**云南大学数学系《微分方程数值解实验》课程上机实验报告**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程名称**：  微分方程数值解实验 | **学期：**  2023年秋季 | **成绩**： |
| **指导教师**：李素华 | **学生姓名**：**神秘生徒suzu酱** | **学生学号**： |
| **实验名称**： **用Adams三步和四步外插法求解一阶常微分方程初值问题** | | |
| **实验编号**：3 | **实验日期**： | **实验学时**：27 |
| **学院：**数学与统计学院 | **专业：** | **年级**： |

1. **实验目的**

熟悉Adams外插法求解一阶常微分方程初值问题的迭代格式的构造思路，掌握Adams三步和四步外插法迭代格式在MATLAB中的实现，并对结果进行分析。

1. **实验内容**

1. 编写Adams三步和四步外插法求解



的程序，使之适用于任意右端函数，任意步长和任意区间。

2. 取步长，用Adams三步和四步外插法求解



将所得数值解与解析解在各结点处的精确值进行比较，并对结果进行分析。

**三、使用环境**

字号小4，字体：宋体

平台：PC

软件： Matlab

1. **算法介绍**

**五、调试过程**

1.主函数（程序）

clear all

clc

h=1/16

A=0;

B=3;

x1=A:1/16:B;

x2=A:1/4:B;

x3=A:1/2:B;

x4=A:1/10000:B;

y1=Euler(@g,1/10000,A,B,1)

y4=adams(3,@g,1/16,A,B,1)

y5=adams(3,@g,1/4,A,B,1)

y6=adams(3,@g,1/2,A,B,1)

y9=adams(4,@g,1/16,A,B,1)

y10=adams(4,@g,1/4,A,B,1)

y11=adams(4,@g,1/2,A,B,1)

subplot(2,3,1)

plot(x4,y1,'red')

hold on ;

plot(x1,y4,'blue')

subplot(2,3,4)

plot(x4,y1,'red')

hold on ;

plot(x1,y9,'black')

subplot(2,3,2)

plot(x4,y1,'red')

hold on ;

plot(x2,y5,'blue')

subplot(2,3,5)

plot(x4,y1,'red')

hold on ;

plot(x2,y10,'black')

subplot(2,3,3)

plot(x4,y1,'red')

hold on ;

plot(x3,y6,'blue')

subplot(2,3,6)

plot(x4,y1,'red')

hold on ;

plot(x3,y11,'black')

function y=adams(n,f,h,A,B,y0)

a=zeros(1,n);

i=1;

j=1;

I=0;

a(1)=1;

while j<n

while i<=j

I=I+a(i)/(j-i+2);

i=i+1;

end

i=1;

a(j+1)=1-I;

j=j+1;

I=0;

end

i=1;

b=zeros(1,n);

j=1;

while i<n+1

j=i;

while j<n+1

b(i)=b(i)+a(j)\*(jiecheng(j-1)/(jiecheng(i-1)\*jiecheng(j-i)))

j=j+1;

end

b(i)=b(i)\*(-1)^(1-i);

i=i+1;

end

x=A:h:B;

N=length(x);

y=zeros(N,1);

y(1)=y0;

i=1;

while i<n+2

y(i+1)=y(i)+h\*(f(x(i),y(i)));

i=i+1;

end

while i<N

while j<n+1

I=I+h\*(f(x(i-j+1),y(i-j+1)))\*b(j);

j=j+1;

end

y(i+1)=y(i)+I;

j=1;

i=i+1;

I=0;

end

end

function y=jiecheng(n);

i=1;

y=1;

while i<n

y=y\*(i+1);

i=i+1;

end

if n==0

y=1;

end

End

function y=Euler(f,h,A,B,y0)

x=A:h:B;

N=length(x);

y=zeros(N,1);

y(1)=y0;

i=1;

while i<N

y(i+1)=y(i)+f(x(i),y(i))\*h;

i=i+1;

end

hold on

end

function m=g(x,y)

m=-8\*y+4\*x^3-7\*x-1;

end

2.输出结果



**六、总结**

稳定性不太行，4阶的容易发撒

1. **参考文献**

[1] 所有作者，《书名》，出版社，出版年份

[2] 所有作者，论文名称，杂志名，第\*期，第\*卷，页码，年份