



深蓝学院  
shenlanxueyuan.com

## 建图与基于地图的匹配



主讲人 蒋开文



- 第一部分：建图
- 第二部分：基于地图定位的初始化
- 第三部分：问题与挑战

# 建图



## 建图注意点:

需要打印出建图时第一帧有效点云数据对应的gnss数据，作为后续利用gnss定位时的世界坐标的原点。

- 基于GNSS数据初始化
- 利用ScanContext 查找闭环进行初始化
- 已知初始XYZ时的初始化

## 基于GNSS数据初始化

- 1、由于建图时，地图以第一帧有效的GNSS数据为原点，所以此时同样要先设置地图的原点；
- 2、下图是我建模时第一帧有效GNSS对应的相关数值，每次建图时，第一帧的数值有可能不一样，需要注意。
- 3、由于地球半径数值非常大，所以经纬度数据必须保留足够的精度，否则导致位置至少10m左右的误差。

```
//静态成员变量必须在类外初始化
double lidar_localization::GNSSData::origin_longitude = 8.390368217;
double lidar_localization::GNSSData::origin_latitude = 48.9825479;
double lidar_localization::GNSSData::origin_altitude = 116.3824873;
bool lidar_localization::GNSSData::origin_position_initd = false;
GeographicLib::LocalCartesian lidar_localization::GNSSData::geo_converter;
```

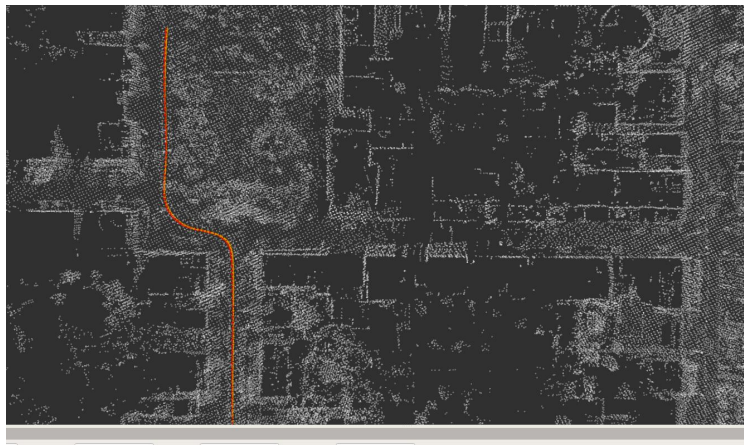
# 基于GNSS数据初始化

在`matching.cpp`中的`UpdateMatching()`函数中设置如下代码：

```
if (!matching_ptr_->HasInitied()) {  
    if( ! Matching::SetGNSSPose(current_gnss_data_)  
        return false; }  
}
```



原点运行结果



120s处运行结果



利用ScanContext()函数查找闭环，可以直接给出当前帧点云相对于世界坐标系的位姿，代码设置如下：(程序运行结果与GNSS效果一样)

## 已知初始XYZ时的初始化

由于GNSS与ScanContext给出的都是基本上精确的位姿，包括平移与方向角，但是在只知道平移部分数据时，必须要知道方向角数据，下面尝试了一下如何在只已知平移部分数据  $(X, Y, Z)$  时的初始化。

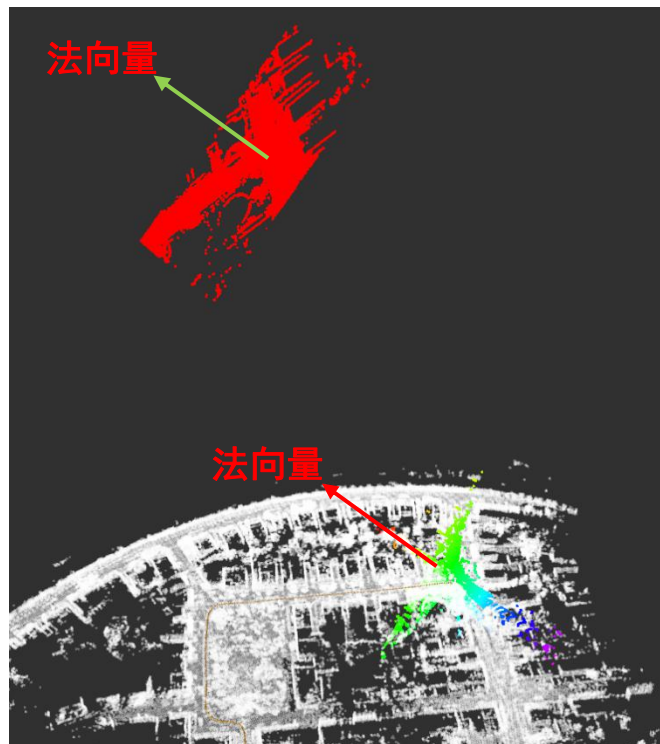
该初始化分为以下5步：

- 1、设置局部地图的原点；
- 2、提取出局部地图的地面，以及对应的法向量；
- 3、对齐当前帧点云地面的法向量  $(0, 0, 1)$ ，与局部地图的法向量；
- 4、将当前帧点云绕对齐后的法向量进行旋转，每次旋转一定角度，然后与局部地图进行ndt匹配，计算fitnesscore，保存匹配最好的结果；
- 5、将最优结果作为初始位姿输出给update()函数；

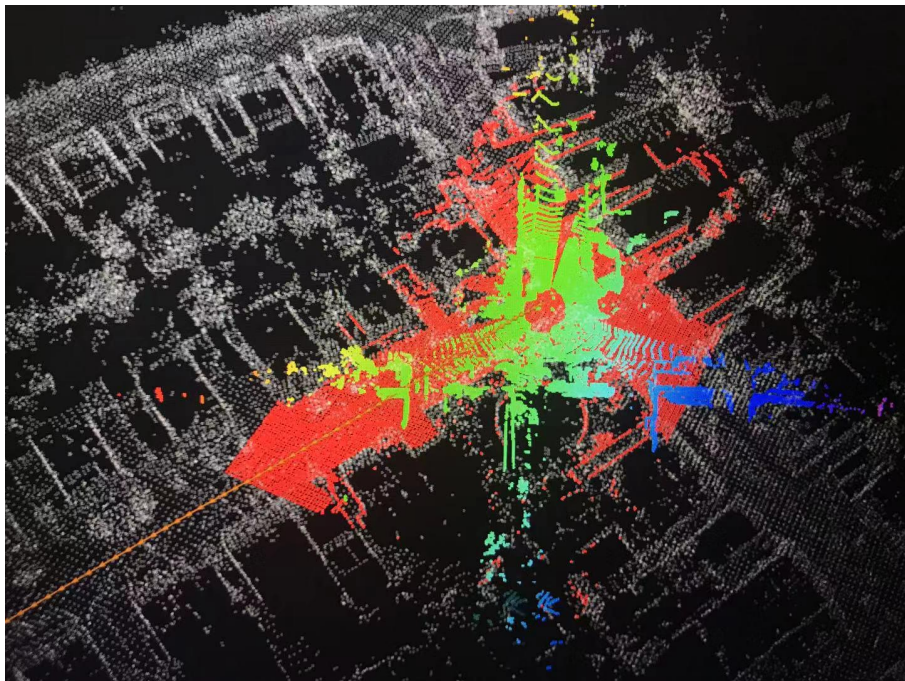


## 已知初始XYZ时的初始化

**法向量对齐** (此处是为了方便演示对齐效果, 提前将局部地图按照x轴旋转了30度)

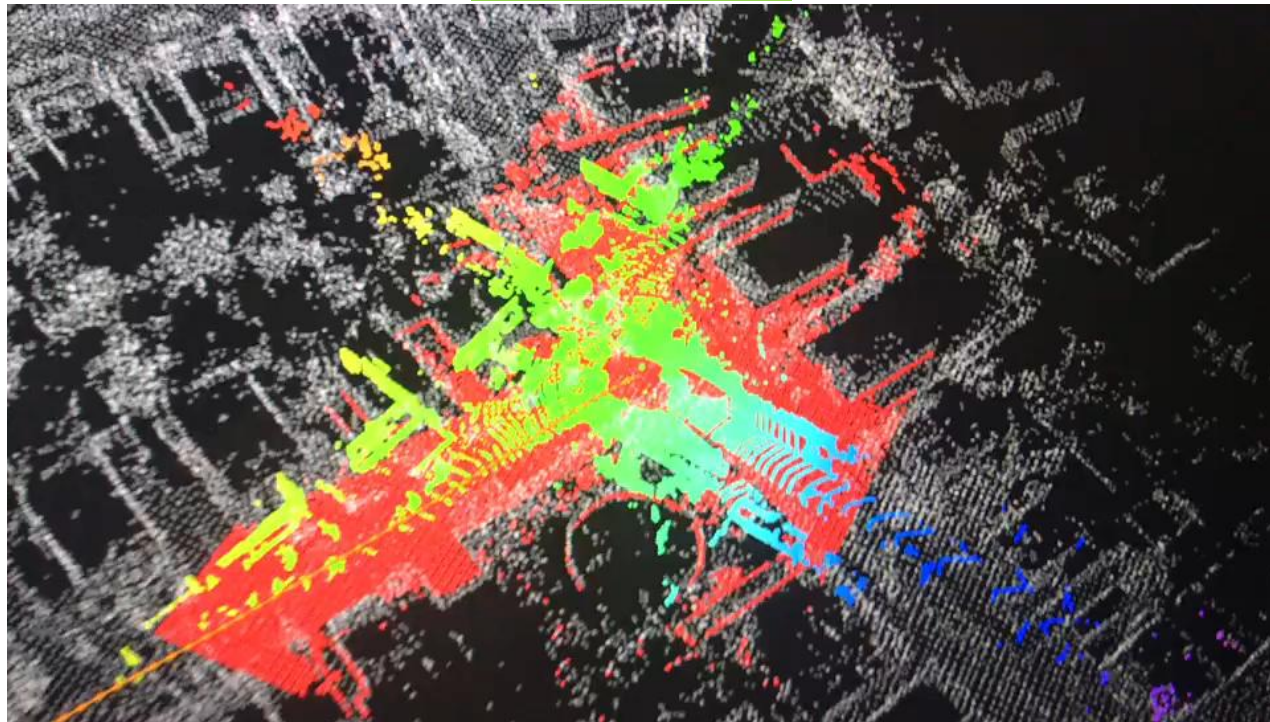


**实际数据集效果**



## 已知初始XYZ时的初始化

### 旋转动画示意



注意:

- 1、每次旋转的角度不能过大;
- 2、用于提取地面的局部地图数据，经过了一次Box滤波，缩小了地平面的提取范围



## 已知初始XYZ时的初始化



NDT配准效果对初值敏感，每次旋转角度间隔 $1^\circ$ ，可以获得如右图所示的运行效果，尝试用 $5^\circ$ 间隔，初始化失败。

已知初始XYZ时的初始化（100s处运行结果）

Question:

采用基于特征的方式来获取初始方位角，是否会在效率以及精度上都有所提升？





**感谢各位聆听  
如有不正之处，欢迎指正！**

Thanks for Listening

