

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA APLICADA**

DISCIPLINA: COMPUTAÇÃO GRÁFICA - Semestre 2005/1
CÓDIGO: INF01009
PRÉ-REQUISITO: INF01047 – Fundamentos de Computação Gráfica
CARGA HORÁRIA: 4 h/s
NATUREZA DAS AULAS: Expositivas
CRÉDITOS: 4
PROFESSOR: MANUEL MENEZES DE OLIVEIRA NETO

SÚMULA

Representação de objetos 3D. Visualização de objetos 3D. Síntese de cenas realísticas. Técnicas de modelagem de objetos 3D. Tópicos especiais em visualização e animação.

OBJETIVOS

Fornecer aos alunos conhecimentos sobre algoritmos e hardware gráfico, oferecendo uma sólida compreensão do pipeline gráfico. Familiarizar os estudantes com as técnicas atuais de computação gráfica, preparando-os para empregá-las em situações práticas e para realização de estudos de pós-graduação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Parte I: Conceitos Básicos

Introdução

- O que é Computação Gráfica
- Aplicações da Computação Gráfica
- Modelos, Imagens e Computação Gráfica
- Arquitetura por Sistema de Varredura (Raster System Architecture)

Graphics APIs

- OpenGL and GLUT overview

Part II: Entendendo o Pipeline Gráfico

Geração de Imagens

- Como são Produzidas as Imagens de Cenas Tridimensionais?
- O Pipeline Gráfico
- Arquitetura de Hardware Gráfico Programável (GPUs)

Transformações Geométricas

- Transformações Lineares, Afins e Projetivas
- Coordenadas Homogeneas
- Translação
- Escala
- Shear
- Rotação

- Mudança de Sistema de Coordenadas
 - Matrix de Mudança de Sistema de Coordenadas
 - Especificando os Parâmetros da Câmera Virtual

- Projeções
 - Projeções Planares
 - Projeção Linear: O modelo “Pinhole” de Camera
 - Entendendo a Projeção Perspectiva
 - O Volume Canônico para Visualização
 - A Matrix de Projeção

- Rasterização
 - Scan conversion*
 - Interpolação em Perspectiva

Part III: Sombreamento (Shading) e Eliminação de Superfícies Ocultas

- Shading
 - Flat, Gouraud, Phong
 - Modelos de Iluminação
 - Modelos de Reflexão

- Eliminação de Superfícies Ocultas
 - Depth Buffering*

- Mapeamento de Textura
 - Mapeamento de Textura Convencional
 - Environment Mapping
 - Bump Mapping
 - Mapeamento de Textura de Relevô

- Introdução à Programação de Shaders
 - FX Composer
 - Programas de Vértices e de Fragmentos
 - Linguagem Cg (*C for graphics*)

- Algoritmos para Geração de Sombras

Part IV. Introdução à Modelagem de Curvas e Superfícies

- Curvas e Superfícies de Bézier
 - Introdução à Reconstrução de Superfícies a partir de Nuvens de Pontos

Part V. Iluminação Global

- Ray Tracing
 - Ray Tracing Recursivo
 - Radiosidade
 - Cálculo de Fatores de Forma
 - Algoritmo de Radiosidade Progressiva

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Aulas expositivas acompanhadas de vários trabalhos práticos relacionados aos conteúdos apresentados em sala e de um projeto final. Ao final da disciplina, os estudantes terão implementado um subconjunto considerável da especificação OpenGL. O curso utilizará uma abordagem construtivista para ensino da computação gráfica tridimensional, sendo que todo o material necessário será derivado a partir dos conceitos primitivos como ponto e vetor.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados com base no desempenho nas provas, trabalhos e no projeto final, bem como por sua participação em aula. As provas, trabalhos e projeto final serão avaliados com nota entre 0.0 e 10.0. Conforme regulamento da Universidade, a frequência às aulas é obrigatória.

Ao longo do semestre, serão realizados:

- i. Duas provas, P1, na metade do semestre, e P2, prova final. P1 corresponderá a 12% da nota final; P2, a 23% da nota final;
- ii. Pelo menos três trabalhos de implementação (TIs). A soma de todos os TIs corresponderá a 30% da nota final;
- iii. Pelo menos três trabalhos complementares (TCs). A soma de todos os TCs corresponderá a 10% da nota final;
- iv. Um projeto final (PF) da disciplina, a ser realizado em grupos de até dois estudantes, representando 20% da nota final.

Além disso, será atribuída nota pela participação (NP) em sala de aula, o que representará 5% da nota final.

A realização dos trabalhos é obrigatória, mesmo que o aluno obtenha bons resultados nas provas.

A média geral (MG) será obtida por meio da seguinte fórmula:

$$MG = 0,12 * P1 + 0,23 * P2 + 0,30 * TI + 0,1 * TC + 0,2 * PF + 0,05 * NP$$

A conversão da MG para conceitos é feita por meio da seguinte tabela:

- 9,0 < MG ≤ 10,0 : conceito A (aprovado).
- 7,5 < MG ≤ 9,0 : conceito B (aprovado).
- 6,0 < MG ≤ 7,5 : conceito C (aprovado).
- 4,0 < MG ≤ 6,0 : sem conceito (recuperação).
- 0,0 ≤ MG ≤ 4,0 : conceito D (reprovado).

Observações

1 - Somente serão calculadas as médias gerais daqueles alunos que tiverem, ao longo do semestre, obtido um índice de frequência às aulas igual ou superior a 75 % das aulas previstas. Aos que não satisfizerem este requisito, será atribuído o conceito FF (Falta de Frequência).

2 - Para poder realizar a prova de recuperação, o aluno deve ter realizado as duas provas (P1 e P2), ter entregue pelo menos dois dos três trabalhos práticos (TPs), pelo menos dois trabalhos complementares (TCs) e o projeto final (PF). Os que não se enquadrarem nesta situação receberão conceito D.

RECUPERAÇÃO

Os alunos cujas médias gerais forem inferiores a 6,0 (seis) e maiores ou iguais a 4,0 (quatro) e que satisfizerem as condições 1 e 2 acima, poderão prestar prova de recuperação, a qual versará sobre toda a matéria da disciplina.

Serão considerados aprovados na recuperação os alunos que obtiverem um aproveitamento de no mínimo 60 % da prova. A estes será atribuído o conceito C. Aos demais, o conceito D.

Não há recuperação das provas P1 e P2 por não comparecimento, exceto nos casos previstos na legislação (saúde, parto, serviço militar, convocação judicial, luto etc, devidamente comprovados).

BIBLIOGRAFIA

- 1 - HILL, Jr. F. S. Computer Graphics Using OpenGL, 2nd Edition. Prentice Hall, 2001.
- 2 - WOO, M. et. al. The OpenGL Programming Guide, Third Edition: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 1.2. Addison-Wesley, 1999.
- 3 - FOLEY, J. et. al. Computer Graphics Principles and Practice. Addison-Wesley, 1990.
- 4 - Artigos selecionados dos anais da conferência ACM SIGGRAPH e da revista IEEE Computer Graphics and Applications.