

Fundamentos de Computación Gráfica

Introducción

Juan Carlos Arbeláez E

Universidad Eafit

“*Depiction* is about creating a signal that tickles our visual system in a way that is just good enough for us to extract meaning from it”

“Computer Graphics is about giving visual *depiction* with a systematic computation underpinning”
- *Eugene Fiume, University of Toronto*



Buidmedia, Realspace <https://www.youtube.com/watch?v=KntVSAHwpx8>

Tabla de contenido

Computación gráfica

Áreas de computación gráfica

Modelación

Renderizado

Animación

Graphics Pipeline

Bibliografía

Introducción

Computación gráfica

- ▶ Transformar datos en imágenes
- ▶ Producir imágenes en un dispositivo gráfico
- ▶ Conjunto de métodos y técnicas
- ▶ **División en subproblemas**

```
1 // Header format:  
2 VERTEX  
3 8  
4 100 0 100  
5 100 100 100  
6 0 100 100  
7 0 0 100  
8 100 0 200  
9 0 0 200  
10 0 100 200  
11 100 100 200  
12 end
```

DATA



IMAGES

Imagen tomada de Wally Disney-Pixar

Introducción

Áreas

- ▶ Objetivo es la visualización de información
- ▶ Aplicación en muchos campos (juegos, CAD/CAM, medicina, finanzas...)
- ▶ Comparten elementos en común

Modelación

Renderizado

Animación

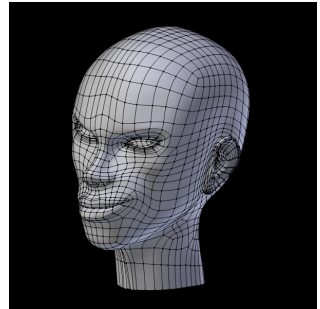
***Áreas principales de la Computación Gráfica*

Introducción

Modelación

Representación matemática de comportamientos del mundo real

- ▶ Forma de los objetos
- ▶ Materiales
- ▶ Iluminación
- ▶ Perspectiva

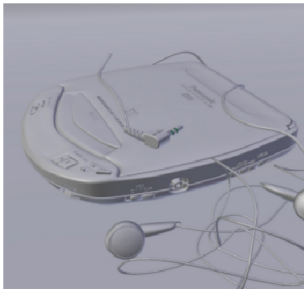


Modelación geométrica usando mallas

Introducción

Renderizado o síntesis de imágenes

Manipular los datos modelados producir una imagen



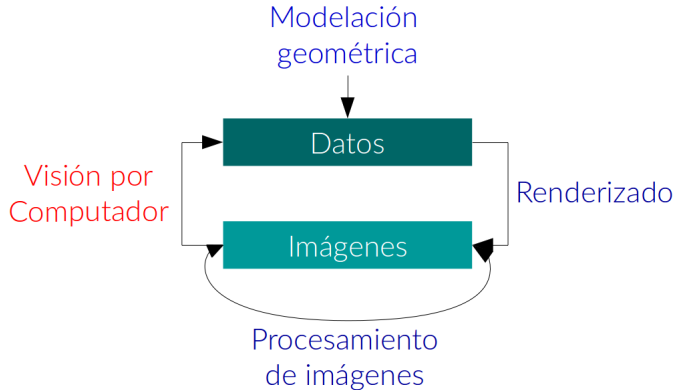
Modelo 3D



Render

Renderizar

Resumen



Subdisciplinas relacionadas a la computación gráfica editado de Computer Graphics: Theory and Practice

Introducción

Otras áreas

- ▶ Interacción humano computador
- ▶ Realidad Virtual
- ▶ Visualización de datos
- ▶ Escaneo 3D

Introducción

Graphics Pipeline

Se le llama al proceso de pasar de datos a imágenes.

Etapas principales

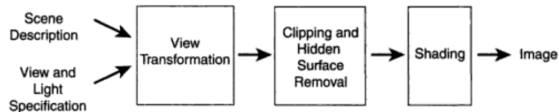
- ▶ Modelado
- ▶ Renderizado
- ▶ Mostrar (*display*)

Graphics Pipeline

MODELING:



RENDERING:



DISPLAY:

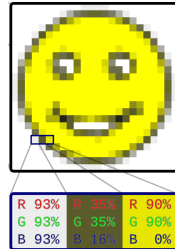


Graphics Pipeline. Tomado de Computer Graphics: Theory Into Practice

Imágenes de mapa de bits

Imagen ráster

- ▶ Estructura de datos para representar imágenes
- ▶ Matriz 2D que almacena los valores de cada *píxel*
- ▶ Valores normalmente son un vector (RGB)

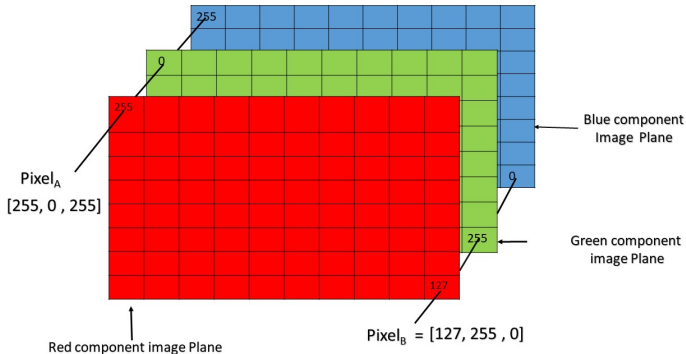


Composición de imagen raster. Tomado de Wikipedia

Píxel (*Picture Element*)

Elemento indexado más pequeño de una imagen rasterizada

Imágenes de mapa de bits



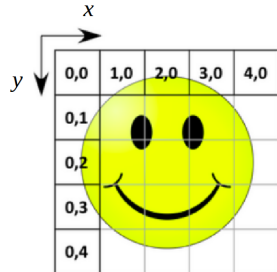
Pixel of an RGB image are formed from the corresponding pixel of the three component images

Composición de imagen raster. Tomado de [geeksforgeeks.org](http://www.geeksforgeeks.org)

Sistema coordinado de las imágenes

Sistema coordenado

- ▶ Origen: esquina izquierda superior
- ▶ Eje x: horizontal
- ▶ Eje y: vertical



Sistema coordinado de imágenes. Editado de slicer.org

Ejercicio

Píxeles de una imagen

```
"""  
Dibujar pixeles en Google Colab  
"""  
from google.colab.patches import cv2_imshow  
import numpy as np  
  
w = 100  
h = 100  
  
im = np.zeros((h,w,3), np.uint8)  
  
i = 50  
im[i,i] = [255,255,255]  
  
cv2_imshow(im)
```

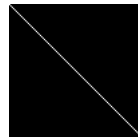


Imagen resultante. Ejecutado en Google Colab

Bibliografía

Referencias

- ▶ Computer Graphics: Theory and Practice By Jonas Gomes, Luiz Velho, Mario Costa Sousa
- ▶ Fundamentals of Computer Graphics By Steve Marschner, Peter Shirley
- ▶ Computer Graphics: Theory Into Practice By Jeffrey J. McConnell