基于改进 Informed-RRT*的四足机器人路径规划算法

一.成果完成人及所在单位：姜昊煜，张育龙 电气工程与自动化学院

指导教师：仲训杲

二.成果简介：

以四足机器人路径规划为研究对象，针对 Informed-RRT*算法在进行路径规划算法时，存在规划时间长，节点利用率低，路径成本过高等问题，提出基于 Informed-RRT*算法的改进算法 MI-RRT-Connect。通过融入具有多重启发式采样策略的双向随机树，降低求解初次路径的时间；其次，采用多级父节点选取策略和节点剔除策略，增加不同的深度父节点用于路径优化。两种方法相结合有效的提高了节点利用率，并缩短了规划耗时。实验采用 Unitree A1 型号四足机器人验证了在真实环境下本算法在四足机器人自主导航中运用的可行性。

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：

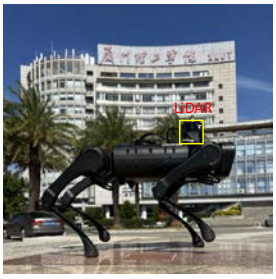
（1）四足机器人碰撞模型：设计用于四足机器人用于自主导航的全局路径时，需要为四足机器人建立合适的数学模型，同时也需为障碍物进行膨胀设置，避免机器人在贴近障碍物行走时，发生碰撞。

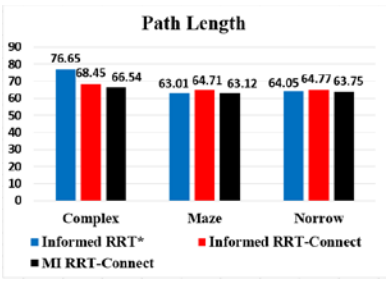
（2）四足机器人路径规划和导航：路径规划主要分为两类，即基于图搜索的方法和基于采样的方法，而目前基于概率采样的方法已被证明是解决高维机器人路径规划问题的一种特别成功的方法。

创新点：

（1）原始算法在求解初始路径中采用随机采样的方式，从而影响搜索效率，本课题采用多重启发式采样策略，通过不同的采样概率，该方法能够平衡采样的随机性和目标导向性，并且能够提高初始路径求解速度。

（2）原始算法仅对一级父节点进行优化，在环境空间中障碍物较少时，降低了节点的优化效率；当空间中障碍物较多时，虽然扩大父节点深度有利于路径的优化，但随着节点的数量增多，此时会将大量的时间用于耗费在路径的碰撞检测。为此还提出节点剔除策略，计算节点的代价函数，剔除对路径优化低效的父节点。



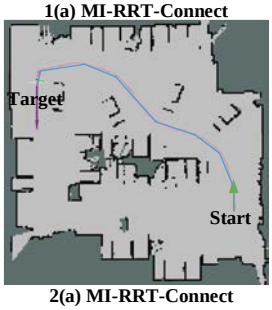




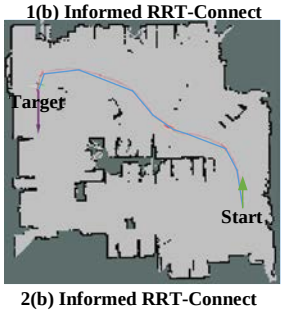
1(a) MI-RRT-Connect



1(b) Informed RRT-Connect



2(a) MI-RRT-Connect



2(b) Informed RRT-Connect

四. 主要研究成果及应用情况

1.发表 EI 会议一篇

2.软件系统一套，四足机器人自主导航平台

联系人：姜昊煜， 电 话：15262226174 Email:hy_0228@yeah.net