**在ROS中实现A\*路径规划**

技术说明

参赛学校 温州大学

队伍名称

指导老师 任明

参赛学生：董相铭 王雪奇 杨京东 闫世为 谭祖春

二零二二年

**目录**

1. 项目介绍--------------------------------3
2. 估计函数优化--------------------------------------6
3. 代码实现------------------------------------------12
4. 总结----------------------------------------------13
5. 参考文献------------------------------------------13
6. **项目介绍**

（1）A\*算法，A\*（A \_Star)算法是一种静态路网中求解最短路径最有效的**直接**搜索方法，也是解决许多搜索问题的有效算法。算法中的距离估算值与实际值越接近，最终搜素速度越快。该算法在最短路径搜索法中，分类为直接搜索算法，启发式算法，静态图搜索算法。

（2）算法分类

直接搜索算法；是在地图上进行搜索，不经过任何预处理；

启发式算法：通过启发函数引导算法的搜索方向；（在此使用启发式算法）

静态图搜索算法：被搜索的图的权值不随时间变化（后被证明同样可以适用于动态图的搜索）

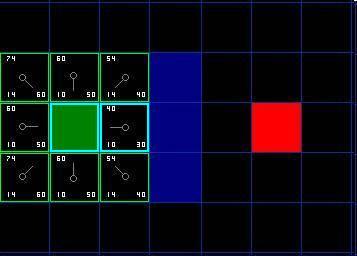
1. A\*算法优点

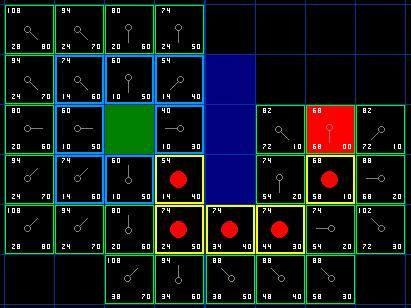
能够求解出状态空间搜素的最短路径，也就是用最快的方法求解问题，A\*就是干这种事情的。

1. A\*算法的模型

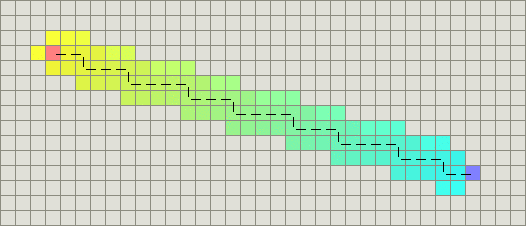
f(n)=g(n)+h(n)

其中，f(n)是总的搜索代价，g(n)是从起点到当前节点n的代价和，h(n)是从当前节点n到目标节点的最优代价启发函数。

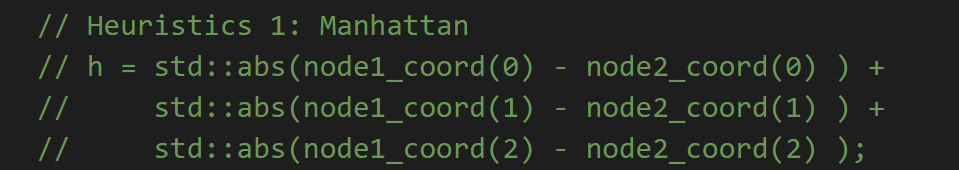




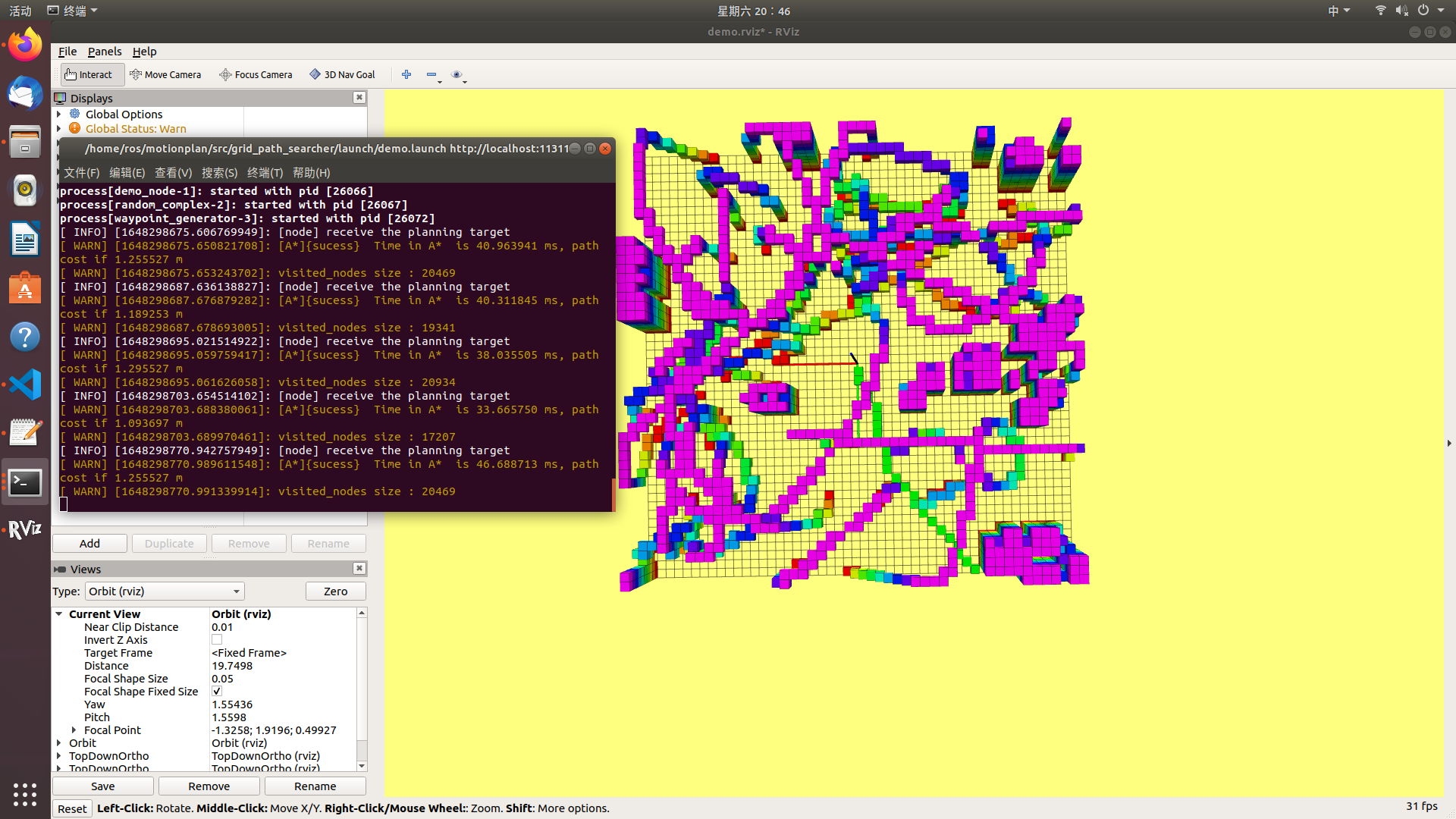
1. 估值函数及优化
2. 曼哈顿距离：标准的启发式函数（Manhattan distance）



算法原理

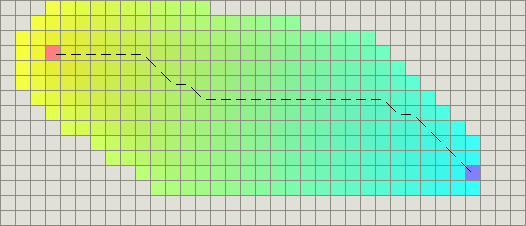


算法实现

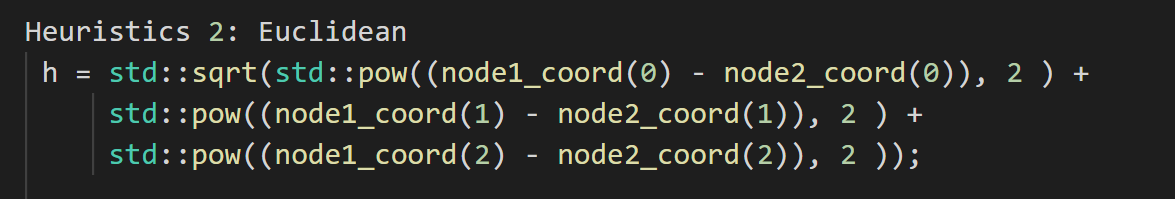


实验

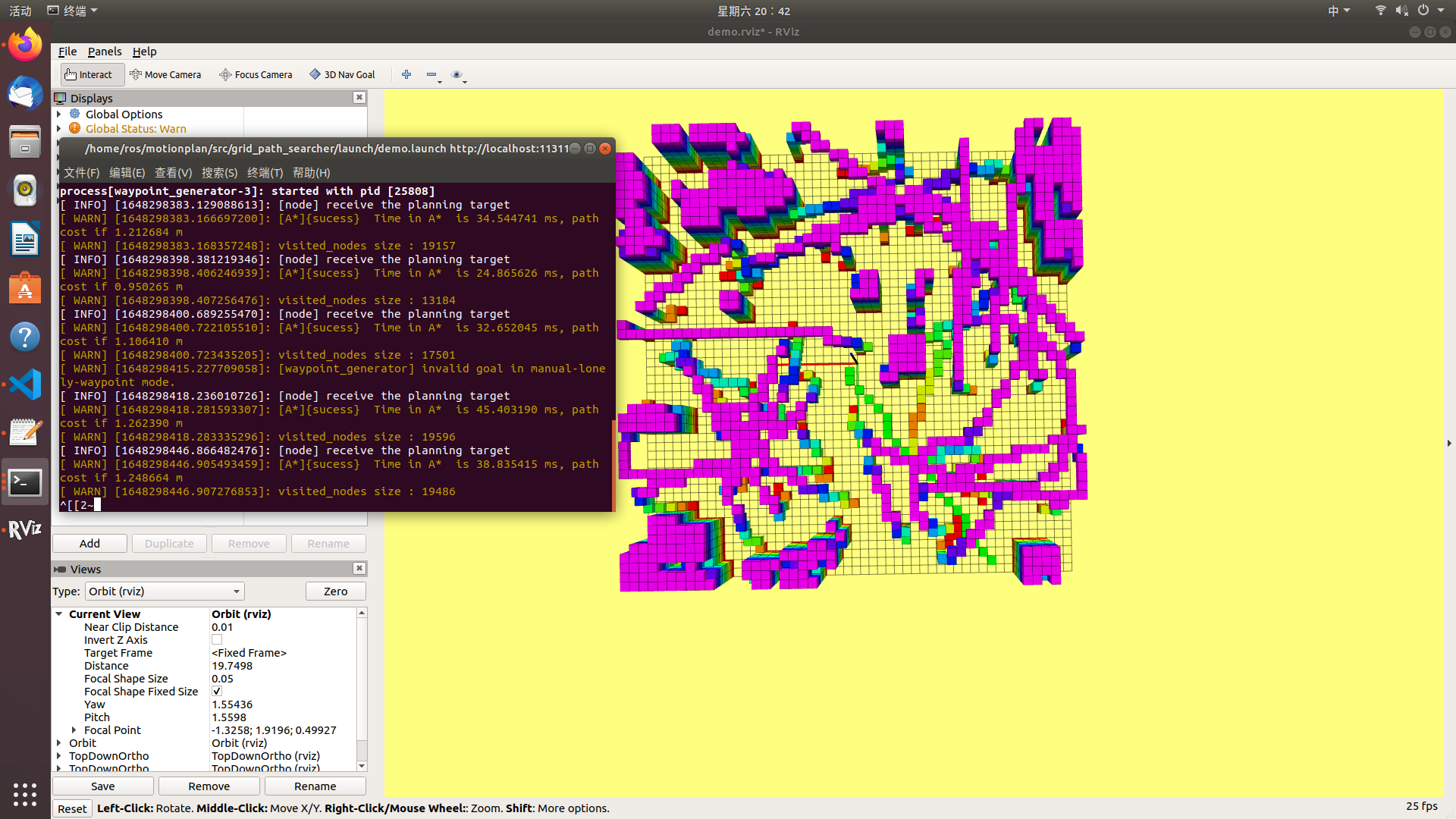
1. 欧几里得：



算法原理

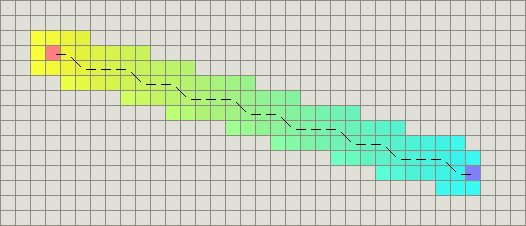


算法实现

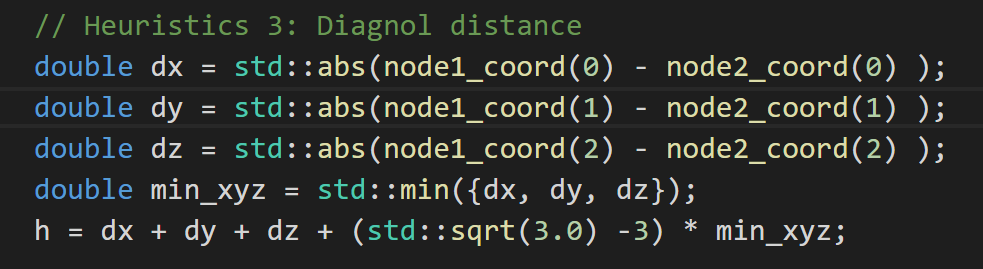


实验

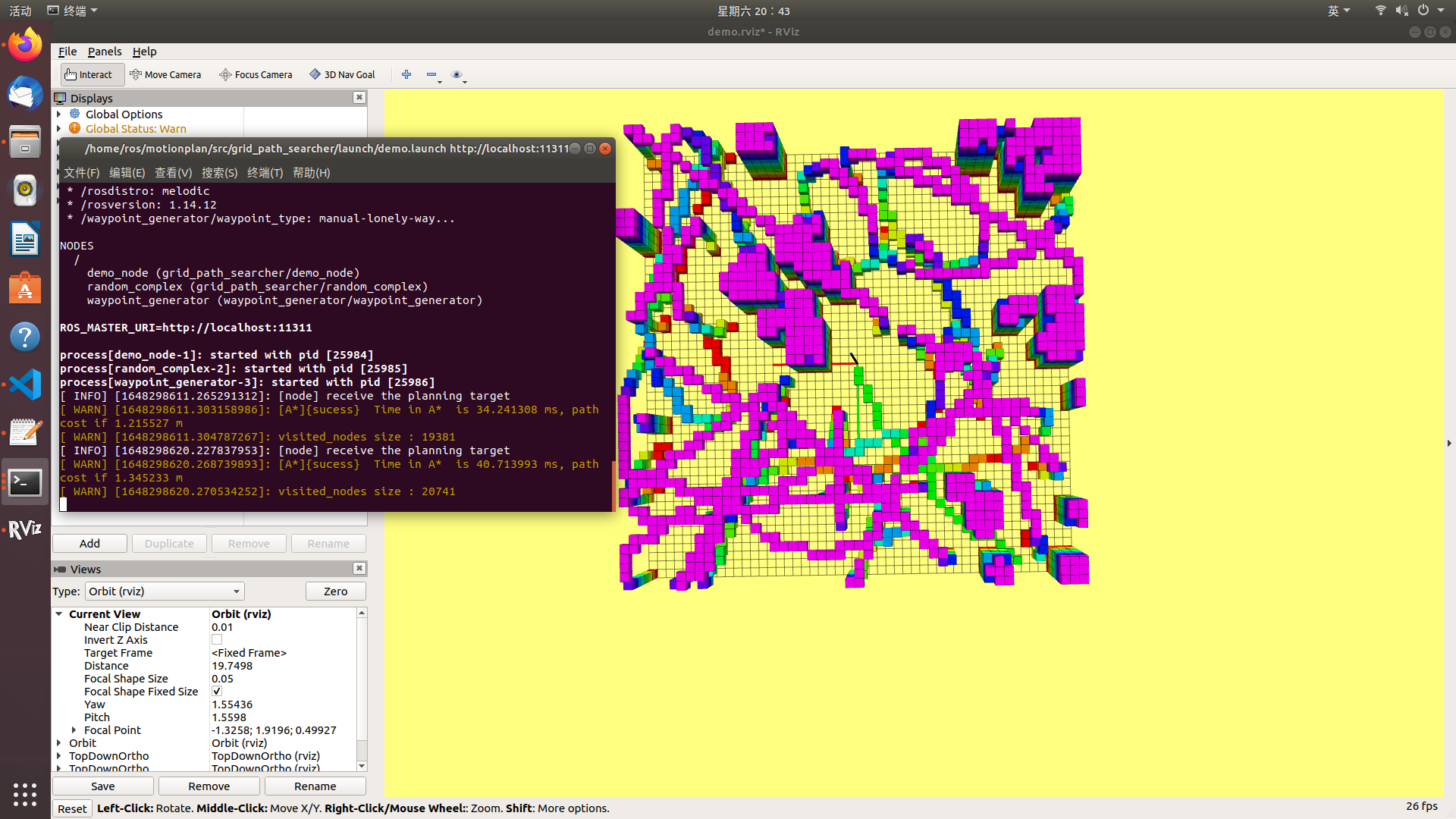
1. 对角线



算法原理



算法实现



实验

在经过实验后，综合计算时间和路径长度来看。欧几里得比其他启发函数略胜一筹，所以在Astar\_searcher.cpp文件中选择启发函数2欧几里得距离

3、未来优化

1.将随机地图固定

2.在同一地图中同时规划出两条或多条路径，以便观察哪个启发函数的更快，规划的路径更短。

4、总结

在选择哪一个启发函数时，我们小组经历了一个漫长的过程。在开始时，我们先选择了在曼哈顿距离的基础上进行优化，后来发现欧几里得距离优势可能更大，经过多次实验并对比之后，确认欧几里距离优化后得更胜一筹

5、参考文献

（1）《A\* Pathfinding For Beginners》https://www.gamedev.net/reference/articles/article2003.asp

（2)《基于节点优化的A\*算法路径规划》

https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2021&filename=TSSF202103021&uniplatform=NZKPT&v=1zKATsjb9WhfVH1tLcHlrG56cDXspgbcCxQ3SrmRD-8LnoKdcbHwHRUrIAdVZpBi