Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Informática e Estatística

Programa de Ensino

1) Identificação

Disciplina: INE5420 - Computação Gráfica
Carga horária: 72 horas-aula Teóricas: 36 Práticas: 36
Período: 2º semestre de 2012 até a presente data

2) Cursos

- Ciências da Computação (208)
- Matemática, Habilitação Bacharelado (222)

3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)
  - INE5408 - Estruturas de Dados
  - MTM3120 - Cálculo 2
  - MTM3121 - Álgebra Linear
- Matemática, Habilitação Bacharelado (222)
  - INE5408 - Estruturas de Dados
  - MTM3422 - Álgebra Linear II

4) Ementa

Computação Gráfica Básica. Sistema Gráfico Interativo. Transformações geométricas 2D e coordenadas homogêneas. Clipping. Curvas paramétricas em 2D e 3D. Estruturas de dados gráficas 3D. Navegação 3D. Projeções, perspectiva e clipping 3D. Superfícies paramétricas bicúbicas. Visualização em 3D contendo, Rayshading, Raycasting e Raytracing. Conversão por varredura e buffer de profundidade. Iluminação de objetos. Implementação de um rayshader. APIs Gráficas e OpenGL. Animação e utilização de modelos hierárquicos. Simulação de movimentação de animais e humanos. Realidade virtual e VRML.

5) Objetivos

Geral: Desenvolver os aspectos teórico-praticos da disciplina, com desenvolvimento em laboratório de sistemas gráficos composta de 4 módulos: Módulo I - Computação Gráfica Básica com Implementação de um Sistema Gráfico Interativo. Módulo II: Visualização Realística em 3D. Módulo III - APIs Gráficas Utilizadas Comercialmente. Módulo IV: Aplicações Avançadas e Assuntos Especiais. Objetiva passar ao aluno tanto conhecimentos matemáticos e técnicos fundados sobre as técnicas e preceitos teóricos da Computação Gráfica, quanto prover uma experiência prática no desenvolvimento de sistemas gráficos envolvendo estes conceitos.

Específicos:

- Compreender e Implementar Visualização Realística em 3D contendo: introdução a Rayshading, Raycasting e Raytracing; conversão por varredura; o buffer de profundidade; modelagem da iluminação de objetos; principais raytracers; implementação de um rayshader.
- Utilizar na prática de APIs Gráficas contendo: introdução a OpenGL; sólidos em OpenGL; operações geométricas em OpenGL; modelos de arame e facetas em 3D; normais e efeitos de Iluminação com OpenGL; Java3D e outras APIs.
- Desenvolver a Aplicações Avançadas contendo: animação e utilização de modelos hierárquicos; simulação de movimentação de animais e humanos e simulação de sistemas de

partículas.

6) Conteúdo Programático

6.1) Introdução à CG, aplicações e conseqüências [2 horas-aula]
6.2) Conceitos Básicos de Computação Gráfica[2 horas-aula]
6.3) Coordenadas 2D [8 horas-aula]
- Princípios de Transformações 2D e Coordenadas Homogêneas
- Implementação de Transformações 2D e Coordenadas Homogêneas
- Sistema de Coordenadas da Window
- Clipping 2D

6.4) Curvas [6 horas-aula]
- Métodos analíticos: Blending Functions
- Métodos iterativos: Forward Differences

6.5) Computação Gráfica 3D [8 horas-aula]
- Princípios de Projeções
- Projeções Paralelas
- Transformações 3D

6.6) Perspectiva [6 horas-aula]
- Projeção em Perspectiva
- Clipping 3D

6.7) Superfícies Curvas [4 horas-aula]
- Superfícies Curvas Bicúbicas em 3D
- Métodos analíticos para Superfícies Curvas Bicúbicas em 3D
- Métodos iterativos para Superfícies Curvas Bicúbicas em 3D

6.8) Teoria da Iluminação [8 horas-aula]
- Raytracing, Raycasting, Rayshading
- Buffer de Profundidade
- Conversão por Varredura
- Modelagem de Iluminação de Ambientes e Objetos

6.9) Implementação de Iluminação [4 horas-aula]
- Pixel Shading: fundamentos matemáticos e algoritmos
- Pixel Shading: implementação em CPU e GPU

6.10) Ferramentas de Visualização Realística [4 horas-aula]
- Raytracing com ferramentas open-source como POV-Ray
- Modeladores 3D para Raytracing como Moray
- Linguagens de descrição de cenas

6.11) Modelos de Interação de Fontes de Luz [4 horas-aula]
- Radiância: conceitos e modelos matemáticos
- Radiância: ferramentas e aplicações

6.12) APIs Gráficas [6 horas-aula]
- OpenGL
- Java3D e outras APIs

6.13) Modelos Hierárquicos[4 horas-aula]
- Princípios Básicos
- Modelando movimentos articulados

6.14) Carga horária reservada para o processo de avaliação [6 horas-aula]
- Defesas dos Trabalhos
- Auxílio para trabalhos de recuperação
- Recuperação

7) Bibliografia Básica

- Fundamentals of Interactive Computer Graphics. ANGEL, EDWARD, DAM, A., VAN, FEINER, S., FOLEY, JAMES D. ADDISON WESLEY (PEARSON), 1995, 2a. Edição.
- Computação Gráfica - Teoria e Prática. Conci, Aura; Azevedo, Eduardo. Editora CAMPUS, 2003.
- Computação Gráfica - Teoria e Prática Vol. 2 Conci, Aura; Leta, Fabiana; Azevedo, Eduardo / CAMPUS, 2007.
- Material online disponibilizado no site da disciplina.

8) Bibliografia Complementar

- Principles of Interactive Computer Graphics. Williem Newman & Robert Sproull. McGraw-Hill/Kogakusha
- Interactive Computer Graphics. McGraw-Hill (Livro verde)
- Computer Graphics, C Version, Second Edition by Donald Hearn and M. Pauline Baker, Prentice-Hall, ISBN: 0135309247.
- The OpenGL Super Bible. 2nd. Edition.
- "OpenGL 1.2 Programming Guide, Third Edition: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 1.2" by Mason Woo, Jackie Neider, Tom Davis, Dave Shreiner,OpenGL Architecture Review Board, Addison-Wesley Pub Co; ISBN: 0201604582
- "OpenGL Reference Manual: The Official Reference Document to OpenGL, Version 1.2" by Dave Shreiner (Editor), Opengl Architecture Review Board, Addison-Wesley Pub Co; ISBN: 0201657651