
POINT CLOUD LIBRARY

Point Cloud Library (PCL) açık kaynaklı 3 boyutlu görüntü işleme kütüphanesidir. PCL kütüphanesi filtreleme, öznitelik tahmini, yüzey inşâsı, kayıt, model uydurma ve bölgelere ayırma algoritmalarını içermektedir. PCL araştırmacı ve mühendislerden oluşan büyük bir konsorsiyum tarafından geliştirilmektedir. C++ diliyle yazılmıştır ve BSD lisansı altında sürülmüştür.

PCL çalıştırabilmek için yüklenmesi zorunlu birkaç kütüphane vardır.

Boost = C ++ programlama dili için lineer cebir, sahte rastgele sayı üretme, çok iş parçacılığı, görüntü işleme, normal ifadeler ve birim test gibi görevler ve yapılar için destek sağlayan bir dizi kütüphanedir.

FLANN=N boyutlu uzaylarda hızlıca yaklaşık komşu aramaları gerçekleştirmek için kullanılan bir kütüphanedir. En yakın komşu arama için en iyi sonucu bulduğumuz algoritmalar ve veri kümesine bağlı olarak en iyi algoritmayı ve optimum parametreleri otomatik olarak seçen bir sistem içerir.

Eigen=Lineer cebir, matris ve vektör işlemleri, geometrik dönüşümler, sayısal çözücüler ve ilgili algoritmalar için geliştirilmiş bir C ++ kütüphanesidir.

Vtk = 3B bilgisayar grafikleri, görüntü işleme ve görselleştirme için açık kaynaklı ve serbestçe bulunan bir yazılım sistemidir.VTK, skaler, vektör, tensör, doku ve hacimsel yöntemler gibi çok çeşitli görselleştirme algoritmalarını ve çokgen azaltma, örgü düzeltme, kesme, şekillendirme ve Delaunay üçgenleştirme gibi gelişmiş modelleme tekniklerini destekler.

Kurulumlar Ubuntu 14.04 üzerinde gerçekleştirilmiştir.Bazı kütüphaneleri diğer ubuntu sürümleri desteklememektedir.

Ubuntu terminale aşağıdaki komutlar sırasıyla girilerek boost flann ve eigen kütüphaneleri yüklenir.

```
sudo apt-get install -y libboost-all-dev  
  
sudo apt-get install -y libeigen3-dev  
  
sudo apt-get install -y libflann-dev
```

VTK kurulumu

```
git clone git://vtk.org/VTK.git[git://vtk.org/VTK.git]
```

```
mkdir VTK-build
cd VTK-build
cmake /path/to/VTK
make -j4
sudo make install
```

PCL kurulumu

PCL lin kaynak dosyası indirilir.Zip içerisinde çıkarıldıktan sonra aşağıdaki komutlar ile kurulumu gerçekleştirilir.

```
mkdir build
cd build
cmake ..
make -j4
sudo make install
```

PCL li Ubuntu konsoldan aşağıdaki komutlar ilede kurulum yapılabilir.

```
sudo add-apt-repository ppa:v-launchpad-jochen-sprickerhof-de/pcl
sudo apt-get update
sudo apt-get install libpcl-all
```

PCL C++ Proje Derleme

```
mkdir build
cd build
cmake ..
make
./point_cloud_compression
```

Octree

Üç boyutlu nesnelerin gösteriminde kullanılan ve özyineli biçimde bir nesnenin her bir alt hacmini sekiz eşit parçaya ayırarak sürdürülen çözümleme. İki boyutlu imgelede dörtlü ağaç "quadtree" kullanılır.

Bir oktree, her iç düğümün tam sekiz çocuğa sahip olduğu bir ağaç veri yapısıdır. Octrees, üç boyutlu bir alanı, sekiz oktant olarak tekrar tekrar bölünerek bölmek için kullanılır. Octrees, quadrees'in üç boyutlu benzeridir.

Noktasal Bulut Sıkıştırma(Point Cloud Compression)

Nokta bulutları, mesafe, renk, normaller vb. gibi ek bilgilerle ilişkili üç boyutlu noktaları tanımlayan büyük veri setlerinden oluşur. Ayrıca, yüksek çözünürlükte olabilir ve dolayısıyla önemli miktarda bellek kaynağı kullanılabilir. Nokta bulutlarının hız sınırlı iletişim kanalları üzerinden depolanması veya iletilmesi gerektiğinde, bu tür verileri sıkıştırmaya yönelik yöntemler son derece önemli hale gelir. Point Cloud Library, nokta bulutu sıkıştırma işlevselliği sağlar. Mevcut olmayan nokta referansları, nokta boyutu, çözünürlüğü, yoğunluğu ve / veya nokta sıralamasını değiştirerek karakterize edilen "unorganized" nokta bulutları da dahil olmak üzere her türlü nokta bulutunun kodlanmasına izin verir.

<http://www.pointclouds.org/documentation/tutorials/compression.php#octree-compression>

sitesinde sunulan örnekte,OpenNIGrabber ile yakalanan noktaları PCL point cloud sıkıştırma teknikleri kullanılarak sıkıştırılmıştır.Biz bu ornegi herhangi bir pcd dosyasını sıkıştırmada kullanılacak hale getirdik.Point cloud sıkıştırmak için çeşitli profiller vardır bunların özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

point_cloud_compression.cpp dosyani aciklayacagiz.

Sıkıştırma Profilleri

```
LOW_RES_ONLINE_COMPRESSION_WITHOUT_COLOR 1 cubic centimeter resolution,  
no color, fast online encoding
```

```
LOW_RES_ONLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR 1 cubic centimeter resolution,  
color, fast online encoding
```

```
MED_RES_ONLINE_COMPRESSION_WITHOUT_COLOR 5 cubic milimeter resolution,  
no color, fast online encoding
```

```
MED_RES_ONLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR 5 cubic milimeter resolution,  
color, fast online encoding
```

HIGH_RES_ONLINE_COMPRESSION_WITHOUT_COLOR 1 cubic milimeter resolution,
no color, fast online encoding

HIGH_RES_ONLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR 1 cubic milimeter resolution,
color, fast online encoding

LOW_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITHOUT_COLOR 1 cubic centimeter resolution,
no color, efficient offline encoding

LOW_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR 1 cubic centimeter resolution,
color, efficient offline encoding

MED_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITHOUT_COLOR 5 cubic milimeter resolution,
no color, efficient offline encoding

MED_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR 5 cubic milimeter resolution,
color, efficient offline encoding

HIGH_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITHOUT_COLOR 1 cubic milimeter resolution,
no color, efficient offline encoding

HIGH_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR 1 cubic milimeter resolution,
color, efficient offline encoding

MANUAL_CONFIGURATION enables manual configuration for advanced
parametrization

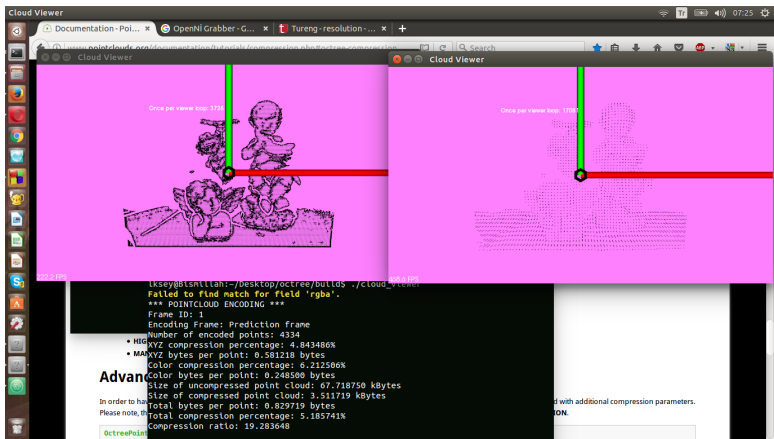
Kısaca:

low_res=1 kubik cm cozunurluk

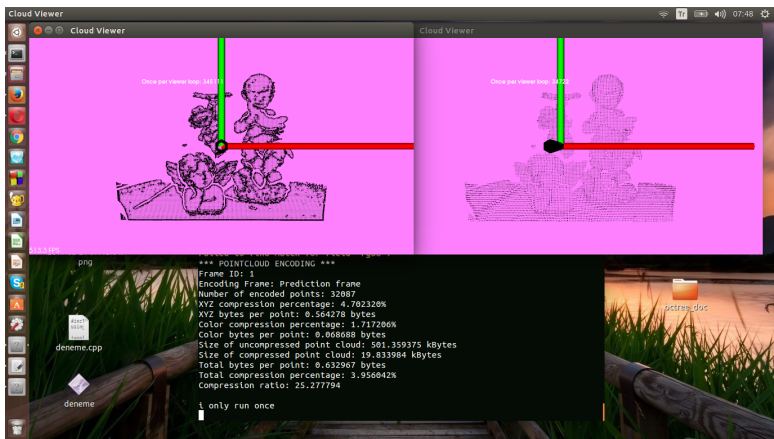
med_res=5 kubik mm cozunurluk

high_res=1 kubik mm cozunurluk

LOW_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR



MED_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR



HIGH_RES_OFFLINE_COMPRESSION_WITH_COLOR

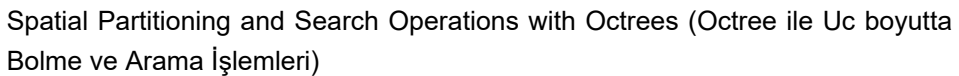


Table 1. Sıkıştırılmış Örnek Dosyalar

6

Dosya Adı	Sıkıştırılma Oranı
milk_cartoon_all_small_clorox.pcd	% 28.807522
object_template_2.pcd	% 37.336666
region_growing_rgb_tutorial.pcd	% 29.609924
table_scene_lms400.pcd	% 16.162399
table_scene_mug_stereo_textured.pcd	% 33.737724

Sıkıştırma işlemi Point cloud library sitesinden [Point cloud library sitesinden](#)¹ sitesinden alınan sıkıştırma kodu değiştirilerek *.pcd formatındaki dosya üzerinden sıkıştırma yapacak duruma getirilmiştir. Sıkıştırma için verilen [dosyalar](#)² Point cloud library github hesabından alınmıştır.

Kaynaklar:

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Octree>
- <https://www.codeproject.com/Articles/108761/Octrees>

¹ <http://pointclouds.org/documentation/tutorials/compression.php#octree-compression>

² <https://github.com/PointCloudLibrary/data>

