

Processamento Gráfico



Marcelo Walter

UFPE
Agosto/2008

Sumário

- Temas da Computação Gráfica
- Principais aplicações
- Assuntos Administrativos

O que é Computação Gráfica?

Objetos
Fontes de Luz
Interação
Câmera Virtual



O que é Processamento de Imagens?



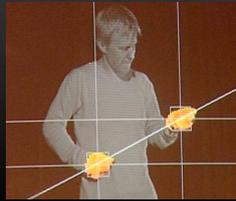
IMAGEM A

→ IMAGEM B



Hmm, não gostei muito desta corda...

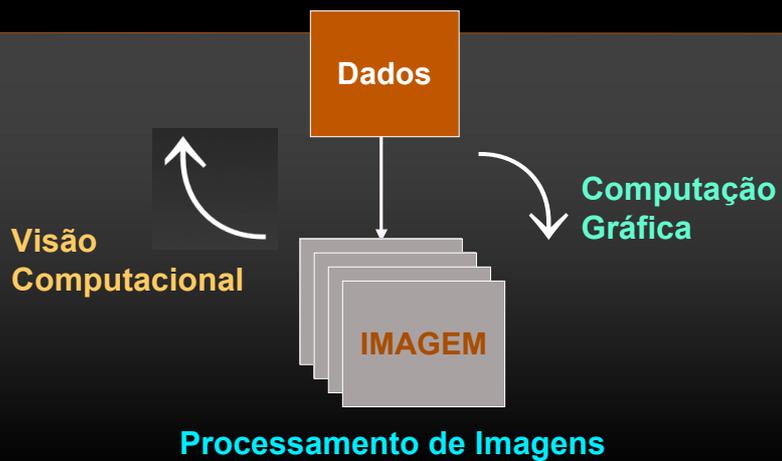
O que é Visão Computacional?



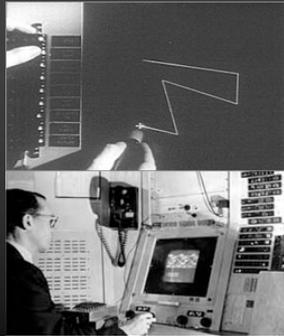
Virtual Air Guitar Project - Helsinki University of Technology

Onde estão as mãos no espaço?
O que elas estão fazendo?

Como tudo isto se relaciona??



Mas como tudo começou?



*Tese de Doutorado de Ivan Sutherland
1962 - MIT
SketchPad*



<http://www.youtube.com/watch?v=mOZqRjzE8xg>

Tríade da Computação Gráfica

Forma

Modelagem Geométrica

Aparência

Renderização

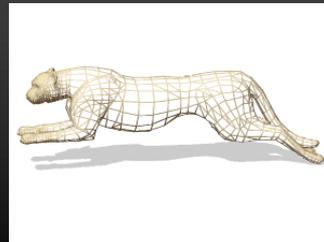
Ação

Animação

Modelagem Geométrica



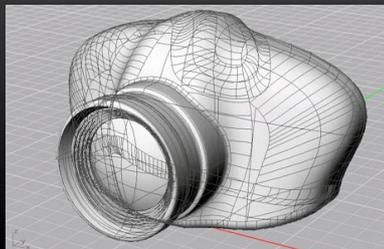
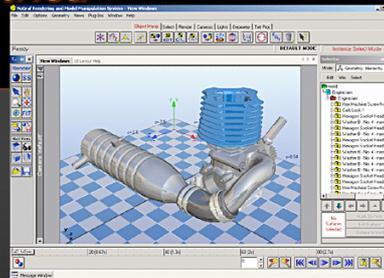
- Como criar/projetar/representar objetos
- Como representar coisas e ambientes complexos (um bicho de pelúcia é complexo?)



Coleção de vértices, conectados por arestas, formando polígonos

Modelagem Geométrica

- Como construir estas representações?
- Como armazenar essas representações?
- Qual a unidade mínima dos dados a serem usados na representação?



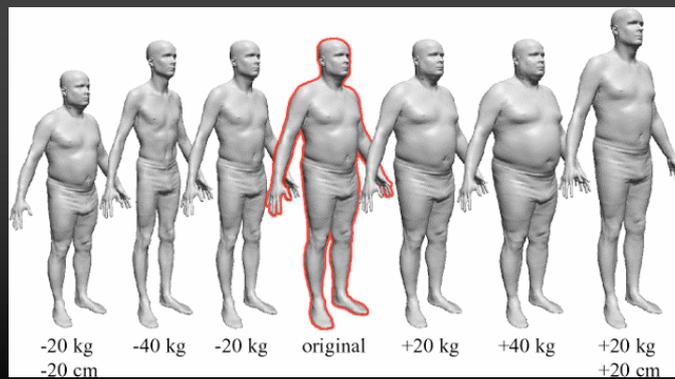
Realismo da Forma

- **Métodos Matemáticos**
 - Polígonos
 - Curvas e Superfícies Paramétricas



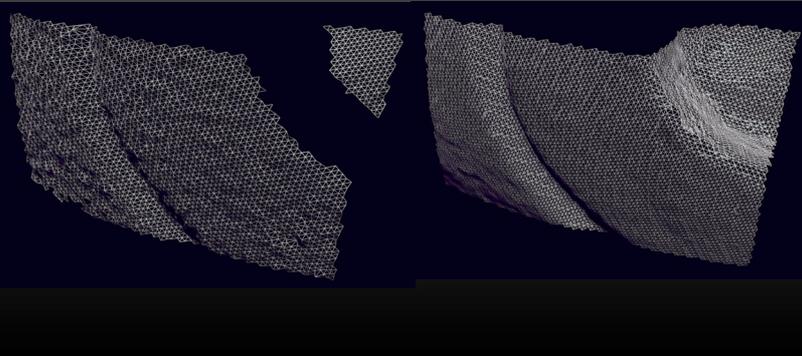
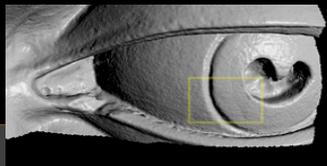
3D Studio Max

Digitalização 3D



Complexidade Geométrica

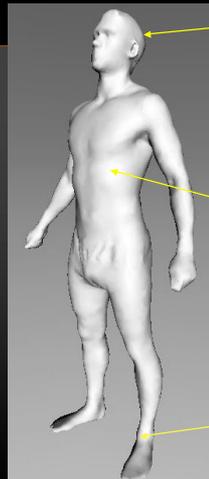
- Projeto Michelangelo Digital
- 2 bilhões de polígonos
- Precisão 0.29mm
- Altura 5,17m



Exemplos



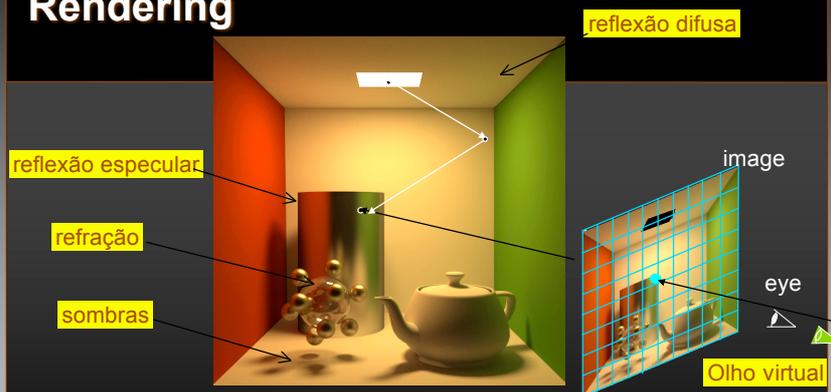
Texturas



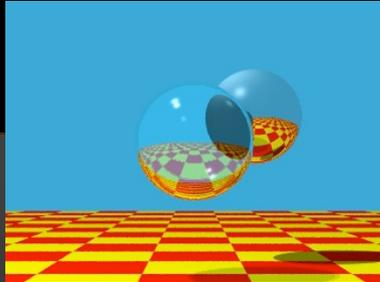
Renderização

- Uma imagem é uma distribuição de energia luminosa num meio bidimensional (o plano do filme fotográfico, por exemplo)
- Dados uma descrição do ambiente 3D e uma câmera virtual, calcular esta energia em pontos discretos (tirar a fotografia)
- Resolver equações de transporte de energia luminosa através do ambiente!!

Rendering



Principais fenômenos que podem acontecer na interação entre luz e objetos



Década de 80...

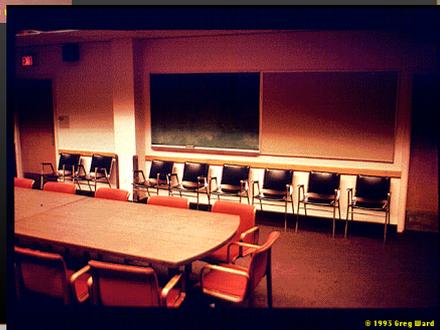


Exemplo – Ray Tracing



Kirschner, Andre
RENDERER USED: 3d studio max
RENDER TIME: approx 6 hours 30 minutes
HARDWARE USED: AMD1600+, i4200

Exemplo - Radiosidade



Simulação Iluminação The Light of Mies van der Rohe



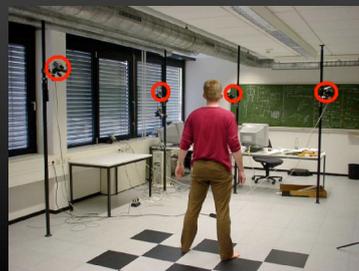
Courtyard House with Curved Elements
Ludwig Mies van der Rohe
Henrik Jensen - Stanford University

Simulação

Animação

- Modelar **Ações** dos objetos, ou seja, como objetos se MOVEM
- Como representar movimento de objetos?
- Como especificar movimento (interativamente ou através de um programa)?
- Animação Baseada em Física/regras
- Atores Autônomos
- Onde a IA encontra a Animação?

Captura de Movimento



Exemplo Mocap (Motion Capture)



Real ou Computação Gráfica?



<http://www.autodesk.com/eng/etc/fakeorfoto/>

Real ou Computação Gráfica?



Reino Vegetal



Copyright ©2006, Industrial Light & Magic, Inc.,
Disney Enterprises, Inc. and Jerry Bruckheimer, Inc.
All Rights reserved. Created with Vue 5 Infinite
www.e-onsoftware.com

Reino Animal



Real ou Computação Gráfica?



Henrik Wann Jensen
2003

13 MILHÕES de
triângulos!!

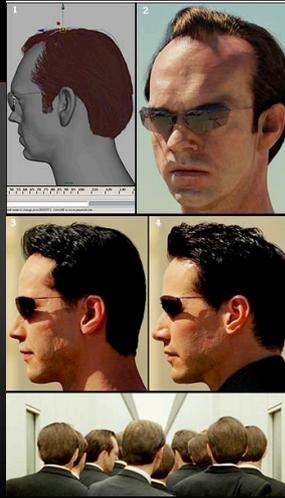


Detalhes



Algumas Aplicações

Efeitos para indústria cinematográfica



Alguns dados sobre filmes

- Média de 2 anos
- Custo médio \$75M
- Frames 4-10 horas





Games Hiper-realistas



Novos Produtos Nintendo DS



- **2 telas LCD**
- **Touch screen**
- **Wireless**
- **Microfone**
- **US\$150**

Comentários Finais

- Diversas aplicações práticas bem próximas
- Muita matemática e computação envolvidas (*real-time*)
- Muitos problemas em aberto

***Computer Graphics is the most fun you can
have with your clothes on!!***



A. Van Dam
Brown University

Assuntos Administrativos

- Avaliação
- Exercícios Extraclasse
- Bibliografia
- Monitores
- Página da disciplina

www.cin.ufpe.br/~marcelow

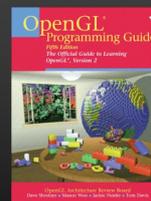
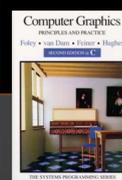
Bibliografia Básica

Computação Gráfica

Foley et al. *Introduction to Computer Graphics*. Addison-Wesley, 1994



Edward Angel
Interactive Computer Graphics: A top-down approach with OpenGL
Addison-Wesley



OpenGL Programming Guide
A. Woo, J. Neider e T. Davis
Addison-Wesley