

总共四次课程实验，实验提交的材料包括实验报告和源码。

实验报告内容包括：

实验环境：介绍实验所使用到的开发环境，运行环境，工具，库等。

实验内容：实验的具体环节，包括实验设计，算法流程，核心代码的解释等信息。

实验结果：实验运行相应的数据，运行结果截图等信息。

实验报告要求为 pdf 形式，篇幅不超过 4 页。提交作业时将报告和源码打包到一个压缩文件提交，命名方式为“学号+姓名+实验一.zip”，在 bb 系统上提交。

实验一：绘图

实验目的：熟练运用 python 的绘图功能。

实验内容：使用 pylab/matplotlib 库进行绘图，绘制 $1 \leq x \leq 100$ 范围内 $f(x)=x$, $g(x)=\log(x)$, $h(x)=1.05^x$, $k(x)=100/x$ 四个函数的图表。所有曲线绘制在同一张图表中，要求绘制的图表包含图标题和坐标轴标题，实验代码中需要设置字体大小、数字大小、坐标轴刻度大小以及标记点大小。曲线的图表需要对每一条曲线进行标注。

截止时间：4 月 16 日（周日）14: 00

实验二：二维随机游走

实验目的：使用 python 模拟二维随机游走过程，处理不确定性问题。

实验内容：一个人站在原点，每一秒都会随机选择上下左右的一个方向迈出一大步。

- ① 经过 x 秒之后，他与原点的期望距离是多少？
- ② 在这 x 秒内，他回到原点的期望次数是多少？
- ③ （选做）他第一次回到原点的期望时间是多少？

基本要求：完成上述模拟过程的代码，并绘制 $10 \leq x \leq 10000$ 范围内到原点的期望距离曲线以及回到原点的期望次数曲线。

拓展要求（选做）：在基本要求的基础上，对设定场景进行改变，并绘制相应的运行曲线。

- ① 有偏随机游走（选择不同方向时每一秒的步长不同）
- ② 选择不同方向的概率不相同，具有倾向性
- ③ 选择的方向不局限于上下左右，可以是其他方向（如对角线）
- ④ 其他

截止时间：4 月 30 日（周日）14: 00

实验三：使用蒙特卡罗模拟求定积分

实验目的：使用 python 进行蒙特卡罗模拟，求定积分的近似值。

实验内容：使用“向不规则图形扔大量的针”的模拟方式，统计落在长方形中不规则图形内的针的数量，利用公式计算出函数 $f(x)=\sin(x)$ 在 $0 \leq x \leq \pi$ 范围内的定积分近似值。

实验需要计算 $i=1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000, 128000$ (i 为针的数量) 时定积分的近似值以及近似值与真实值之差的绝对值(保留 5 位有效数字)。

截止时间：5 月 14 日（周日）14: 00

实验四：理解实验数据（弹丸实验）

实验目的：使用 python 处理实验数据。

实验内容：

使用一种弹丸装置向 1080 英寸之外的目标发射 4 次弹丸，测量出弹丸距离发射点不同距离时的高度。实验数据如以下表格所示，第一列为弹丸与发射点之间的距离，其他各列为 4 次实验中弹丸在相应距离时的高度。

Distance	trial1	trial2	trial3	trial4
1080	0.0	0.0	0.0	0.0
1044	2.25	3.25	4.5	6.5
1008	5.25	6.5	6.5	8.75
972	7.5	7.75	8.25	9.25
936	8.75	9.25	9.5	10.5
900	12.0	12.25	12.5	14.75
864	13.75	16.0	16.0	16.5
828	14.75	15.25	15.5	17.5
792	15.5	16.0	16.6	16.75
756	17.0	17.0	17.5	19.25
720	17.5	18.5	18.5	19.0
540	19.5	20.0	20.25	20.5
360	18.5	18.5	19.0	19.0
180	13.0	13.0	13.0	13.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0

对实验数据进行最小二乘法的线性拟合以及二次拟合，完成两种拟合绘图并分析结果。

截止时间：5 月 28 日（周日）14: 00