

# 实验 5：随机模拟实验

## 实验

### 目 录

1 随机模拟实验 .....	1
1.1 基础训练 .....	1
1.2 综合训练 .....	3

## 1 随机模拟实验

### 1.1 基础训练

1. 假设学生到达图书馆的间隔时间服从在区间 $[0, 5]$ （单位：秒）上的均匀分布，请编程产生 100 个学生的到达时刻。

解：

```
arrival(1)=5*rand;
for i=2:100
    arrival(i)=arrival(i-1)+5*rand;
end
arrival
```

运行结果：

列 1 至 15

0.8109   4.7823   6.3384   8.9811   9.8093   12.8192   14.1341   17.4045   20.8506   24.5913   26.8440   27.2631   28.4080   32.9747   33.7366

列 16 至 30

37.8657   40.5574   45.5381   45.9289   48.1423   48.6756   53.4851   53.5083   57.3828   61.4693   65.8128   66.2350   68.2339   69.5332   73.5336

列 31 至 45

75.6907   80.2439   81.1531   82.4721   83.1998   83.8802   88.2266   91.1252   93.8745   94.5992   98.8644   101.9747   103.7294   106.2957   108.3047

列 46 至 60

108.6845   109.8841   110.5007   111.4203   112.6200   114.7064   114.9546   119.4682   124.1922   126.6465   129.0927   130.7813   135.2816   137.1278   137.6838

列 61 至 75

141.5851   143.5338   144.7423   146.7618   147.2441   147.9040   152.6142   157.3949   160.2709   160.5698   161.7437   163.5095   167.6155   167.6925   167.9076

列 76 至 90

168.7526   171.9982   175.6568   178.8955   181.1501   183.8852   185.3668   189.0902   190.0350   193.4689   194.3864   196.2289   199.3569   203.2581   203.6637

列 91 至 100

208.3106   212.1892   214.6232   216.8025   219.0364   220.5681   223.1107   225.6645   229.7527   233.7268

2. 假设在某 30 分钟内学生到达图书馆的间隔时间服从在区间 $[0, 5]$ （单位：秒）上均匀分布，请编程产生 30 分钟内所有到达图书馆的学生的到达时刻，并输出到达人数。

解：

```
arrival(1)=5*rand;
i=1;
while arrival(i)<=30*60
    i=i+1;
    arrival(i)=arrival(i-1)+5*rand;
end
arrival(i)=[];
n=length(arrival)
arrival
```

运行结果：

```
>> file_2

n =

    720.00

arrival =

列 1 至 11
    0.32    2.45    4.47    6.47    7.03    9.15    12.22    17.16    18.26    20.03    21.36

列 12 至 22
    22.82    23.76    23.87    26.12    27.34    31.68    34.33    38.90    43.77    46.69    47.29

列 23 至 33
    51.92    54.89    59.31    61.43    64.46    64.82    69.44    72.65    73.18    76.68    78.66

列 34 至 44
    79.08    80.15    81.40    82.53    86.04    89.82    92.55    95.32    98.47    103.40    106.57

列 45 至 55
    110.58    113.67    116.76    119.85    122.94    126.03    129.12    132.21    135.30    138.39    141.48

（中间部分由于数据过多，截图省略，此处直接给出最后部分的截图）

列 661 至 671
   1638.73   1639.11   1643.62   1647.85   1649.83   1650.68   1652.83   1654.91   1658.55   1660.58   1665.34

列 672 至 682
   1669.90   1674.66   1676.39   1677.84   1682.28   1683.33   1683.98   1686.58   1691.11   1693.12   1694.20

列 683 至 693
   1694.60   1699.26   1702.27   1704.16   1707.49   1711.45   1713.12   1716.58   1717.60   1722.39   1725.95

列 694 至 704
   1726.78   1729.00   1732.16   1736.81   1739.46   1742.59   1746.00   1750.61   1751.38   1753.41   1754.97

列 705 至 715
   1758.44   1762.89   1765.34   1769.37   1771.01   1773.75   1775.70   1780.18   1783.56   1787.71   1788.26

列 716 至 720
   1789.65   1793.49   1794.57   1794.74   1796.92
```

## 1.2 综合训练

### 一. 实验任务

请用蒙特卡罗法求解下列优化模型。

$$\begin{aligned} \min f(x) &= 2(x_1 - 1)^2 + 3(x_2 - 4)^2 + x_1 x_2 + (2x_3 - 5)^2 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 6x_3 \leq 20, \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq 21, \\ 0 \leq x_1 \leq 15 \\ 0 \leq x_2 \leq 9 \\ 0 \leq x_3 \leq 25 \text{ 且 } x_3 \text{ 为整数.} \end{cases} \end{aligned}$$

### 二. 实验目的

熟悉蒙特卡罗法求解优化问题的原理。

### 三. 实验过程

```
function opt
n=1000000;
goodvalue=inf;
for i=1:n
    x(1)=15*rand;
    x(2)=9*rand;
    x(3)=fix(26*rand);
    temp=fun(x);
    if temp<goodvalue & cons(x)<=0
        goodx=x;
        goodvalue=temp;
    end
end
goodx
goodvalue
end
function r=fun(x)
r=2.*(x(1)-1).^2+3.*(x(2)-4).^2+x(1).*x(2)+(2.*x(3)-5).^2;
end
function c=cons(x)
c=zeros(1,2);
c(1)=3.*x(1)+2.*x(2)+6.*x(3)-20;
c(2)=4.*x(1)+5.*x(2)+2.*x(3)-21;
end
```

运行结果：

```
>> file_3
```

```
goodx =
```

```
0.10      3.31      2.00
```

```
goodvalue =
```

```
4.37
```

#### 四. 实验自评与改进方向

本实验用时较少，在写第二题时，老师用 for 循环完成，我发现了 while 循环可以避免估算数值个数，用 while 循环完成，可见，每一道题能用不同思路解答。

#### 五. 实验体会，收获及建议

基础实验和综合实验总体都不是很难，做题时发现对一道题可能想出多种解题思路，要选取自己熟悉和简单易懂的方法写程序。