Tomasz Indeka

Metody numeryczne

Zadanie 4.57 – Sprawozdanie

**Obliczanie przebiegu trajektorii zadanej równaniami**

Równania trajektorii punktu:

Przedział obliczeń: [0,20]

**Metoda Rangego – Kutty rzędu czwartego:**

Gdzie:

, , są kolejnymi obliczeniami wartości funkcji,

, , są wyznaczeniami pochodnej na początku ,2 razy w środku i na końcu przedziału

**Szacowanie błędu metody Rangego – Kutty rzędu czwartego :**

Gdzie:

- nowy punkt wyznaczony przez dwa dodatkowe kroki o długościach 0.5ℎ

- nowy punkt uzyskany w kroku o długości ℎ

**Metoda wielokrokowa predyktor – korektor Adamsa:**

Dane wejściowe:

5. RK4 o kroku 0.01

RK4 o kroku 0.03 

1. RK4 o kroku 0.05 

RK4 o kroku 0.07 

1. RK4 o kroku 0.5 

RK4 o kroku 2 

1. RK4 o kroku 0.5 

RK4 o kroku 2 

Kody programów:

Metoda Rangego – Kutty rzędu 4:

%

%Tomasz Indeka

%Projekt MNUM - zadanie 4.57

%obliczanie przebiegu trajektorii ruchu

%

function [x,x1,x2,err1,err2] = RK4\_zmienny (q1,q2,h)

% x - wektor argumentów

% x1,x2 - wektory wartości funkcji dla argumentu x

% q1,q2 - wartości początkowe

% h - krok metody

% kn1,kn2 - pochodne w kolejnych punktach przedziału

% n - numer aktualnego kroku

% p - aktualna wartość dla której obliczamy wektory wartości

% err1,err2 - wartości błędów pojedynczego kroku

% x11,x21 - wartości funkcji dla kroku h/2

n=1;

p=0;

j=1;

x(n)=0;

x1(n)=q1;

x2(n)=q2;

while p<=20

k11=x2(n)+x1(n)\*(0.2-x1(n)^2-x2(n)^2);

k12=-x1(n)+x2(n)\*(0.2-x1(n)^2-x2(n)^2);

k21=(x2(n)+h\*k12/2)+(x1(n)+h\*k11/2)\*(0.2-(x1(n)+h\*k11/2)^2-(x2(n)+h\*k12/2)^2);

k22=-(x1(n)+h\*k11/2)+(x2(n)+h\*k12/2)\*(0.2-(x1(n)+h\*k11/2)^2-(x2(n)+h\*k12/2)^2);

k31=(x2(n)+h\*k22/2)+(x1(n)+h\*k21/2)\*(0.2-(x1(n)+h\*k21/2)^2-(x2(n)+h\*k22/2)^2);

k32=-(x1(n)+h\*k21/2)+(x2(n)+h\*k22/2)\*(0.2-(x1(n)+h\*k21/2)^2-(x2(n)+h\*k22/2)^2);

k41=(x2(n)+h\*k32)+(x1(n)+h\*k31)\*(0.2-(x1(n)+h\*k31)^2-(x2(n)+h\*k32)^2);

k42=-(x1(n)+h\*k32)+(x2(n)+h\*k31)\*(0.2-(x1(n)+h\*k31)^2-(x2(n)+h\*k32)^2);

x11(j)=x1(n);

x21(j)=x2(n);

n=n+1;

p=p+h;

x(n)=p;

x1(n)=x1(n-1)+h\*(k11+2\*k21+2\*k31+k41)/6;

x2(n)=x2(n-1)+h\*(k12+2\*k22+2\*k32+k42)/6;

for i=1:2

k11=x21(j)+x11(j)\*(0.2-x11(j)^2-x21(j)^2);

k12=-x11(j)+x21(j)\*(0.2-x11(j)^2-x21(j)^2);

k21=(x21(j)+h\*k12/4)+(x11(j)+h\*k11/4)\*(0.2-(x11(j)+h\*k11/4)^2-(x21(j)+h\*k12/4)^2);

k22=-(x11(j)+h\*k11/4)+(x21(j)+h\*k12/4)\*(0.2-(x11(j)+h\*k11/4)^2-(x21(j)+h\*k12/4)^2);

k31=(x21(j)+h\*k22/4)+(x11(j)+h\*k21/4)\*(0.2-(x11(j)+h\*k11/4)^2-(x21(j)+h\*k12/4)^2);

k32=-(x11(j)+h\*k21/4)+(x21(j)+h\*k22/4)\*(0.2-(x11(j)+h\*k11/4)^2-(x21(j)+h\*k12/4)^2);

k41=(x21(j)+h\*k32/2)+(x11(j)+h\*k31/2)\*(0.2-(x11(j)+h\*k11/4)^2-(x21(j)+h\*k12/4)^2);

k42=-(x11(j)+h\*k32/2)+(x21(j)+h\*k31/2)\*(0.2-(x11(j)+h\*k11/4)^2-(x21(j)+h\*k12/4)^2);

x11(j+1)=x11(j)+h\*(k11+2\*k21+2\*k31+k41)/12;

x21(j+1)=x21(j)+h\*(k12+2\*k22+2\*k32+k42)/12;

j=j+1;

end

err1(n)=abs(x1(n)-x11(j))\*16/15;

err2(n)=abs(x2(n)-x21(j))\*16/15;

end

plot(x,x1,x,x2)

end

Metoda Predyktor – Korektor Adamsa: