

# Mejor Luz Ambiental por medio de GPU's

Pedro Xavier Contla Romero

Tutor: Dr. Edgar Garuño Ángeles

Depto. Ciencias de la Computación - IIMAS  
edgargar@ieee.org

Enero 6, 2014

# Esquema

- Antecedentes
  - Modelos de Iluminación
  - Sombreados
- Objetivo
- Metodología
  - Mapa de Luces
  - Mapa de Sombra
  - Método propuesto
- Relevancia y Contribución del trabajo
- Referencias
- Calendario de Actividades

# Fundamentos

Simular los efectos que hace la luz sobre las superficies

## Modelo de Iluminación

Calcula la luz que se ve en un punto de la superficie. Un algoritmo utiliza el modelo de iluminación para calcular el color de cada pixel.

Calcular la intensidad proyectada por un punto de la superficie en una dirección específica

## Fórmula muy simple

$$I = I_a + I_d + I_e$$

# Fundamentos

$$I = I_a + I_d + I_e$$

$I$  es la intensidad de la luz en un punto específico

$I_a$  componente que representa la intensidad de luz ambiental (fondo)

$I_d$  componente que representa la intensidad de luz que se dispersa sobre la superficie

$I_e$  componente que representa la luz reflejada hacia el observador

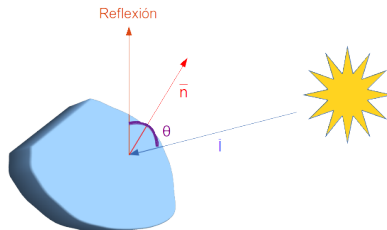


# Fundamentos

## Fórmulas

$$C = (M - m)N(\theta) + m$$

$$N(\theta) = \cos(\theta/2)^p$$



## Modelo de Iluminación - Luz Ambiental

Es la luz que proviene de una fuente pero que ha rebotado mucho en el ambiente.

### Fórmula

$$I_a = i_a k_a$$

$i_a$  es la intensidad de la luz ambiental

$k_a$  es el coeficiente de reflexión ambiental

## Modelo de Iluminación - Luz Difusa

Es la luz que se dispersa en la sobre la superficie.

### Fórmula

$$I_d = i_d k_d < \vec{n}, \vec{l} >$$

$I_d$  es la intensidad de la luz difusa

$k_d$  es el coeficiente de reflexión difuso

$\vec{n}$  normal de la superficie

$\vec{l}$  posición de la fuente de luz



## Modelo de Iluminación - Luz Especular

Es la luz que se refleja directamente al observador

### Fórmula

$$I_e = i_e k_e \langle \vec{o}, \vec{l} \rangle^p$$

$i_e$  es la intensidad de la luz especular

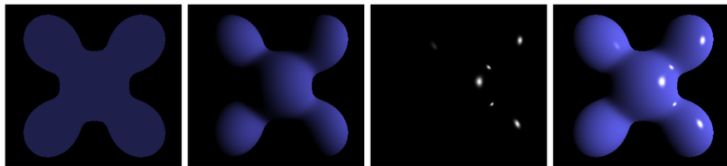
$k_e$  es el coeficiente de reflexión especular

$\vec{o}$  posición del observador

$\vec{l}$  posición de la fuente de luz

# Modelo de Iluminación - Phong

## Modelo de Iluminación de Phong



Ambient

+

Diffuse

+

Specular

=

Phong Reflection

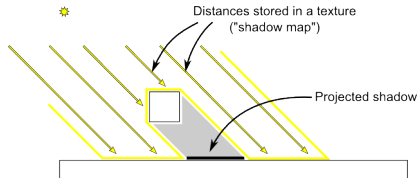
Utilizando la capacidad del GPU cambiar la parte constante de la luz ambiental a una función que dependa principalmente de la distancia de la fuente de luz y de las superficies reflejantes cercanas.

## Utilizar Luces

Es un cálculo que se hace antes de hacer el render a los objetos que están en contacto con la luz directamente. El cálculo casi siempre se guarda en una textura, la cual se utiliza principalmente para no calcular la iluminación en las superficies si la luz siempre es estática. Haciendo el render más rápido. Con esto sabemos que fragmentos se están alumbrando más.

# Utilizando Sombras

Es un cálculo para saber donde se van a proyectar las sombras de los objetos sobre las superficies. Se calcula la profundidad de cada fragmento, esto se guarda en una textura y al momento del render se compara si el fragmento que se está evaluando está en la sombra o no.



Utilizar el mapa de luces para saber que superficies están siendo alumbradas por las fuentes, a estas superficies se puede aplicar cualquier modelo de iluminación como Phong. Utilizando el mapa de sombras para saber que zonas de la escena son las que influye más la luz ambiental. Para mejorar la percepción, incluir la penumbra y como influye con la luz ambiental.

El cambió de una constante por un función para obtener una mejor percepción de la luz ambiental en las superficies, esto se puede hacer por que el GPU nos da esa facilidad. En la universidad hay pocas o casi nulas aportaciones en estos temas, con esto se puede ampliar la investigación en la universidad.

## ¿Dónde puedo encontrar más información?

- Kontkanen, Janne, Samuli Laine. "Ambient Occlusion Fields", Helsinki University of Technology, (2005)
- Umenhoffer, Tamás, et al. "Efficient Methods for Ambient Lighting", TU Budapest, (2009).
- Oat, Christopher, Sander, Pedro V. "Ambient Aperture Lighting", Association for Computing Machinery, (2007).
- Segal, Mark, et al. "Fast Shadows and Lighting Effects Using Texture Mapping", Computer Graphics, (1992)
- Rost, Randi, "OpenGL Shading Language" 2th Edition, Addison-Wesley, (2006).



## ¿Dónde puedo encontrar más información?

- Shreiner, Dave, "OpenGL Programming Guide" 7th Edition, Addison-Wesley, (2010).
- Wolf, David, "OpenGL 4.0 Shading Language Cookbook", Packt Publishing, (2011).
- Loos, Bradford, et al. "Modular Radiance Transfer", ACM Transactions on Graphics, (2011).
- Strauss, Paul, "A Realistic Lighting Model for Computer Animators", IEEE Computer Graphics and Applications, (Nov 1990).
- Georgios Papaioannou, "Real-Time Diffuse Global Illumination Using Radiance Hints", Association for Computing Machinery, (2011).

**Enero - Febrero:** Trabajar en el programa, obtener resultados concretos, escribir más en el documento de tesis.

**Marzo:** Probar con más luces y seguir escribiendo.

**Abril:** Comparaciones de los resultados con otros Modelos de Iluminación.

**Mayo:** Hacer correcciones en el escrito como en el programa.

**Junio:** Examen de grado.