

10月25日实验课实验题

随机模拟实验

上交截止日期:

2023年10月25日23:00

实验课实验1：限定区域的随机投点实验

问题1（2分）：

- （0.5分）请在矩形区域 $U=\{(x, y) \mid 0 \leq x \leq e, 0 \leq y \leq 1\}$ 中随机产生10000个点

的坐标，仅绘制落在区域D内的点。D为曲线 $y=x/e$, $y=\ln x$, $y=0$ 所围区域。

- （0.5分）通过实验，统计点落在D中的个数，从而计算点落在区域D中的频率P。
- （1分）探索如何利用本实验估算区域D的面积、并将实验估算结果和理论推导的结果进行比较。

实验课实验2

问题2（4分）：小明通过理论分析作出以下猜想：

猜想 在单位圆内以均匀分布随机（独立地）生成3个点，这3个点所形成的三角形的面积的期望值为：

$$S = \frac{35}{48\pi}$$

- 试通过随机模拟实验（蒙特卡洛方法）检验小明的猜想是否合理？
1.5分
- 能否由此猜想设计一种计算 π 的随机模拟方法、用动画展示实验过程？
(2分)
- 请尝试证明上述猜想，可查阅资料，但需注明参考文献来源（0.5分）