




Plano de Ensino



- Apresentação da Disciplina. Introdução à Sistemas e Aplicações Multimídia.
- Evolução da Comunicação entre Homem e Máquina.
- Plataformas: Ambientes, Plataformas e Configurações.
- Autoria: Ferramentas para Desenvolvimento de Multimídia. Títulos, Aplicativos e Sites.
- Projetos: Produção. Processo Técnico.
- Imagens: Representação Digital de Imagens, Dispositivos Gráficos. Processamento da Imagem.
- Desenhos: Representação de Desenhos e Edição Bidimensional.
- **Terceira Dimensão: Computação Gráfica. Modelagem e Elaboração 3D. Realidade Virtual**
- Animação.
- Música e Voz.
- Vídeos.



Livro-Texto

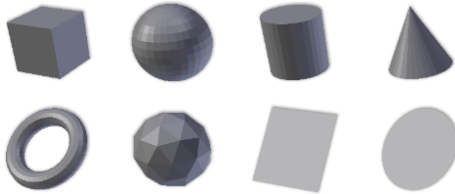


- **Bibliografia Básica:**
 - » PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Multimídia : Conceitos e Aplicações**. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2000.
 - » KUROSE, James F.; ROSS, K. W. (orgs.). **Redes de Computadores e Internet : Uma nova Abordagem**. 3ª ed. São Paulo: Pearson - Addison Wesley, 2005.
- **Bibliografia Complementar:**
 - » RATHBONE, Andy. **Multimídia e CD-ROM para leigos**. 1ª ed. São Paulo: Berkeley, 1995.
 - » CHAVES, Eduardo O.C.. **Multimídia : conceituação, aplicação e tecnologia**. 1ª ed. Campinas: People, 1991.
 - » FOLEY, James; DAM, Andries; FEINER, Steven. **Computer Graphics : principles and practice in C**. 2ª ed. Boston: Pearson, 1995.

8. 3D - Introdução



- A modelagem em 3D é realizada através de formatos de arquivos geométricos tridimensionais, que armazenam modelos poligonais de superfícies.



8. 3D - Introdução



- Exemplos de arquivos 3D:
 - » DXF → padrão 3D do AutoCAD.
 - » IGES → padrão 3D de CAD, independente do fabricante.
 - » 3DS → formato binário utilizado pelo 3DS Max.
 - » VRML → modelo de RV distribuído na Internet.
 - » X3D → formato padrão ISO, em XML, sucessor do VRML.
 - » 3DMLW → linguagem padrão HTML específica para 2D e 3D.
 - » U3D → formato 3D para arquivos PDF.
 - » BLEND → formato 3D da ferramenta Blender.
- A escolha do método mais adequado para representação de objetos tridimensionais depende muito da aplicação que se faz.

8. 3D - Tranformações Tridimensionais

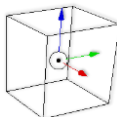


- As transformações lineares tridimensionais são operações sobre entidades geométricas que podem ser descritas por fórmulas lineares, baseadas em polinômios.

» Translações: todos os pontos de uma entidade têm suas coordenadas adicionadas de um valor constante, o deslocamento.

» Mudança de escala: nas quais todos os pontos têm suas coordenadas multiplicadas por um valor constante, os fatores de escala. Se os valores são idênticos a mudança de escala é uniforme, caso contrário a mudança de escala é diferencial.

» Rotações: nas quais os pontos de uma entidade são girados a partir de um ângulo constante em relação a um eixo de referência.

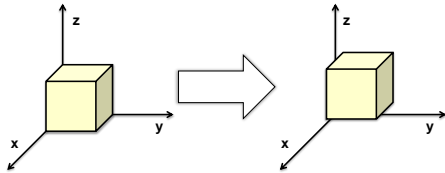


8. 3D - Tranformações Tridimensionais

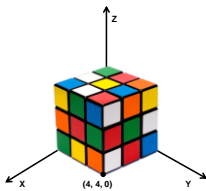


» Translações: dado um ponto (x, y, z) no espaço, o movimento de translação pode ser definida como:

$$\begin{bmatrix} x' & y' & z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Tx & Ty & Tz \end{bmatrix}$$



Translação - Exemplo



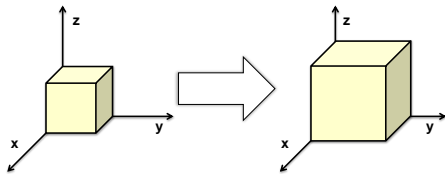
- Qual o valor dos vértices e o desenho do cubo após a translação do mesmo em $[2, 3, 4]$?

8. 3D - Tranformações Tridimensionais

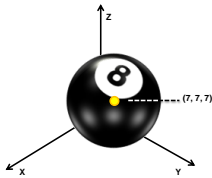


» Mudança de escala: dado um ponto (x, y, z) no espaço, a transformação do objeto pode ser definida como:

$$\begin{bmatrix} x' & y' & z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} Sx & 0 & 0 \\ 0 & Sy & 0 \\ 0 & 0 & Sz \end{bmatrix}$$



Mudança de Escala - Exemplo

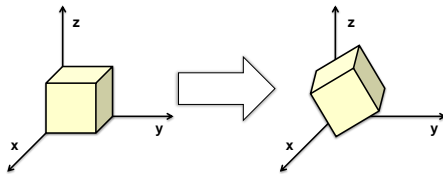


- Dado uma bola com centro dado nas coordenadas definidas, e diâmetro de 8 unidades. Qual será sua coordenada central após mudança de escala em 100%?

8. 3D - Tranformações Tridimensionais



- » Rotações: dado um ponto (x, y, z) no espaço, o movimento de rotação pode ser definida como uma análise dos planos xy, yz e xz (ângulos de Euler).



8. 3D - Tranformações Tridimensionais



- » Rotação α graus em torno do eixo z. Rotação 2D no plano xy:

$$\begin{bmatrix} x' & y' & z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \cos(\alpha) & \sin(\alpha) & 0 \\ -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

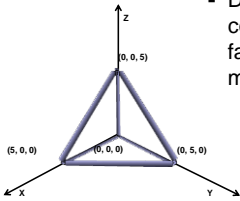
- » Rotação β graus em torno do eixo x. Rotação 2D no plano yz:

$$\begin{bmatrix} x' & y' & z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\beta) & \sin(\beta) \\ 0 & -\sin(\beta) & \cos(\beta) \end{bmatrix}$$

- » Rotação δ graus em torno do eixo y. Rotação 2D no plano xz:

$$\begin{bmatrix} x' & y' & z' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \cos(\delta) & 0 & -\sin(\delta) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(\delta) & 0 & \cos(\delta) \end{bmatrix}$$

Rotação - Exemplo



- Dado a pirâmide triangular, com coordenadas definidas, faça a rotação de 90° da mesma no eixo Z.

8. 3D - Modelagem Tridimensional



- Os modelos tridimensionais mais utilizados são baseados nas malhas poligonais. Essas malhas são coleções de polígonos adjacentes contendo os seguintes elementos:

» Vértices: pontos no espaço tridimensional.



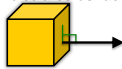
» Arestas: segmentos de reta que unem vértices.



» Faces: polígonos delimitados por arestas.



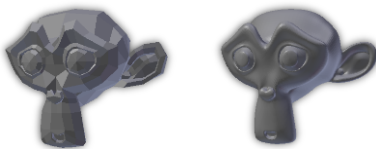
» Normais: direções perpendiculares às faces.



8. 3D - Modelagem Tridimensional



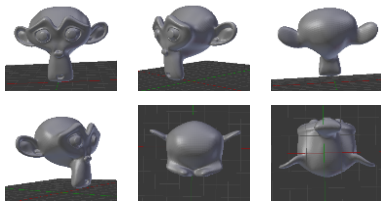
- As normais entram nos cálculos dos principais elementos de iluminação.
- O modelo de malhas poligonais é a forma principal de representação usado nos arquivos gráficos tridimensionais.
- A quantidade de polígonos presente em uma cena mede a complexidade dessa cena e, desta forma, o seu tempo de elaboração.



8. 3D - Câmeras Virtuais



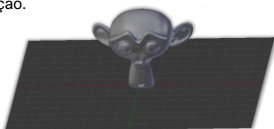
- A passagem da cena tridimensional para a figura bidimensional requer algum tipo de projeção.
- A Câmera Virtual monta a relação entre a cena descrita pela base de dados criada através da modelagem e a figura que é efetivamente vista na tela ou no papel.



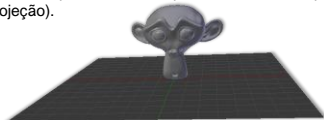
8. 3D - Câmeras Virtuais



- Existem 2 tipos básicos de projeção:
 - » Ortogonal: que utiliza projeção paralela ao plano de visualização.



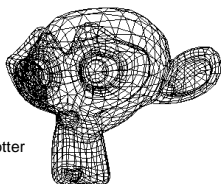
- » Perspectiva: que utiliza retas que se unem em um ponto (centro da projeção).



8. 3D - Elaboração de Imagens



- Dado um modelo, a geração da imagem representativa da cena, dadas as configurações das câmeras e da iluminação, além de outros parâmetros, constitui o processo chamado de elaboração.
- Elaboração em fio de arame:
 - » Deixa visível todas as arestas poligonais existentes no volume de visualização.
 - » São utilizadas no processo de produção de animações para visualização prévia.
 - » É apropriado para impressão em plotter e típico de editores CAD.



8. 3D - Elaboração de Imagens



▪ Elaboração poligonal:

- » Produz imagens de qualidade suficiente para a maioria das aplicações.
- » O fotorrealismo é parcialmente sacrificado em favor da visibilidade computacional.
- » Nesta visualização ocorre a eliminação de linhas ocultas, cuja técnica mais utilizada é a da memória de profundidade.
- » Neste processo de elaboração, cada pixel gerado possui sua profundidade calculada, analisada e comparada com o mapa de pixels em memória.
- » Se a profundidade for menor que a registrada, significa que se produziu um pixel correspondente a um ponto mais próximo ao observador que o ponto anterior (canal z – profundidade).



8. 3D – Modelos de Iluminação



▪ Coloração:

- » É a especificação de cor para cada pixel (*shading*).
- » O cálculo de coloração envolve:
 - dados de geometria: posição dos pontos, do observador e das fontes de luz;
 - o material e a cor das superfícies;
 - a natureza e a cor das fontes de luz.

▪ Fontes de luz:

- » Pontuais: pontos que emitem luz em todas as direções (lâmpadas incandescentes).
- » Solares: semelhante às pontuais mas com emissão de raios paralelos (luz solar).
- » Direcionais: emitem luz em determinadas direções preferenciais (refletores e holofotes).
- » Distribuídas: emitem luz a partir de uma área com determinadas dimensões (superfícies luminosas).

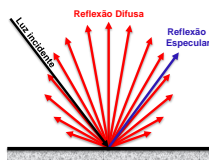


8. 3D – Modelos de Iluminação



▪ Modelo de Phong:

- » Esta técnica para o cálculo de iluminação foi desenvolvida por Bui Tuong Phong na universidade de Utah em 1973. Na época de sua concepção ela foi considerada radical (pois era simples demais comparado com os modelos da época), entretanto hoje é o mais utilizado em aplicações de tempo real.
- » Este modelo é essencialmente uma aproximação empírica de um sistema de iluminação local (sistemas que consideram apenas a luz que incide diretamente nos objetos).
- » Ele descreve como uma superfície reflete a luz, sendo uma combinação da reflexão difusa, da reflexão especular e da reflexão ambiente.



8. 3D – Modelos de Iluminação



- Ambiente: modela a contribuição das iluminações recíprocas de todos os objetos presentes. Tem valor constante para toda a cena.
- Iluminação difusa: modela a luz espalhada pelas minúsculas irregularidades presentes nas superfícies foscas. Depende do ângulo entre a normal à superfície e a direção da fonte de luz.
- Iluminação especular: modela a contribuição de superfícies brilhantes que funcionam como espelhos. Depende do ângulo entre a normal à superfície e a direção da fonte de luz e também do ângulo entre a normal à superfície e a direção do observador.



CookTorr



Toon



Phong



Sistemas e Aplicações
Multimídia – Aula 08

Ciência da Computação

clayton.valdo@aedu.com