

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	VI
Índice de Tablas	VIII
Resumen	IX
Abstract	x
1. Introducción	1
2. Volume Rendering Secuencial	4
2.1. Representación de los datos	4
2.2. Visualización 3D	5
2.3. Etapas del Rendering	7
2.3.1. Ray-Casting	7
2.3.2. Sombreado	9
2.3.3. Clasificación	10
2.3.4. Composición	12
2.4. Esquema General del Rendering	13
2.5. Implementación	14
2.5.1. Pseudo Lenguaje	14
2.5.2. Implementaciones	16
2.6. Rendimiento de la Aplicación	18
3. Volume Rendering Paralelo	22
3.1. Consideraciones de Computación Paralela	22
3.1.1. Tipos de Paralelización	22

3.1.2. Herramienta Seleccionada	23
3.2. Paralelización del Modelo Secuencial	24
3.2.1. Particionado del Volumen de Datos	25
3.2.2. Composición de Imágenes Parciales	26
3.3. Esquema General del Rendering Paralelo	29
3.4. Implementación	29
3.4.1. Pseudo Lenguaje	29
3.4.2. Implementación	32
3.4.3. Mensajes	33
4. Análisis de Rendimiento	35
4.1. Criterios de Evaluación	35
4.2. Descripción de Casos de Prueba	36
4.3. Análisis de Resultados	38
4.3.1. Proceso Completo de Volume Rendering	38
4.3.2. Proceso de Carga	42
4.3.3. Proceso de Rendering	43
4.3.4. Aceleracion y Eficiencia del Rendering	46
5. Conclusiones y Trabajo Futuro	49
5.1. Conclusiones	49
5.2. Trabajo Futuro	50
Glosario	51
Bibliografía	52
Anexos	
A: Archivos de volumen	55
B: Tablas	57
C: Implementación Secuencial: Diseño	59
C.1. Descripción de las Clases	59
C.1.1. VolumeRendering	59
C.1.2. VectorDouble3D	65

C.1.3. Definiciones Adicionales	68
D: Implementación Paralela: Diseño	70
D.1. Descripción de las Clases	71
D.1.1. PVRMaster	71
D.1.2. PVRSlave	77
D.1.3. Definiciones Adicionales	83

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
2.1. Representación de un volumen de datos. Cada esfera representa un vóxel.	5
2.2. Bounding Box del Volumen.	5
2.3. Esquema de la cámara utilizada.	6
2.4. Izquierda, proyección en perspectiva. Derecha, proyección ortogonal.	7
2.5. Izquierda, perno renderizado con una proyección en perspectiva. Derecha, perno renderizado con una proyección ortogonal.	7
2.6. Lanzado de un rayo.	8
2.7. Incidencia de la luz.	10
2.8. Izquierda: clasificación de superficies de contorno de igual valor. Derecha: clasificación de superficies de contorno por regiones.	11
2.9. Diagrama de Volume Rendering Secuencial.	14
2.10. Aplicación desarrollada en Windows XP.	17
2.11. Aplicación desarrollada en Linux.	18
2.12. Imagen de pernos renderizados. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: Perno-32, Perno-64, Perno-128 y Perno-256.	20
3.1. Partición de un volumen de datos. Izquierda: Particionado sin frontera. Derecha: particionado con frontera.	25
3.2. Frontera definida entre dos subvolúmenes colindantes. Vista en 2D.	26
3.3. Rayo atravesando dos subvolúmenes.	27
3.4. Composición parcial de imágenes.	28
3.5. Diagrama de Volume Rendering Paralelo.	30
3.6. Imágenes parciales y final, obtenidas con Volume Rendering Paralelo.	32
4.1. Configuración de computadores usados en las pruebas.	36
4.2. Mediciones con y sin ruido.	37
4.3. Renderización en paralelo de un perno. Superior izquierda: imágenes parciales con cuatro nodos. Inferior: imágenes parciales con ocho nodos. Superior derecha: imagen final renderizada.	39
4.4. Tiempo total de renderización. Perno 32x32x32.	40

4.5. Tiempo total de renderización. Perno 64x64x64.	40
4.6. Tiempo total de renderización. Perno 128x128x128.	41
4.7. Tiempo total de renderización. Perno 256x256x256.	41
4.8. Tiempo de renderización. Perno 32x32x32.	43
4.9. Tiempo de renderización. Perno 64x64x64.	44
4.10. Tiempo de renderización. Perno 128x128x128.	44
4.11. Tiempo de renderización. Perno 256x256x256 y gráfica de cual sería el óptimo en este caso.	45
4.12. Curvas de aceleración.	47
4.13. Curvas de eficiencia.	48
C.1. Diseño Secuencial. Diagrama de Clases.	59
D.1. Diagrama de Clases.	70

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
2.1. Características del computador utilizado en las pruebas.	19
2.2. Tiempo relativo de la Carga y Rendering en el proceso de Volume Rendering.	19
2.3. Tiempo relativo de las etapas del Rendering.	21
4.1. Características de los computadores utilizados en las pruebas.	37
4.2. Tiempos de carga para volúmenes de distinto tamaño.	42
B.1. Tiempos totales de Volume Rendering en volúmenes de distinto tamaño.	57
B.2. Tiempos de rendering para volúmenes de distinto tamaño.	57
B.3. Tiempos en envío de mensajes.	58
B.4. Factores de aceleración.	58
B.5. Eficiencia.	58