

# CC52B Computación Gráfica

Prof. María Cecilia Rivara  
mcrivara@dcc.uchile.cl  
Semestre 2003/2

## Introducción Computación gráfica (historia)

- Se inicia con tecnología pantallas de rayos catódicos 1950 MIT
- Incluye la creación, almacenamiento, manipulación de modelos e imágenes de objetos reales o "artificiales" (algoritmos, matemáticas) Modelos provenientes de muy diversos campos
- Hasta principios 80: campo muy especializado (Hardware y software caros)
- El despegue masivo en década del 80: desarrollo computadores personales raster (Xerox, IBM) se popularizó gráfica bitmap (representación 0-1) de arreglo rectangular (raster) de puntos (pixeles)

CG historia (cont.)

- Explosión de aplicaciones gráficas, fáciles de crear, baratas (década 80)

### Metáforas o conceptos claves

- ambiente desktop (escritorio) para organizar pantalla
- conjunto de ventanas rectangulares, cada window es terminal virtual
- despliegue de iconos (representación de archivos, programas, impresoras, etc.)
- manipulación directa de los objetos (apuntar y clickear)

ENORME POTENCIAL: PERMITE EL MANEJO DE LA DINÁMICA DEL MOVIMIENTO. Simuladores de vuelo

Otras aplicaciones de la vida diaria: TV comercial, cine, educación, ciencias, ingeniería, medicina, comercio, entretenimiento en general

CG historia (cont.)

## Origen de Computación Gráfica interactiva moderna

- (1) Tesis doctoral de Iván Sutherland 1963: sistema de dibujo Sketchpad
  - Estructura de datos
  - almacenamiento de jerarquías de símbolos (replicación fácil de componentes estándar)
  - técnicas de interacción: teclado y lápiz de luz capaz de apuntar, dibujar, hacer elecciones
  - algoritmos básicos.
- (2) Necesidades de la industria automotriz y aeroespacial Actividades CAD (computer aided design) y CAM (computer aided manufacturing) A mediados de los 60: Muchos proyectos de investigación

## Computación Gráfica interactiva

Preverbio chino "un dibujo dice más que cien mil palabras"

- Medio más natural de comunicación con computador Aprovecha habilidades humanas altamente desarrolladas de reconocimiento de patrones 2D y 3D (permiten percibir y procesar rápidamente datos gráficos) Visualización científica: muy importante desde 1980
- Permite sintetizar objetos concretos y también abstractos (moléculas químicas, objetos matemáticos)
- Uso de imágenes dinámicas: evolución de fenómenos (se necesitan más de 15 cuadros / seg) y cambios en la dinámica Usuario puede controlar la animación: velocidad, zoom, cantidad de detalle, relación entre objetos. Ejemplo: simuladores de vuelos

Complemento: Revisar historia de la CG en internet.

## Conceptos Básicos

Tubo de rayos catódicos.  
Tecnología raster, frame buffer, tasa de refresco  
Modelo de color RGB  
Rendering

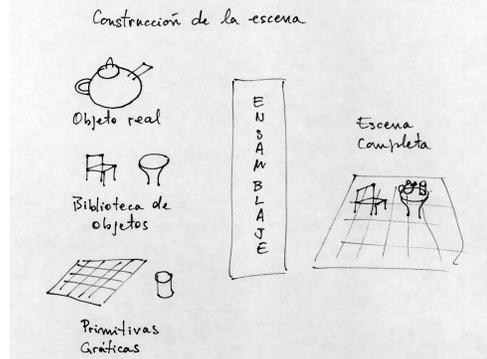
## Computación Gráfica

- Computación Gráfica
- Síntesis "gráfica" de objetos reales o imaginarios a partir de sus modelos matemático / computacionales y / o de algoritmos / procedimientos
- Procesamiento de imágenes  
Proceso inverso: Análisis de imágenes de escenas, o reconstrucción de modelos 2D y 3D a partir de sus imágenes

Por supuesto estos "mundos" se intersectan

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

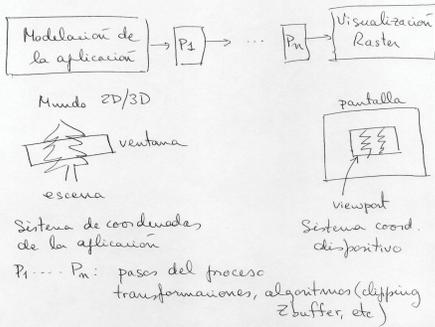
7



MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

8

## Modelo Conceptual Proceso de Visualización



MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

9

## Diversas técnicas de Rendering (proceso de obtención de escenas "realistas" 3D)

### Modelos locales

- Visualización wireframe (mallas de alambre) monocroma, color, depth cueing
- Uso de características reflexivas de superficies (en base a polígonos) pintado uniforme, color plano por caras, interpolación de Gouraud, interpolación de Phong.
- Interacción entre objetos  
sombras, fuentes luminosas, transparencia

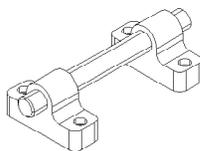
### Modelos globales (avanzados)

- ray tracing, radiosity, métodos mixtos

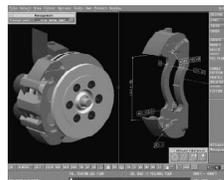
MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

10

### Visualisation "fil de fer" (CADKEY)



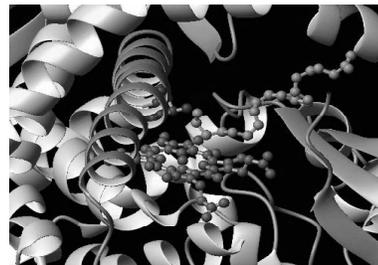
<http://www.cadkey.com/tech/drwall/cook2.htm>



<http://www.3.ibm.com/solutions/engineering/srghbs.f0416.gif>

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

11



MOLMOL <http://www.mol.biol.ethz.ch/wutrich/molmol/cimages/vue1.gif>

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

12

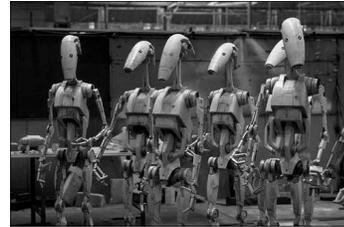
### Artes



<http://www.aec.at/prix>  
MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

13

### Cine y juegos

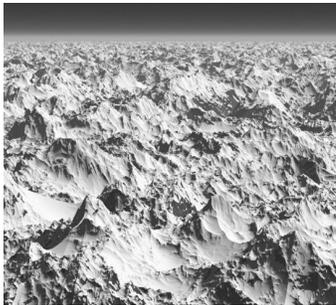


© G. Lucas "La guerra de las galaxias"

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

14

### Métodos procedurales



F.K. Musgrave "Alps" [Ebert et al.]

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

15

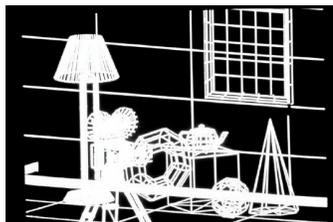


D.S. EBERT [Ebert et al.]

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

16

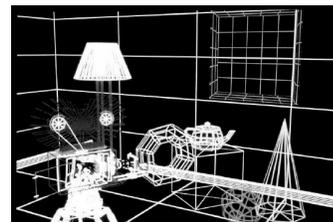
### Serie "Shutterburg" de PIXAR (con Renderman)



Malla de alambre (wirframe)

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

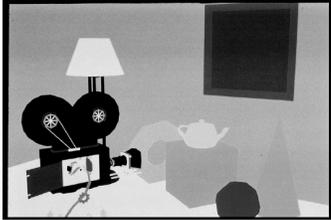
17



Wireframe coloreado

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

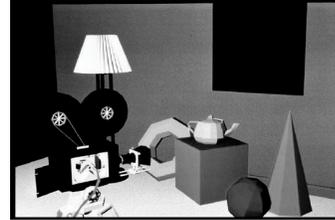
18



**Coloreado uniforme**

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

19



**Coloreado por polígonos planos**

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

20



**Interpolación de Gouraud**

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

21



**Interpolación de Phong**

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

22



**Uso de texturas**

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

23



**Radiosidad: S. Feldman, J. Wallace Univ. Cornell**

MCRivara/Computación Gráfica/2003/2

24