2.用改进的Euler法求解常微分方程组，求解区间为[0,500],步长分别取h=0.1

,h=0.02,h=0.01。

解：求解微分方程组的方法步骤与微分方程基本相同，但是要将之前的标量型的变量修改为向量型。

程序代码：

（1）微分方程组的定义

%%step1：定义dufun

function du=dufun1(t,u)

du(1)=0\*t-0.01\*u(1)-99.99\*u(2);

du(2)=0\*t-100\*u(2);

du=du(:);

（2）主程序

clc;

tspan=[0,500];

u0=[2,1];

h=0.02;

[t1,u1]=Revised\_ODEeulers(@dufun1,tspan,u0,h);

u1exact=exp(-0.01\*t1)+exp(-100\*t1);

u2exact=exp(-100\*t1);

plot(t1,u1(1,:),'r\*',t1,u1(2,:),'b\*',t1,u1exact,'o',t1,u2exact,'o');

legend('u1-数值解','u2-数值解','u1-精确解','u2-精确解');

xlabel('t');ylabel('u');

figure(2)

err1=abs(u1exact-u1(1,:));

err2=abs(u2exact-u1(2,:));

plot(t1,err1,'r\*',t1,err2,'b\*');

legend('u1-误差','u2-误差');

xlabel('t');ylabel('error');

（3）改进Euler法求解微分方程组函数

function [t,u]=Revised\_ODEeulers(dufun,tspan,u0,h)

t=tspan(1):h:tspan(2);

u=zeros(length(u0),length(t));

u(:,1)=u0(:);

for n=1:(length(t)-1)

u1(:,n+1)=u(:,n)+h.\*feval(dufun,t(n),u(:,n));

u(:,n+1)=u(:,n)+h/2.\*(feval(dufun,t(n),u(:,n))+feval(dufun,t(n),u1(:,n+1)));

end