

## 第 9 次课 随机数和简单的游戏 课后习题

宁波大学《Python 科学计算》 周吕文

1 抛硬币 [文件名: ex09\_1.py] 使用随机数计算: 连续抛 10 次硬币, 正面朝上次数小于等于 3 的概率。

2 计算色子游戏输赢面 [文件名: ex09\_2.py] 有这样一个游戏: 投掷 4 个色子, 若点数总和小于 9, 你会获得  $r = 10$  元, 否则失去需支付 1 元。从长远角度来看, 这个游戏输赢情况如何? 编写程序计算, 并根据计算结果给出回答。

3 三角形的面积 [文件名: ex09\_3.py]

- 在  $x \in [0, 1]$ ,  $y \in [0, 1]$  范围内随机生成三个点构成一个三角形。
- 应用蒙特卡罗随机投点法估计该三角形的面积, 并绘制相应图像。

4 带漂移的一维随机游走 [文件名: ex09\_4.py]

- 修改 walk1D.py, 使得向右移动的概率为  $r$ , 向左移动的概率为  $1 - r$ 。
- 在数学上可以证明, 在  $N_p \rightarrow \infty$  时, 平均位置逼近  $rN_s - (1 - r)N_s$ , 其中  $N_s$  是步数。

计算并输出  $r$  取不同值时, 1000 个粒子随机游走 100 步后的平均位置, 同时输出上述理论值。

5 麻将游戏 [文件名: ex09\_5.py] 一副现代麻将牌如下表所示, 由 108 张数牌 (饼子、条子和万子)、28 张字牌 (风牌和箭牌)、4 张季牌和 4 张花牌组成, 共计 144 张。

饼子									
条子									
万子									
风牌					季牌				
箭牌					花牌				

在不同地方的玩法中, 用到的麻将张数也不同。本题以四川麻将为例, 只用饼子、条子和万子共计 108 张数牌。麻将游戏参与者通常为四人, 各地绝大多数和牌的基本形式相同:

$$n \times AAA + m \times ABC + DD$$

其中  $m + n = 4$ ,  $m, n$  均为非负整数。AAA 称为“刻子”, 如 ; ABC 称为“顺子”, 如 ; DD 称为“对子”, 如 。可以通过以上公式来判断一手牌是否和牌或听牌 (离以上公式仅差一张), 例如以下这手牌:



当 AB 为 时, = ; 当 BC 或 AB 为 时, = 或 。因此, 当 = 或 时, 和牌。仿照扑克牌游戏, 创建 Mahjong 类, 包含洗牌、拿一手牌、整理手牌、判断是否和牌 (选做) 的方法。