
OBTENCIÓN DE MODELOS 3D POR FOTOGRAMETRÍA USANDO AGISOFT PHOTOSCAN Y VISUALSFM

Magalli Lora Dolores, Ing.
Mauricio Olguín Carbajal, Dr.

Nilda Fabiola Encarnacion Avalos, Ing.
Juan Carlos Herrera Lozada, Dr.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CIDETEC

magalli.lora@outlook.com
molguinc@ipn.mx

fab-nil_34@hotmail.com
jlozada@ipn.mx

RESUMEN

En el presente trabajo se muestra el procedimiento para generar modelos 3D de un cráneo rebeco por medio de fotogrametría, utilizando AGISOFT PHOTOSCAN y VISUALSFM. Se hace una comparativa entre los modelos obtenidos con cada software y las ventajas y desventajas de cada uno. Así como diversas recomendaciones para poder obtener mallas y texturas eficientes en el modelo final.

Introducción

La fotogrametría es la técnica que permite obtener un modelo digital a partir de fotografías tomadas desde diversos puntos de vista de la figura original. Es una técnica de medición indirecta ya que las mediciones no se efectúan sobre el objeto, sino sobre las fotografías para generar los modelos 3D [1].

Es importante destacar que casi toda la cartografía revelada en el mundo ha sido generada a partir de la fotogrametría, actualizándose desde la fotogrametría analógica, pasando por la fotogrametría analítica, hasta la fotogrametría digital.

Las herramientas fotogramétricas identifican puntos homólogos en las imágenes lo cual sirve para la orientación espacial. A partir de la nube de puntos generada a partir de las fotos se crea una superficie de triangulación que posteriormente se texturiza. Esta automatización convierte a la fotogrametría en una técnica atractiva en diversos campos, como arqueología, arquitectura, el estudio o simulación de desastres naturales, etc. [2].

Actualmente existen varias herramientas que permiten obtener de forma gratuita, una nube de puntos con coordenadas x,y,z a partir de fotografías en dos dimensiones.

Se analiza en este trabajo dos herramientas usadas en la fotogrametría. El primer software es Agisoft PhotoScan, que permite crear modelos fotogramétricos de piezas arqueológicas pequeñas, estructuras, sitios completos e incluso de grandes áreas de terreno. Las imágenes son procesadas y se realiza la reconstrucción 3D mediante la combinación de técnicas digitales [3].

El segundo es VisualSFM que es una aplicación GUI para la reconstrucción 3d, crea una nube de puntos con coordenadas xyz. Su característica es que es gratuita y se ejecuta de manera más rápida que otros softwares al usar el paralelismo multinúcleo para la detección de características, comparación y ajustes de paquetes [4].

Desarrollo

Se obtienen fotografías de la figura original en un ambiente de luz controlada para poder capturar con detalle y calidad cada fotografía. Ver figura 1a.

Para este modelo se usó una cámara digital de 16 MP. Se realizaron 4 círculos de 24 fotografías cada uno con la figura original colocada en diferentes posiciones, con la finalidad de capturar la mayor cantidad de vistas de la figura. Si se considera necesario se pueden obtener más círculos de fotografías, dependiendo de la complejidad de la figura.

Se usó el programa de editado Gimp (de código abierto) para limpiar las fotografías y quitar posible ruido al realizar el modelo 3D. Ver figura 1b.

Para poder hacer este paso de manera más rápida se puede usar Photoshop, el cual cuenta con esta opción incluida en las últimas versiones.

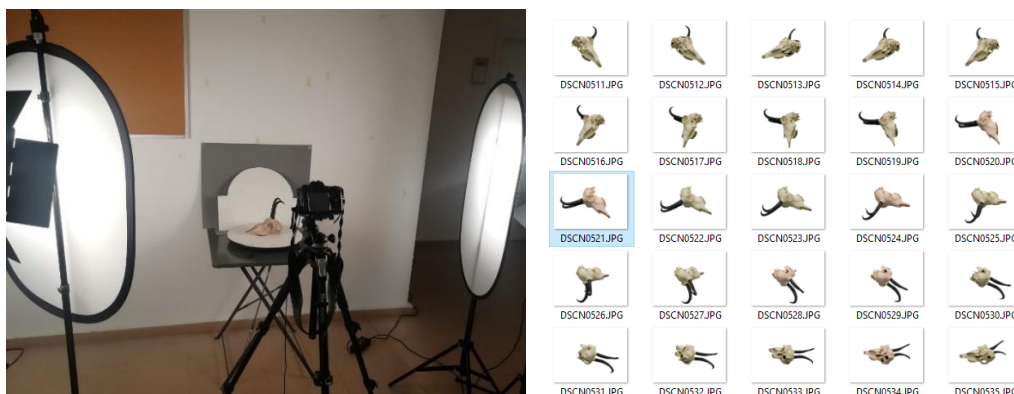


Figura 1. a) Escenario para captura de fotografías (luz controlada). b) Fotografías editadas sin fondo.

Para realizar el modelo 3D en Agisoft PhotoScan se añaden las fotografías, y se crean los bloques necesarios para orientar las fotografías. Si es posible se recomienda añadir en un bloque todas las fotografías y de esta manera no se deben unir los bloques al final.

Si se presentan problemas al trabajar con todas las fotografías en un bloque se recomienda hacer un bloque por cada círculo de fotografías de la figura original.

Siguiendo el flujo de trabajo se orientan fotos, se crea nube de puntos densa, se crea malla, se crea textura y finalmente se obtiene el modelo 3D. Ver figura 2.

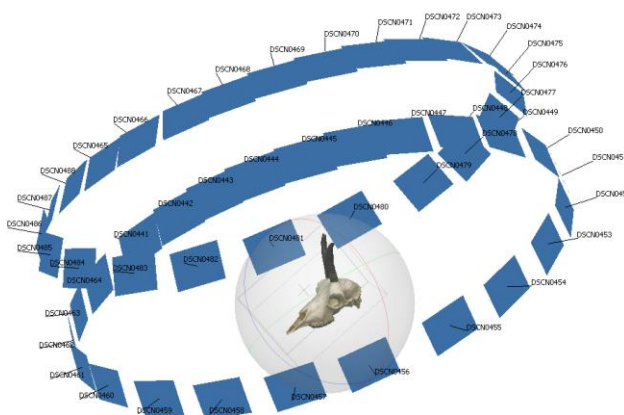


Figura 2. Modelo final obtenido en Agisoft PhotoScan.

A partir de la creación de nube densa de puntos densa se pueden usar herramientas del software para remover ruido en la figura (partes no existentes en la figura original), obteniendo un mejor modelo. Otra opción es usar algún programa como Blender o Meshlab para editar la malla en formato .obj del modelo 3D para remover estas imperfecciones.

Finalmente se obtiene el modelo 3D con gran calidad en formato obj.



Figura 3 . a) Fotografía del modelo original. b) Modelo 3D final en formato .obj.
Para realizar el modelo 3D en VisualSFM se añaden las fotos en el proyecto y se realizan los pasos:

Compute Missing Match, Reconstruct Sparse, Reconstruct Dense (se guarda el archivo .nvm, generando un archivo .ply con el mismo nombre que se puede visualizar directamente en VSFM o en Meshlab para su edición). Ver figura 4.

La velocidad con que se procesan la detección de rasgos y la nube densa de puntos es notoriamente más rápida a comparación con Agisoft PhotoScan. Pero se presentan desventajas al tener que usar algún editor para remover imperfecciones que son más frecuentes y notorias en el uso de VisualSFM.

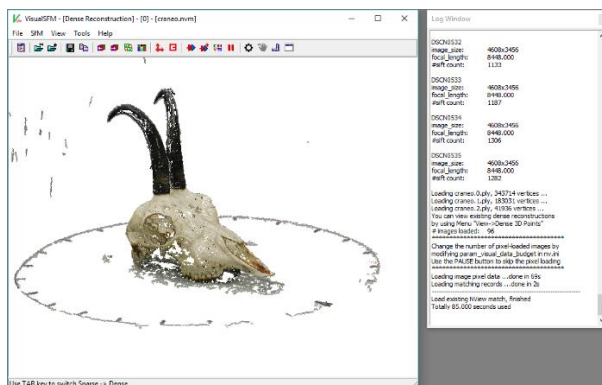


Figura 4. Modelo final obtenido en VisualSFM.

Para editar el modelo final se usó Meshlab el cual permite visualizar el archivo .nvm que se genera en la reconstrucción de nube densa. En este modelo se presentan partes de la malla en la que no hay textura, para lo cual se recomienda usar Blender que cuenta con la opción de clonar una textura de la malla de manera rápida. Meshlab se recomienda para suavizar la malla.



Figura 5. Modelo 3D final en formato .obj visualizado en Meshlab.

Conclusiones

Los dos softwares tienen una gran eficacia al obtener el modelo 3D. En velocidad es más eficiente VisualSFM pero el modelo que se obtiene necesita editarse en cada paso del flujo de trabajo para que se obtenga un modelo aceptable, además de editarse con algún software el modelo final para obtener un modelo con mejor calidad.

En el caso de Agisoft PhotoScan el proceso sufre más demora, de igual manera se pueden realizar opciones de limpieza en cada paso del flujo de trabajo pero son mínimas y más fluidas a comparación con VisualSFM.

Al comparar los modelos 3D finales se puede apreciar que el modelo obtenido en Agisoft PhotoScan presenta más textura y realismo. El modelo de VisualSFM puede llegar a presentar estas características, para lo que se debe contar con un manejo avanzado de algún editor 3D.

Referencias

- [1] AHEARN, S.C., WEE, C. 1991. Data Space Volumes and Classification Optimization of SPOT and Landsat Data. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 61-65.
- [2] Sánchez, A. (2015). *Aplicación de la fotogrametría digital para el levantamiento grafico de Casa de los Cosidó en Elche* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alicante, España.
- [3] Página oficial de Agisoft PhotoScan. Recuperado: Febrero 21, 2019 de <https://www.agisoft.es/products/agisoft-photoscan/>
- [4] Página oficial de VisualSFM. Recuperado: Febrero 26, 2019 de <http://ccwu.me/vsfm/>