

INF2604 – Fundamentos de Computação Gráfica

Renderização baseada em Física

Waldemar Celes
celes@inf.puc-rio.br

Departamento de Informática, PUC-Rio



Renderização

Renderização de uma cena

- ▶ Obter a imagem da cena do ponto de vista de uma câmera
- ▶ Processo de determinar a cor de cada pixel da imagem



Renderização

Renderização de uma cena

- ▶ Obter a imagem da cena do ponto de vista de uma câmera
- ▶ Processo de determinar a cor de cada pixel da imagem

Procedimentos:

- ▶ Por objeto
 - ▶ Determina os pixels afetados por cada objeto
 - ▶ Algoritmos de rasterização
- ▶ Por pixel
 - ▶ Determina os objetos que afetam cada pixel
 - ▶ **Algoritmos baseados em traçado de raios**



Renderização foto-realista



Imagem: Gilles Tran

Renderização foto-realista

- ▶ Simulação precisa da física da luz
- ▶ Simulação precisa da interação luz-matéria
- ▶ Adequação à tecnologia disponível para apresentação de imagens



Tópicos

- ▶ Grandezas físicas e suas derivações
- ▶ Iluminação direta: Algoritmo de traçado de raio
 - ▶ Modelos básicos (câmera *pinhole* e fonte de luz pontual)
 - ▶ Sistemas de coordenadas
 - ▶ Instanciação de objetos
 - ▶ Interseção raio-objetos (e visibilidade)
 - ▶ Algoritmo de traçado de raios
 - ▶ Outras fontes de luz
- ▶ Iluminação indireta: Algoritmo de traçado de caminhos
 - ▶ Equação de renderização
 - ▶ Integração Monte Carlo
 - ▶ Algoritmo de iluminação direta
 - ▶ Conceito de caminhos
 - ▶ Algoritmo de traçado de caminhos
 - ▶ BSDFs (objetos reflexivos e translúcidos)
 - ▶ Aceleração em placa gráfica



Critério de avaliação

Prática I: Traçado de raios – P_1

- ▶ Tarefas incrementais: 20%
- ▶ Implementação do algoritmo: 80%
 - ▶ Funcionalidades básicas
 - ▶ Funcionalidades adicionais

Prática II: Traçado de caminhos – P_2

- ▶ Tarefas incrementais: 20%
- ▶ Implementação do algoritmo: 80%
 - ▶ Funcionalidades básicas
 - ▶ Funcionalidades adicionais

Conceitual

- ▶ Lista de exercícios – L



Critério de avaliação

Prática I: Traçado de raios – P_1

- ▶ Tarefas incrementais: 20%
- ▶ Implementação do algoritmo: 80%
 - ▶ Funcionalidades básicas
 - ▶ Funcionalidades adicionais

Prática II: Traçado de caminhos – P_2

- ▶ Tarefas incrementais: 20%
- ▶ Implementação do algoritmo: 80%
 - ▶ Funcionalidades básicas
 - ▶ Funcionalidades adicionais

Conceitual

- ▶ Lista de exercícios – L

Grau final

$$F = \frac{2P_1 + 2P_2 + L}{5}$$



Desenvolvimento dos trabalhos

Linguagem de programação

- ▶ Preferencialmente C++
 - ▶ Aluno pode escolher outra qualquer
 - ▶ javascript, python, gls, ...



Bibliografia

Physically Based Rendering: From Theory To Implementation

- ▶ Matt Pharr, Wenzel Jakob, and Greg Humphreys, 2018
- ▶ <https://www.pbr-book.org>

Robust Monte Carlo Methods for Light Transport Simulation

- ▶ Eric Veach, Thesis Dissertation, 1997
- ▶ https://graphics.stanford.edu/papers/veach_thesis/thesis.pdf

Fundamentals of Computer Graphics (5th Edition)

- ▶ Steve Marschner and Peter Shirley, 2022

Aulas vídeos

- ▶ TU Wien, Austria
- ▶ https://www.youtube.com/watch?v=5sY_hoh_IDc&list=PLmIqTlJ6KsE2yXzeq02hqCDp0dtj6n6A9&index=1

