

**CÓDIGO: PBEA7348**

**DISCIPLINA: Computação Gráfica – Teoria e Aplicações**

Carga Horária Total: 60 horas

Créditos: 04

**Objetivo:**

Este curso introduz conceitos fundamentais, teorias e algoritmos para a Computação Gráfica que são usados em visão computacional, processamento de imagens, reconhecimentos padrões, mineração de dados, estatística e bioinformática. Baseado em implementações, requer conhecimento prévio de Computação Gráfica Básica.

**Ementa:**

Noções Básicas; Dispositivos e Objetos Gráficos; Geometria para Computação Gráfica; Fundamentos de Cor; Imagem Digital; Modelagem Geométrica; Descrição de Cenas 3D; Técnicas de Modelagem; Hierarquias e Objetos Articulados; Transformações de Visualização e Câmera; Recorte de Superfícies para Visualização; Rasterização; Cálculo de Superfícies Visíveis; Modelos Locais de Iluminação; Iluminação Global; Técnicas de Mapeamento; Colorização; Sistemas 3D.

**Pré-requisitos:**

1. Álgebra Linear e Análise Matricial
2. Cálculo de uma e várias variáveis
3. Computação Gráfica Básica
4. Programação de Computadores

**Bibliografia:**

1. L. Velho and J.Gomes. **Sistemas Gráficos 3D**. Serie Computacao e Matematica, SBM/IMPA, 2001. [Requerido]
2. J. Gomes and L.Velho, **Computacao Grafica Volume 1**. Serie Computacao e Matematica, SBM/IMPA, 1998. [Requerido]
3. J. Gomes e L. Velho, **Conceitos Básicos de Computação Gráfica**. VII Escola de Computação, São Paulo, 1990 [Referência]
4. J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes, **Computer Graphics: Principles and Practice** (2n Edition in C), Addison-Wesley, 1996. [Referência]
5. A. Watt, **3D Computer Graphics**. 2nd ed., Reading, Mass. Addison-Wesley, 1993. [Referência]

**Recursos Adicionais:**

1. Sítio do Livro-Texto: <http://www.visgraf.impa.br/sg3d/>
2. Sítio de Curso similar no IMPA: <http://www.visgraf.impa.br/Courses/imple.html>

**Programa:**

1. Introdução
  - 1.1.Computação Gráfica
  - 1.2.Escopo e Aplicações
  - 1.3.Proposta Metodológica
  - 1.4.Arquitetura de Sistemas
  - 1.5.Implementação e Extensões
  - 1.6.Paradigma de Implementação
  - 1.7.Padrões Gráficos
  - 1.8.Aplicações Avançadas e Estudos Futuros
  - 1.9.Conteúdo
  - 1.10.Material Complementar
2. Objetos e Equipamentos Gráficos
  - 2.1.Objetos Gráficos
  - 2.2.Dispositivos Gráficos e Representação
  - 2.3.Classificacao dos Equipamentos Gráficos

- 2.4. Estações Gráficas
- 2.5. O Pacote Gráfico GP
- 2.6. Comentários e Referências
- 2.7. Exercícios
  
- 3. Geometria
  - 3.1. Geometria para Computação Gráfica
  - 3.2. O Espaço Euclidiano
  - 3.3. Transformações do Espaço Euclidiano
  - 3.4. Espaço Projetivo
  - 3.5. Transformações Projetivas em RP3
  - 3.6. Transformações de Objetos Geométricos
  - 3.7. Comentários e Referências
  
- 4. Cor
  - 4.1. Fundamentos de Cor
  - 4.2. Sistemas de Cor dos Equipamentos
  - 4.3. Sistemas de Especificação de Cor
  - 4.4. Discretização do Sólido de Cor
  - 4.5. Comentários e Referências
  - 4.6. Exercícios
  
- 5. Imagem Digital
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Formato de Representação de Imagem
  - 5.3. Exibição de Imagem
  - 5.4. Quantização Adaptativa
  - 5.5. Dithering
  - 5.6. Codificação de Imagens
  - 5.7. Compressão
  - 5.8. Comentários e Referências
  - 5.9. Exercícios
  
- 6. Descrição de Cenas 3D
  - 6.1. Cenas 3D
  - 6.2. Conceitos de Linguagem
  - 6.3. Uma Linguagem de Extensão
  - 6.4. Sub-Linguagens e Aplicações
  - 6.5. Comentários e Referências
  - 6.6. Exercícios
  
- 7. Modelos Geométricos Tridimensionais
  - 7.1. Fundamentos de Modelagem
  - 7.2. Primitivos Geométricos
  - 7.3. Aproximação de Superfícies e Malhas Poligonais
  - 7.4. Superfícies Poligonais
  - 7.5. Comentários e Referências
  - 7.6. Exercícios
  
- 8. Técnicas de Modelagem
  - 8.1. Fundamentos de Sistemas de Modelagem
  - 8.2. Modelos Construtivos
  - 8.3. Modelagem Generativa
  - 8.4. Comentários e Referências
  - 8.5. Exercícios
  
- 9. Hierarquias e Objetos Articulados
  - 9.1. Vínculos Geométricos
  - 9.2. Hierarquias e Transformações
  - 9.3. Grupos de Objetos
  - 9.4. Animação
  - 9.5. Comentários e Referências
  - 9.6. Exercícios
  
- 10. Transformações de Visualização e Câmera
  - 10.1. O Processo de Visualização

10.2.Transformações de Visualização

10.3.Especificação da Visualização

10.4.Comentários e Referências

10.5.Exercícios

11. Recorte de Superfícies para Visualização

11.1.Fundamentos da Operação de Recorte

11.2.Casos Triviais de Recorte

11.3.Recorte em Dois Passos

11.4.Recorte Sequenciado

11.5.Comentários de Referências

11.6.Exercícios

12.Rasterização

12.1.Fundamentos da Rasterização

12.2.Métodos Incrementais

12.3.Rasterização por Subdivisão

12.4.Comentários e Referências

12.5.Exercícios

13.Cálculo de Superfícies Visíveis

13.1.Fundamentos

13.2.Z-Buffer

13.3.Traçado de Raios

13.4.Algoritmo do Pintor

13.5.Outros Métodos de Visibilidade

13.6.Comentários e Referências

13.7.Exercícios

14.Modelos Locais de Iluminação

14.1.Fundamentos

14.2.Fontes de Luz 14.3.Iluminação Local

14.4.Materiais

14.5.Especificação na Linguagem

14.6.Comentários e Referências

14.7.Exercícios

15. Iluminação Global

15.1.Modelo de Iluminação

15.2.Método de Traçado de Raios

15.3.Método de Radiosidade

15.4.Comentários e Referências

15.5.Exercícios

16.Técnicas de Mapeamento

16.1.Fundamentos

16.2.Função de Textura

16.3.Mapeamento de Textura

16.4.Mapeamento de Rugosidade

16.5.Mapeamento de Reflexão

16.6.Mapeamento de Fontes de Luz

16.7.Comentários e Referências

17.Colorização

17.1.Amostragem e Reconstrução da Função de Colorização

17.2.Métodos de Amostragem

17.3.Métodos de Reconstrução Básicos

17.4.Reconstrução de Atributos de Textura

17.5.Imageamento

17.6.Comentários e Referências

18.Sistemas Gráficos 3D

18.1.Sistema A

18.2.Sistema B

18.3.Sistema C

18.4.Projetos