Visualización Realista

Gonzalo Besuievsky
gonzalo@ima.udg.es
Institut d'Informàtica i Aplicacions
Girona Graphics Group
Universitat de Girona

Presentación

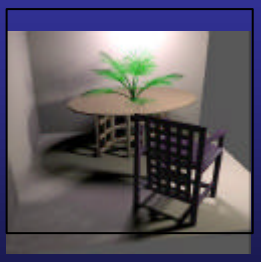
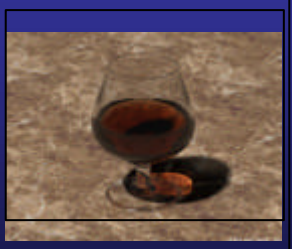
- Introducción (1 h)
- Iluminación (7 h)
  - Definiciones físicas
  - Ecuación de Rendering
  - Posibles soluciones
    - Ray-tracing, Radiosidad, Monte Carlo y Métodos combinados
- Extensiones (2 h)
  - Image Based Rendering (IBR)
  - Entornos dinámincos
  - Iluminación natural
  - Medios participativos
- Investigación y Aplicaciones (2 h)
  - Software
  - Proyectos

Introducción

- Que entendemos por Realismo ?
  - Simulación de la visión humana
  - Creación de ilusión realista: *"Parece real"*
- Fotorealismo
  - Creación de Imagenes indistinguibles de posibles fotos reales
  - Simulación de una cámara óptica

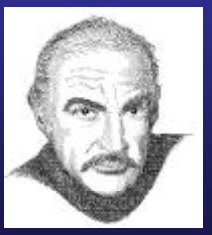
Fotorealismo

Fotorealismo

Non Photorealistic Rendering (NPR)

- Tecnicas no realistas utilizadas para comunicar mejor resultados



Aplicaciones

- Comunicaciones
  - Películas (Toy Story, Shrek ...)
  - Vídeo
- Juegos interactivos
- CADs
  - Diseño industrial
  - Evaluación
  - Arquitectura
- Realidad Virtual
  - Inmersión
  - Realidad aumentada
- Arte
- Visualización científica

Problema

- Simular el comportamiento del ojo humano
  - Proceso psicológico de percepción
- Simular el proceso de creación de la imagen
  - Proceso físico de iluminación
  - Modelo de color
  - Proceso de visualización
- Representación de la simulación por medio de dispositivos gráficos
  - Proceso de representación

Complejidad del Problema

- Percepción
  - Simular la apariencia de objetos
    - Definir representaciones adecuadas en geometría y color
    - Modelar el comportamiento de visión
- Iluminación
  - Simular el transporte de energía luminosa debido a una composición de objetos en el espacio
  - Definir representaciones físicas de objetos y materiales
- Visualización
  - Definir modelos de cámara
  - Determinar y pintar los objetos visibles

Complejidad según necesidades

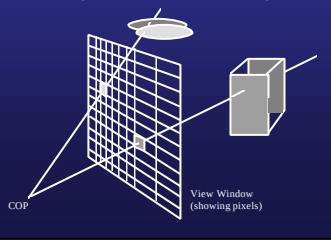
- Requerimientos según la aplicación
  - Iteractividad
    - Tiempo real:
      - sacrificio de realismo por respuesta inmediata
      - aproximación basica de la imagen
    - Tiempo medio:
      - progresividad de la solución de la imagen
  - Precisión
    - Procesamiento *off-line*
      - Alto grado de realismo
      - Simulación del fenómeno físico
      - Cuantificación de magnitudes físicas

Proceso General de Visualización

- Separación clásica en Informática Gráfica
  - Modelado de objetos
  - Especificación de una vista
  - Rendering
- Alternativas al modelo clásico:
  - Image Based Rendering (IBR)
    - No simepre requiere un modelo poligonal de los objetos

Proceso de Visualización (2)

- Problema básico:
  - Dado un modelo y una especificación de vista determinar las superficies visibles
  - Pintar la superficie con el color correspondiente (rendering)



Visibilidad

- Algoritmos clásicos:
  - Ray casting
    - Trazado de rayos desde la posición del observador en dirección a cada pixel de la imagen
    - Interceptar y obtener los objetos visibles
  - Z-buffer
    - *Rasterizado* de la imagen
    - Implementación en hardware gráfico
  - Pintor
    - Creación de listas ordenadas de polígonos
    - Pintar los objetos en sentido “de atrás para adelante”. Analogo a la paleta de un pintor