

Proyecto final

High quality photometric reconstruction using a depth camera

Daniel Méndez, Camila Sanhueza

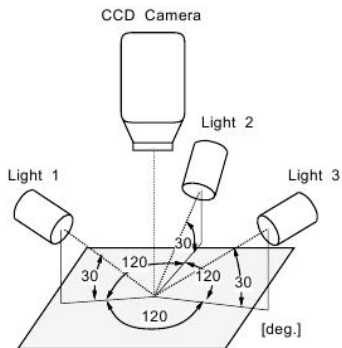
Profesor Adín Ramírez

Visión por computador, Universidad Diego Portales

Julio 15, 2015

- 1 Marco teórico
 - Fotometría estéreo
 - Teoría documento de guía
- 2 Diseño del código
- 3 Implementación del código
 - Herramientas utilizadas
 - Reutilización de código
- 4 Experimentos
 - Set up prueba
 - Resultados
- 5 Problemas
- 6 Conclusiones

Fotometría estéreo calibrada



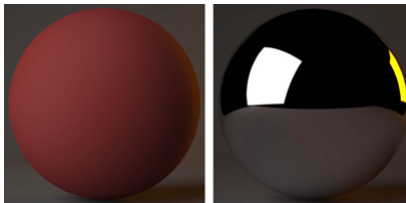
Para realizar la fotometría estero se calcular mediante:

$$I = nL, \quad (1)$$

donde I representa la intensidad de la imagen, n las superficies normales de la imagen y L las fuentes de iluminacion

Superficie Lambertiana

Las superficies Lambertianas los objetos a analizar tienen que ser mate.



Fotometría estéreo no calibrada

La fotometría no calibrada se diferencia de la calibrada en:

- No se conoce la información de la iluminación ni la intensidad.
- Para calcular las normales se utiliza la descomposición de valores singulares.

Fusión de la estimación de la normal y la profundidad

- Optimización del mapa de profundidades:

$$\hat{Z} = E(\bar{Z}) = E_d(\bar{Z}) + \lambda_n E_n(\bar{Z}) + \lambda_s E_s(\bar{Z}) \quad (2)$$

- Penalización de la profundidad

$$E_d(\bar{Z}) = \sum_p w_p \|\mu_p\|^2 (Z_p - \bar{Z}_p)^2 \quad (3)$$

Fusión de la estimación normal y la profundidad

- Penalización de la normal

$$E_n(\bar{Z}) = \sum_p (N_p T_{x,p})^2 + (N_p T_{y,p})^2 \quad (4)$$

- Smoothness penalty

$$E_s(\bar{Z}) = \nabla^2(\bar{Z}) \quad (5)$$

Decisiones tomadas respecto a las dificultades presentadas

Las decisiones fueron:

- Realizar una fotometría estero no calibrada.
- Cambiar la iluminación infrarrojo, de una ampolleta infrarroja a una ampolleta halógena con filtro dicróico.
- La cantidad de iluminaciones necesarias para la utilización del código.
- Encontrar objetos con superficies Lambertianas.



Herramientas utilizadas

Las herramientas utilizadas fueron:

- Openframeworks (ofxKinect)
- OpenCv
- Kinect
- Ampolleta halógena con filtro dicróico

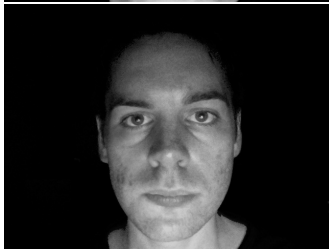
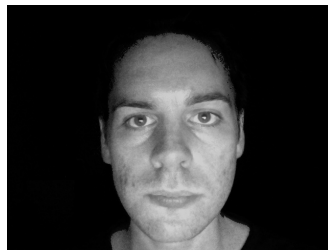
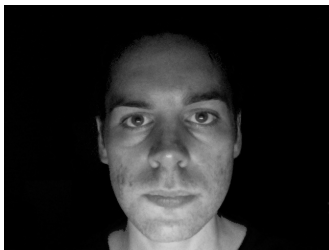
Reutilización de código

Para poder realizar una fotometría estéreo no calibrada se utilizó, un código base, el creador es Kai Wolf.

Set up prueba



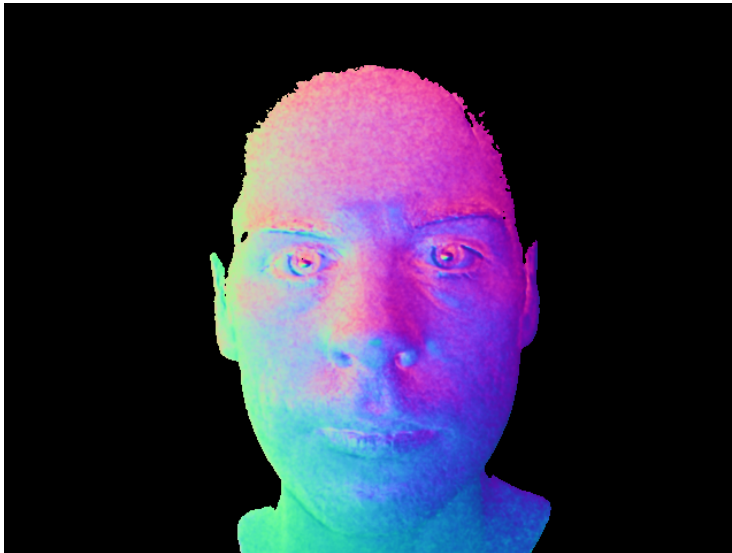
Set de imágenes necesarias para la reconstrucción



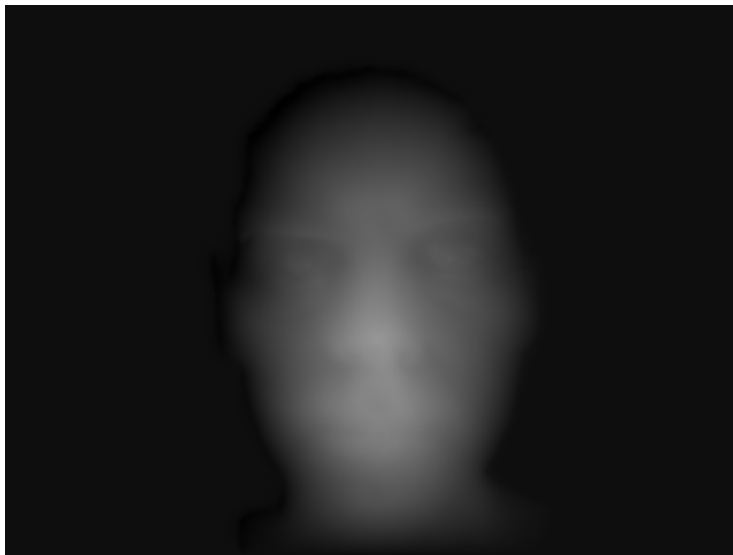
Mascara de la imagen



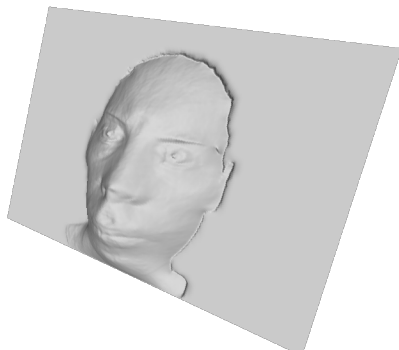
Mapa de normales



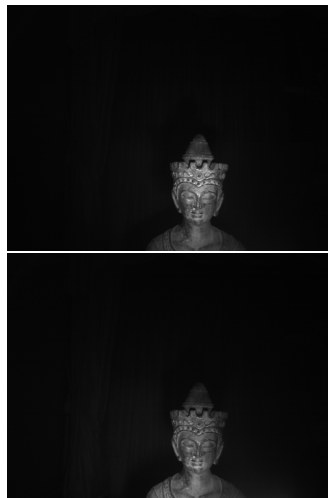
Mapa de profundidades estimado



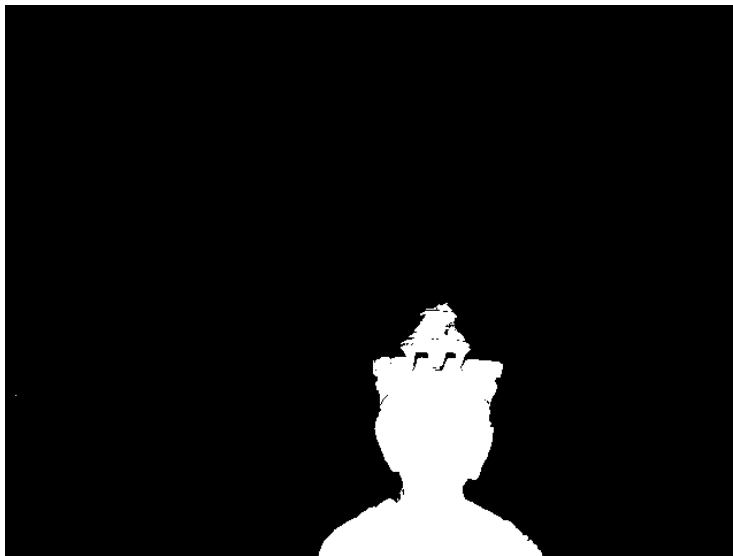
Reconstrucción 3D



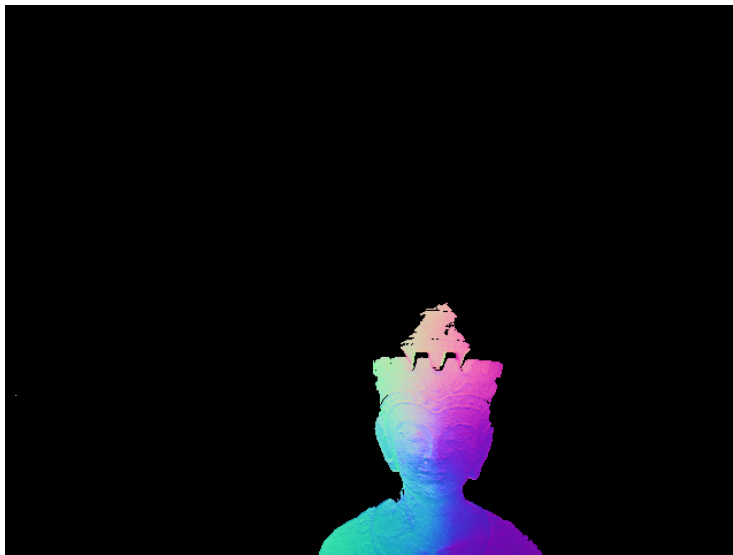
Set de imágenes necesarias para la reconstrucción



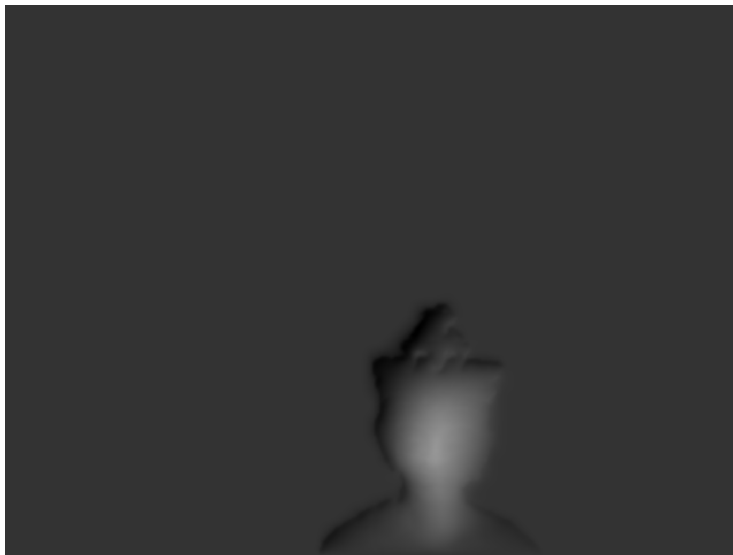
Mascara de la imagen



Mapa de normales



Mapa de profundidades estimado



Reconstrucción 3D



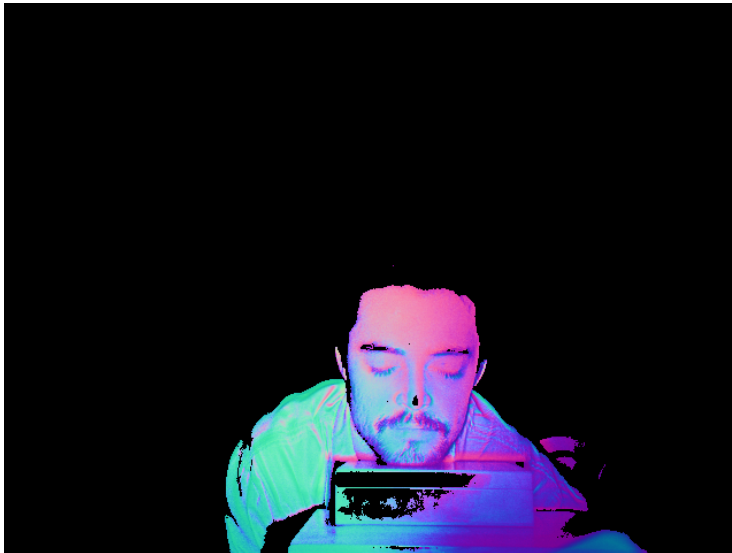
Set de imágenes necesarias para la reconstrucción



Mascara de la imagen



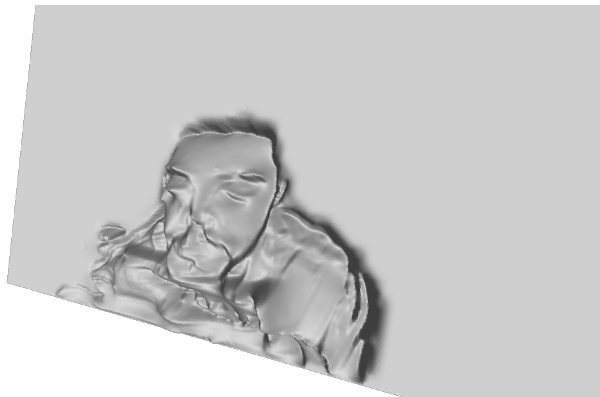
Mapa de normales



Mapa de profundidades estimado



Reconstrucción 3D



Problemas al momento de el desarrollo

Los principales problemas que se presentaron en el transcurso del proyecto final, fueron:

- La dificultad de poder hacer funcionar la Kinect.
- La dificultad de comprender el procedimiento realizado por el texto guía (Haque, High Quality Photometric Reconstruction using a Depth Camera).
- No saber como implementar ideas al momento de codificar.

Conclusiones

