Perception Module

1. 功能：
2. 感知障碍物，预测障碍物的运动轨迹。
3. 数据流图：



1. 输入：
2. 点云数据：/apollo/sensor/velodyne64/compensator/PointCloud2

（2） 坐标系转换关系：/tf（world-🡪 novatel）

（3） HD Map

（4） LiDAR 外参：/tf\_static（novatel-🡪 velodyne64）

注：在最小仿真系统中，/tf，/tf\_static和HD map都不是以topic形式作为输入的。

2. 输出：

（1） 带航向和速度，障碍物的 3D 轨道消息：/apollo/perception/obstacles。

1. 源代码分析：

1. main.c：

（1） 主节点文件。

（2） 通过apollo顶层宏APOLLO\_MAIN，创建ros 节点Perception。

2. perception.h ，perception.cc

（1） 模块主体文件。

（2） 定义实现Perception类，用于表述perception模块。

（3） Name()函数：返回模块名字，也就是ros 节点名字，即"perception"。

（4） Init()函数：模块初始化函数。AdapterManager::Init(）函数通过配置文件 adapter.conf创建node handle，以及相应的topics； lidar\_process\_->Init()函数 配置对激光雷达数据处理的算法；检测激光雷达是否有数据；注册点云数据的回调函数。

（5）OnPointCloud()函数：数据处理回调函数。判断lidar处理算法是否就绪； lidar\_process\_->Process()函数使用前面注册的雷达处理算法依次处理雷达数据； lidar\_process\_->GeneratePbMsg()函数使用处理后的数据生成障碍物信息； AdapterManager::PublishPerceptionObstacles()函数基于adapter架构发布障碍物 信息。

3. lidar\_process.h， lidar\_process.c

（1） 激光雷达数据处理文件，主要包含激光雷达的处理算法。

（2） 定义实现LidarProcess类，用于处理激光雷达数据。

（3） init()函数：RegistAllAlgorithm()函数注册激光雷达处理函数，分别是 HdmapROIFilter，CNNSegmentation，MinBoxObjectBuilder，HmObjectTracker 其对应的时激光雷达数据处理流程。InitFrameDependence()函数配置HD map。 InitAlgorithmPlugin()函数将roi\_filter\_,segmentor\_,object\_builder\_,tracker\_实例 化，可能是只作为插件，并调用其init()方法。

（4） Process(const sensor\_msgs::PointCloud2& message)函数：调用 GetVelodyneTrans()函数获取velodyne2world坐标系转化关系，调用 TransPointCloudToPCL()函数由Lidar数据生成PCL，存入point\_cloud变量。然后 调用Process(timestamp\_, point\_cloud, velodyne\_trans)函数。

（5） Process(timestamp\_, point\_cloud, velodyne\_trans)函数： hdmap\_input\_->GetROI()函数从HD map获取ROI；roi\_filter\_->Filter()函数获取 ROI的索引indices；segmentor\_->Segment()函数对根据indices对障碍物进行分 割，object\_builder\_->Build()函数重建障碍物，构成6变形；tracker\_->Track()函数 预测障碍物运动轨迹。这是perception算法的核心部分，其四个步骤分别使用四中不 同的算法，详细算法需要进一步研究。此步结束之后，对激光雷达数据处理结束，剩余 部分就是合成障碍物，然后发布出去。

4. HD map的引入：

HD map的引入是通过hdmap\_input.cc和hdmap\_input.h文件实现，通过定义HDMapInput 类表述和操作HD map。

5. 激光雷达数据处理算法：

每个算法对应obstacle\lidar\下的相应的一个目录，每个算法被包装为一个插件类。每种算法都牵涉比较深的相关数学理论知识，后续可将每一项作为专题研究，例如segment，其核心即是CNN算法。