# 基于点云地图的定位方法

## 金宇强

摘要□

关键词 □

**引言**

之前的报告集中于前端里程计的介绍与优化，但在实际应用中，不论是直接匹配还是特征点匹配算法，都是对相邻帧间的关系进行累计迭代计算，此时累计漂移不可避免，当系统运行时间较长时，对位姿的估计也不可靠。因此，多数定位系统在后端使用优化算法来处理前端漂移问题，使用“地图”这一先验信息大大降低了系统的不确定性，另外，“地图”作为全局优化得到的结果，它的误差相比于里程计更小，可以很好的弥补里程计定位的不稳定性。



图1

基于里程计算法的SLAM逐渐转向基于可优化的全局地图的框架，

**1**  回环检测

回环检测的目的是为了消除累积误差，并提高地图的一致性。主要做法是从历史帧中找出相似帧，即物理世界中位置相近且有充足共视区域的帧，并给出两帧的相对位姿，其可在后端优化中作为一个相对位姿约束的边，并入图优化系统。由于回环是基于环境相似度这一概念建模的，从数学上相似度的各种描述可以拓展出很多的回环检测方法。本文基于有无初始相对位姿（有无GPS信息），将其简单分为两类。其中有初始相对位姿的回环检测主要是基于匹配的方法，如之前介绍的ICP、NDT方法。但实际要求更鲁棒的，即无初始位姿的回环检测，使得可以在无GPS信号的情况下进行回环检测，其可以分为基于特征模型的方法和基于学习的方法。



Scan context 旋转可以 平移不行

* 1. 二级标题

**1.1.1** 三级标题

**2** 后端优化

目的，利用回环检测结果和惯导先验位姿修正里程计误差。回环在此处提供的是两帧之间的相对位姿。

观测：

1 里程计提供的连续两帧的相对位姿观测

2 回环匹配得到的相对位姿

3 组合导航（惯导）提供的相对位姿

使用方式：

有条件做回环就一定要做

1和2的观测构成了基于回环的位姿修正

1和3的观测构成了基于先验观测的位姿修正

123同时使用

* 1. 李群与李代数相关知识

三维旋转上的定义：

旋转矩阵-李群

旋转向量-李代数

常用转换：

BCH公式：

**3** 点云地图建立

**4** 基于地图的定位

**5** 相关开源代码LEGO-LOAM

参考文献

1. G. Kim and A. Kim, "Scan context: Egocentric spatial descriptor for place recognition within 3d point cloud map," in 2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2018: IEEE, pp. 4802-4809.