北京科技大学实验报告

学院： 计算机与通信工程学院　　专业：计算机科学与技术　　班级： 计 184

姓名： 王丹琳　　学号： 41824179　　实验日期： 2020 年 5 月 16 日

实验名称：

线性代数相关运算及数值方法计算定积分

实验目的：

掌握矩阵的基本运算、特征值、特征向量和线性方程组的求解；能熟练运用数值计算方法求定积分

实验仪器：

电脑：ThinkPad T480

系统：Windows

软件：Matlab R2019a

实验内容与步骤：

一、P114 T12

```
B=[1  2  3  4  5  6
1  2  3  4  5  6
1  2  3  4  5  6
1  2  3  4  5  6
1  2  3  4  5  6
1  2  3  4  5  6];
B'%转置
det(B)%行列式
rank(B)%秩
rref(B)%行最简
```

结果：

转置

```
ans =

     1     1     1     1     1     1
     2     2     2     2     2     2
     3     3     3     3     3     3
     4     4     4     4     4     4
     5     5     5     5     5     5
     6     6     6     6     6     6
```

行列式

```
ans =

     0
```

秩

```
ans =

     1
```

行最简

```
ans =

     1     2     3     4     5     6
     0     0     0     0     0     0
     0     0     0     0     0     0
     0     0     0     0     0     0
     0     0     0     0     0     0
     0     0     0     0     0     0
```

二、P114 T14

```
A=[2 1 1
1 2 1
1 1 2];
p=poly(A);
poly2str(p,'x')
[V,D]=eig(A)
```

结果

```
>> Untitled

ans =

'   x^3 - 6 x^2 + 9 x - 4'


V =

   0.408248290463863   0.707106781186548   0.577350269189626
   0.408248290463863  -0.707106781186547   0.577350269189625
  -0.816496580927726                   0   0.577350269189626


D =

   0.999999999999999                   0                   0
                   0   1.000000000000000                   0
                   0                   0   3.999999999999999
```

三、P115 T21(1)

```
C1=[1 1 2 -1
-1 1 3 0
2 -3 4 -1];
rref(C1)
```

结果

```
1.000000000000000                   0                   0  -0.560000000000000
                0   1.000000000000000                   0  -0.200000000000000
                0                   0   1.000000000000000  -0.120000000000000
```

等价于 $\begin{cases} x1-14/25x4=0 \\ x1-1/5x4=0 \\ x1-3/25x4=0 \end{cases}$

令 x4=1；则 x1=14/25，x2=1/5，x3=3/25

所以方程通解为 $\begin{bmatrix} x1 \\ x2 \\ x3 \\ x4 \end{bmatrix} = \xi \begin{bmatrix} 14/25 \\ 1/5 \\ 3/25 \\ 1 \end{bmatrix}$

四、P115 T21(2)

```
C2=[1 -1 -1 1
1 -1 1 -3
1 -1 -2 3];
rref(C2)
```

结果

```
ans =

     1    -1     0    -1
     0     0     1    -2
     0     0     0     0
```

可得原方程组等价于$\begin{cases} x1\text{-}x2\text{-}x4=0 \\ x3\text{-}2x4=0 \end{cases}$，

取$\begin{cases} x1=1 \\ x3=0 \end{cases}$，得$\begin{cases} x2=1 \\ x4=0 \end{cases}$，取$\begin{cases} x1=0 \\ x3=1 \end{cases}$，得$\begin{cases} x2=-1/2 \\ x4=1/2 \end{cases}$

所以该齐次线性方程组的通解为$\xi=\xi_1\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}+\xi_2\begin{bmatrix} 0 \\ -1/2 \\ 1 \\ 1/2 \end{bmatrix}$

又一特解$\eta=\begin{bmatrix} 1/2 \\ 0 \\ 1/2 \\ 0 \end{bmatrix}$

所以非齐次次线性方程组的通解为$\begin{bmatrix} x1 \\ x2 \\ x3 \\ x4 \end{bmatrix}=\xi_1\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}+\xi_2\begin{bmatrix} 0 \\ -1/2 \\ 1 \\ 1/2 \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} 1/2 \\ 0 \\ 1/2 \\ 0 \end{bmatrix}$

五、P167 T17（2）

```
h1=pi/10;x1=0:h1:pi;
y1=x1.*sin(x1)./(1+cos(x1).*cos(x1));
z1=sum(y1(1:length(y1)-1))*h1
z2=sum(y1(2:length(y1)))*h1
z3=trapz(x1,y1)
z4=quad('x.*sin(x)./(1+cos(x).^2)',0,pi)
```

结果

```
z1 =

   2.454524472165387


z2 =

   2.454524472165387


z3 =

   2.454524472165387


z4 =

   2.467401111497957
```

六、P167 T18

```
h2=pi/40;x2=0:h2:pi/4;
y2=1./(1-sin(x2));
z21=sum(y2(1:length(y2)-1))*h2
z22=sum(y2(2:length(y2)))*h2
z23=trapz(x2,y2)
z24=quad('1./(1-sin(x2))',0,pi/4)
```

结果

```
z21 =

   1.323122473897222


z22 =

   1.512734363690926


z23 =

   1.417928418794073


z24 =

   1.414213592882117
```

与准确值2^0.5进行比较

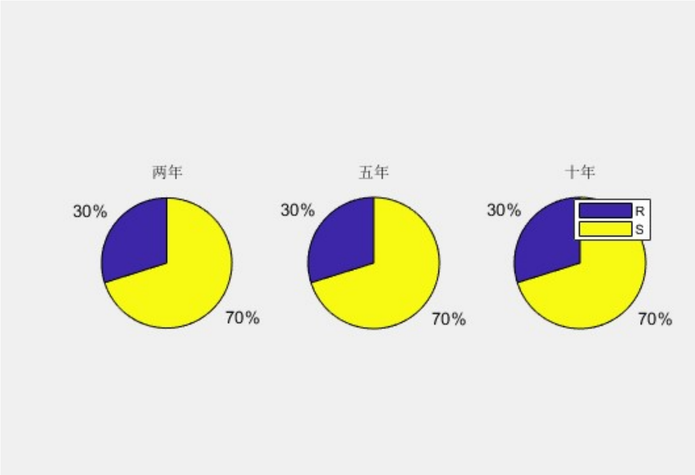
```
>> Untitled

z21 =

  -0.091091088475874


z22 =

   0.098520801317830


z23 =

   0.003714856420978


z24 =

     3.050902219747798e-08
```

七、补充

```
r=[3/5;2/5];
L=[0.25 1/3;2/3 0.75];
x1=(L^2)*r
x2=(L^5)*r
```

```
x3=(L^10)*r
subplot(1,3,1),pie(x1),title("两年")
subplot(1,3,2),pie(x2),title("五年")
subplot(1,3,3),pie(x3),title("十年")
legend("R","S")
```

结果



不断改变初始市场份额分配，可发现每一组初始市场份额分配数据都会使以后每年的市场分配成为稳定不变

实验总结：

通过实验，可以体会到Matlab的功能强大，只需简单直观的代码就可解决计算量极大的问题，方便了我们对于矩阵的处理，对于（非）齐次线性方程组也能很快速的求解。

对于运用数值积分求定积分的三种积分方式，十分简单快捷。其中通过实验可发现，复合辛普生公式最方便，误差也小。