

As imagens

As imagens

- **Representação digital de imagens**
- **Dispositivos gráficos**
- **Processamento da imagem**

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- **Resolução espacial de imagens:**
 - **pixel** - unidade de imagem, usada para medir resolução gráfica;
 - **visão humana** - cerca de 3000 x 3000 pixels;
 - **fotografia** - até 8000 x 8000 pixels.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- **Resolução espacial de imagens:**
 - **vídeo NTSC**: 512 x 480 pixels / quadro;
 - **monitores VGA**: 320 x 200 (256 cores), 640 x 480 (16 cores);
 - **monitores SVGA**: 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768;
 - **vídeo HTDV**: 2000 x 1100.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- **A visão humana da cor:**
 - **espectro visível**: 400nm (violeta) a 700nm (vermelho);
 - quase todas as cores podem ser obtidas por combinação linear de três cores básicas;
 - **picos de sensibilidade ao espectro**: verde, vermelho e azul (este muito menor).

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

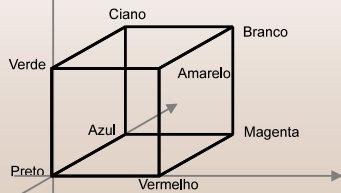
Representação digital de imagens

- **O sistema aditivo (RGB):**
 - **cores fundamentais** - vermelho, verde, azul;
 - baseado nos picos de sensibilidade ao espectro;
 - funciona por **combinação aditiva** - soma de luzes;
 - **utilização**: monitores, projetores

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

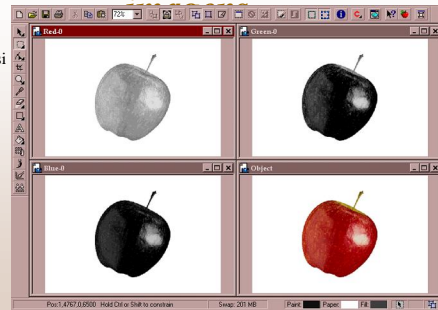
- O sistema aditivo (RGB):



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de

- Decomposição em RGB:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- O sistema subtrativo (CMY):
 - **cores fundamentais** - ciano, magenta, amarelo;
 - funciona por **combinação subtrativa**: mistura de pigmentos;
 - **utilização** - impressão, fotografia;
 - é usada a variante **CMYK** devido à dificuldade de obter pigmentos com alta pureza de cor.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- O sistema HLS:
 - usado para especificação de cor por usuários humanos;
 - a **intensidade** ou **luminância** - medida da energia luminosa;
 - o **matiz** - medida do comprimento de onda dominante;

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

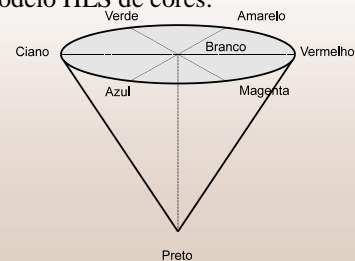
Representação digital de imagens

- O sistema HLS:
 - a **saturação** - medida da pureza da cor;
 - o preto representa a ausência de energia (baixa luminância);
 - o branco representa a impureza da cor (baixa saturação).

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

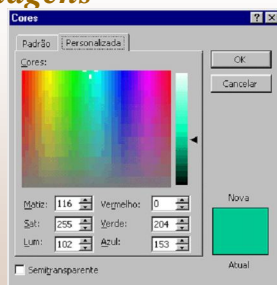
- O modelo HLS de cores:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

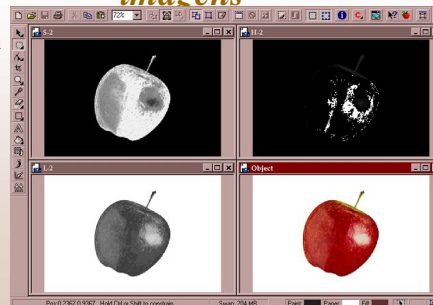
- Caixa de seleção de cores baseada nos modelos HLS e RGB:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- Decomposição em HLS:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

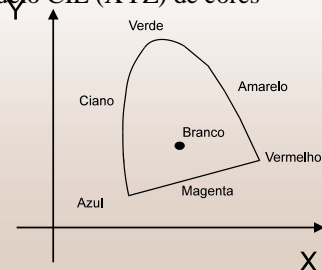
Representação digital de imagens

- O sistema CIE (XYZ):
 - padrão internacional de especificação de cor;
 - baseado em propriedades físicas;
 - as cores primárias (X, Y, Z) são imaginárias.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- O modelo CIE (XYZ) de cores



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- O sistema CIE (XYZ):
 - as cores espectrais puras são representadas por uma curva em forma de ferradura;
 - a base da ferradura (magenta) representa cores não-espectrais;
 - o branco é um ponto no interior da ferradura;
 - as demais cores são também pontos interiores.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

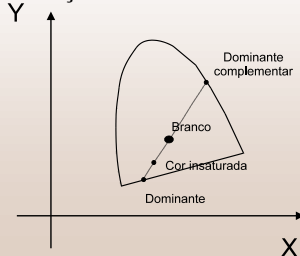
Representação digital de imagens

- Propriedades de um ponto no sistema CIE (XYZ):
 - a saturação corresponde à distância do ponto branco;
 - o matiz corresponde à interseção da reta que passa pelo ponto com a ferradura;
 - a luminância corresponde ao eixo z.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- Determinação do matiz dominante



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

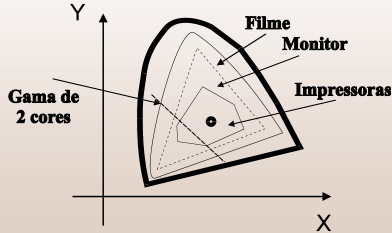
Representação digital de imagens

- As gamas:
 - conjuntos de cores que podem ser obtidas por combinação das primárias de um sistema;
 - representadas por retas ou triângulos no diagrama CIE;
 - cada meio reproduz corretamente apenas sua gama.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- Gamas no modelo CIE:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- Codificação das cores:
 - **canal de cor** - cada cor primária usada para representar uma dada cor;
 - **amostragem de cores** - a intensidade de cada primária é codificada no valor de um canal;
 - **quantização das cores** - número de bits por canal comumente: 1 a 8.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Representação digital de imagens

- Codificação das cores:
 - em sistemas de **cor verdadeira**, o valor do pixel é a combinação dos valores dos canais;
 - em sistemas de **paleta**, o valor do pixel é um índice na tabela de cores;
 - o **canal alfa**: pode ser usado para representar a transparência de um pixel.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Dispositivos gráficos

- Dispositivos de varredura:
 - a imagem é gerada por varredura seqüencial da memória de imagem e do monitor;
 - **quadro** ("frame") - imagem gerada em um ciclo de refrescamento;
 - **cintilação** - piscamento que ocorre quando a taxa de refrescamento é insuficiente.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Dispositivos gráficos

- Dispositivos de varredura:
 - quadros são separados pelo **retraço vertical** e divididos em **linhas**;
 - linhas são separadas pelo **retraço horizontal** e divididas em **pixels**.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

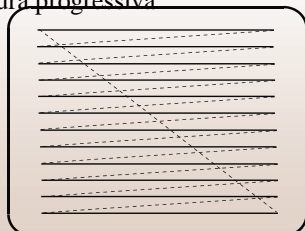
Dispositivos gráficos

- Tipos de varredura:
 - **progressiva** - linhas são lidas em ordem crescente, como na maioria dos monitores;
 - **entrelaçada** - o quadro é dividido em dois campos (linhas pares e linhas ímpares), como na TV

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Dispositivos gráficos

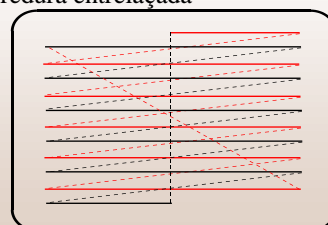
- Varredura progressiva



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Dispositivos gráficos

- Varredura entrelaçada



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- Formatos de imagens:
 - **representação no espaço de imagens** = representação matricial ("raster");
 - **mapas de pixels** = arranjos retangulares de pixels;
 - **mapas de bits** = mapas de pixels com 1 bit/pixel.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- Características dos formatos de arquivos de imagens:
 - número de cores suportadas;
 - resoluções;
 - popularidade;
 - grau de compressão.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- Formatos tradicionais de imagens a nível de pixels.
 - Formato **PCX** : padrão de muitos aplicativos DOS.
 - Formato **BMP**: padrão do Windows.
 - Formato **TGA**: padrão das placas **Targa**.
 - Formato **TIFF**: padrão independente de fabricante.
 - **PCD**: usado em Photo-CD, com múltiplas resoluções.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- Principais formatos de imagens a nível de pixels.
 - Formato **GIF**: padrão de intercâmbio de imagens.
 - Formato **JPG**: imagem no padrão **JPEG**.
 - Formato **PNG**: alternativa ao GIF para distribuição de imagens comprimidas sem perdas.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- Compressão sem perdas:
 - técnicas genéricas:
 - ZIP, ARC, GZ;
 - codificação entrópica:
 - códigos de Huffman.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- Compressão sem perdas:
 - codificação em tiras:
 - RLE;
 - codificação adaptativa:
 - aproveita a coerência entre linhas;
 - LZW - base do formato GIF.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- Compressão com perdas:
 - detalhes que a visão humana não percebe, ou percebe apenas com dificuldade;
 - taxa de perda é um parâmetro da compressão:
 - quanto maior a perda admitida, maior compressão se consegue.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Processamento da imagem

- A compressão JPEG:
 - Obtenção do espectro bidimensional da imagem:
 - baseado na transformada discreta dos co-senos (DCT).
 - Truncamento dos componentes do espectro.
 - Codificação entrópica dos componentes.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho