Министерство образования и науки Российской Федерации

Тамбовский государственный технический университет

Кафедра:

Отчет по лабораторной работе №7

по дисциплине: Вычислительная математика.

Выполнил студент гр.

.

Проверил:.

Тамбов 20

***1.Задание.***

Применить метод конечных разностей для решения двухточечной краевой задачи:

q(x)=cos(x), f(x)=x;

u(1.2)=0.8, u(2.4)=1.95.

***2.Описание метода.***

В методе конечных разностей область непрерывного изменения аргумента заменяют конечным множеством точек. Значение функции заменяется значением так называемой сеточной функции, определенной на этом множестве аргументов.

Задание двухточечной краевой задачи имеет вид:

u’’(x)+q(x)u(x)=f(x), u(a)=ua, u(b)=ub.

Её решение сводится к решению системы алгебраических уравнений вида:

u0=ua;

-ui-1+ui(2+h2qi)-ui+1=h2fi;

un=ub,

где i от 1 до n-1, h - задаваемый шаг.

Данную систему решают чаще всего методом прогонки, который предназначен для решения систем вида:

b0u0+c0u1=d0;

aiui-1+biui+ciui+1=di, i от 1 до n-1;

anun-1+bnun=dn.

Метод прогонки состоит из прямого и обратного хода. На прямом ходе вычисляются прогоночные коэффициенты:

α0=-c0/γ0, β0=d0/γ0, γ0=b0;

αi=-ci/γi, βi=(di-aiβi-1)/γi, γi=bi+aiαi-1,  i от 1 до n-1;

βn=(dn-anβn-1)/γn, γn=bn+andn-1.

Значения функции вычисляются на обратном ходе:

un=βn;

ui=αiui+1+βi, i от 0 до n-1.

Решив систему методом прогонки, получают значения функции в узлах сетки.

***3. Текст программы***

*#include<math.h>*

*#include<stdlib.h>*

*#include<stdio.h>*

*int main()*

*{float h,n,\*\*u,\*a,\*b,c,\*uu;*

*int i,j,k;*

*printf("Введите шаг: h=");*

*scanf("%f",&h);*

*n=1.2/h+1;*

*j=(int)n;*

*u=(float \*\*)malloc(j\*sizeof(float \*));*

*for(i=0;i<j;i++) u[i]=(float \*)malloc(4\*sizeof(float));*

*a=(float \*)malloc(j\*sizeof(float));*

*b=(float \*)malloc(j\*sizeof(float));*

*uu=(float \*)malloc(j\*sizeof(float));*

*u[0][0]=u[j-1][1]=1; u[0][1]=u[j-1][0]=0; u[0][2]=0.8; u[j-1][2]=1.95;*

*for(i=1;i<j-1;i++)*

*{u[i][0]=u[i][2]=-1;*

*u[i][1]=2+pow(h,2)\*cos(1.2+h\*i);*

*u[i][3]=pow(h,2)\*(1.2+h\*i);}*

*a[0]=0; b[0]=0.8;*

*for(i=1;i<j;i++)*

*{c=u[i][1]+u[i][0]\*a[i-1];*

*a[i]=-u[i][2]/c;*

*b[i]=(u[i][3]-u[i][0]\*b[i-1])/c;}*

*b[j-1]=1.95;*

*printf("Значения функции:");*

*uu[j-1]=b[j-1];*

*for(i=j-2;i>=0;i--)*

*uu[i]=a[i]\*uu[i+1]+b[i];*

*for(i=0;i<j;i++) printf("\nx=%f\tu=%f",1.2+h\*i,uu[i]);*

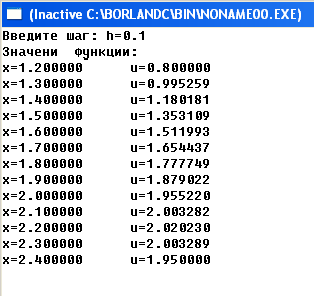
*free(a); free(b); free(uu);*

*for(i=0;i<j;i++) free(u[i]); free(u);*

*return 0;}*

***4.Пример работы программы***

С шагом h=0.1



С шагом h=0.05: С шагом h=0.01

