

实验内容

题目：

利用 MPI 进行蒙特卡洛模拟

内容：

在道路交通规划上，需要对单条道路的拥堵情况进行估计。因为仅考虑单条车道，所以不存在超车。假设共有 n 辆车，分别编号 $0, 1, \dots, n-1$ ，每辆车占据一个单位的空间。初始状态如下， n 辆车首尾相连，速度都是 0。每个时间周期里每个车辆的运动满足以下规则：

- (1) 假设当前周期开始时，速度是 v 。
- (2) 如果前面没车，它的速度会提高到 $v + 1$ 。最高限速 v_{\max} 。
- (3) 如果前面有车，距离为 d （前一辆车车头到这辆车车头的距离），且 $d \leq v$ ，那么它的速度会降低到 $d - 1$ 。
- (4) 前三条完成后，司机还会以概率 p 随机减速 1 个单位。速度不会为负值。
- (5) 基于以上几点，车辆向前移动 v （这里的 v 已经被更新）个单位

实验要求

1. v_{\max} , p 的值请自行选取，要求 v_{\max} 不低于 10， p 不为 0 即可
2. 实验规模：
 - a) 车辆数量为 100 000，模拟 2000 个周期后的道路情况。
 - b) 车辆数量为 500 000 模拟 500 个周期后的道路情况。
 - c) 车辆数量为 1 000 000，模拟 300 个周期后的道路情况。