

Assignment 1: Exercises for Monte Carlo Methods

- Lectured by 梁上松, Sun Yat-sen University
- Student ID: 21215122
- Student Name: 何峙

Exercise 1

设圆半径为r，则：

$$\frac{\text{4分圆面积}}{\text{正方形面积}} = \frac{\frac{1}{4}\pi r^2}{r^2} = \frac{\pi}{4} = \frac{\text{落在4分圆的点数}}{\text{落在正方形点数}}$$

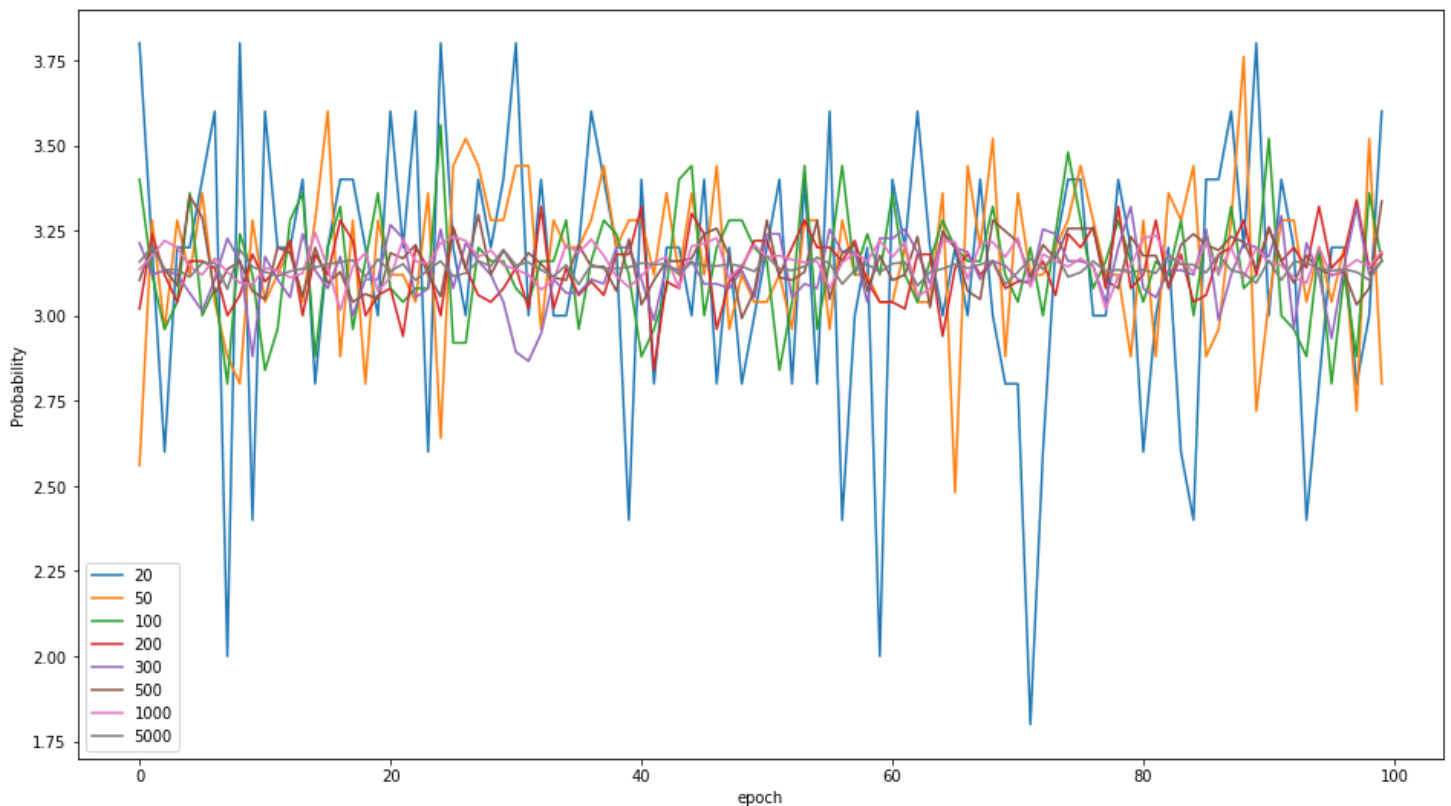
即：

$$\pi = \frac{4 * \text{落在4分圆的点数}}{\text{落在正方形点数}}$$

实验结果如下：

	采用数目	均值	方差
0	20	3.126000	0.155724
1	50	3.162400	0.050490
2	100	3.145600	0.026417
3	200	3.138800	0.008959
4	300	3.130933	0.008247
5	500	3.156960	0.005747
6	1000	3.155960	0.002403
7	5000	3.140648	0.000517

以下为个采样100个点的分布情况：



Exercise 2

蚂蚁走一次的算法过程：

1. 若当前在左上、右上、左下角的端点，去0~1的随机数 p ，当 $p \leq 1/2$ 时，往纵向走，否则往横向走，走之前先判断下一个准备走的点是否已经到达访问次数限制；
2. 若当前在上下左右四条边界上的点（出去角的端点），则分别有1/3的概率走左、右、上（或下）方向，走之前先判断下一个准备走的点是否已经到达访问次数限制；
3. 除了以上的点，则分别有1/4的概率走上、下、左、右四个方向，走之前先判断下一个准备走的点是否已经到达访问次数限制；
4. 当蚂蚁无路可走或已经到达目的地时，算一次试验。

最后，求20000次试验里面，能成功到达右下角端点（目的地）的试验次数的占比即为蚂蚁到达目标的概率。

得出概率约为**25.24%**

Exercise 3

设试验的总次数 n ，按照题目定义，当系统A路径和BC路径都不能通过时，记为试验失败，设失败的总次数为 f ，最后如下计算比率即可得解：

$$p = 1 - \frac{f}{n}$$

验证得概率约为**97.73%**，符合理论计算。