1920 x 1080 = 2073600 *pixels*
    - ✓ No. de bytes/*pixel* = 3 Bytes
    - ✓ No. total de Bytes = 6220800 Bytes (aprox. 6 MB)

4. Codificação

- Vídeo sem compressão (uma possível configuração)
  - 8 *bits* (1 *Byte*) /amostra (*pixel*)/plano
  - 3 planos (RGB) ➔ 1 quadro
  - 30 quadros/s



4. Codificação

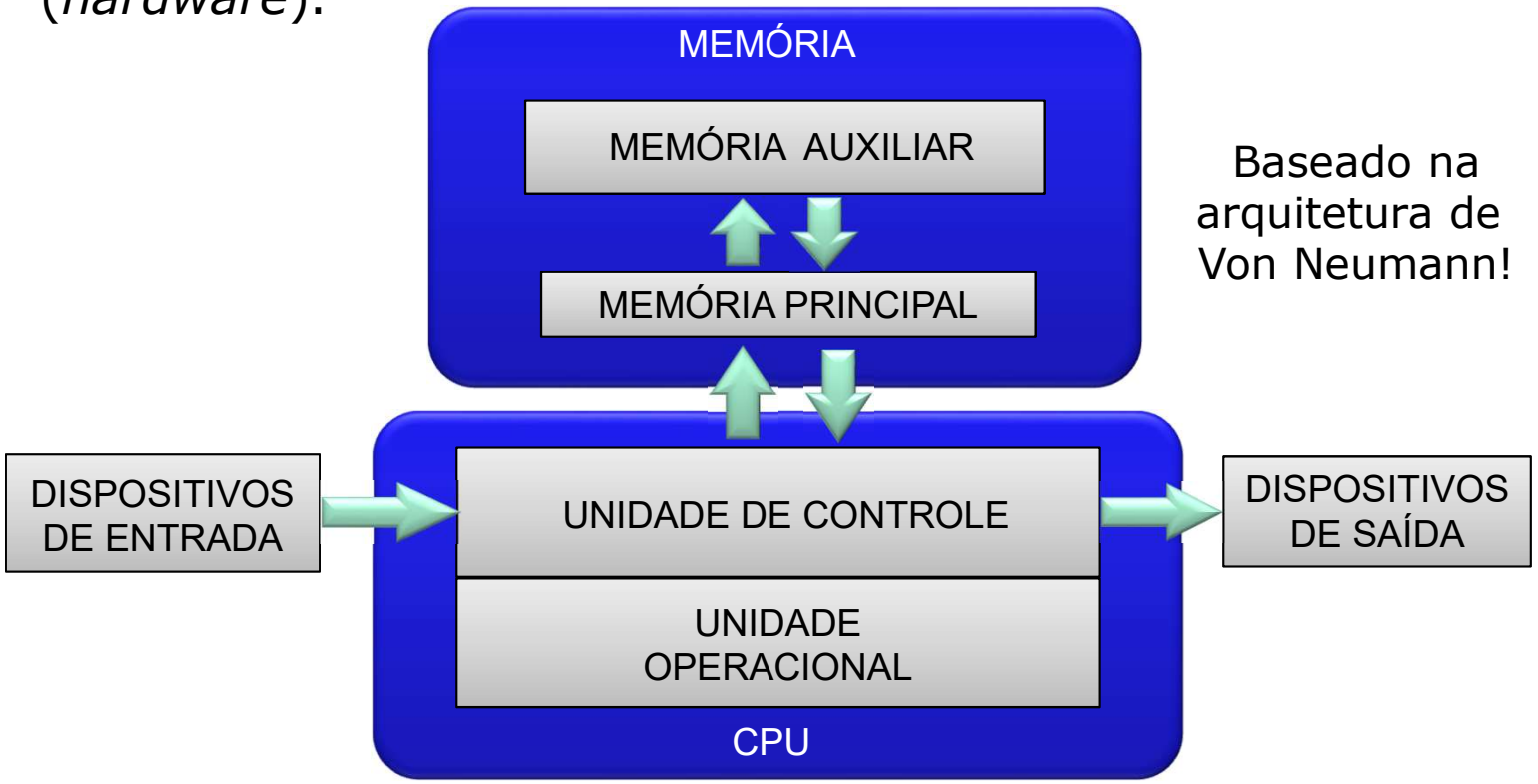
- Vídeo sem compressão (uma possível configuração)

  - 8 *bits* (1 *Byte*) /amostra (*pixel*)/plano
  - 3 planos (RGB) ➔ 1 quadro
  - 30 quadros/s
  - Duas horas de vídeo:

    - ✓ Resolução de um quadro:
      288x352 *pixels*
    - ✓ No. de pixels/quadro:
      101376 *pixels*
    - ✓ No. de Bytes/quadro (3 planos - RGB):
      3x101376 = 304128 Bytes
    - ✓ No. de quadros em 2 h:
      2x3600x30 = 216000 quadros
    - ✓ No. total Bytes:
      216000x304128 Bytes (aprox. 62 GB).

5. Componentes Básicos de um Computador

• Um computador é composto por blocos convencionalmente chamados de: **Memória**, **Unidade Operacional**, **Unidade de controle** e **Dispositivos de entrada e saída** (*hardware*).



Baseado na arquitetura de Von Neumann!

6. Sistema Operacional

• Cria um ambiente onde os usuários podem desenvolver seus programas (*softwares*) e executá-los sem se preocupar com detalhes de *hardware*.

• É um conjunto de programas que desempenham rotinas necessárias ao funcionamento do computador, tais como:

a. gerenciamento da memória;
b. administração dos dados;
c. acionamento dos dispositivos;
d. execução de programas utilitários.

6. Sistema Operacional

- http://www.w3counter.com/globalstats.php (Março 2018)

Top 10 Platforms		
1	Windows 10	17.00%
2	Windows 7	16.77%
3	Android 7	11.51%
4	iOS 11	10.88%
5	Android 6	9.69%
6	Android 5	8.01%
7	Android 4	4.84%
8	Mac OS X	4.36%
9	Windows 8.1	3.17%
10	iOS 10	2.95%

7. Linguagem de Programação

- É um conjunto de termos (vocabulário) e regras (sintaxe) que permitem a formulação de instruções a um computador.

- Permite construir programas.

- Existem várias linguagens diferentes, cada uma com recursos que facilitam aplicações específicas.

Para um programador é mais importante compreender os fundamentos e técnicas da programação do que dominar esta ou aquela linguagem.

7. Pseudo-linguagem de Programação

- É uma forma genérica de escrever um algoritmo, utilizando uma linguagem simples sem a necessidade de se conhecer alguma linguagem de programação.

9. Compilação

- É o processo de tradução de um programa escrito em linguagem de alto nível para código em linguagem de máquina.

10. Interpretação

- Cada comando é lido, verificado, convertido em código executável e imediatamente executado, antes que o comando seguinte seja sequer lido.

"A ciência normal, atividade que consiste em solucionar quebra-cabeças, é um empreendimento altamente cumulativo, extremamente bem sucedido no que toca ao seu objetivo, a ampliação contínua do alcance e da precisão do conhecimento científico. Contudo, falta aqui um produto comum do empreendimento científico. A ciência normal não se propõe descobrir novidades no terreno dos fatos ou da teoria; quando é bem sucedida, não as encontra."

Thomas S. Kuhn, Físico Teórico,
em seu livro A Estrutura das Revoluções Científicas.