

Você sabia que seu material didático é interativo e multimídia? Ele possibilita diversas formas de interação com o conteúdo, a qualquer hora e de qualquer lugar. Mas na versão impressa, alguns conteúdos interativos são perdidos, por isso, fique atento! Sempre que possível, opte pela versão digital. Bons estudos!

Computação Gráfica e Processamento de Imagens

CGPI: fundamentos de imagens

Unidade 1 - Seção 2

Abordaremos nesta webaula as imagens vetoriais e digitais, os seus formatos e armazenamento, bem como modelos de cor, opacidade e transparência.

Uma imagem, segundo DICIO (2018), é a “representação de uma pessoa ou uma coisa pela pintura, a escultura, o desenho etc.” Na computação, uma das bases para tal representação é a geometria. Começemos por representar as coisas pela geometria plana. A geometria plana é também conhecida como geometria Euclidiana, em homenagem a Euclides de Alexandria, matemático grego (CAMARGO E BOULOS, 2005).

Com ela somos capazes de representar as coisas pelo desenho. A geometria plana é o que define pontos, retas, círculos e outras formas geométricas que podem ser representadas sobre o plano. Um círculo de centro no ponto (a, b) e raio r, é definido pela equação $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, mas pode ser descrito simplesmente pelas duas coordenadas do seu centro e seu raio. Conhecendo a equação do círculo, seu centro e seu raio, um programa de computador pode desenhar esse círculo sobre o plano, assim como uma pessoa o faria utilizando um compasso.

Imagens vetoriais

Note que a descrição de um círculo pela informação das coordenadas do seu centro e seu raio não é uma imagem, mas apenas uma descrição. Imagem, de fato, só existirá se o círculo for desenhado sobre o plano. Mas uma imagem pode ser totalmente descrita por equações vetoriais, ou, melhor dizendo, por meio de descritores de imagens, para ser desenhada apenas quando necessário. Imagens descritas com base neste princípio são chamadas **imagens vetoriais** (HUGHES ET AL, 2013). Dessa forma, o que chamamos de **imagem vetorial** é um conjunto de equações matemáticas (descritores) de formas geométricas. Não é possível visualizar as equações matemáticas. Para se visualizar uma imagem vetorial é preciso desenhar as formas descritas por ela sobre o plano, ou seja, fazer sua digitalização, gerando uma imagem digital.

Formatos e armazenamento de imagem vetoriais

Imagens vetoriais são armazenadas em arquivos com descritores de formas. Não são arquivos visualizáveis. Exemplos de tipos de arquivos vetoriais são SVG, CDR e DWG, mas há diversos outros tipos de arquivos (MURRAY E VANWRYPER, 1996). Para que um software possa utilizar uma imagem vetorial, precisa implementar o formato de armazenamento dos descritores e carregar na memória os descritores em uma estrutura de dados apropriada.

Imagens digitais

As fotografias ou as versões digitalizadas de imagens vetoriais são imagens digitais. Para compreender a imagem digital, é preciso relembrar outros conceitos: as funções matemáticas. Uma função matemática é um mapeamento de elementos de um conjunto, o domínio, para elementos de outro conjunto, o contradomínio. Os elementos do contradomínio que são mapeados por elementos do domínio constituem a **imagem** da função. Para definirmos que f é uma função de domínio A e contradomínio B, utilizamos a notação: $f : A \rightarrow B$. A imagem representada por uma matriz é chamada de imagem **matricial**, **bitmap** ou, simplesmente, **imagem digital**. Cada elemento da imagem digital bidimensional é um pixel (acrônimo do inglês *picture element*) (HUGHES ET AL, 2013).

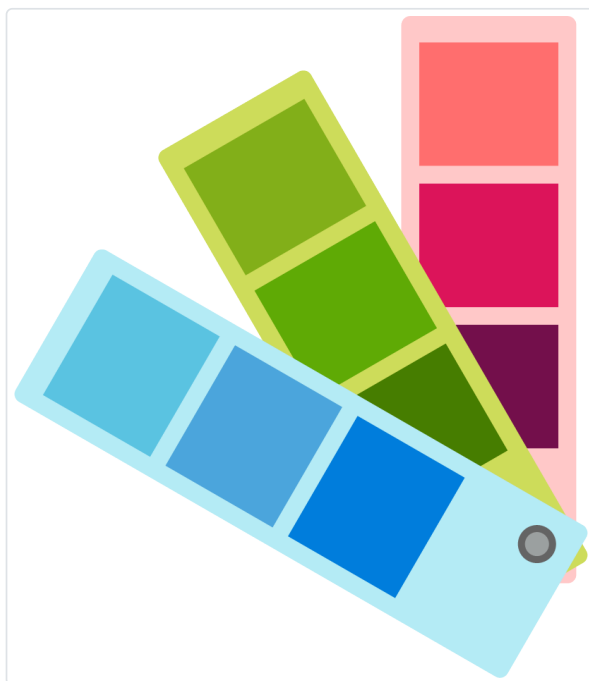
Formatos e armazenamento de imagens digitais

Imagens digitais (do tipo bitmap ou matriciais) são armazenadas em arquivos que contêm todos os pixels. Os arquivos do tipo BMP são arquivos sem compactação. Se cada pixel ocupar 1 byte (imagem em tons de cinza), uma imagem de 12 mega pixels (12MP) ocupará 12MB de um arquivo BMP, e se cada pixel ocupar 4 bytes (imagem colorida com transparência), o arquivo terá 48MB. Para evitar arquivos muito grandes, as imagens digitais são comprimidas. Exemplos de imagens comprimidas são TIFF, JPEG e PNG. Para um software utilizar uma imagem BMP, basta copiar sequencialmente os bytes do arquivo para a memória. Para utilizar uma imagem comprimida, precisa ler todo o arquivo e fazer a descompressão para obter

a imagem em bitmap, na memória. Diferentes formatos de arquivos comprimidos podem usar diferentes algoritmos de compressão.

Modelos de cor: RGB

Imagens coloridas usam modelos de cor. O modelo de cor mais conhecido é o RGB (red, green, blue). O modelo RGB surgiu com estudos de composição de luzes, que demonstraram que a partir de apenas três cores primárias é possível, ajustando-se a intensidade de cada uma delas, obter todas as outras cores do espectro da luz visível. Os estudos também mostraram que as três cores primárias que apresentam as melhores combinações para gerar outras cores são as cores vermelho (Red), verde (Green) e azul (Blue), o que deu origem ao modelo RGB. O modelo RGB é um modelo de cor aditivo. A combinação das cores primárias gera as cores secundárias.



iStock

Transparência

Além das três componentes de cor (R, G e B), uma imagem digital pode ter uma quarta componente: a **transparência**. A componente de transparência permite a sobreposição de uma imagem sobre um fundo permitindo que o fundo não seja totalmente coberto pela imagem sobreposta. A transparência é o oposto da **opacidade**. Uma imagem totalmente opaca irá cobrir completamente o fundo, enquanto uma imagem com algum grau de transparência exibirá tanto o fundo sobreposto quanto a imagem que sobrepõe, como um tecido transparente.

Qual é o modelo de usado para impressoras?

Para a impressão, portanto é utilizado um modelo complementar ao RGB, o modelo CMY, que é um modelo de cor **subtrativo**. As cores básicas do CMY são as cores secundárias do RGB: o ciano (C), o magenta (M) e o amarelo (Y). O modelo CMY é usado nas impressoras, e por este motivo os cartuchos de pigmentos são ciano, magenta ou amarelos. É comum, porém, que as impressoras possuam um quarto cartucho, com o pigmento preto, formando o modelo CMYK. Como a obtenção da cor preta pela mistura das cores secundárias requer grandes quantidades de pigmentos coloridos, a presença do pigmento preto gera economia, visto que a cor preta é muito utilizada nas impressões.

Modelo de cor HSL

O modelo HSL representa a cor pelas componentes de cromaticidade matiz (H, do inglês, *hue*), saturação (S), e pela componente de luminância (L). É um modelo bastante utilizado no processamento de imagens. Isto porque alguns algoritmos de processamento de imagens requerem uma relação de ordem entre os elementos do contradomínio.



iStock

Tome nota!

Nesta webaula, foram apresentados os fundamentos técnicos de imagens vetoriais e digitais. Foram também abordados os modelos de cor mais usados para computação gráfica e processamento de imagens. Não se esqueça de recorrer ao livro didático para aprofundar ainda mais os seus estudos.