

# Representação da Informação

José Gustavo de Souza Paiva

## Introdução

- Representação é feita na forma digital
- Por que?
  - Sistemas Computacionais só manipulam **dados digitais**
  - Dados digitais são mais **fáceis** de **processar**, **transmitir** e **apresentar**
  - Sistemas digitais são mais **confiáveis**

# Mídia Texto

- Caracteres são convertidos para uma representação com determinado número de bits
  - **ASCII = American Standard Code for Information Interchange**
    - Tradicionalmente, utilizava-se 7 bits para representar os diversos caracteres
    - 7 bits → 128 combinações diferentes possíveis
    - Exemplo: 'A' =  $(1000001)_2 = (65)_{10}$
    - Mais tarde, os 7 bits foram estendidos a 8, permitindo representar 256 caracteres diferentes

# Tabela ASCII

Binário	Decimal	Hexa	Glifo	Binário	Decimal	Hexa	Glifo	Binário	Decimal	Hexa	Glifo
0010 0000	32	20		0100 0000	64	40	@	0110 0000	96	60	`
0010 0001	33	21	!	0100 0001	65	41	A	0110 0001	97	61	a
0010 0010	34	22	"	0100 0010	66	42	B	0110 0010	98	62	b
0010 0011	35	23	#	0100 0011	67	43	C	0110 0011	99	63	c
0010 0100	36	24	\$	0100 0100	68	44	D	0110 0100	100	64	d
0010 0101	37	25	%	0100 0101	69	45	E	0110 0101	101	65	e
0010 0110	38	26	&	0100 0110	70	46	F	0110 0110	102	66	f
0010 0111	39	27	'	0100 0111	71	47	G	0110 0111	103	67	g
0010 1000	40	28	(	0100 1000	72	48	H	0110 1000	104	68	h
0010 1001	41	29	)	0100 1001	73	49	I	0110 1001	105	69	i
0010 1010	42	2A	*	0100 1010	74	4A	J	0110 1010	106	6A	j
0010 1011	43	2B	+	0100 1011	75	4B	K	0110 1011	107	6B	k
0010 1100	44	2C	,	0100 1100	76	4C	L	0110 1100	108	6C	l
0010 1101	45	2D	-	0100 1101	77	4D	M	0110 1101	109	6D	m

# Mídia Texto

- Na prática, 256 caracteres diferentes não são suficientes para representar caracteres em todas as línguas
- UNICODE (<http://www.unicode.org>)
  - Cada caractere é representado por 16 bits
  - 16 bits →  $2^{16}$  combinações diferentes (65536 caracteres)
  - Os primeiros 256 caracteres têm o mesmo valor do que em ASCII

# Mídia Texto

- Representação → sequência de caracteres

## CÓDIGO ASCII

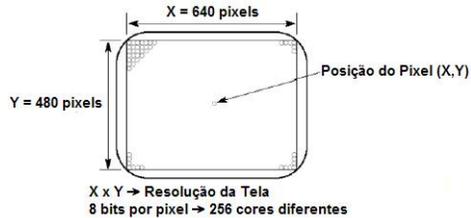
“	O	L	A	”
	79	76	65	
	1001111	1001100	1000001	

## UNICODE

Code (Hex)	Character	Source
0041	A	English (Latin)
042F	Я	Russian (Cyrillic)
0E09	๑	Thai
13EA	Ꮝ	Cherokee
211E	⤵	Letterlike Symbols
210C	⇐	Arrows
282F	⠠	Braille
345F	𐄀	Chinese/Japanese/ Korean (Common)

# Mídia Imagem

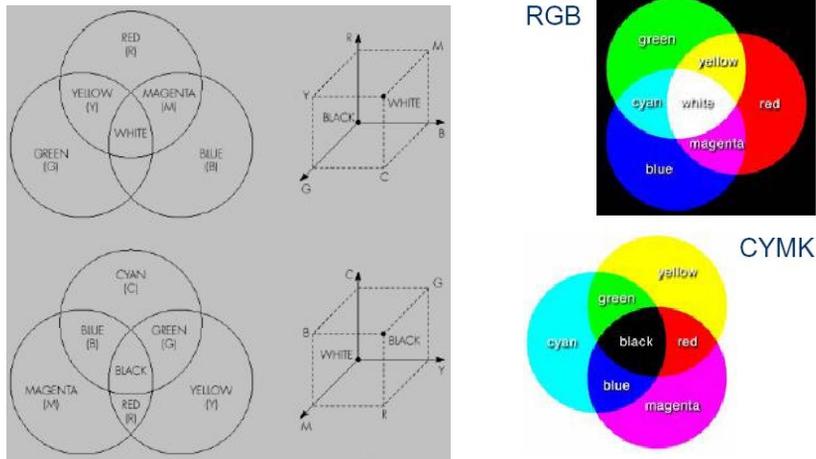
- Gráficos
  - Pixels
  - Bitmaps



# Mídia Imagem

- Cores
  - O olho humano vê uma única cor quando três cores primárias são apresentadas simultaneamente
  - Campo visual humano -> matriz 3000X3000 pixels
  - Componentes Aditivas partem do preto e vão caminhando em direção ao branco a medida que as cores componentes são acrescentadas
  - Componentes Subtrativas partem do branco e caminham em direção ao preto a medida que as componentes são acrescentadas

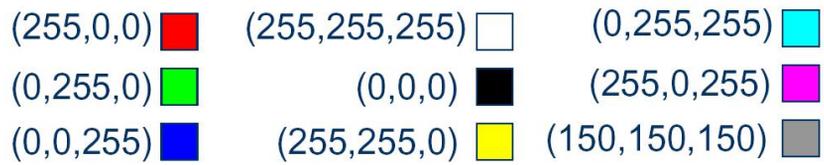
# Mídia Imagem



# Mídia Imagem

- **Profundidade de cor**
  - Descreve o número de bits usado para representar a cor de um pixel em uma imagem
  - Também conhecido como bits por pixel (bpp)
  - Altas profundidades de cor produzem um intervalo maior de cores distintas
- **Direct Color**
  - O valor da cor representa diretamente uma porção relativa de vermelho, verde e azul
  - *HighColor* (15 ou 16 bits) → 5 bits por cor
  - *TrueColor* (24 bits) → 8 bits por cor (0 a 255)

## Mídia Imagem



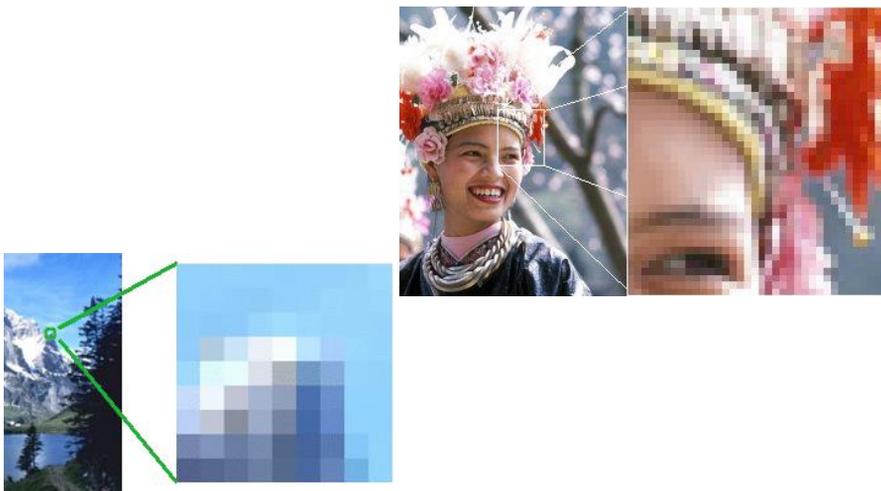
## Mídia Imagem

- Representações de imagens em computadores
  - Imagens rasterizadas
  - Imagens vetoriais

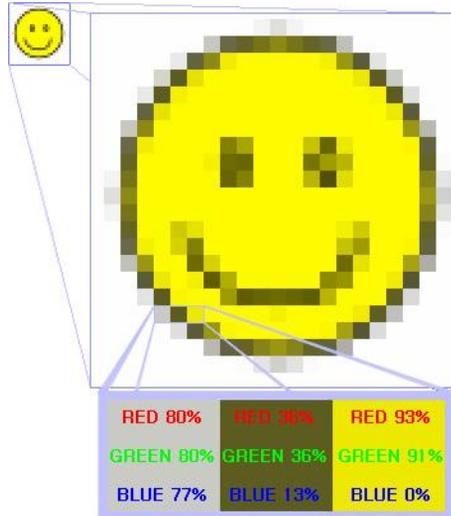
## Imagens Rasterizadas

- Imagens: conjunto muito grande de pontos (*pixels*)
  - Cada *pixel*: uma cor (três números RGB)
- Adequadas ao trabalho com imagens de tons contínuos, tais como fotografias ou imagens criadas em programas de pintura
- Em baixa resolução podem apresentar falhas

## Imagens Rasterizadas

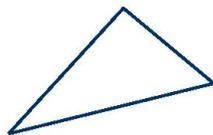


# Imagens Rasterizadas



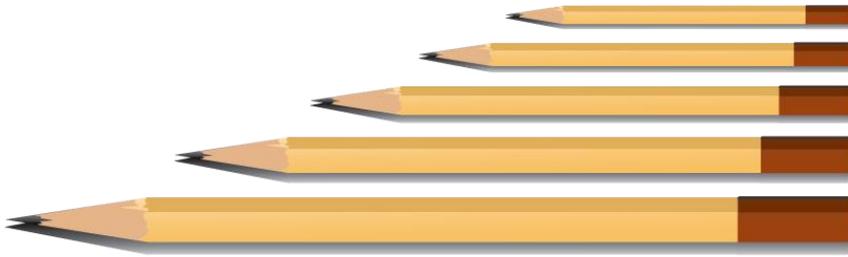
# Imagens Vetoriais

- Em vez de se armazenar os pixels, guarda-se uma descrição do gráfico/imagem
- Essa descrição é feita através de vetores
- Os vetores são definidos matematicamente como uma série de pontos unidos por linhas
  - Cada vetor é uma entidade independente com propriedades como cor, forma, contorno, tamanho e posição na tela, incluídas na sua definição
- Assim, é possível alterar tamanho, cor forma, etc., sem que a imagem perca a resolução e a qualidade original



= poly[(0,0) -> (50,30) -> (40,80) -> (0,0)]

# Imagens Vetoriais

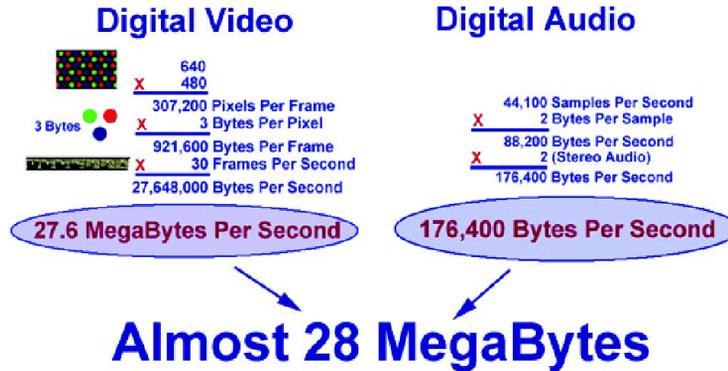


# Mídia Vídeo

- Vídeo → conjunto de imagens exibidas sequencialmente em uma velocidade relativamente rápida
- Câmera é utilizada para capturar imagens e montar os vídeos
- Persistência da Visão
- Taxa de quadros (*frame rate*) → quantidade de imagens exibidas por segundo em um filme
- Exigências
  - Maior ou igual a 25 quadros/segundo
  - Taxa de atualização suficiente
- Exemplos
  - [https://www.youtube.com/watch?v=\\_SzGQkI-lwM](https://www.youtube.com/watch?v=_SzGQkI-lwM)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=npMreLeVD6o>

# Mídia Vídeo

## One Second of Storage & Transfer



# Mídia Vídeo

- Para 1 minuto de vídeo e áudio serão transmitidos 1,68 Gb
- Para 30 minutos de vídeo e áudio serão transmitidos 50,4 Gb
- Solução → Compactação

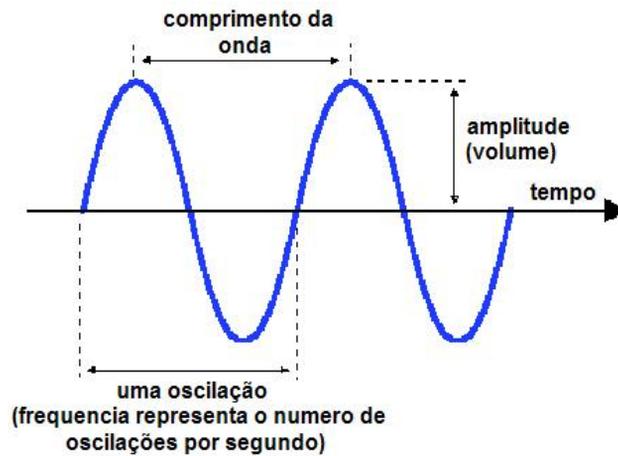
## Exemplo



## Exemplo



# Mídia Áudio

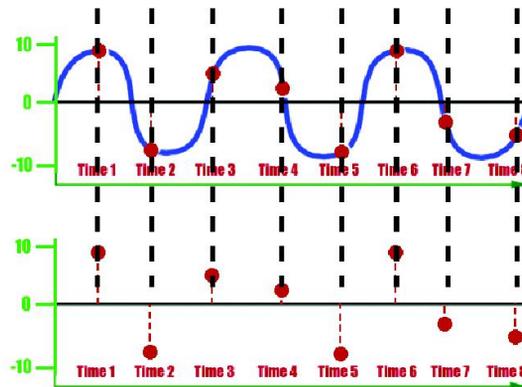


# Mídia Áudio

- Digitalização em três etapas
  - Amostragem (*sampling*)
  - Quantização (*quantization*)
  - Codificação (*coding*)

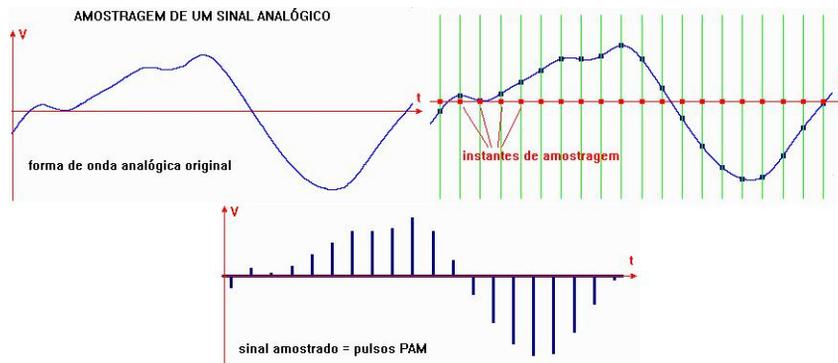
# Mídia Áudio

- Amostragem



# Mídia Áudio

- Amostragem



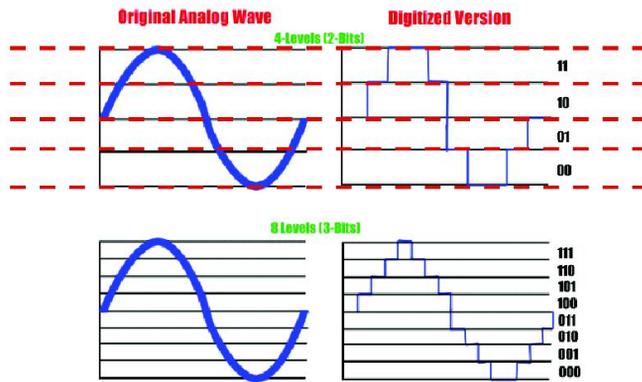
# Mídia Áudio

- Amostragem
  - Onda de som é repartida em amostras individuais, regularmente espaçadas no tempo, constituindo uma aproximação à forma de onda original
  - Quanto mais amostras por segundo, mais fiel será o som digitalizado, porém maior será o arquivo gerado
  - **Taxa de amostragem** → número de amostras por segundo de um som digitalizado

## Taxas de Diversos Dispositivos

Aplicações	Nº de canais	Taxa de amostragem	Bits por amostragem	Taxa de bits
CD-Audio	2	44.1 kHz	16	1,41 Mbps
DAT	2	48 kHz	16	1,53 Mbps
Telefone Digital	1	8 kHz	8	64 Kbps
Rádio digital	2	32 KHz	16	1,02 Mbps

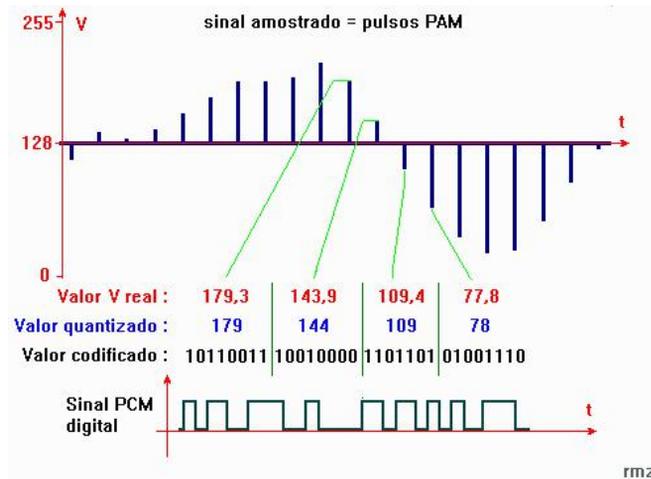
# Quantização



# Quantização

- Atribuição de valores discretos para um sinal cuja amplitude varia entre infinitos valores
- Determina o número de bits e a precisão usados para representação
- Cada amostra é transformada em um número inteiro representando o valor da amostra
- Esse valor é arredondado de acordo com a quantidade de bits desejada

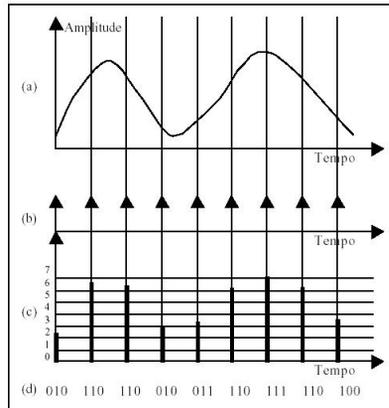
# Quantização



# Codificação

- Os valores quantizados precisam ser codificados em sequências de bits
- Sinal digital binário só pode ter dois valores diferentes “0” ou “1”
- Em binário puro, a codificação é chamada de **PCM** (*pulse code modulation*)

# Resumo do Processo



Conversão A/D [Lu, 96]: (a) sinal analógico; (b) pulsos de amostragem; (c) valores amostrados e intervalos de quantificação; (d) seqüência digital

## Referências

- Jauvane C. de Oliveira, Sistemas Multimídia, Ph.D., Instituto Militar de Engenharia  
– <http://www.Incc.br/~jauvane>
- Wikipédia  
– <http://pt.wikipedia.org>

## Referências

- Wikipédia → <http://www.wikipedia.org>
- NETO, J. F., Compressão Sem Perdas de Imagens Digitais, Coord. de Pós-Grad. em Informática - Universidade Tiradentes - Campus II - Aracaju-Se, 1999
- Clube do Hardware, Formatos de Arquivos Gráficos, <http://www.clubedohardware.com.br/artigos/952>
- Visão Computacional, José Luís Sobral, 2003
- Comitê JPEG → <http://www.jpeg.org/index.html?langsel=pt>
- OLIVEIRA, J. C., Sistemas Multimídia, Instituto Militar de Engenharia → <http://www.Incc.br/~jauvane>

## Referências

- Jauvane C. de Oliveira, Sistemas Multimídia, Ph.D., Instituto Militar de Engenharia
  - <http://www.Incc.br/~jauvane>
- Wikipédia
  - <http://pt.wikipedia.org>
- Zorzo, Introdução, Características e Exigências dos Dados Multimídia, Grupo de Sistemas Distribuídos e Redes (GSDR), Departamento de Computação, UFSCar
- Willrich, R, Dados Multimídia, capítulos 2 e 3
- MPEG Homepage
  - <http://www.chiariglione.org/mpeg/>
- Ações Integradas sobre o sentido da audição
  - <http://telecom.inescn.pt/research/audio/cienciaviva/>
- O bitrate dos vídeos
  - <http://abertoatedemadrugada.com/2012/12/o-bitrate-dos-videos.html>
- Qualidade de Imagem
  - [http://www.axis.com/pt/academy/image\\_quality/other\\_factors.htm](http://www.axis.com/pt/academy/image_quality/other_factors.htm)

## Referências

- Willrich, R, Dados Multimídia, capítulos 2 e 3
- Wikipedia, <http://pt.wikipedia.org>
- Vorbis, <http://www.vorbis.com/>