农业机器人定位与建图领域研究获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/29981.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

农业机器人定位与建图领域研究获新进展。华南农业大学工程学院教授马瑞峻、副教授陈瑜团队在农业机器人定位与建图领域研究取得新进展，提出一种基于无特征设计的分层耦合策略处理激光点云数据和惯性测量数据的激光惯性SLAM（同时定位与建图，Simultaneous Localization and Mapping）系统。相关成果近日发表于《农业计算机与电子》（Computers and Electronics in Agriculture）。

准确的态势感知对于各种农业任务至关重要，也是自主农业机器人的基础。基于视觉和激光雷达的SLAM技术已经广泛应用在各类农业机器人上，例如农业机器人的状态估计和环境感知。但是，大多数方法在前端采用了基于规则的特征设计及提取方式进行。由于农业场景中基于人工规则的几何特征设计及提取方式是不稳定的，加之传统激光雷达SLAM前端又对边缘和平面几何特征高度依赖，使得在非结构化且复杂的农业种植场景为各类农业机器人设计稳定的定位与建图系统是一项挑战。

针对上述问题，研究人员在国家自然科学基金项目的资助下，研究提出了一种无特征设计的分层耦合激光雷达-惯性里程计并基于增量因子图结合回环检测的综合SLAM系统。通过基于裁剪和统计过滤器去除来自机器人自身的测距点和异常点；使用惯性测量单元（IMU）数据建模农业机器人的非线性运动过程来消除由快速移动和转弯引起的点云失真；在系统前端提出一种增强型体素化广义迭代最近点方法，该方法采用自适应概率分布方式对基于激光扫描到全局子图策略的点云注册过程进行权重更新；在系统后端则利用一个结合回环检测的增量因子图和几何观察器分层耦合激光雷达观测和IMU观测，来优化并收敛激光雷达关键帧和公共帧的全局状态估计，同时更新IMU状态的零偏。

实验结果表明，该方法能在多种开放或密集的农作物种植场景中进行高效的农业机器人状态估计和环境测绘任务，并且基于无特征设计的前端可以直接适配不同扫描模式（如：机械式、混合固态式、纯固态式）的激光雷达传感器。

该研究为农业机器人在不同农业种植场景进行空间定位和环境测绘提供了新的研究思路和方法；同时为未来通用智慧农业机器人平台中的SLAM应用提供了理论和技术参考，具有广泛的基础应用能力，可以为智慧农业提供必要的技术支持。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109487

作者：马瑞峻等 来源：《农业计算机与电子》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发