



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Trabajo Práctico I

Métodos Numéricos
2do Cuatrimestre - 2017

Integrante	LU	Correo electrónico
Jonathan Seijo	592/15	jon.seijo@gmail.com
COMPLETAR	COMPLETAR	COMPLETAR
COMPLETAR	COMPLETAR	COMPLETAR
COMPLETAR	COMPLETAR	COMPLETAR



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (54 11) 4576-3359

<http://www.fcen.uba.ar>

Índice

1. Introducción	3
2. Calibración	4
3. Métodos	5
3.1. Eliminación Gaussiana	5
3.2. LU	5
3.3. Cholesky	5
4. Cálculo de normales	5
5. Estimación de profundidades	5
6. Resultados	5
7. Experimentación	6
8. Discusión/Conclusiones	7

1. Introducción

Este trabajo consiste en la digitalización de objetos 3D basándose en imágenes producidas con cámaras tradicionales, utilizando la técnica de *fotometría estéreo*. Mostraremos que utilizando luces provenientes de diferentes ángulos, podemos aproximar las normales a la superficie y estimar las profundidades de cada punto.

Para esto debemos resolver varios sistemas de ecuaciones lineales, los cuáles resolveremos algorítmicamente de forma matricial. Usaremos en un primer caso el método clásico de Eliminación Gaussiana, y veremos como utilizando factorización LU podemos reducir los tiempos de cómputo. Luego, utilizaremos la factorización de Cholesky.

Los experimentos []

Completar breve pantallazo a experimentos

2. Calibración

Queremos calcular las normales en cada punto de la superficie. Tomando 3 imagenes diferentes (por ej 1, 2 y 3), utilizamos las luces s_{algo} y las intensidades registradas I_{algo} para calcular los m_{algo} que son *talcosa*.

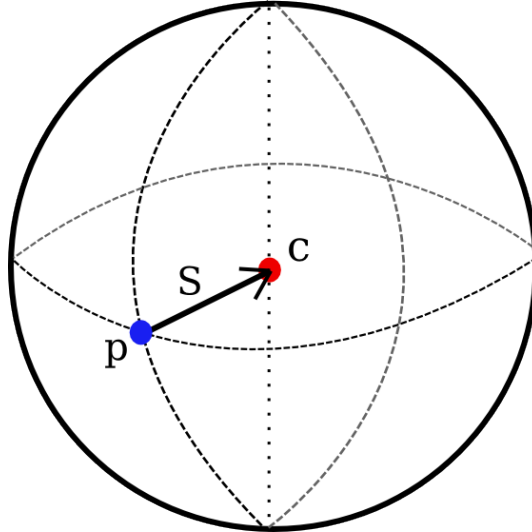
mejorar intro

Los I_{algo} podemos obtenerlos *asiyasa*, que es sencillo. No es tan trivial el calculo de los s_{algo}^i . Es decir, necesitamos resolver el siguiente sistema:

$$\begin{pmatrix} s_x^1 & s_y^1 & s_z^1 \\ s_x^2 & s_y^2 & s_z^2 \\ s_x^3 & s_y^3 & s_z^3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_x \\ m_y \\ m_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix}$$

Tenemos que $S = (s_x^i, s_y^i, s_z^i)$ es el vector luz en la imagen i . Dado que vamos a explicar el cálculo para una imagen cualquiera, omitiremos el supraíndice i para una notación mas relajada.

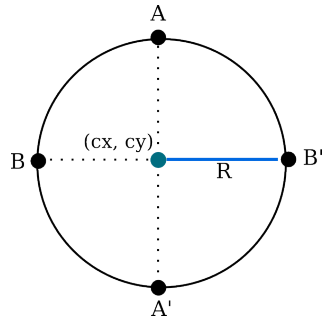
Llamemos $c = (c_x, c_y, c_z)$ al centro de la esfera. Pensemos la luz como un vector que apunta hacia el centro. El vector S toca la superficie en un cierto punto $p = (p_x, p_y, p_z)$, pero p no es un punto al azar, sino que es el punto más iluminado de la esfera. Por lo tanto, la dirección de luz que nos interesa es $S = c - p$.



Vemos que el vector que nos interesa es $S = c - p$

Mas precisamente, $S = (c_x - p_x, c_y - p_y, c_z - p_z)$. En principio no conocemos ninguno de estos valores, pero concentrémonos en calcular sobre el eje x e y . De la imagen de la esfera (2D) podemos conocer algunos datos. En la implementación utilizamos la máscara provista por la cátedra para simplificar los cálculos.

Como los píxeles en la máscara son blancos o negros, es muy sencillo identificar los puntos que pertenecen a la esfera con sólo ver su color. Recorriendo todos los puntos y tomando máximos y mínimos obtenemos 4 puntos clave: El punto del círculo que está mas a arriba A , el más abajo A' , el de más a la izquierda B y el de más a la derecha B' .



Puede verse fácilmente que el radio R del círculo es la mitad de la distancia entre B y B'

$$R = \frac{|B'_x - B_x|}{2}.$$

Además, sabiendo que c es el centro del círculo,

$$\begin{aligned}c_x &= B_x + R \\c_y &= A_y + R\end{aligned}$$

Sabemos el centro y el radio del eje x e y por esto y esto. (Mostrar imagen) Utilizando la magia de la esfera, veamos como podemos hacerlo (mostrar cuenterio)

3. Métodos

3.1. Eliminación Gaussiana

Hablar del algoritmo

Explicar por que podemos aplicarlo con las luces, decir que las 3 que tomamos son li entonces no pincha nunca

3.2. LU

Que es esto

Por que nos sirve para nuestro problema, hablar de repeticion de calculos

3.3. Cholesky

algo

4. Cálculo de normales

Explicar que es lo que tenemos que resolver

Explicar como aplicamos los metodos listados arriba para resolver el problema, y por que podemos hacerlo

5. Estimacion de profundidades

Hablar del ultimo sistema de ecuaciones de la cual (aun) no tengo idea

6. Resultados

Dar imagenes minimo del resultado final

7. Experimentación

PENSAR MAS

Mostrar como con diferentes luces obtenemos diferentes normales

Diferencias de tiempos EG vs LU vs mascara y combinaciones

8. Discusión/Conclusiones