Lab 5 实验报告

实验一

（1）

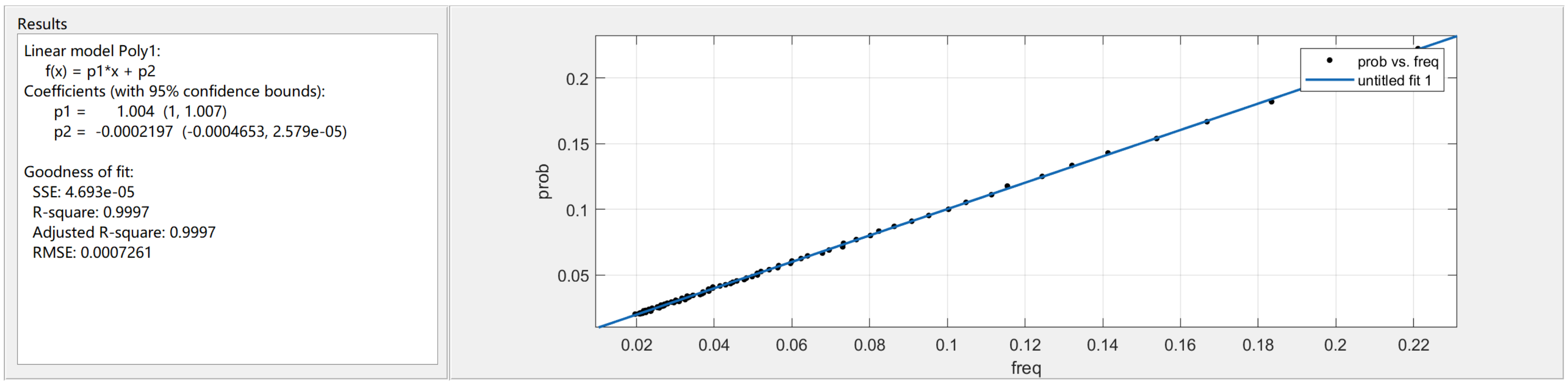
实验的思路是规定先设定好有n个人参与聚会，之后再随机生成第一个整数，取值在$[1,n]$，记为x，之后生成第二个整数，取值在$[1,n]$，并且出去x。

然后，开始判断，当x和y在一头一尾或者两个之差为1时，则说明他们坐在一起了。重复m次实验，并记录下坐在一起的次数再除以m，得到概率。程序如下

```
function p=task1(n,m)
con=0;
for i=1:m
    zhang3=randi(n);
    li4=randi(n);
    while li4==zhang3
        li4=randi(n);
    end
    if zhang3==1 && li4==n
        con=con+1;
    elseif zhang3==n && li4 ==1
        con = con+1;
    elseif abs(zhang3-li4)==1
        con = con+1;
    end
end
p=con/m;
```

用概率的方式：当张三确定位置后，李四就只有两个位置才能坐在张三旁边，而剩下的位置只有n-1个，所以概率为$\frac{2}{n-1}$。

为了比较蒙特卡罗方法算出的值和真实值，我取了n=10~100的数以及m=10,000来验证。并画出如下的图，并经过计算得出斜率非常接近1，即蒙特卡罗方法接近真实值。



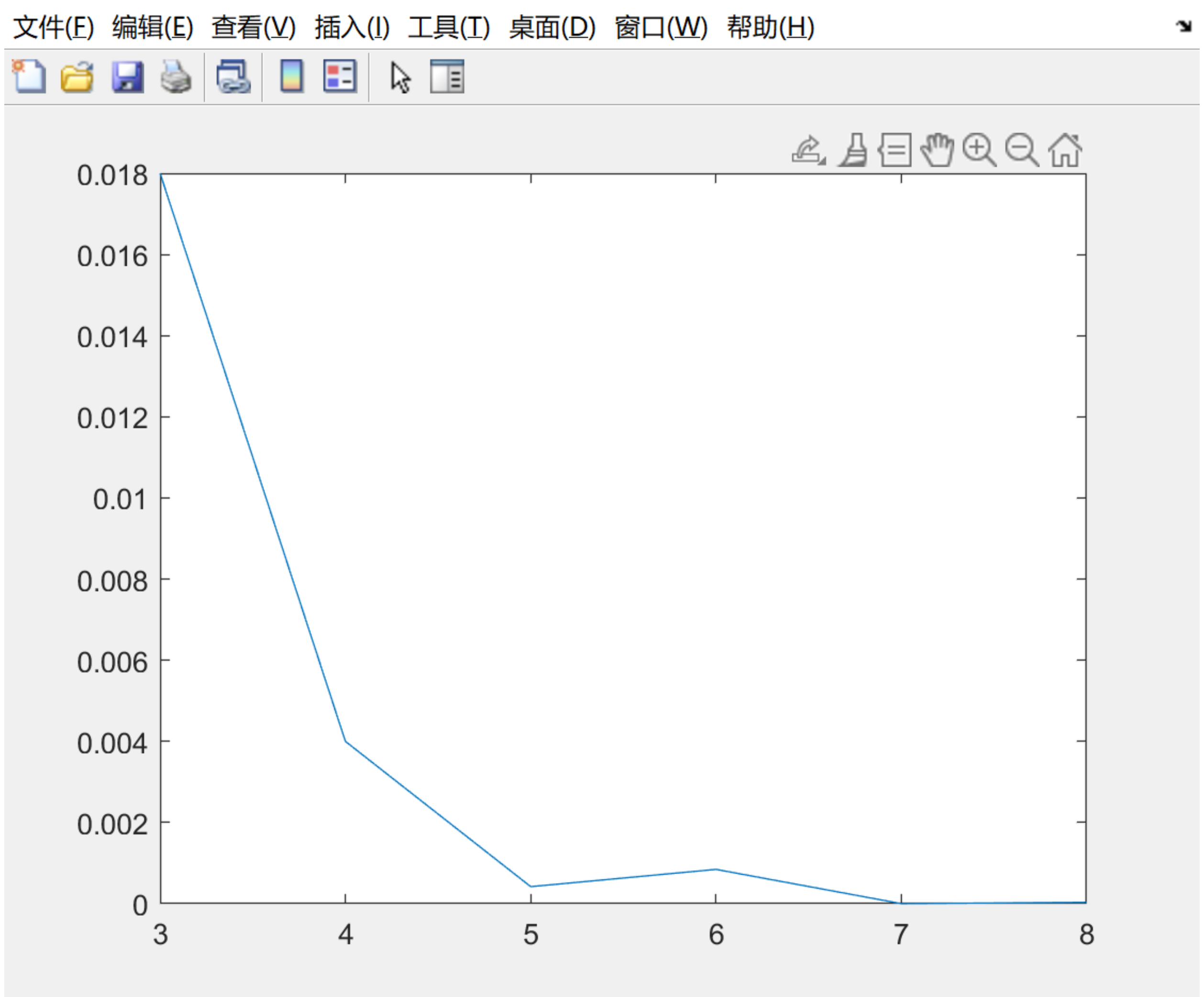
（2）

在上述实验的基础下，我先固定了n的取值为10，之后我取了m=1e3~1e8来计算，并计算与真实值的差值的绝对值。代码如下

```matlab
close,clear,clc;

cycle=(3:8)';
result=zeros(length(cycle),1);
for i=3:8
    result(i-2)=task1(11,10^i);
end
exact_ans=ones(length(cycle),1)*0.2;
err=abs(exact_ans-result);
plot(cycle,err)
```

图如下



可以看出，随着模拟样本数的增加，蒙特卡罗方法的准确度也在增加。

实验二

在实验二中，在确定进货量的情况下，设置出货量，有因为正态分布具有线性的可加性，即可以用$28 * \mathrm{randn} + 320$来模拟出该正态分布的随机取值情况。

之后根据关系得出来今天的利润。函数代码如下

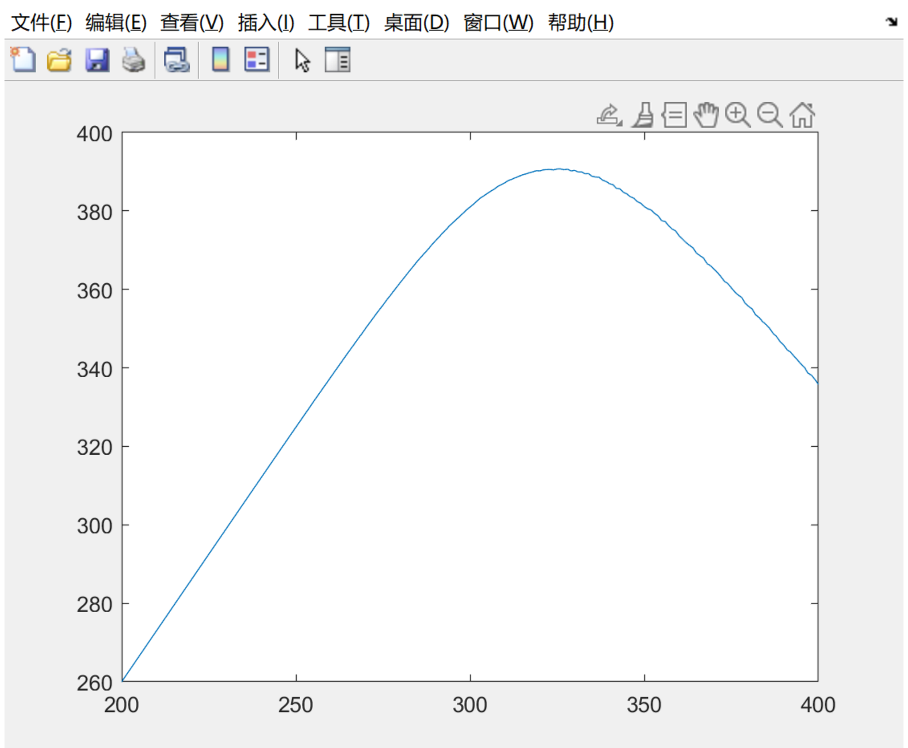
```
function f=task2(in,n)
f=0;
for i=1:n
    out=randn*28+320;
    if in > out
        f=f+out*1.3-(in-out);
    else
        f=f+in*1.3;
    end
end
f=f/n;
```

然后，我取200~400之间的数来模拟计算每次的利润，并且每个数模拟了10,000次，得出平均值，即在进货量为某个数时的期望。之后再找出最大值的位置，即为利益最大值时的进货量。模拟代码如下

```
close,clc,clear;

in=200:400;
out=zeros(length(in),1);
for i=in
    out(i-199)=task2(i,1e5);
end
plot(in,out)
[~,index]=max(out);
index+199
```

运行的结果如下




```
ans =

   325
```

经过多次的实验，最大值的取值在324~326中，所以利益最大时的进货量应为325左右。