Лабораторная работа N 5

Численное дифференцирование

Построение сходящейся формулы численного дифференцирования

Выполнил студент 4 курса группы КАТМА Мукасеева Дарья

Порядок производной 2

Порядок точности формулы 7

Матрица системы

1 1 1 1 1 1 1 1 1

-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4

16 9 4 1 0 1 4 9 16

-64 -27 -8 -1 0 1 8 27 64

256 81 16 1 0 1 16 81 256

-1024 -243 -32 -1 0 1 32 243 1024

4096 729 64 1 0 1 64 729 4096

-16384 -2187 -128 -1 0 1 128 2187 16384

65536 6561 256 1 0 1 256 6561 65536

Вектор правой части системы

0.0000000000000000E+000

0.0000000000000000E+000

2.0000000000000000E+000

0.0000000000000000E+000

0.0000000000000000E+000

0.0000000000000000E+000

0.0000000000000000E+000

0.0000000000000000E+000

0.0000000000000000E+000

Коэффициенты формулы численного дифференцирования

b[-4]= -1.7857142857142950E-003

b[-3]= 2.5396825396825504E-002

b[-2]= -2.0000000000000059E-001

b[-1]= 1.6000000000000010E+000

b[ 0]= -2.8472222222222228E+000

b[ 1]= 1.5999999999999999E+000

b[ 2]= -2.0000000000000004E-001

b[ 3]= 2.5396825396825379E-002

b[ 4]= -1.7857142857142831E-003

Невязка

-2.3613923316734287E-016

-1.8474805019152996E-016

-1.3322676295501878E-015

8.4654505627668186E-016

-3.7192471324942744E-015

-1.1102230246251565E-015

-8.8817841970012523E-016

-7.1054273576010019E-015

0.0000000000000000E+000

{ Лабораторная работа N 5

Численное дифференцирование

Построение сходящейся формулы численного дифференцирования

Выполнил студент 4 курса группы КАТМА Мукасеева Дарья }

program mdiffl;

const maxk=15; {Максимальное число узлов}

type sharray=array[1..maxk] of real;

matr=array[1..maxk] of sharray;

var name :string;

a,a1 :matr;

x,b,fs :sharray;

k,p,r,s :word;

rm,rv,t :text;

i,j :integer;

procedure gauss(n:word; var a:matr; var x:sharray); {Решение}

var i,j,ii,im:word; {системы}

m,b:real;

begin

for i:=1 to n do

begin

m:=0;

for ii:=i to n do

if abs(a[ii,i])>abs(m) then

begin m:=a[ii,i]; im:=ii end;

for j:=i to n do

begin b:=a[im,j]; a[im,j]:=a[i,j]; a[i,j]:=b/m end;

b:=x[im]; x[im]:=x[i]; x[i]:=b/m;

for ii:=i+1 to n do

begin b:=a[ii,i];

for j:=i+1 to n do a[ii,j]:=a[ii,j]-b\*a[i,j];

x[ii]:=x[ii]-b\*x[i] end

end;

for i:=n-1 downto 1 do

for ii:=i downto 1 do x[ii]:=x[ii]-a[ii,i+1]\*x[i+1]

end; {gauss}

procedure proverka(n:word;a:matr;x,f:sharray;Var fs:sharray);

{Вычисление невязки}

Var i,j:word;

summ:real;

Begin

for i:=1 to n do

begin

summ:=0 ;

for j:=1 to n do

summ:=summ+a[i,j]\*x[j];

fs[i]:=summ-f[i];

end;

end;

function vf(k:word):real; {Вещественное значение факториала}

Var s :real;

i :word;

Begin

s:=1;

for i:=1 to k do s:=s\*i;

vf:=s

end;

Begin

write('Введите имя выходного файла '); readln(name);

assign(t,name); rewrite(t);

write('Введите порядок производной k '); read(k);

write('Введите порядок точности формулы p '); read(p);

write('Введите число узлов (слева) r '); read(r);

write('Введите число узлов (справа) s '); read(s);

if (r+s+1)<>(k+p) then exit;

writeln(t,' Лабораторная работа N 5');

writeln(t);

writeln(t,' Численное дифференцирование');

writeln(t,'Построение сходящейся формулы численного дифференцирования');

writeln(t,' Выполнил студент 4 курса группы КАТМА Мукасеева Дарья ');

writeln(t);

writeln(t,' Порядок производной ',k);

writeln(t,' Порядок точности формулы ',p);

for j:=1 to r+s+1 do a[1,j]:=1;

for i:=1 to k+p-1 do

for j:=1 to r+s+1 do a[i+1,j]:=a[i,j]\*(j-r-1);

writeln(t);

writeln(t,' Матрица системы');

for i:=1 to k+p do

begin

for j:=1 to r+s+1 do

begin

write(t,a[i,j]:7:0,' ');

end;

writeln(t)

end;

writeln(t);

for j:=1 to k+p do b[j]:=0;

b[k+1]:=vf(k);

writeln(t,' Вектор правой части системы');

for i:=1 to k+p do writeln(t,b[i]);

a1:=a; x:=b;

gauss(k+p,a1,x);

writeln(t);

writeln(t,' Коэффициенты формулы численного дифференцирования');

for i:=1 to k+p do writeln(t,' b[',i-r-1:2,']= ',x[i]);

writeln(t,' Невязка');

proverka(k+p,a,x,b,fs);

for i:=1 to k+p do writeln(t,fs[i]);

close(t)

End.