**项目名称**：**大尺度场景中的同步定位与地图构图(SLAM)**

**项目关键字**：大尺度场景，SLAM，ROS，可视化地图

**项目目标**：

针对无人机的普及和航拍技术的发展，本项目旨在结合无人机图像采集设备和同步定位与地图构建(SLAM)算法，开发一套具有商用价值的地图自动化构建系统。该系统要求具备室外开放环境的勘测以及实时环境地图初步构建的能力，并能在离线情况下完成地图的着色和场景渲染。

**研究内容及关键**

该项目旨在利用Linux平台，机器人操作系统和四旋翼图像采集设备，开发一套可以实时生成大规模环境地图的SLAM系统。

该项目主要研究内容有：

1. 室外环境的图像采集和数据的远程传输
2. 图像特征提取方法研究，包括特征快速提取算法和特征点均匀化方法
3. 数据关联方法的优化，以达到减少错配，建立相邻数据帧间的对应关系和相机的准确姿态的目的
4. 全局优化算法，即减少由于跟踪过程和图像变化造成的累积误差
5. 闭环检测方法，包括特征的聚类词袋构造，已探索区域的识别、环境地图的更正等
6. 地图渲染方式的探索。
7. 图像中可被重复检测特征点的快速提取，并用图像栅格等方法使其尽可能地覆盖在整个图像区域

**前期基础及具备工作条件**

1. 申报人熟悉SLAM问题的多种算法和实现，已成功使用单个相机实现室内环境定位及地图构建
2. 已成功搭建SLAM算法的实现平台
3. 项目依托航空通信实验室，且申报人具备丰富的计算机视觉技术研究与开发经验，负责国家自然科学基金项目2项，发表SCI检索论文1篇（IF 1.7），正申请技术发明专利3项。

目标成果与形式

1. 论文1篇
2. 专利1份

对学生的要求：

本项目组成员具有如下的素质：1）有良好的数学与物理基础；2）熟悉Linux系统和机器人操作系统ROS； 3）熟悉计算机视觉的基本理论与算法，有过测试大型计算机视觉程序的经历；4）能撰写英文技术报告与论文。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 版面费 | 2500 | 出版学术论文等费用 |
| 2 | 专利费 | 1000 | 专利申请费用 |
| 3 | 资料费 | 1000 | 在课题研究过程中发生的资料收集、录入、打印、复印、翻拍 、翻译等费用，以及必要的图书购置费、上网费等。 |
| 4 | 差旅费 | 5000 | 在课题研究过程中开展国内调研活动、参加会议、购置仪器、零部件等所发生的交通费、食宿费用。 |
| 5 | 材料费 | 4500 | 在课题研究过程中因课题确需的消耗性元件、零部件、药品、材料等费用，但一般不单独购置学校实验室已有的工具类仪器设备。 |
| 6 | 测试加工费 | 6000 | 器件、产品测试性能或加工费用 |
| 7 |  |  |  |
| 合计 | | 20000.0元 | |
| 其它说明：无 | | | |

对于SLAM问题中的特征抽取和匹配、基于2D和3D的数据关联、闭环检测以及地图尺度控制等

该项目主要研究内容有：

1. 室外大环境下的图像数据采集和数据流的远程传输
2. 图像特征的提取和位置布局，重点在于快速提取可被重复检测到的特征点，并用图像栅格等方法使其尽可能地覆盖在整个图像区域。
3. 优化数据关联方法，利用视觉几何的约束条件来减少错配，建立相邻数据帧间的对应关系和相机的准确姿态。
4. 全局优化算法，减少由于跟踪过程和图像变化造成的3维空间点的投影误差。
5. 闭环检测方法，通过对特征进行聚类构造词袋，使得系统能够识别已创建过地图区域，并更正环境地图实现环路闭合。
6. 结合图像色彩信息和SLAM三维点云进行地图的渲染，实现地图可视化。