

Aplicações Gráficas 2022.1

Licenciatura em Ciências da Computação

Professor Jesse Nery Filho

Site: jn-f.com

E-mail: jesse.filho@ifbaiano.edu.br

O que vamos ver?

- **Introdução**
- **Aplicações**
- **Síntese, processamento e análise de imagens**
- **Percepção**
- **Imagens 2D e 3D**
- **Sistema de Coordenadas**
- **Matrizes**

Aplicações Gráficas

- **Nomeclatura que vem de computação gráfica**
- **Origem para esse curso**
- **Possibilidades dessa disciplina**
- **A experiência que vamos ter**

Onde aplicar a Computação Gráfica?

- **Entretenimento: Jogos e filmes**
- **Visualização: Simulação de fenômenos físicos**
- **Arte computadorizada**
- **Educação e treinamento**
- **Processamento de imagens**
- **Interfaces: realidade virtual**

Onde aplicar a Computação Gráfica?

Arte	Efeitos especiais, modelagens criativas, esculturas e pinturas
Medicina	Exames, diagnósticos, estudo, planejamento de procedimentos
Arquitetura	Perspectivas, projetos de interiores e paisagismo
Engenharia	Em todas as suas áreas (mecânica, civil, aeronáutica etc.)
Geografia	Cartografia, GIS, georreferenciamento, previsão de colheitas
Meteorologia	Previsão do tempo, reconhecimento de poluição
Astronomia	Tratamento de imagens, modelagem de superfícies
Marketing	Efeitos especiais, tratamento de imagens, projetos de criação
Segurança Pública	Definição de estratégias, treinamento, reconhecimento
Indústria	Treinamento, controle de qualidade, projetos
Turismo	Visitas virtuais, mapas, divulgação e reservas
Moda	Padronagem, estamparias, criação, modelagens, gradeamentos
Lazer	Jogos, efeitos em filmes, desenhos animados, propaganda
Processamento de Dados	Interface, projeto de sistemas, mineração de dados
Psicologia	Terapias de fobia e dor, reabilitação
Educação	Aprendizado, desenvolvimento motor, reabilitação

O que é Computação Gráfica?

Segundo a ISO (International Organization for Standardization), a definição de computação gráfica é:

- “Um conjunto de ferramentas e técnicas para converter dados para ou de um dispositivo gráfico através do computador”.
- **Computação gráfica é a área que estuda os processos computacionais envolvendo modelos geométricos e imagens digitais.**

O que é Computação Gráfica?

A representação e manipulação de imagem de dados por um computador;

Diferentes tecnologias utilizadas para criar e manipular imagens;

Sub-campo da computação que estuda métodos de síntese e manipulação digital de conteúdo visual.

Áreas relacionadas

- **Síntese de Imagens (Visualização Científica ou Computacional)**
- **Processamento de Imagens**
- **Análise de Imagens**

Síntese de Imagens

Técnicas destinadas à criação e manipulação de imagens artificiais a partir de modelos matemáticos e geométricos. É freqüentemente confundida com a própria Computação Gráfica.

- Criação de imagens abstratas;
- Visualização de modelos matemáticos;
- Geração de gráficos matemáticos e artísticos
- Edição de desenhos e simulação

Síntese de Imagens

A síntese de imagens parte da descrição de objetos tais como segmentos de reta, polígonos, poliedros, esferas, etc.; e produz uma imagem que atende a certas especificações e que pode, em última instância, ser visualizada em algum dispositivo (terminal de vídeo, plotter, impressora, filme fotográfico ..).

As imagens em questão constituem uma representação visual de objetos bi- ou tridimensionais descritos através de especificações abstratas.

Análise de Imagens

Considera as imagens digitais e as analisa para obtenção de características desejadas.

- Especificação dos componentes de uma imagem a partir de sua representação visual.
- Produz uma informação não pictórica da imagem a partir da própria imagem (Ex.: as primitivas geométricas que compõem a imagem, mapas térmicos, densidades), ou seja, através da informação pictórica da imagem (a própria imagem) produz-se uma informação não visual de forma a facilitar o entendimento e/ou obter algum dado relevante da imagem.

Processamento de Imagens

Envolve técnicas de transformação de imagens visando melhorar a qualidade da imagem (foco, ruído, contraste)

Utiliza técnicas de análise e síntese para manipular imagens obtidas do mundo real.

- Montagens de efeitos especiais
- Processamento de imagens de satélites e aeronaves
- Retoques de fotografias, tais como ajustes de cor, brilho, contrastes, aplicações de filtros, entre outros.

Processamento de Imagens

O processamento de imagens parte de imagens já prontas para serem visualizadas, as quais são transferidas para o computador por mecanismos diversos - digitalização de fotos, tomadas de uma câmera ou imagens de satélite - para serem manipuladas visando diferentes objetivos.

Na última década somou-se a esse contexto a área de Visualização de Dados, também chamada Visualização Computacional, que usa técnicas de Computação Gráfica para representar informação, de forma a facilitar o entendimento de conjuntos de dados numéricos de alta complexidade.

- Exemplos de áreas de aplicação são: visualização de imagens médicas, meteorologia, dados financeiros, dinâmica dos fluidos, dentre outras. (EX: prof Vagson de Física)**

Percepção Tridimensional

Técnicas para melhor percebermos a profundidade em imagens bidimensionais.

- Evitar erros na confecção da imagem;
- Interagir melhor com objetos em ambientes virtuais.
- **Percepção da espacialidade - O olho humano tem a capacidade de distinguir forma, cores, textura e relação entre objetos e o mundo real.**
- **Categorias dos estímulos visuais 3D: informações monoculares, óculo-motoras e estereoscópicas (estas últimas associadas a movimento dos olhos).**

Percepção Tridimensional

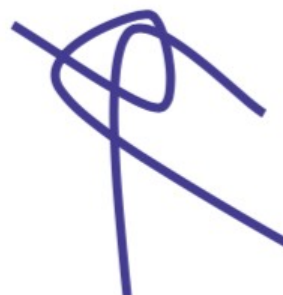
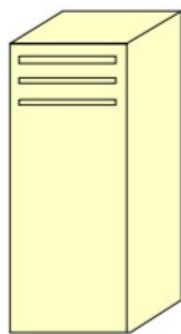


Percepção Tridimensional

Informações monoculares

– **Conhecimento prévio do objeto – Serve tanto pra determinar a distância absoluta do observador, quanto as distâncias relativas entre os objetos.**

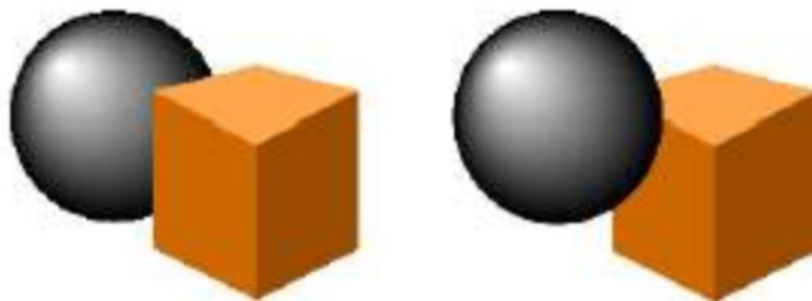
- **Auxilia no dimensionamento de objetos no mesmo campo de visão.**



Percepção Tridimensional

Informações monoculares – Oclusão

- **Obstrução da visão de um objeto por um outro que está mais próximo do observador e sobre uma mesma direção de visão**
- **Informa a posição relativa dos objetos. Também chamado de interposição ou interrupção de contorno.**

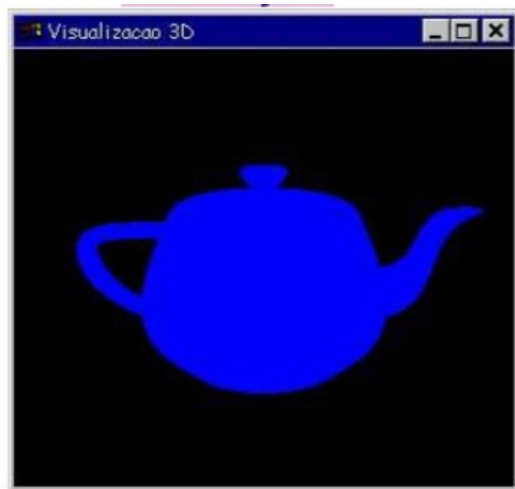


Percepção Tridimensional

Informações monoculares

– Variação da Reflexão da luz

- A mudança na intensidade da luz refletida na superfície do objeto fornece informações sobre a forma e a curvatura da superfície desse objeto.

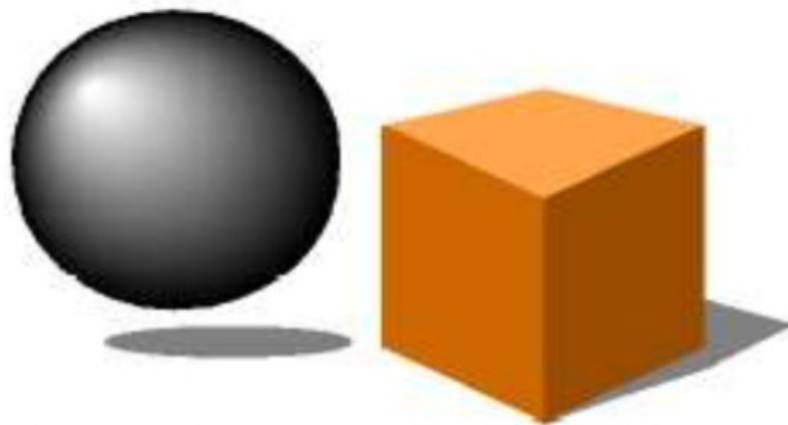


Percepção Tridimensional

Informações monoculares

– Sombreamentos

- Efeito útil na determinação na posição de um objeto em relação a um piso abaixo dele ou na definição relativa entre objetos.

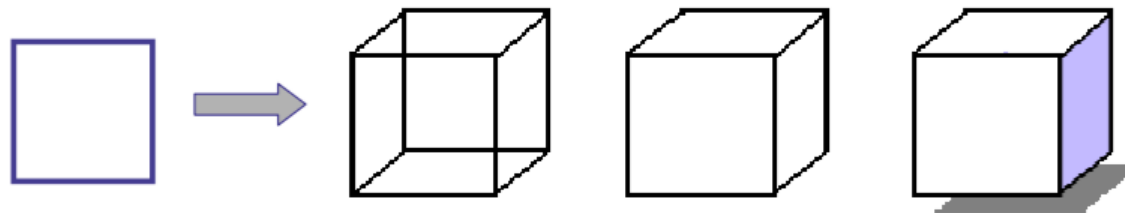


Gráficos 2D X Gráficos 3D

A principal diferença entre uma imagem 2D para um 3D é a “sensação de profundidade” da tridimensional.

Um imagem 3D nada mais é que uma projeção de objetos 3D numa imagem bidimensional, obtida através de técnicas matemáticas e geométricas.

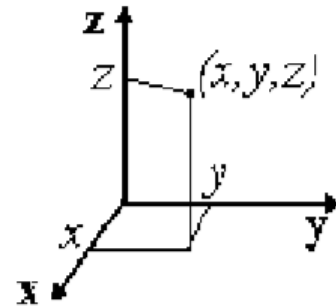
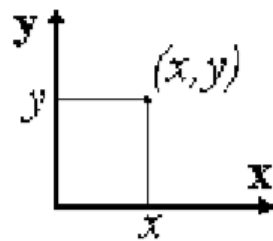
As figuras abaixo, embora feitas em duas dimensões, fazem nosso cérebro ter a “sensação” de que se tratam de três dimensões



Sistema de coordenadas

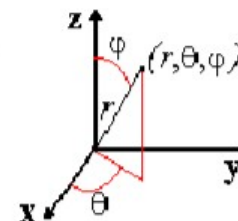
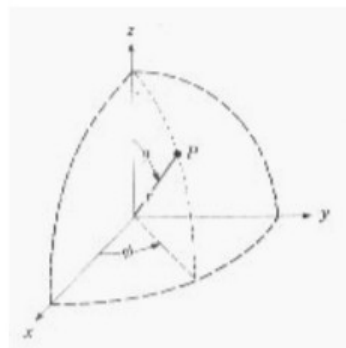
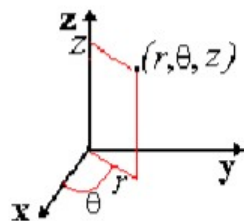
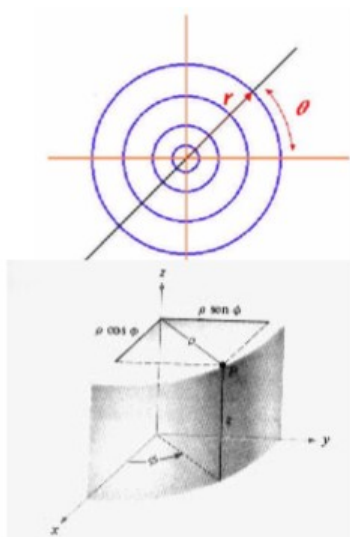
Um sistema de coordenadas é composto por eixos perpendiculares entre si, sendo um para cada dimensão do espaço.

O sistema mais simples é o cartesiano bidimensional, cujos eixos são denominados pelo par ordenado (x,y) . Para três dimensões, acrescenta-se o componente z .



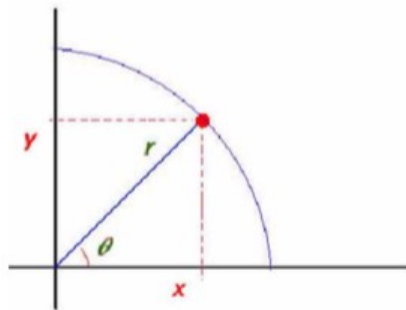
Sistema de coordenadas

Algumas representações são facilitadas se for utilizado o sistema polar (r, θ) – para plano; ou o sistema cilíndrico (r, θ, z) ou esférico (r, θ, ϕ) – para o espaço em 03 dimensões.



Sistema de coordenadas

Polar X Cartesiana

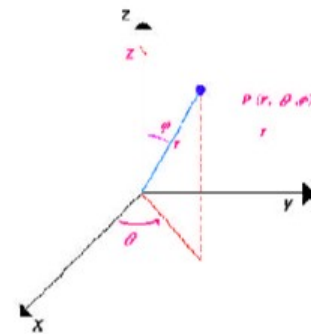


$$y = r \cdot \text{Sen } \theta$$
$$x = r \cdot \text{Cos } \theta$$

$$r = (x^2 + y^2)^{1/2}$$

$$\theta = \tan^{-1}(y/x)$$

Esférica X Cartesiana

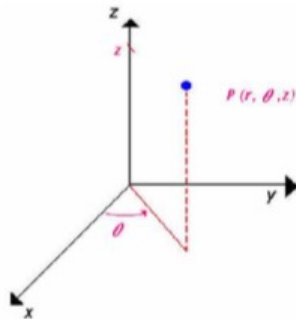


$$X = r \cos \theta \text{ sen } \phi$$

$$y = r \text{ sen } \theta \text{ sen } \phi$$

$$z = r \cos \theta$$

Cilíndrica X Cartesiana



$$y = r \cdot \text{Sen } \theta$$
$$x = r \cdot \text{Cos } \theta$$

Quanto vale Z?

$$r = (x^2 + y^2)^{1/2}$$

$$\theta = \tan^{-1}(y/x)$$

$$r = x^2 + y^2 + z^2$$

$$\phi = \arccos z^2 / x^2 + y^2 + z^2$$

$$\theta = \arctan Y/X$$

Matrizes

O uso de matrizes torna mais fácil a manipulação de objetos gráficos, pois suas operações envolvem aritmética simples.

Matrizes e vetores são parecidos com o modelo organizacional da memória dos computadores.

Matrizes são mais fáceis de usar e entender do que as equações algébricas, por isso são mais usadas.

Podem ser processadas por operações aritméticas simples.

Matrizes

Representação

Adição

Multiplicação por uma constante

Multiplicação

Matriz transposta (M e M^t)