

# Ejemplos de programación en GPU Volume Rendering

Ciro Durán  
ciro@ldc.usb.ve

CI-5321 - Computación Gráfica II  
Universidad Simón Bolívar

7 de marzo de 2007

- 1 Introducción al problema de Volume Rendering
  - Motivación
  - Definición
  - Técnicas de VR
- 2 Implementación de un Volume Renderer
- 3 Conclusión

# Motivación

## ¿Cuál es el problema?

Se dispone de una gran cantidad de datos. Estos datos no describen un cuerpo geométrico en base a vértices y aristas. Estos datos se asemejan más a un volumen de datos: una función con varias variables, con la que se puede describir (por ejemplo) temperatura, densidad, velocidad, presión, divergencia, etc. dada una posición.

# Definición

## Volume Rendering

El área de Volume Rendering (rendering volumétrico, o VR por sus siglas en inglés) estudia la proyección bidimensional de datos tridimensionales. En el caso de esta tesis, se desea visualizar datos pertenecientes a una Tomografía Axial Computarizada (TAC) de la mitad superior de una cabeza.

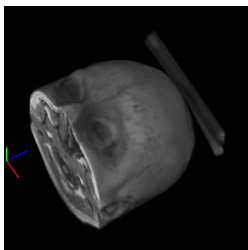


Figura: Un ejemplo de VR

# Técnicas de Volume Rendering

Existen varias técnicas para hacer VR:

- **Ray-casting**
- **Basado en texturas (2D, 3D)**
- Representación de iso-superficies
- *Splatting*
- Transformación *Shear-Warp*

# Modelo óptico

Los dos primeros están basados en un modelo óptico que considera los datos del volumen como partículas con un color y opacidad dados. La luz que atraviesa estas partículas es absorbida, o las partículas mismas pueden emitir luz, proceso resumido en una integral que es el fundamento de nuestro estudio de VR, y de otros.

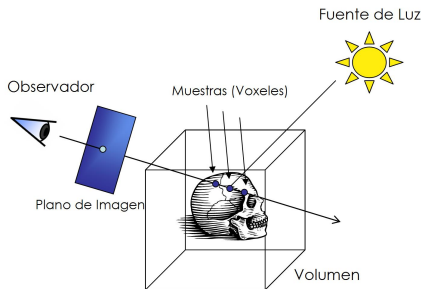


Figura: Esquema del modelo óptico

# Raycasting

Blablabla

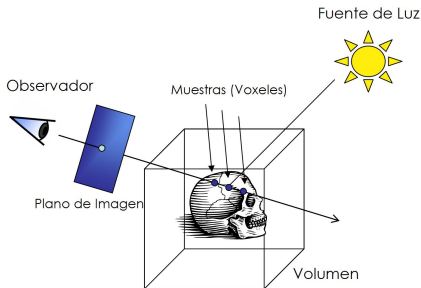


Figura: Esquema de raycasting

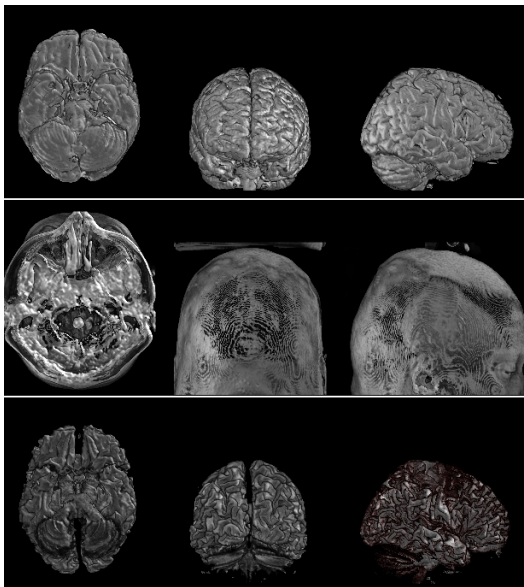


Figura: Resultados de raycasting



# Basado en texturas

Blabalbal

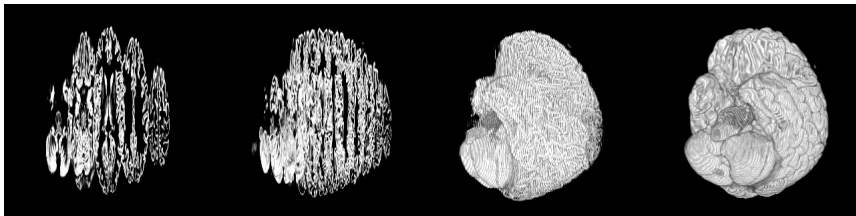


Figura: Composición de texturas

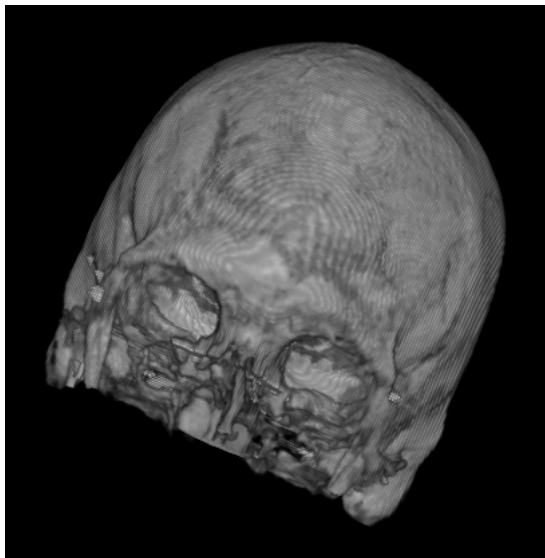


Figura: Imagen con texturas 2D

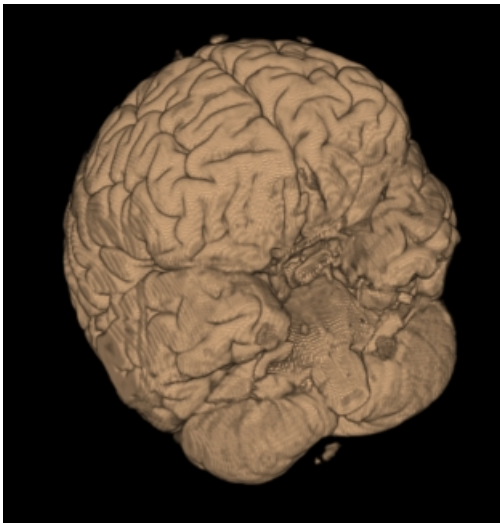


Figura: Imagen con texturas 3D

# Implementación de un Volume Renderer

## Retos identificados a simple vista

- Gran cantidad de datos

## ¿Por qué es indicado usar GPU para VR?

- Procesamiento altamente paralelizable

# Implementación de un Volume Renderer

## Retos identificados a simple vista

- Gran cantidad de datos
- Cómputos complejos sobre estos datos

## ¿Por qué es indicado usar GPU para VR?

- Procesamiento altamente paralelizable
- Instrucciones...

# Implementación de un Volume Renderer

## Retos identificados a simple vista

- Gran cantidad de datos
- Cómputos complejos sobre estos datos
- Interactividad

## ¿Por qué es indicado usar GPU para VR?

- Procesamiento altamente paralelizable
- Instrucciones...

# Lo aprendido

- *Alpha test*

# Lo aprendido

- *Alpha test*
- Diferencias de rendimiento por el tipo de textura (2D o 3D)



# Lo aprendido

- *Alpha test*
- Diferencias de rendimiento por el tipo de textura (2D o 3D)
- *Fill rate*

# Lo aprendido

- *Alpha test*
- Diferencias de rendimiento por el tipo de textura (2D o 3D)
- *Fill rate*
- Densidad de datos (Westermann)

# ¿Preguntas?

## ¿Dónde bajar estas láminas?

Estas láminas están disponibles en:

<http://www.ciroduran.com/tesis/presentaciones>

En el mismo sitio hay una página de contacto para preguntas específicas.