



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



Tesis de grado

Iluminación global con superficies especulares

Bruno Sena

Ingeniería en Computación
Facultad de Ingeniería
Universidad de la República

Montevideo – Uruguay
Junio de 2019



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



FACULTAD DE
INGENIERIA

Tesis de grado

Iluminación global con superficies especulares

Bruno Sena

Tesis de grado presentada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, como parte de los requisitos necesarios para la obtención del título de grado en Ingeniería en Computación.

Directores:

José Aguerre

Eduardo Fernández

Montevideo – Uruguay

Junio de 2019

Sena, Bruno

Tesis de grado / Bruno Sena. - Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Ingeniería, 2019.

VII, 13 p.: il.; 29, 7cm.

Directores:

José Aguerre

Eduardo Fernández

Tesis de Grado – Universidad de la República, Ingeniería en Computación, 2019.

Referencias bibliográficas: p. 11 – 13.

1. iluminación global, 2. radiosidad, 3. reflexión especular. I. Aguerre, José, Fernández, Eduardo, . II. Universidad de la República, Ingeniería en Computación. III. Título.

INTEGRANTES DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS

NombreTribunal1 ApellidoTribunal1

NombreTribunal2 ApellidoTribunal2

NombreTribunal3 ApellidoTribunal3

Montevideo – Uruguay
Junio de 2019

ABSTRACT

Aquí va el abstact

Keyword:

Tabla de contenidos

1	Introducción	1
1.1	Motivación y problema	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Resultados esperados	1
1.4	Estructura del documento	1
2	Estado del arte	2
2.1	Modelos de iluminación	2
2.2	Iluminación local	3
2.3	Iluminación Global	3
2.4	Radiosidad	4
2.4.1	Radiosidad	4
2.5	Rasterización	4
2.5.1	OpenGL	4
2.6	Raytracing	4
2.6.1	Embree	4
3	Alcance y diseño	5
3.1	Alcance	5
3.2	Diseño	5
4	Implementación	6
4.1	OpenGL	6
4.1.1	Cálculo de factores de forma de la componente difusa . .	6
4.1.2	Cálculo de factores de forma de la componente especular	6
4.2	Embree	6
4.2.1	Cálculo de factores de forma de la componente difusa . .	6
4.2.2	Cálculo de factores de forma de la componente especular	6

4.3	OpenGL y Embree	6
4.3.1	Cálculo de factores de forma de la componente difusa . .	6
4.3.2	Cálculo de factores de forma de la componente especular	6
5	Experimental	7
5.1	Hardware	7
5.2	Escenas	7
5.3	Casos de prueba	7
6	Conclusiones y trabajo futuro	8
6.1	Conclusiones	8
6.2	Trabajo futuro	8
	Lista de figuras	9
	Lista de tablas	10
	Apéndices	11
	Referencias bibliográficas	13

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación y problema

1.2. Objetivos

1.3. Resultados esperados

1.4. Estructura del documento

Capítulo 2

Estado del arte

2.1. Modelos de iluminación

El proceso de dibujado de gráficos por computadora comprende la generación automática de imágenes a partir de una escena virtual. Definida por su geometría (la disposición espacial de los objetos de una escena), la posición de la cámara y características ambientales como las luces y materiales que componen las superficies.

Cuando se dibujan objetos tridimensionales, es necesario establecer un modelo de interacción entre las superficies y la luz. En este sentido, existen dos modelos de iluminación: local y global.

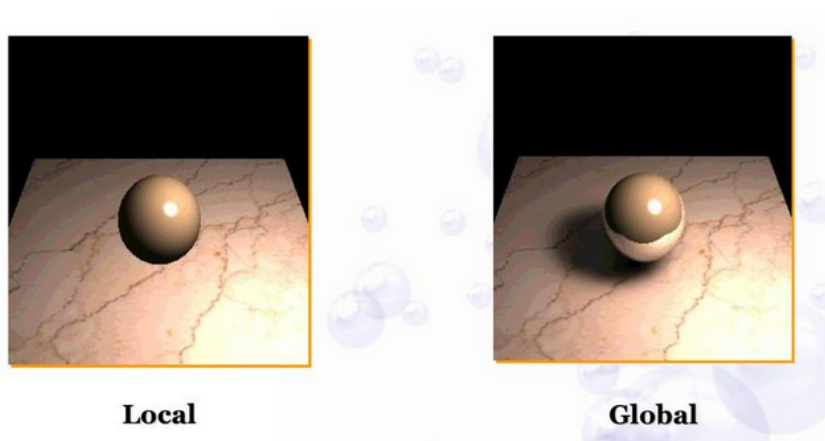


Figura 2.1: Dibujado utilizando iluminación local y global

2.2. Iluminación local

Los modelos de iluminación local como[?] tienen en cuenta las propiedades físicas de los materiales y las superficies de cada uno de los objetos de la escena de forma individual. Es decir, al dibujar uno de los objetos no se toman en cuenta las posibles interacciones de los haces de luz con los objetos restantes.

2.3. Iluminación Global

El término iluminación global refiere a una modelo de computación gráfica que simula completamente interacciones de la luz con todos los objetos que se encuentran en la escena. Es decir, en contraposición a la iluminación local, se consideran los fenómenos de reflexión y refracción de la luz.

Por lo cual, el objetivo final de la computación obtener un valor para la radiancia de cada punto del espacio. Desde un punto de vista matemático, todos los modelos de iluminación global existentes resuelven la ecuación de *rendering* de Kajiya.

$$I(x, x') = g(x, x') \left[\epsilon(x, x') + \int_S \rho(x, x', x'') I(x', x'') \delta x'' \right] \quad (2.1)$$

donde:

- $I(x, x')$ describe energía de radiación desde el punto x' a x
- $g(x, x')$ es un término geométrico, toma el valor de 0 si existe occlusión entre x' y x en otro caso su valor es $\frac{1}{r^2}$ donde r es la distancia entre x' y x
- $\epsilon(x, x')$ mide la energía emitida por la superficie en el punto x' a x
- $\int_S \rho(x, x', x'') I(x', x'') \delta x''$ está compuesta por dos términos:
 - $\rho(x, x', x'')$ es el término de dispersión de la luz que llega desde x'' a x desde el punto x'
 - $I(x', x'')$ describe energía de radiación desde el punto x'' a x'

por lo que este término refiere a la intensidad percibida desde x considerando todos las reflexiones de luz posibles para el espacio S .

Su significado se puede resumir de la siguiente manera: para calcular la radiancia observada en el punto x desde x' es necesario agregar la intensidad

de luz emitida desde x' con las intensidades de todos los puntos de la escena que se reflejan a x desde x' .

2.4. Radiosidad

2.4.1. Radiosidad

2.5. Rasterización

2.5.1. OpenGL

2.6. Raytracing

2.6.1. Embree

Capítulo 3

Alcance y diseño

3.1. Alcance

3.2. Diseño

Capítulo 4

Implementación

4.1. OpenGL

4.1.1. Cálculo de factores de forma de la componente difusa

4.1.2. Cálculo de factores de forma de la componente especular

4.2. Embree

4.2.1. Cálculo de factores de forma de la componente difusa

4.2.2. Cálculo de factores de forma de la componente especular

4.3. OpenGL y Embree

4.3.1. Cálculo de factores de forma de la componente difusa

4.3.2. Cálculo de factores de forma de la componente especular

Capítulo 5

Experimental

5.1. Hardware

5.2. Escenas

5.3. Casos de prueba

Capítulo 6

Conclusiones y trabajo futuro

6.1. Conclusiones

6.2. Trabajo futuro

Lista de figuras

2.1	Dibujado utilizando iluminación local y global	2
-----	--	---

Lista de tablas

APÉNDICES

Apéndice

Referencias bibliográficas

- [1] Tomas Akenine-Moller, Eric Haines, and Naty Hoffman. Real-time rendering. AK Peters/CRC Press, 2018.
- [2] Michael F Cohen and Donald P Greenberg. The hemi-cube: A radiosity solution for complex environments. In ACM SIGGRAPH Computer Graphics, volume 19, pages 31–40. ACM, 1985.
- [3] Francois Sillion and Claude Puech. A general two-pass method integrating specular and diffuse reflection. In ACM SIGGRAPH Computer Graphics, volume 23, pages 335–344. ACM, 1989.