

实 验 报 告

评分:

数学 系 2019 级 姓名 赵宁双 日期 20210408 No. PB19010444

1 基本练习

1.1

【实验题目】求下列微分方程组的解

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + y \\ \frac{dy}{dt} = 2x \end{cases}$$

【实验代码】

```
1 >> [x,y]=dsolve('Dx=x+y','Dy=2*x','t')
```

【运行结果】

```
1 x =  
2  
3 C1*exp(2*t) - (C2*exp(-t))/2  
4  
5  
6 y =  
7  
8 C1*exp(2*t) + C2*exp(-t)
```

【实验总结】

该实验通过基本的 Matlab 计算语言较快地求得了微分方程的解。

实 验 报 告

评分:

数学系 2019 级 姓名 赵宁双 日期 20210408 No. PB19010444

1.2

【实验题目】用蒙特卡洛方法验证二维均匀分布中, 任意一点 (随机选择 x 和 y , 他们都服从 $[0,1)$ 上的均匀分布, 看这个点 (x,y)) 落在单位圆内的概率是否为 $\pi/4$ 。由此可以通过蒙特卡洛方法估计 π 的值。

【实验代码】

```
1 >> N=100000;
2 >> x=rand(N,1);
3 >> y=rand(N,1);
4 >> count=0;
5 >> for i=1:N
6     if (x(i)^2+y(i)^2<=1)
7         count=count+1;
8     end
9 end
10 >> Pi=4*count/N
```

【运行结果】

```
1 Pi =
2
3     3.1418
```

【实验总结】

该实验通过基本的 Matlab 计算语言, 并利用蒙特卡洛方法较好的验证了二维均匀分布中, 任意一点落在单位圆内的概率为 $\pi/4$ 。其中利用 rand 函数生成随机数和用 if 语句进行判断是该实验的关键。

实 验 报 告

评分:

数学 系 2019 级 姓名 赵宁双 日期 20210408 No. PB19010444

1.3

【实验题目】 计算级数 $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$, 由此计算 π 的数值

【实验代码】

```
1 >> sum=0;
2 >> i=1;
3 >> while i<99999
4 sum=sum+power(-1,i-1)*1/(2*i-1);
5 i=i+1;
6 end
7 >> PI=4*sum
```

【运行结果】

```
1 PI =
2
3      3.1416
```

【实验总结】

该实验通过基本的 Matlab 计算语言, 并利用蒙特卡洛方法近似求出了 π 的数值。

实 验 报 告

评分:

数学 系 2019 级 姓名 赵宁双 日期 20210408 No. PB19010444

2 输出矩阵

【实验题目】用 matlab 给出下列 64×7 的矩阵

```
1 2 4 8 16 32 64
3 3 5 9 17 33 65
5 6 6 10 18 34 66
7 7 7 11 19 35 67
9 10 12 12 20 36 68
11 11 13 13 21 37 69
13 14 14 14 22 38 70
15 15 15 15 23 39 71
17 18 20 24 24 40 72
19 19 21 25 25 41 73
.....
109 110 110 110 118 118 118
111 111 111 111 119 119 119
113 114 116 120 120 120 120
115 115 117 121 121 121 121
117 118 118 122 122 122 122
119 119 119 123 123 123 123
121 122 124 124 124 124 124
123 123 125 125 125 125 125
125 126 126 126 126 126 126
127 127 127 127 127 127 127
```

实 验 报 告

评分:

数学 系 2019 级 姓名 赵宁双 日期 20210408 No. PB19010444

【实验代码】

```
1 >> A=eye(64,7);
2 >> for j=1:7
3     k=power(2,j-1);
4     for i=1:64
5         A(i,j)=(i-mod(i-1,k)-1)*2+k+mod(i-1,k);
6     end
7 end
8 >> A
```

【运行结果】

```
1 A =
2
3     1     2     4     8    16    32    64
4     3     3     5     9    17    33    65
5     5     6     6    10    18    34    66
6     7     7     7    11    19    35    67
7     9    10    12    12    20    36    68
8    11    11    13    13    21    37    69
9    13    14    14    14    22    38    70
10    15    15    15    15    23    39    71
11    17    18    20    24    24    40    72
12    19    19    21    25    25    41    73
13    21    22    22    26    26    42    74
14    23    23    23    27    27    43    75
15    25    26    28    28    28    44    76
16    27    27    29    29    29    45    77
17    29    30    30    30    30    46    78
```

18	31	31	31	31	31	47	79
19	33	34	36	40	48	48	80
20	35	35	37	41	49	49	81
21	37	38	38	42	50	50	82
22	39	39	39	43	51	51	83
23	41	42	44	44	52	52	84
24	43	43	45	45	53	53	85
25	45	46	46	46	54	54	86
26	47	47	47	47	55	55	87
27	49	50	52	56	56	56	88
28	51	51	53	57	57	57	89
29	53	54	54	58	58	58	90
30	55	55	55	59	59	59	91
31	57	58	60	60	60	60	92
32	59	59	61	61	61	61	93
33	61	62	62	62	62	62	94
34	63	63	63	63	63	63	95
35	65	66	68	72	80	96	96
36	67	67	69	73	81	97	97
37	69	70	70	74	82	98	98
38	71	71	71	75	83	99	99
39	73	74	76	76	84	100	100
40	75	75	77	77	85	101	101
41	77	78	78	78	86	102	102
42	79	79	79	79	87	103	103
43	81	82	84	88	88	104	104
44	83	83	85	89	89	105	105
45	85	86	86	90	90	106	106
46	87	87	87	91	91	107	107
47	89	90	92	92	92	108	108
48	91	91	93	93	93	109	109
49	93	94	94	94	94	110	110
50	95	95	95	95	95	111	111
51	97	98	100	104	112	112	112

52	99	99	101	105	113	113	113
53	101	102	102	106	114	114	114
54	103	103	103	107	115	115	115
55	105	106	108	108	116	116	116
56	107	107	109	109	117	117	117
57	109	110	110	110	118	118	118
58	111	111	111	111	119	119	119
59	113	114	116	120	120	120	120
60	115	115	117	121	121	121	121
61	117	118	118	122	122	122	122
62	119	119	119	123	123	123	123
63	121	122	124	124	124	124	124
64	123	123	125	125	125	125	125
65	125	126	126	126	126	126	126
66	127	127	127	127	127	127	127

【实验总结】

通过观察归纳，我们发现了矩阵元素的规律和函数表达式。利用循环语句，成功给矩阵 A 赋值，并且实现了输出。

3 矩阵生成函数

【实验题目】给出 m 位的 n 进制数，如 $m=5, n=4$ ，则为

0 0 0 0 0

0 0 0 0 1

0 0 0 0 2

0 0 0 0 3

0 0 0 1 0

0 0 0 1 1

0 0 0 1 2

.....

等等，直到“3 3 3 3 3”。设计一个函数，输入为 m 和 n ，输出为要求的矩阵。

【实验代码】

(函数定义)

```
1 function matrix(m,n)
2 A=eye(n^m,m);
3 for i=1:m
4 for k=1:n^m
5 t=mod(k-1+n^(m-i+1),n^(m-i+1))+1;
6 f=floor(t/n^(m-i));
7 d=mod(t,n^(m-i));
8 if (i~=m&d==0)
9 A(k,i)=f-1;
10 else if (i~=m)
11 A(k,i)=f;
12 else A(k,i)=t-1;
```



```
13 end
14 end
15 end
16 end
17 disp(A)
18 end
```

(调用函数)

```
1 >> matrix(3,3)
```

【运行结果】

1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	0	2
4	0	1	0
5	0	1	1
6	0	1	2
7	0	2	0
8	0	2	1
9	0	2	2
10	1	0	0
11	1	0	1
12	1	0	2
13	1	1	0
14	1	1	1
15	1	1	2
16	1	2	0
17	1	2	1
18	1	2	2
19	2	0	0
20	2	0	1

21	2	0	2
22	2	1	0
23	2	1	1
24	2	1	2
25	2	2	0
26	2	2	1
27	2	2	2

【实验总结】

通过观察归纳，我们发现了矩阵元素的规律和函数表达式。利用对行列的双重循环语句，成功给矩阵 A 赋值，实现了函数功能的设计。其中

```
1      t=mod(k-1+n^(m-i+1),n^(m-i+1))+1;
```

表示第 (k, i) 个元素在第 i 列的特征

$(0, \dots, 0, 1, \dots, 1, 2, \dots, 2, 3, \dots, n-1, n-1)$

中的位置。然后再通过寻找该元素在 $(0, \dots, 0)$ 还是 $(1, \dots, 1)$ 还是 \dots 中，来判断该点的赋值。

4 桥牌

【实验题目】

打桥牌时 (用 52 张扑克牌, 没有大小王), “无将” 的适合牌型有下列顺口溜: 4333 是理想的 (D), 4432 是经常的 (O), 5332 是容许的 (P)。用蒙特卡洛方法估计出这 3 种牌型的出现概率。

【实验代码】

```
1 >>N=100000;
2 >>D=0;O=0;P=0;
3 >>for i=1:N
4     r=randi([1,52],1,4);
5     r=fix((r-0.1*[1,1,1,1])/4)+[1,1,1,1];
6     if (r==[4,3,3,3]|r==[3,4,3,3]|r==[3,3,4,3]|r==[3,3,3,4])
7         D=D+1;
8     end
9     if (r==[4,4,3,2]|r==[4,4,2,3]|r==[4,3,4,2]|r==[4,2,4,3]|
10         r==[3,4,4,2]|r==[2,4,4,3]|r==[4,2,3,4]|r==[4,3,2,4]|
11         r==[3,4,2,4]|r==[2,4,3,4]|r==[2,3,4,4]|r==[3,2,4,4])
12         O=O+1;
13     end
14     if (r==[5,5,3,2]|r==[5,5,2,3]|r==[5,3,5,2]|r==[5,2,5,3]|
15         r==[3,5,5,2]|r==[2,5,5,3]|r==[5,2,3,5]|r==[5,3,2,5]|
16         r==[3,5,2,5]|r==[2,5,3,5]|r==[2,3,5,5]|r==[3,2,5,5])
17         P=P+1;
18     end
19 end
20 >>D/N
21 >>O/N
22 >>P/N
```

【运行结果】

```
1  ans =  
2  
3      4.1000e -04  
4  
5  ans =  
6  
7      0.0029  
8  
9  ans =  
10  
11     0.0029
```

【实验总结】

该实验通过蒙特卡洛算法和枚举法实现了对概率的计算。但由于抽牌的组合种类数量很大，所以设置 N 的时候要尽可能大，才能得到比较准确的概率。实验的关键一是生成了随机整数矩阵和相关的矩阵运算，二是通过花色数量 4 来对 52 个编号的牌进行 13 个牌名的分类。