



基于Rangenet++的Lidar场景 语义分割算法在 semanticPOSS上的应用



目录

- 问题背景和模型简介
 - Lidar场景语义分割任务
 - Rangenet++模型
- 实验过程
 - 环境配置
 - 迁移模型设定到semanticPOSS数据集
 - 模型及训练参数设定
- 实验结果
 - 在不同类别上的IoU评分
 - 实验结果展示



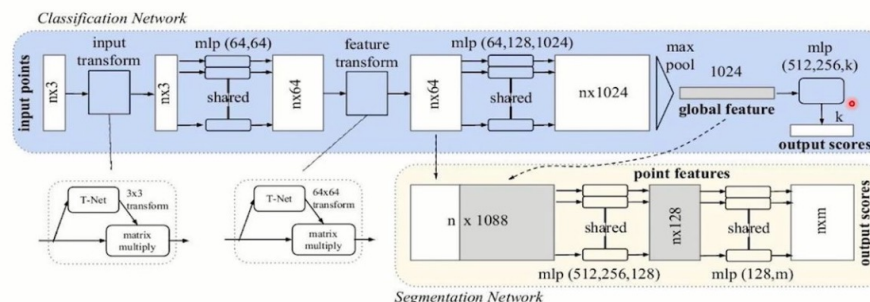
问题背景

基于LiDAR点云的场景语义分割任务

- 自动驾驶的环境感知的主要任务：物体检测和语义分割
- 语义分割任务：语义(semantic)分割、实例(instance)分割、全景(panoramic)分割
- 传统的监督学习算法：
 1. 聚类算法找邻域->邻域内特征提取->SVM/AdaBoost/Random Forest
 2. 上下文信息->上下文模型Conditional Random Fields (CRF)。
- 深度学习：根据原始数据的组织形式，分为->基于点的方法，基于网格的方法，基于投影的方法。

问题背景

- 基于点的方法：PointNet和PointNet++
- MLP提取特征->全局特征向量->MLP



Shared MLP + max pool (symmetric function)

No local patterns capturing

- 基于网格的方法：FCPN
- 均匀位置采样->3D网格+特征->提取不同尺度的信息->网格打标签
- 基于投影的方法：RangeNet++
- LiDAR点云: 扫描点有水平和垂直两个角度。
- **128线**的LiDAR, **垂直**角度个数**128**。假设其**水平**角度分辨率为**0.5度**, 那么其扫描一周就产生了**720**个角度。将点云映射到以水平和垂直角度为XY坐标的二维网格上, 就得到了一个**720x128**像素的**Range图像**, 其像素值可以是点的距离, 反射强度等。
- 点云->range图像->net->投影回3D空间->后处理提高分割结果的局部一致性

Rangenet++

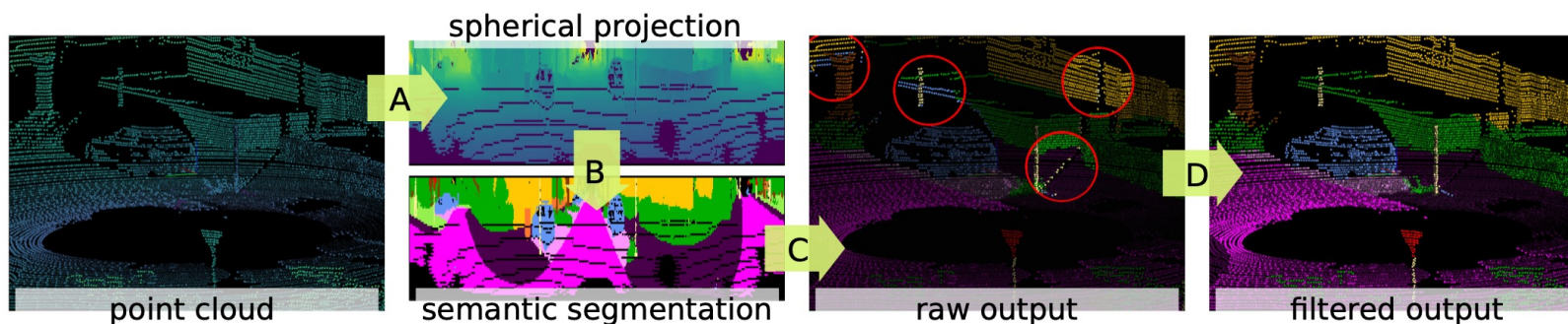


Fig. 2: Block diagram of the approach. Each of the arrows corresponds to one of our modules.

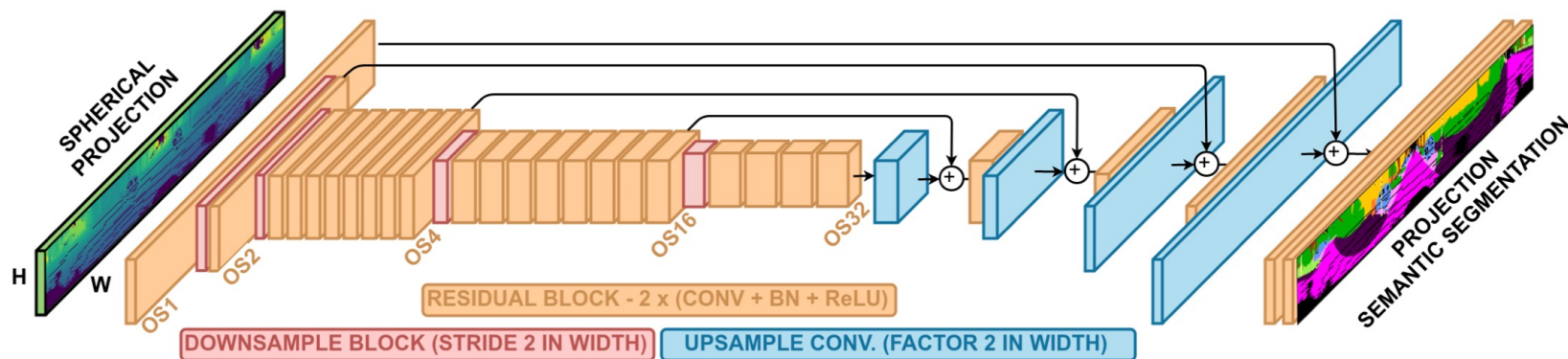


Fig. 3: Our fully convolutional semantic segmentation architecture. RangeNet53 is inspired in a Darknet53 Backbone [16].



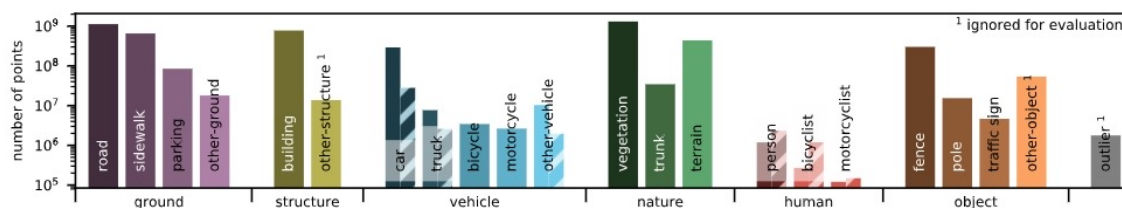
环境配置

- RTX 2080Ti, 11G显存
- Cuda 10.1
- torch 1.7.1
- torchvision 0.8.2
- Tensorflow 1.13.1

数据集迁移

Classes

The dataset contains 28 classes including classes distinguishing non-moving and moving objects. Overall, our classes cover traffic participants, but also functional classes for ground, like parking areas, sidewalks.



- 数据集的label类别、数量不同
- 需要mapping

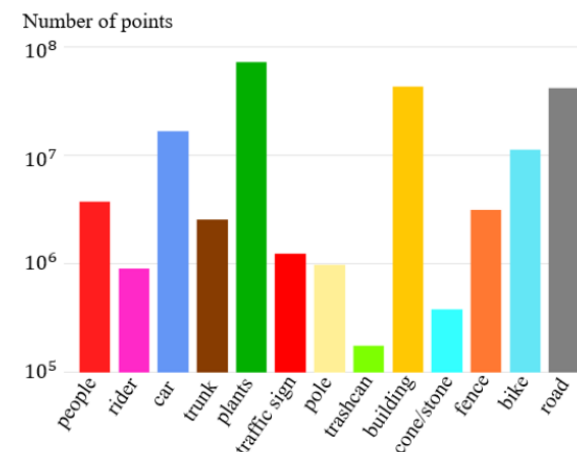


FIGURE 3: Number of points for different classes



数据集迁移

Class name	Class id	training_id
unlabeled	0	
people	4, 5	
rider	6	0
car	7	
trunk	8	
plants	9	
traffic sign	10,11,12	
pole	13	...
trashcan	14	
building	15	
cone/stone	16	
fence	17	
bike	21	
ground	22	13

- 将class id统一映射到training id
 - 但是由于预训练模型的内置训练类别划分与我们的数据集相性不太好，故我们从头开始训练



模型及训练参数设定

- 选取三个backbone分别训练：
 - darknet53
 - squeezesegV2
 - squeezeseg
- 参数调整
 - darknet53和squeezesegV2的实验调整了bs和lr
 - squeezeseg的实验遵循官方repo的settings

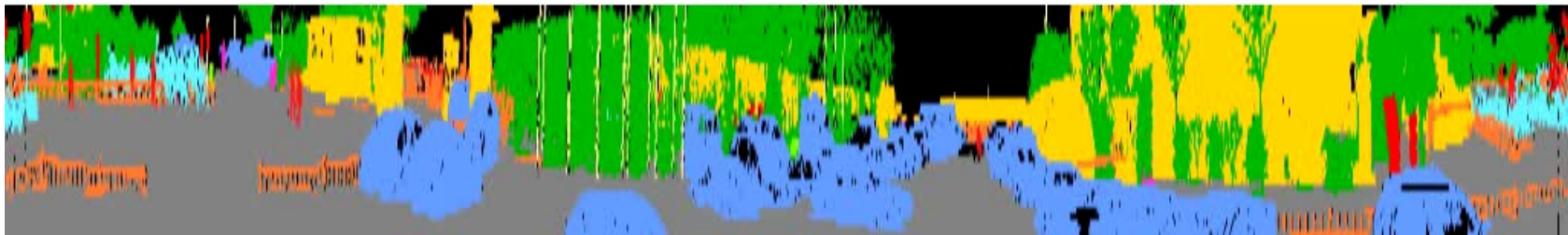
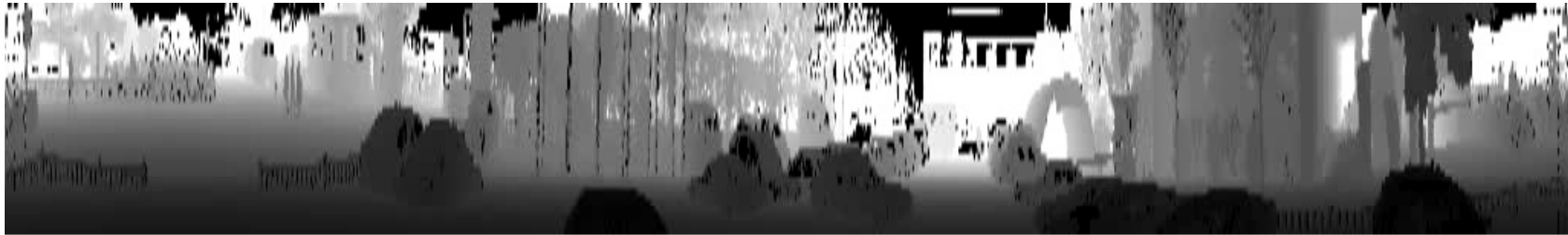


结果评测

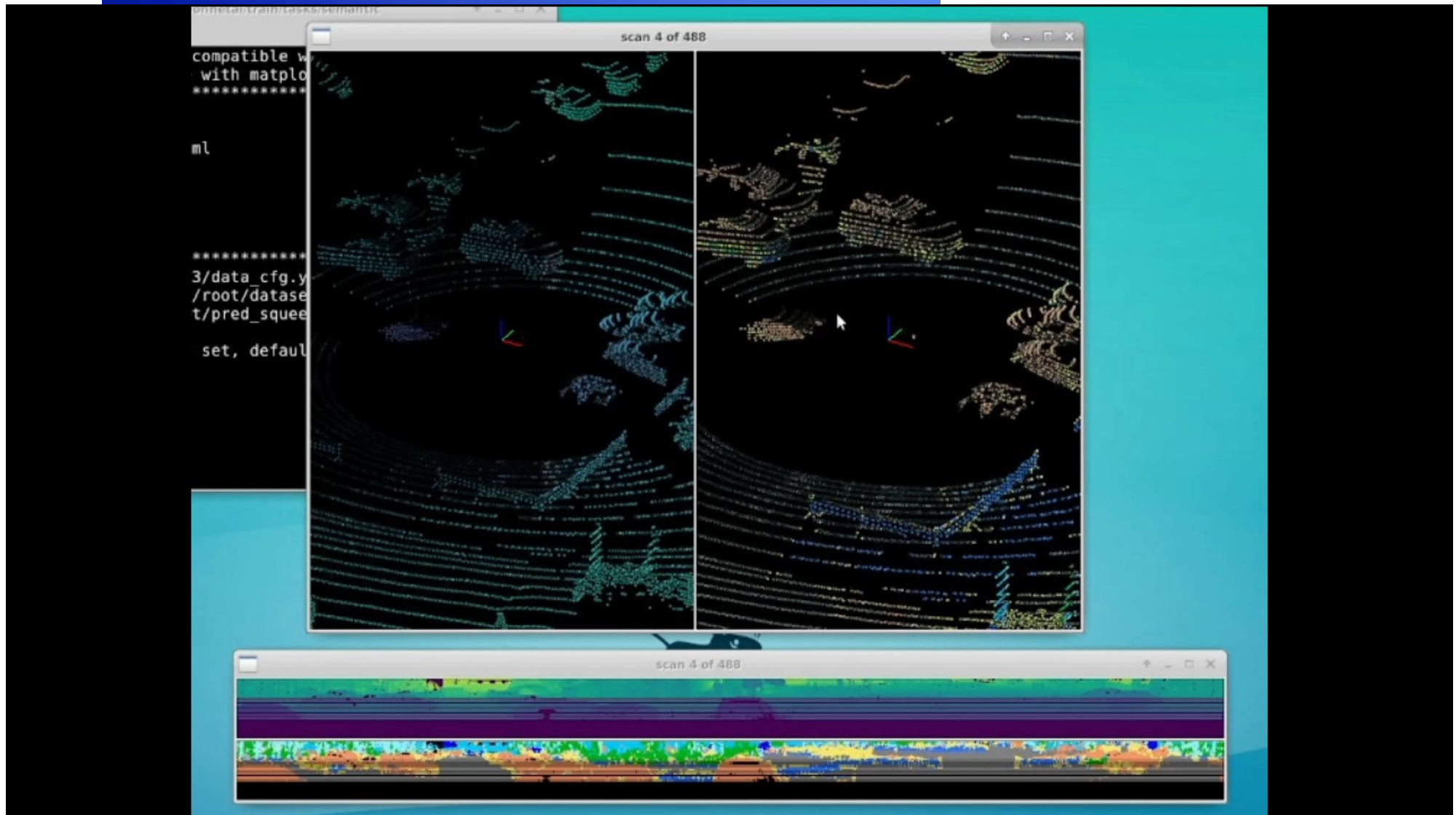
- 训练并测试darknet53, squeezeSegV2, squeezeSeg 共三个backbone

	IoU_avg	IoU_people	IoU_car	IoU_plants	IoU_building	IoU_ground
darknet53	0.402	0.392	0.856	0.803	0.704	0.784
squeezeSeg	0.183	0	0.501	0.560	0.251	0.753
squeezeSegV2	0.351	0.380	0.816	0.717	0.598	0.754

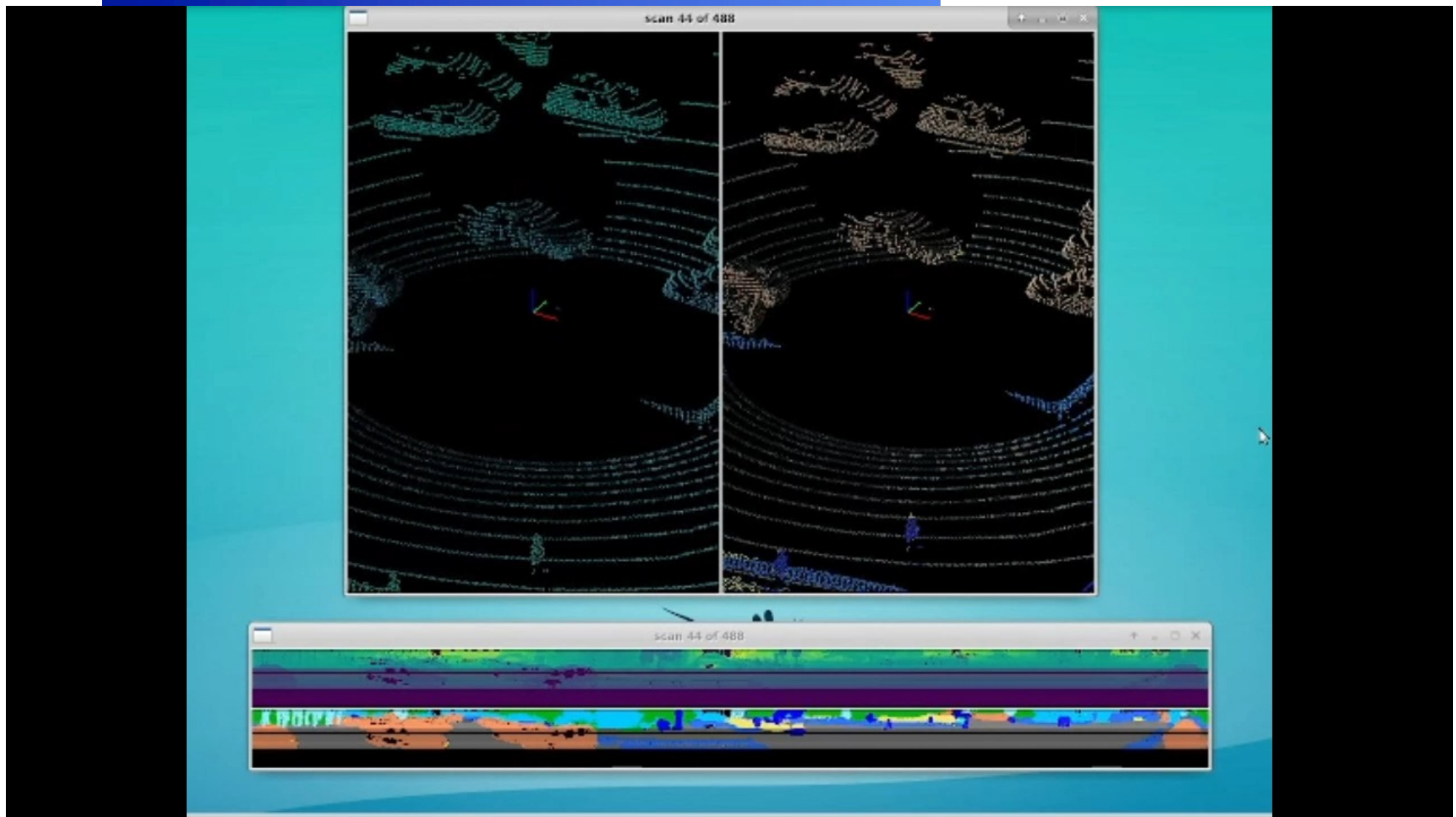
可视化展示



可视化展示-squeezeseg



可视化展示-darknet53



可视化展示-squeezesegV2

