Procesamiento de nube de puntos - construcción de modelo 3D

Utilizando técnicas de *structured light, stereo*, laser, sensores infrarojos o kinect se obtienen miles de puntos, es necesario simplificar este modelo con el objetivo de eliminar redundancia, y aumentar la velocidad en el procesamiento de los datos. Un problema adicional al tamaño de la información obtenida es que comúnmente se introduce información errónea (ruido), para superar este problema se realiza un suavizado en el procesamiento de la nube de puntos (en [1] se presentan distintos métodos para simplificar y aproximar superficies 3D).

Las heurísticas utilizadas se pueden clasificar como [2] :

*Clustering methods* consta en obtener subgrupos de la nube de puntos, cada subgrupo se remplaza por un conjunto de puntos representativos en él. Los subgrupos se pueden construir de dos formas, una utilizando un enfoque incremental, en el cual los subgrupos (*clusters*) son creados por construcción de menor a mayor *(region-growing)*, otro enfoque es el jerárquico en el cual se subdivide utilizando una estrategia *top-down.*

*Iterative simplification*

Se recorren iterativamente los puntos de la nube generando contracciones de pares de puntos a un nuevo punto, se evalúa el error introducido que genera la contracción comparándolo con el error que se obtendría al contraerse con un punto vecino (el error se calcula utilizando mínimos cuadrados), se elije la contracción que introduce menor error al sistema, la finalización se puede dar por haber logrado la cantidad de puntos deseada o por superar una cota de error a introducir en el sistema.

*Particle simulation*

Se generan nuevos puntos que sustituyen la nube de puntos original, inicialmente se genera conjuntos de partículas que se mueven aleatoriamente en la superficie, luego utilizando algoritmo de *point – repulsión* se definen en las zonas que hay mayor colisiones.

En la sección Tratamiento de malla se detallan los algoritmos utilizados en nuestra solución.

Luego de simplificar la nube de puntos se construye un modelo tridimensional a partir de ella, las estructuras obtenidas son mallas de poliedros, particularmente son muy usadas las mallas triangulares, la razón principal es la simplicidad de los algoritmos que dibujan triángulos, esto permite que sean implementados fácilmente en *hardware*, otro beneficio de los triángulos es que cualquier polígono con más de tres caras puede representarse con un conjunto de triángulos [3].

[1]Survey of Polygonal Surface Simplification Algorithms

Paul S. Heckbert and Michael Garland

[2]Efficient Simplification of Point-Sampled Surfaces

Mark Pauly Markus Gross Leif P. Kobbelt

ETH Zürich ETH Zürich RWTH Aachen

[3]Efficient Implementation of Multiresolution Triangle Strips. Óscar Belmonte, Inmaculada Remolar, José Ribelles, Miguel Chover, y Marcos Fernández

<http://www3.uji.es/~belfern/pdf/cggm02.pdf>