寻路系统技术专题

A星寻路算法

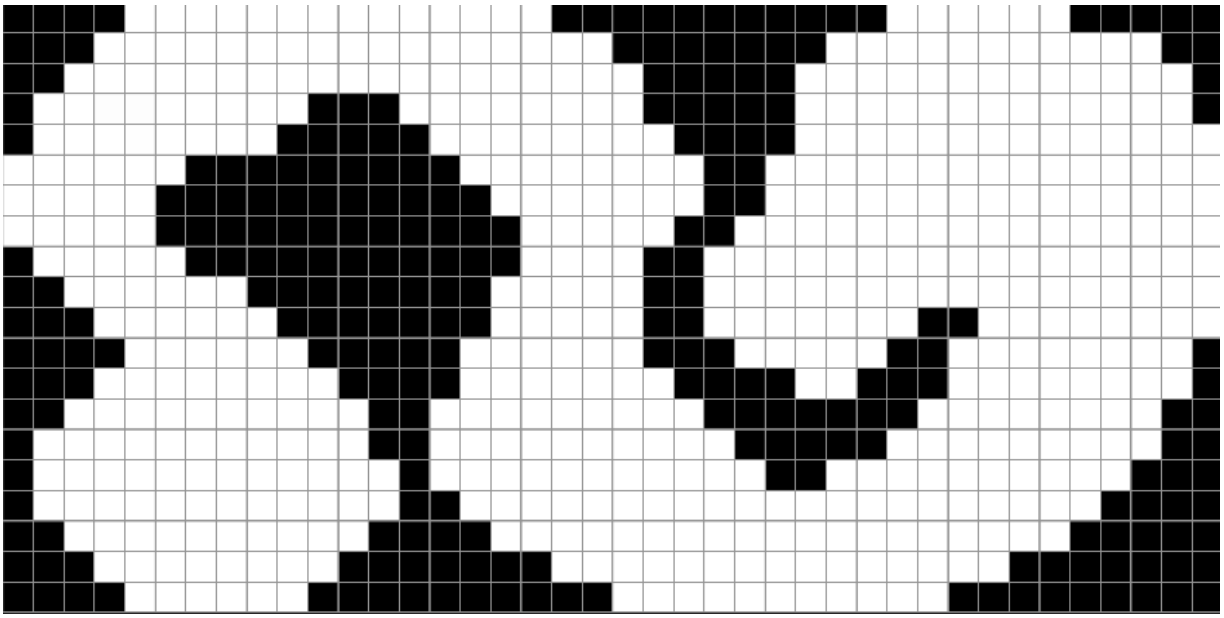
NavAstar

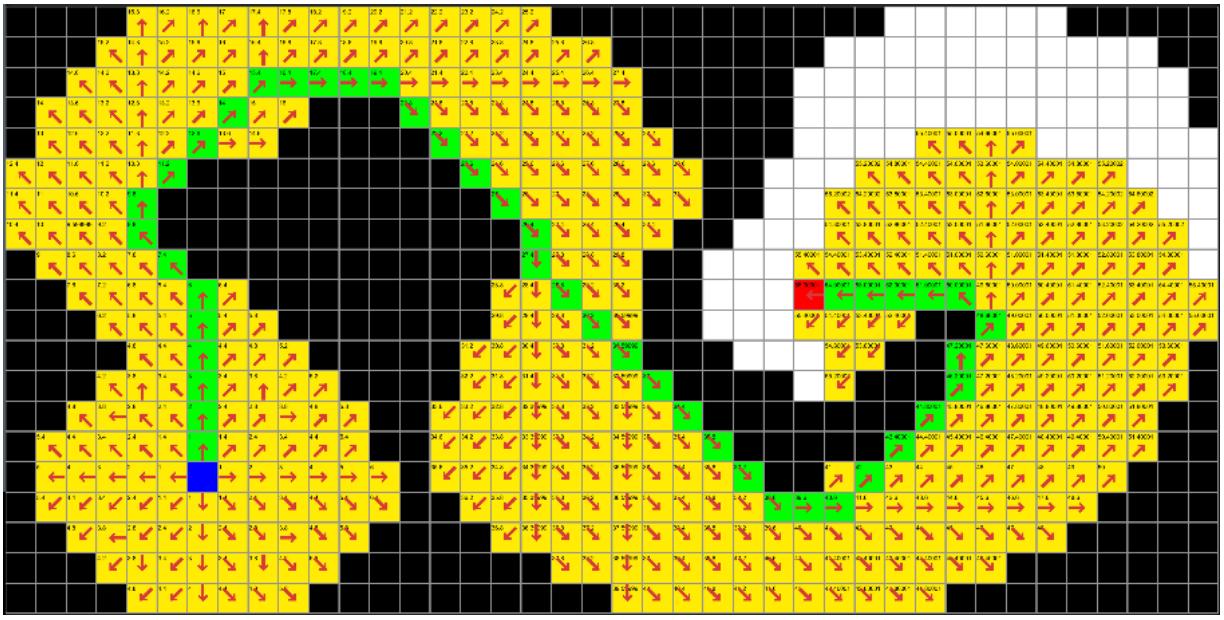
> 作者：Plane老师
> 微信：PlaneZhong
> 官网：www.qiqiker.com
> 邮箱：1785275942@qq.com

课程介绍

- 什么是寻路算法?
  - 计算出来游戏中人物角色在游戏场景里运动
  - 现实中地图软件实现路线计算
- 关于Unity自带的Navgation导航系统
  - 通过Navmesh来实现寻路
  - 只能在Unity环境中使用
- 学习A*算法的必要性：
  - 可以在Unity导航系统无法使用时实现寻路功能
    - 很多2D游戏项目移动是基于方格位置设计。
    - 服务器寻路，公共地图NPC行为，服务器角色AI等。
  - 了解Unity寻路原理，解决一些奇特的bug。
- 课程核心内容：
  - 搭建基础的可视化开发环境，可以方便地观察计算流程。

- 通过最直观的方格区块地图来讲解算法实现，便于学习理解。





- 为了加深对A*算法的理解课程中会涉及：
  - 宽度优先搜索(BFS)；
  - 迪杰斯特拉算法(Dijkstras)；
  - 贪心算法(Greedy)；
- 讲解思路流程：
  - 创建一个用于演示算法结果及过程的可视化环境。
  - 实现最基础最暴力的寻路算法。
  - 展示各种算法的问题，对比计算性能差异。
  - 总结对比不同寻路方式优缺点。

搭建寻路基础工程

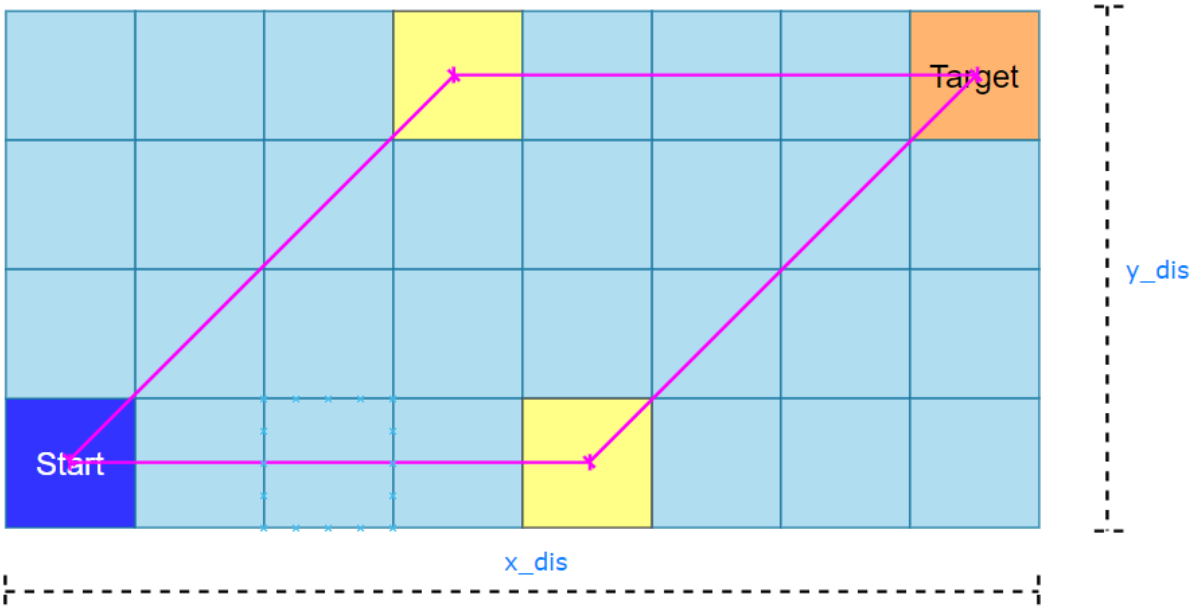
- 初始工程说明
  - Game视图与Canvas分辨率：2000X1000
  - 设置背景与区块根节点位置
  - 区块Prefab显示信息
- 创建初始地图区块
- 逻辑与显示分离（便于拆分到服务器）
- 区块状态显示控制
- 地图初始化
- 触控事件注册与触发处理
- 通过回调传参控制显示

基础寻路算法实现

- 核心思路：
  - 定义两个集合，一个「等待检测」的队列，另一个是「搜索完成」的队列（开放列表与关闭列表）。
  - 将起点所有相邻节点放入「等待检测」队列，检测队列中是否包含目标节点，如果包含则计算路径。如果不包含说明需要进行下一步的检测，于是从队列中取出一个节点，将该节点标记为「搜索完成」，并将当前进行检测节点的所有相邻节点放入「等待检测」队列。依次循环上述过程，直到找到目标节点为止。

- 通用节点距离运算（基于索引号运算）：
  slope_dis = MathF.Min(x_dis,y_dis) x 1.4f
  straight_dis = MathF.Max(x_dis,y_dis) - MathF.Min(x_dis,y_dis)

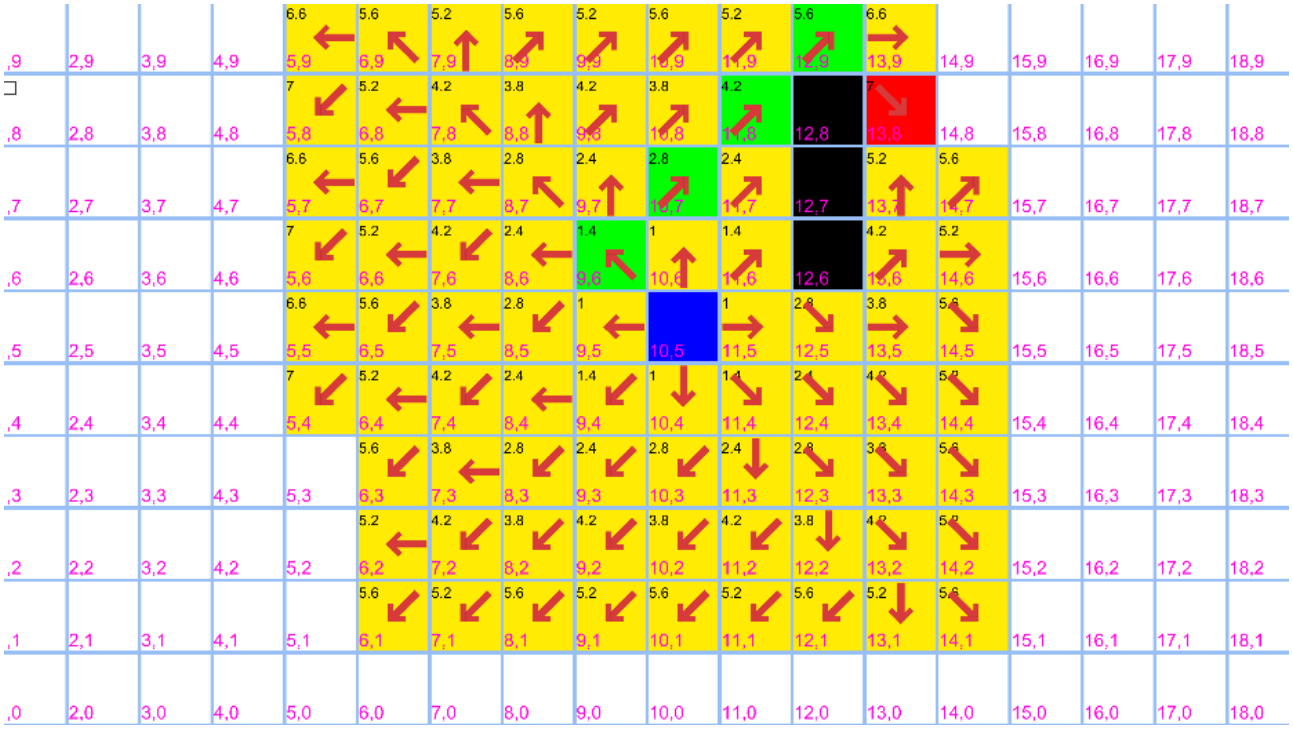
dis_sum = slope_dis + straight_dis

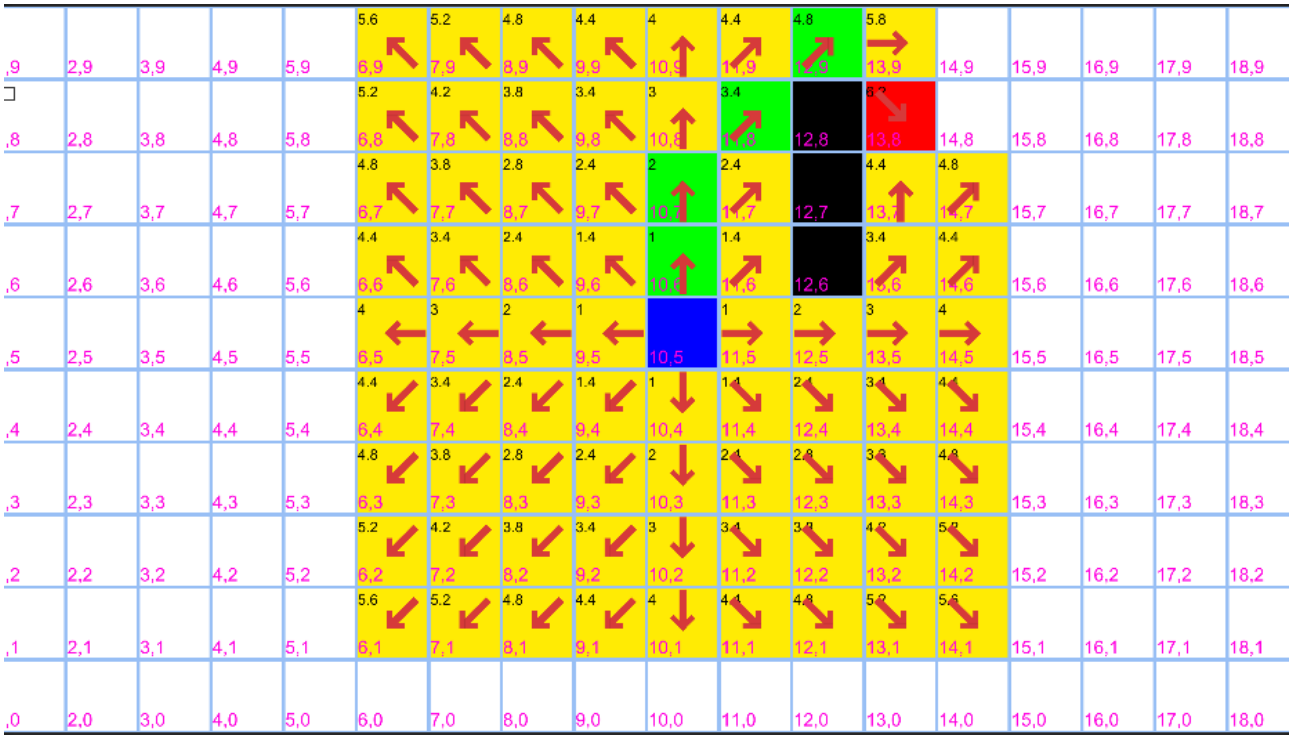


- 曼哈顿距离:轴向距离之和（避免使用浮点运算）： dis_sum = x_dis + y_dis

宽度搜索优先算法（BFS）

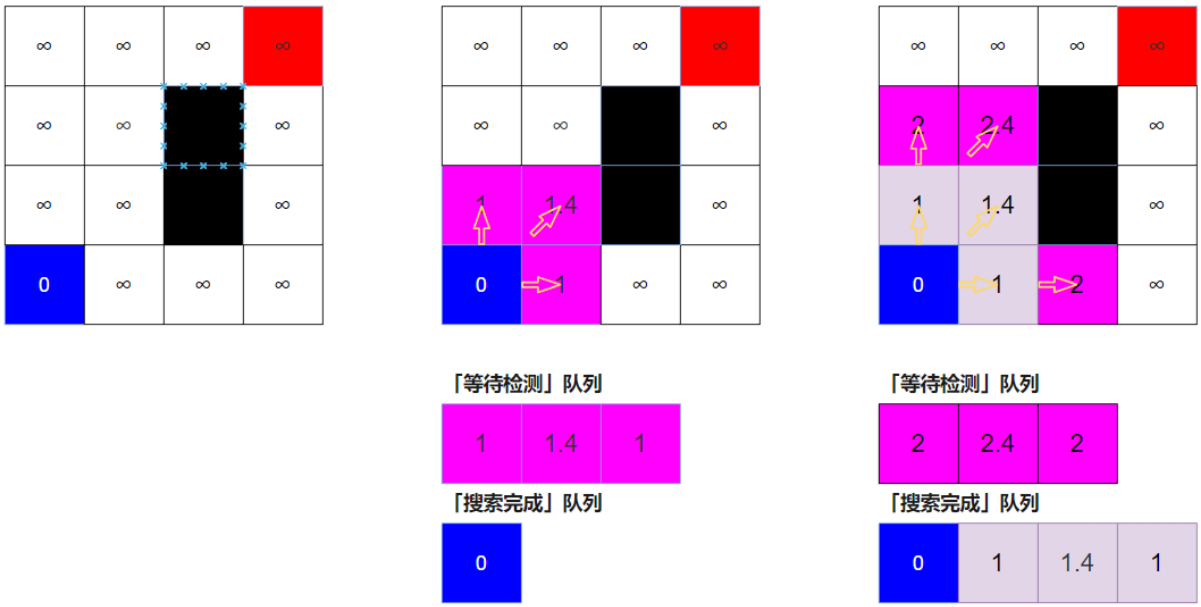
- 不考虑目标的可能位置，彻底地搜索整张图，直到找到目标。
- 采用异步方法展现查找过程,显示寻路结果
- 存在搜索范围过大，性能差，不是最短路径的问题
- 「顺时针」搜索与「正交-斜向」会呈现路径不同的寻路结果



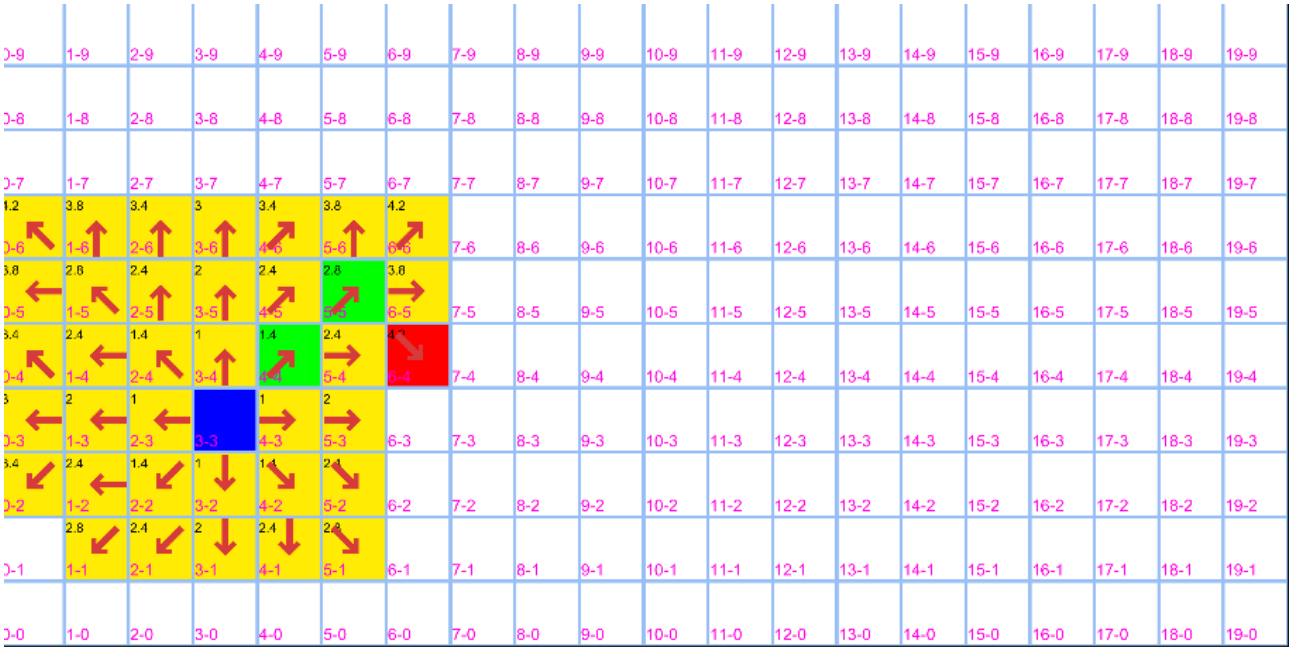


迪克斯特拉算法（Dijkstras）

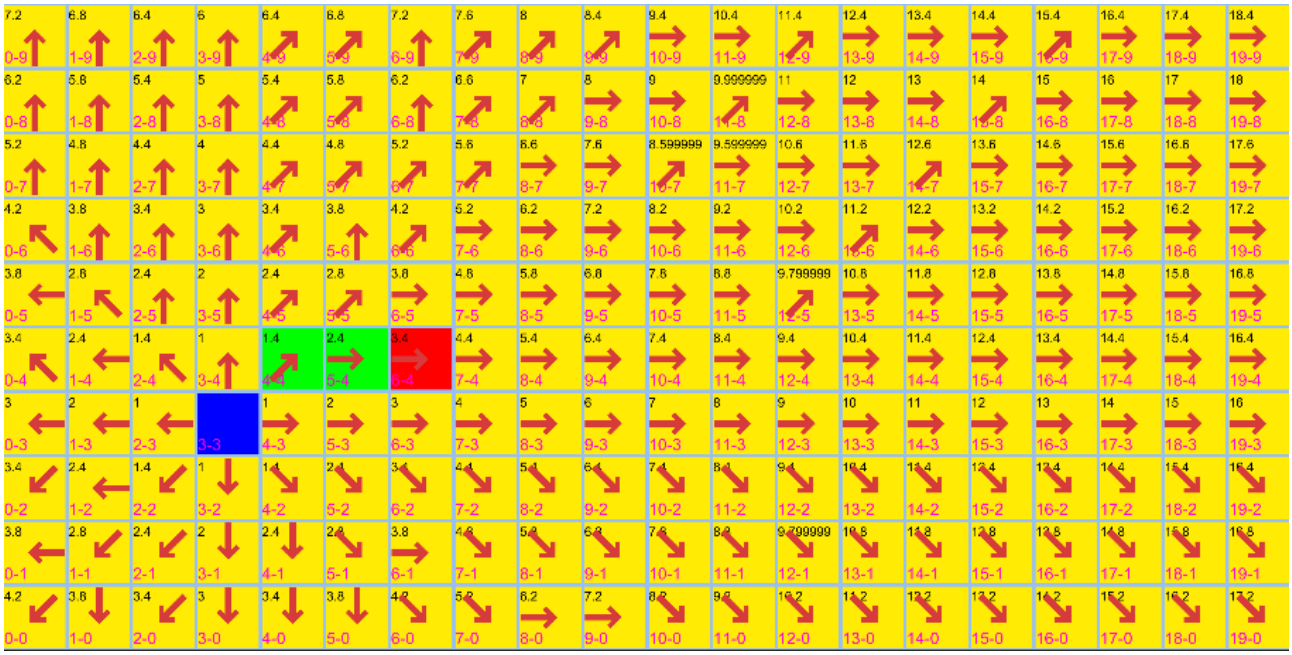
- 查找出来的的永远是最短的路径
- 与宽度搜索算法相比，Dijkstras会基于路径总和最小的原则更新前向节点指向。



- 算法在跑满的情况下能计算出来最优化的路径，但是计算量较大，无法准确定位到优化退出的时机。比如这是一个找到就中止的路径，不是最短路径：



- 中断退出，计算完整张地图时可以得出最优路径：



引入优先级队列PEQue

- 无优先级队列Dijkstras:

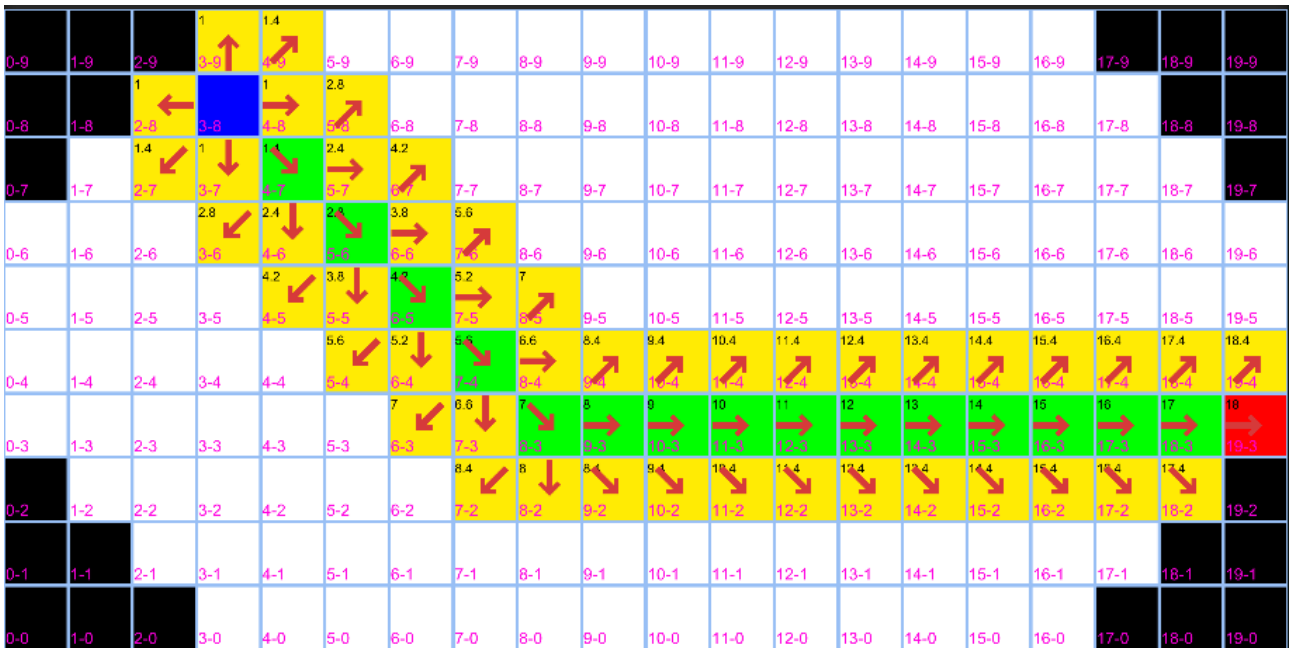
- 带优先级队列DijkstrasPro:

- BFS算法增加优先级数据录入，调整遍历顺序

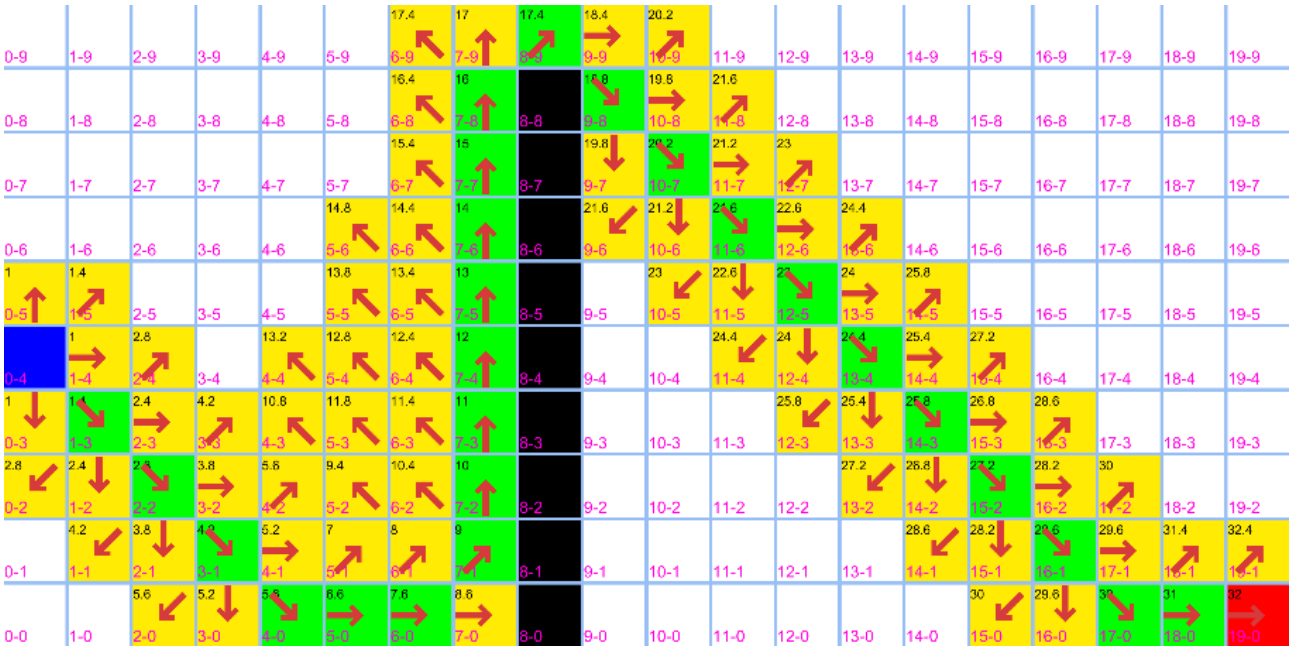
贪心算法（Greedy）

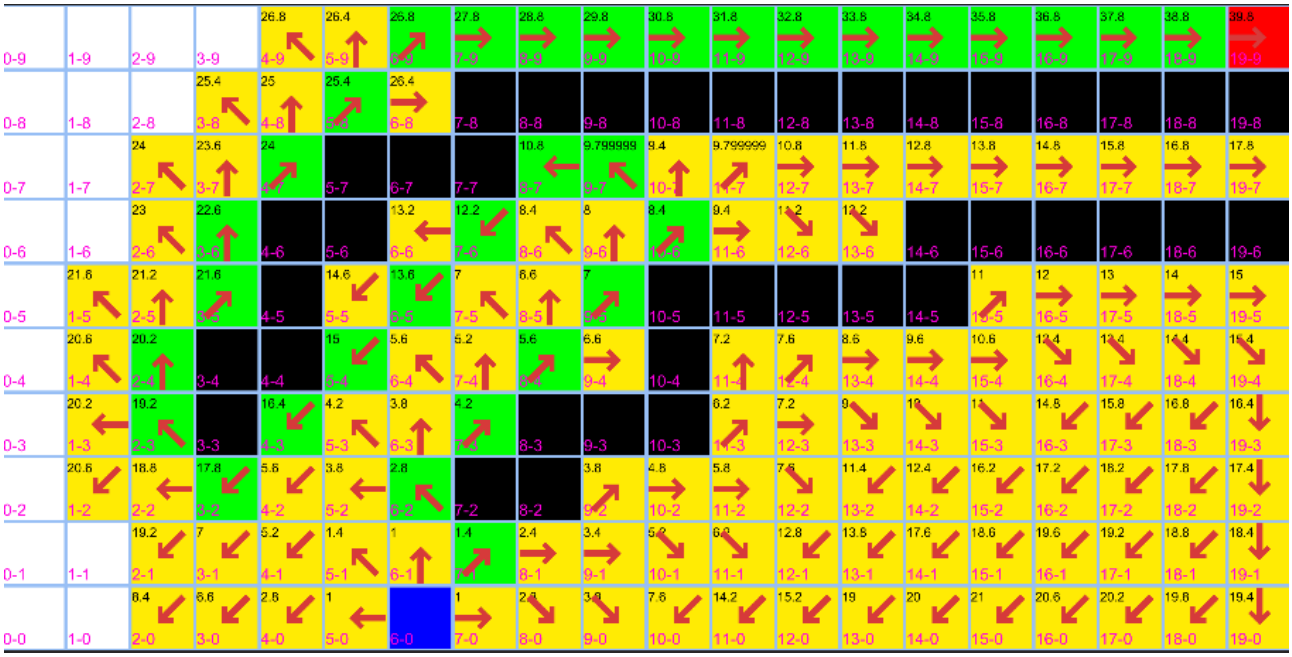
- 不追求全局最优解，只在每一步求得局部最优解的算法。

- 地形开阔，没有太多障碍物时速度极快。



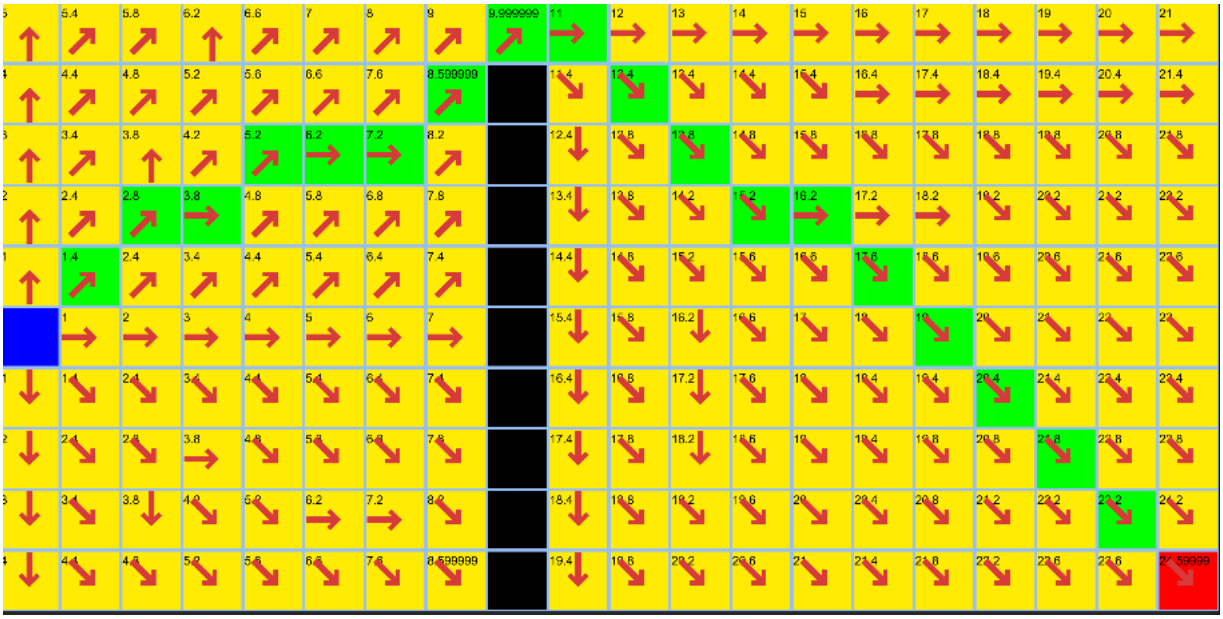
- 地形复杂时，目标点阻挡时，容易走弯路：



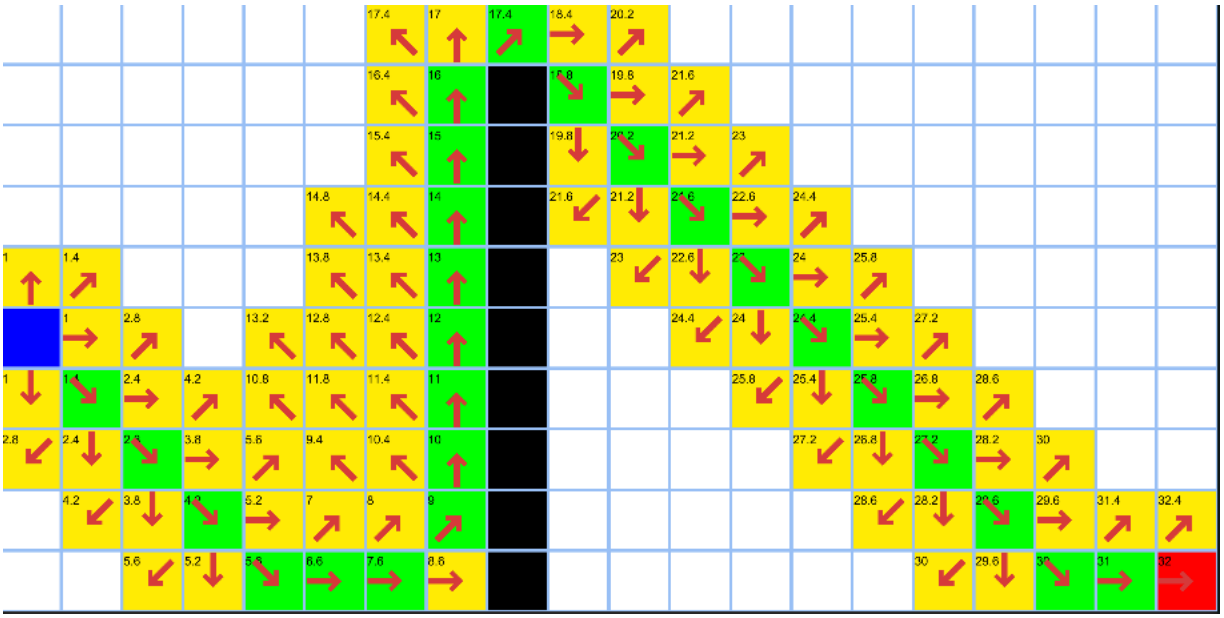


A*算法(Astar)

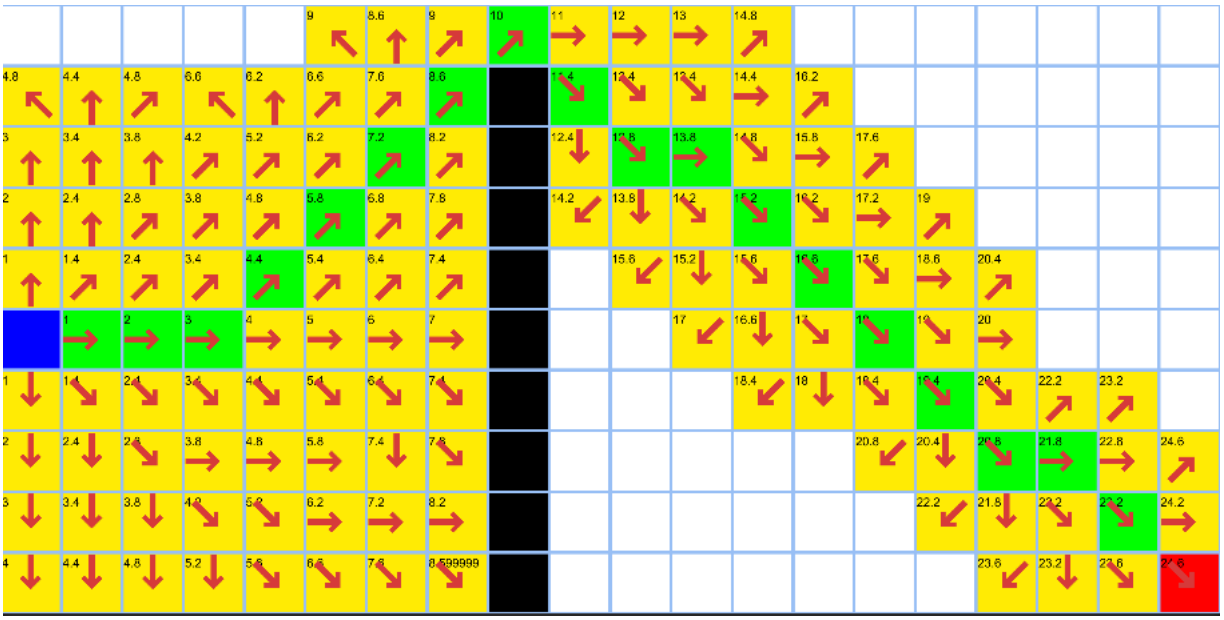
- 相同地图，相同起始点目标点寻路结果对比：
  - Dijkstras算法



- Greedy算法

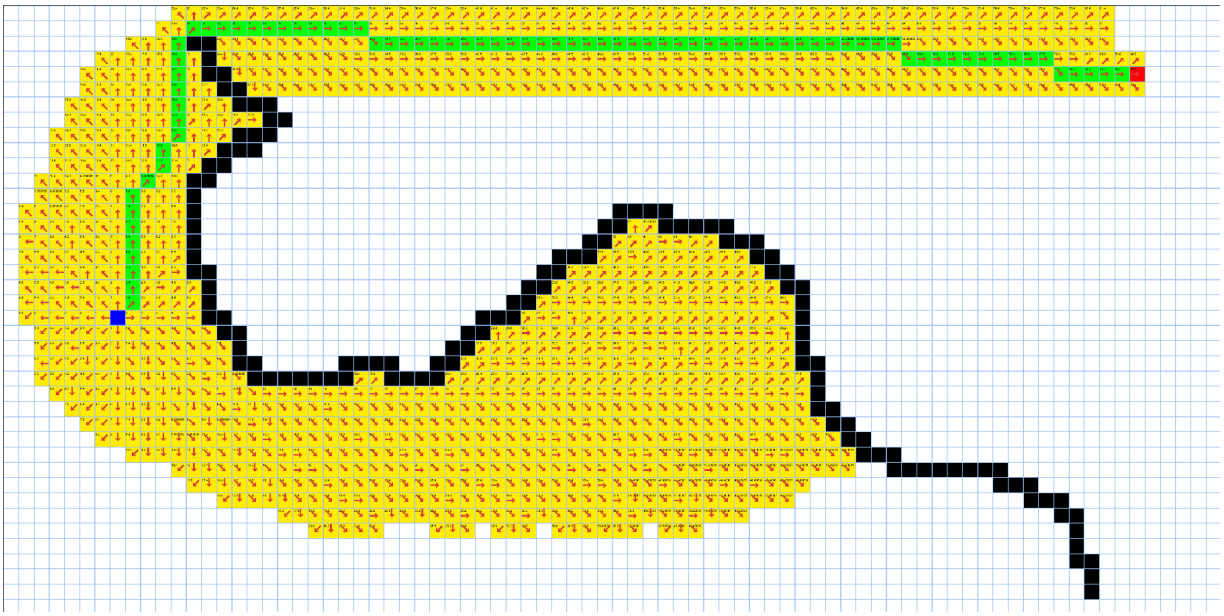


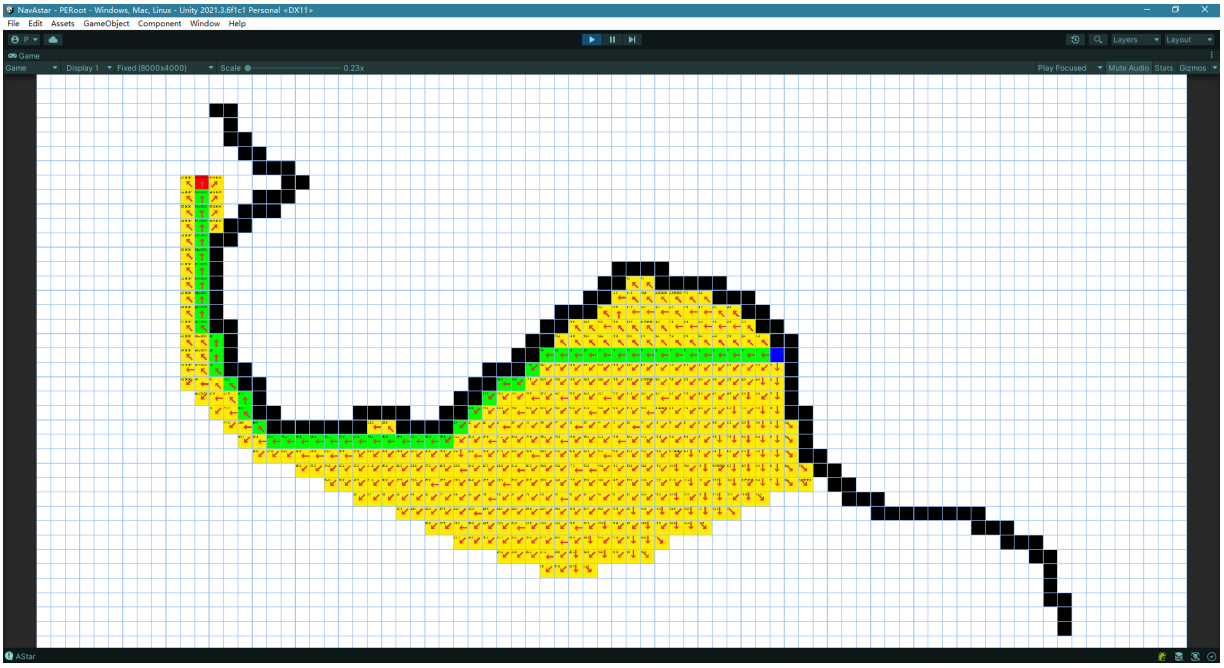
- Astar算法

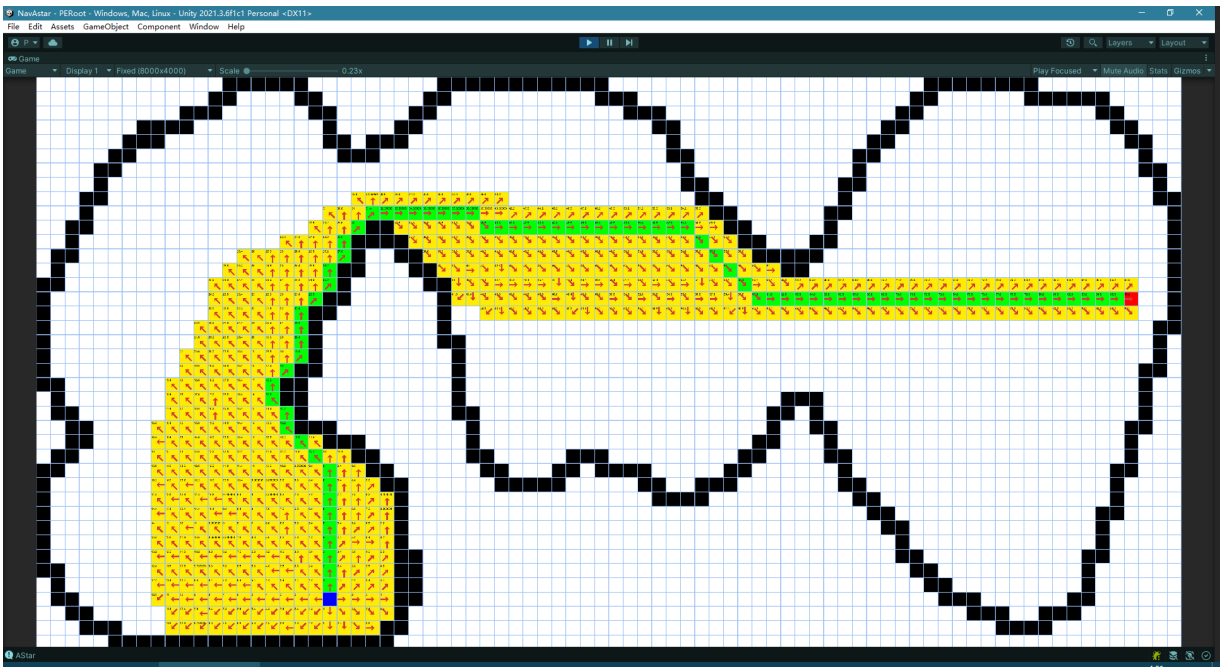


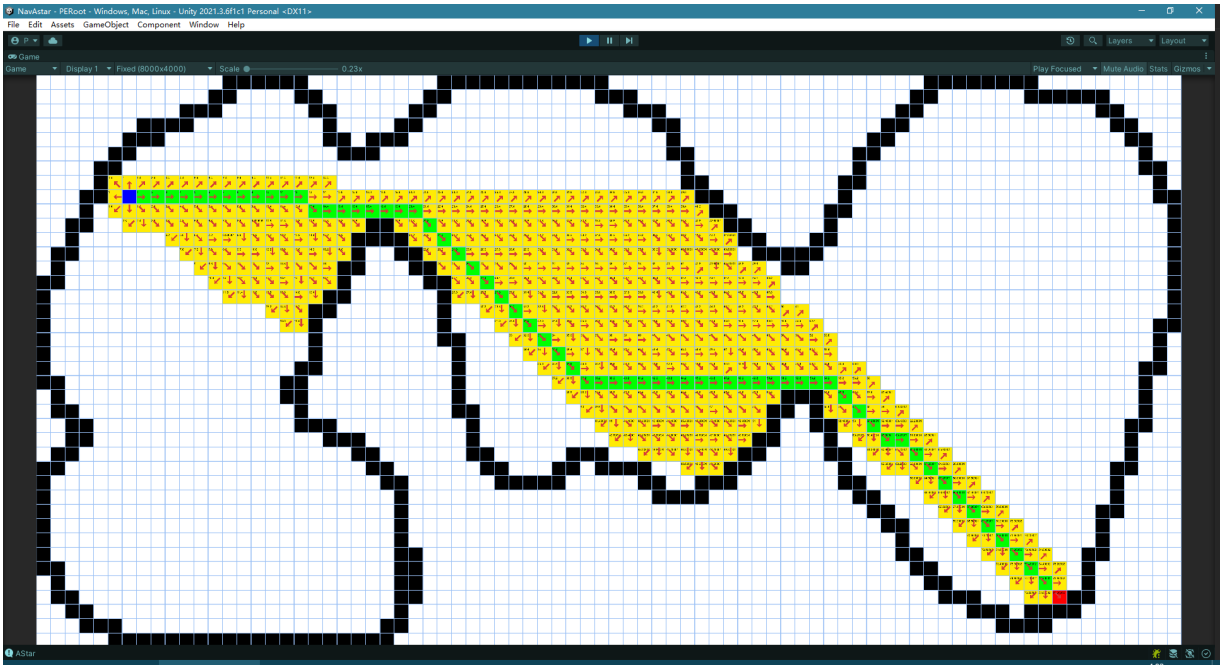
- 综合比对计算性能与寻路效果:（Astar是最优解）

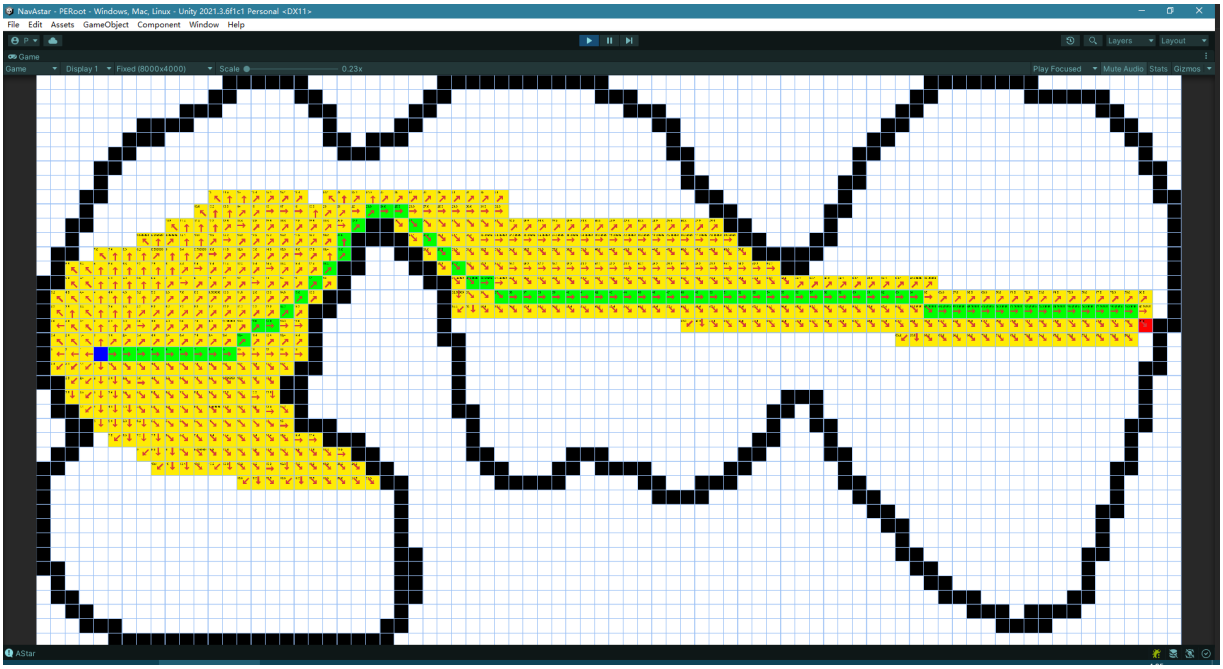
- 展示Astar算法动态查询过程






NavAstar - PERoot - Windows, Mac, Linux - Unity 2021.3.6f1c1 Personal <DX11>
File Edit Assets GameObject Component Window Help
Game
Display 1 Fixed (8000x4000) Scale 0.23x
Play Focused Mute Audio Stats Gizmos
AStar


NavAstar - PERoot - Windows, Mac, Linux - Unity 2021.3.6f1c1 Personal <DX11>
File Edit Assets GameObject Component Window Help
Game
Display 1 Fixed (8000x4000) Scale 0.23x
Play Focused Mute Audio Stats Gizmos
AStar



- 维基百科地址：
  [广度优先搜索]
  [戴克斯特拉算法]
  [贪心算法]
  [A*搜索算法]