

南昌航空大学实验报告

二〇二二年五月五日

课程名称: 数值计算方法 实验名称: 用高斯消去法解线性方程组

班级: 190841 班 姓名: 李奕澄 同组人: _____

指导教师评定: _____ 签名: _____

一、实验目的

- 1、掌握（顺序）高斯消去法；
- 2、掌握列主元高斯消去法；
- 3、掌握高斯-约当（Jordan）消去法；
- 4、掌握归一化的高斯-约当（Jordan）消去法。

二、实验内容

1、实验内容

(1) 用高斯消去法求解下列方程组的根:
$$\begin{cases} 2x + y + z = 4 \\ x + 3y + 2z = 6 \\ x + 2y + 2z = 5 \end{cases}$$

(2) 用列主元高斯消去法求解下列方程组的根:
$$\begin{cases} y + z = 4 \\ x + 3y + 2z = 6 \\ x + 2y + 2z = 5 \end{cases}$$

(3) 用高斯-约当消去法求解方程组的根:
$$\begin{cases} 4x + 3y + z = 11 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ 6x + y + 5z = 13 \end{cases}$$

(4) 用归一化的高斯-约当消去法求下列矩阵的逆矩阵:
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

三、实验设备

1、PC

2、Matlab R2019a;

四、实验程序

```
clc;clear;
coef=[2,1,1,4;1,3,2,6;1,2,2,5];
coef1=[0,1,1,4;1,3,2,6;1,2,2,5];
coef2=[4,3,1,11;2,1,2,6;6,1,5,13];
coef3=[1,1,-1;2,1,0;1,-1,0];

[x]=gaosi(coef);[y]=liezhu(coef1);[z]=yuedang(coef2);[w]=qiuni(coef3);
```

```

disp([' 高 斯 消 去 法 求 解 方 程 组 的 根 为 :
x=',num2str(x(1))','y=',num2str(x(2))','z=',num2str(x(3))]);
disp([' 列 主 元 高 斯 消 去 法 求 解 方 程 组 的 根 为 :
x=',num2str(y(1))','y=',num2str(y(2))','z=',num2str(y(3))]);
disp([' 高 斯 - 约 当 消 去 法 求 解 方 程 组 的 根 为 :
x=',num2str(z(1))','y=',num2str(z(2))','z=',num2str(z(3))]);
disp('用归一化的高斯-约当消去法求得逆矩阵为: ');disp(w);

```

```

function [x]=qiuni(coef)
[r,~]=size(coef);
x=eye(r);
for i=1:r
    [~,ti]=max(coef(i:r,i));
    coef([ti+i-1,i],:)=coef([i,ti+i-1],:);
    x([ti+i-1,i],:)=x([i,ti+i-1],:);
    for j=1:r
        if j==i
            a=0;
        else
            a=coef(j,i)/coef(i,i);
        end
        coef(j,:)=coef(j,:)-a*coef(i,:);
        x(j,:)=x(j,:)-a*x(i,:);
    end
    x(i,:)=x(i,:)/coef(i,i);
    coef(i,:)=coef(i,:)/coef(i,i);
end
end

```

```

function [x]=yuedang(coef)
[r,c]=size(coef);
for i=1:r
    for j=1:r

```

```

        if j==i
            a=0;
        else
            a=coef(j,i)/coef(i,i);
        end
        coef(j,:)=coef(j,:)-a*coef(i,:);
    end
end
x=zeros(r,1);
for i=1:r
    x(i,1)=coef(i,c)/coef(i,i);
end
end

```

```

function [x]=liezhu(coef)
[r,c]=size(coef);
for i=1:r
    [~,ti]=max(coef(i:r,i));
    coef([ti+i-1,i],:)=coef([i,ti+i-1],:);
    for j=i+1:r
        a=coef(j,i)/coef(i,i);
        coef(j,:)=coef(j,:)-a*coef(i,:);
    end
end
x=zeros(r,1);
for i=r:-1:1
    for j=r:-1:1
        coef(i,c)=coef(i,c)-x(j,1)*coef(i,j);
    end
    x(i,1)=coef(i,c)/coef(i,i);
end
end

```

```

function [x]=gaosi(coef)

```

```

[r,c]=size(coef);
for i=1:r-1
    for j=i+1:r
        a=coef(j,i)/coef(i,i);
        coef(j,:)=coef(j,:)-a*coef(i,:);
    end
end
x=zeros(r,1);
for i=r:-1:1
    for j=r:-1:1
        coef(i,c)=coef(i,c)-x(j,1)*coef(i,j);
    end
    x(i,1)=coef(i,c)/coef(i,i);
end
end

```

五、实验结果

命令行窗口

高斯消去法求解方程组的根为： $x=1, y=1, z=1$

列主元高斯消去法求解方程组的根为： $x=-3, y=1, z=3$

高斯-约当消去法求解方程组的根为： $x=1, y=2, z=1$

用归一化的高斯-约当消去法求得逆矩阵为：

0	0.3333	0.3333
0	0.3333	-0.6667
-1.0000	0.6667	-0.3333

fx

六、实验总结及心得

通过本次实验学习并掌握了高斯消去法、列主元高斯消去法、高斯-约当消去法、归一化的高斯约当消去法的原理、并且通过编程熟悉并练习了通过矩阵求解方程组的根的方法，且在编程的过程中发现以上每个方法各自之间存在很多细节上的差异，所以在编写每一个方法的程序过程中不断加深了其他方法的了解和印象，同时在编写程序的过程也学到了很多 Matlab 对于矩阵的操作方法，体会到了其便利性，所以本次实验的收获很多，对后续实验的开展有很大的帮助。