|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего образования | | | | | | | | | | | | |
| **Дальневосточный федеральный университет** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| **ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| **Департамент программной инженерии и искусственного интеллекта** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| **О Т Ч Е Т** | | | | | | | | | | | | |
| по лабораторной работе №3  дисциплина «Основы алгоритмизации» | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | |  |  | Студент гр. Б9121-02.03.03тп | | | |
|  |  |  | | А.В. Плахотный | |
|  | | | | | | |  |  | (подпись) | |  | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | |  |  | Руководитель | | |  |
|  | | | | | | |  |  | ст. преподаватель | | | |
|  | | | |  |  | |  |  |  |  | С.Н. Остроухова | |
|  | | | |  |  | |  |  | (подпись) |  | (И.О. Фамилия) | |
|  |  |  |  | | |  |  |  |  | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
| г. Владивосток | | | | | | | | | | | | |
| 2021 | | | | | | | | | | | | |

**1 Неформальная постановка задачи (НПЗ)**

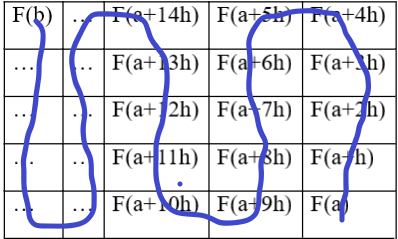
Заполнить матрицу размерности n\*n значениями функции ***ecos(x)*** (ЛР 2) на отрезке [a, ... ,b] в следующем порядке

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| F(b) | … | F(a+14h) | F(a+5h) | F(a+4h) |
| … | … | F(a+13h) | F(a+6h) | F(a+3h) |
| … | … | F(a+12h) | F(a+7h) | F(a+2h) |
| … | … | F(a+11h) | F(a+8h) | F(a+h) |
| … | … | F(a+10h) | F(a+9h) | F(a) |

В полученной матрице поменять местами минимальное и максимальное значение функции в каждой диагонали параллельной главной.

Вывести матрицу на экран до и после преобразования.

Оформить вычисление значения функции ***ecos(x)*** в точке, в виде отдельной подпрограммы.

****

**2 Формальная постановка задачи (ФПЗ)**

X:

a, b ϵ (- ∞; + ∞) – концы отрезка. a, b ϵ R

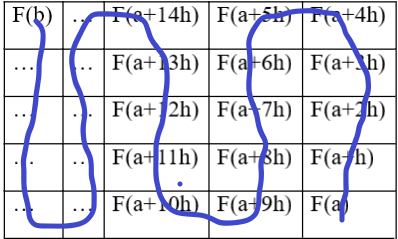
n –количество строк и столбцов массива ϵ N.

Z = {zij}i=1..n, j=1..n

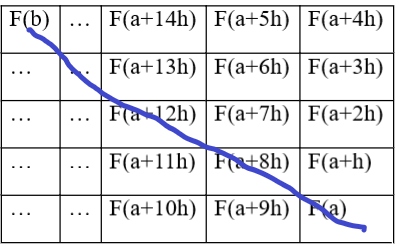
Zij ->[ ecos(a), … , ecos(b)  ]= матрица размеров n\*n заполненная значениями функции ecos(xi)

Y:

S1= Z матрица n\*n заполненная значениями функции ecos(x) в следующем порядке:

****

Z1= видоизмененная матрица Z в которой поменяны максимальные и минимальные значения у каждой диагонали параллельной главной



S2 = Некорректный ввод размера массива

F:

***ecos(x)***

xi=a+i\*h , где h=(b-a)/N2-1 , i={0,1,2….N2-1}

**3 Текст программы**

**const**

e\_f = 0.0000001;

**var**

a, b, x, xx, h, ccos, recc, expcos, forexp, max, min: real;

m, i, n, k,j,c,v,p,s: integer;

z : **array** [1..20,1..20] **of** real;

**function** funkciz(x:real):real;

**begin**

xx:=x;

m := 0;

ccos := 1;

recc := 1;

forexp:=1;

expcos:=1;

**if** x > 10 **then**

**while** x > 10 **do**

x := x - 2 \* pi;

**while** x<-10 **do**

x:=x+2\*pi;

m := 0;

**while** abs(recc) > e\_f **do**

**begin**

m := m + 2;

recc := recc \* -1 \* x \* x / (m \* (m - 1));

ccos := ccos + recc;

**end**;

m:=0;

**while** abs(forexp) > e\_f **do**

**begin**

m+=1;

forexp:=(forexp\*ccos)/m;

expcos := expcos+forexp;

**end**;

funkciz:=expcos;//xx;

**end**;

**begin**

writeln('Введите диапазон [a;b]');

readln(a, b);

writeln('Введите целое число n, больше 0, размер матрицы');

readln(n);

**while** n < 1 **do begin**

writeln('Некорректный ввод');

readln(n); **end**;

h := (b - a) / (n\*n-1);

**if** a=b **then** n:=0;

//for i := 0 to n\*n do begin x := a + i \* h; write(funkciz(x):10:7, ' ');end;

writeln;

writeln;

k:=0;

**if** n **mod** 2 <> 0 **then**

**for** j:=n **downto** 1 **do**

**if** j **mod** 2 <>0 **then**

**for** i:=n **downto** 1 **do**

**begin** x := a + k \* h;

z[i,j]:=funkciz(x);

k:=k+1;

**end**

**else**

**for** i:=1 **to** n **do**

**begin** x := a + k \* h;

z[i,j]:=funkciz(x);

k:=k+1;

**end**

**else**

**for** j:=n **downto** 1 **do**

**if** j **mod** 2 = 0 **then**

**for** i:=n **downto** 1 **do**

**begin** x := a + k \* h;

z[i,j]:=funkciz(x);

k:=k+1;

**end**

**else**

**for** i:=1 **to** n **do**

**begin** x := a + k \* h;

z[i,j]:=funkciz(x);

k:=k+1;

**end**;

**for** i:=1 **to** n **do**

**begin for** j:=1 **to** n **do** write (z[i,j]:10:7,' ');

writeln;

**end**;

p:=n;

**while** p>=1 **do**

**begin**

max:=z[p,1]; min:=z[p,1]; m:=p;k:=1;c:=p;v:=1;

s:=0;

**for** i:=p **to** n **do**

**begin**

s:=s+1;

**if** z[i,s]>max **then begin** max:=z[i,s]; m:=i;k:=s **end**;

**if** z[i,s]<min **then begin** min:=z[i,s]; c:=i; v:=s **end**;

**end**;

p:=p-1;

z[m,k]:=min;

z[c,v]:=max;

**end**;

p:=n;s:=1;

**while** p>2 **do**

**begin**

max:=z[1,s+1]; min:=z[1,s+1]; m:=1;k:=s+1;c:=1;v:=s+1;

**for** i:=1 **to** n-s **do**

**begin**

**if** z[i,i+s]>max **then begin** max:=z[i,i+s]; m:=i;k:=i+s **end**;

**if** z[i,i+s]<min **then begin** min:=z[i,i+s]; c:=i; v:=i+s **end**;

**end**;

p:=p-1;

z[m,k]:=min;

z[c,v]:=max;

s:=s+1;

**end**;

writeln;

writeln;

**for** i:=1 **to** n **do**

**begin for** j:=1 **to** n **do** write (z[i,j]:10:7, ' ');

writeln;

**end**;

**end**.

[**https://onlinegdb.com/qmk\_Apaw-**](https://onlinegdb.com/qmk_Apaw-)

**4 Тесты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тестовая ситуация | Ввод | | | Вывод |
| a | b | |
| 1 | N=27; a,b - рациональные | 1.2 | | 12.3 | Некорректный ввод размера массива |
| 2 | N=-7; a,b - рациональные | 0.1 | | 7.5 | Некорректный ввод размера массива |
| 3 | N=5; a,b - целые | 1 | | 10 | 0.4321115 2.4313857 2.6998195 0.3679418 0.3897607  0.3764654 1.9539078 2.6394641 0.3948481 0.4658856  0.3717484 1.4409819 2.2785354 0.4773327 0.6141709  0.4167445 1.0140794 1.7698728 0.6344385 0.8618701  0.5226679 0.7123721 1.2777344 0.8939079 1.2327392  2.2785354 2.4313857 0.3948481 0.4658856 0.3897607  1.7698728 1.9539078 0.4773327 2.6998195 0.3679418  1.2777344 1.4409819 0.4321115 2.6394641 0.6141709  0.7123721 1.0140794 0.3764654 0.6344385 0.8618701  0.5226679 0.4167445 0.3717484 0.8939079 1.2327392 |
| 4 | N=4; a,b – рациональные | -4.6 | | -1.8 | 0.5042372 0.4488154 0.4340522 0.4838732  0.5784763 0.4093821 0.3994149 0.5515079  0.6748352 0.3837411 0.3779914 0.6401278  0.7967597 0.3703856 0.3685073 0.7531813  0.5042372 0.4488154 0.5515079 0.4838732  0.3685073 0.4093821 0.6401278 0.4340522  0.3703856 0.3837411 0.7531813 0.3994149  0.7967597 0.6748352 0.5784763 0.3779914 |
| 6 | N=4; a,b – Целые | 100 | | 200 | 1.7710519 1.8193590 2.1529545 2.1983663  1.7229428 1.8677523 2.1067010 2.2427898  1.6751367 1.9161142 2.0597505 2.2860768  1.6277321 1.9643213 2.0122446 2.3280786  2.3280786 2.2860768 2.2427898 2.1983663  2.0122446 1.8677523 2.1067010 2.1529545  1.9643213 1.9161142 2.0597505 1.8193590  1.6277321 1.6751367 1.7229428 1.7710519 |
| 7 | N=4; a = b | 3 | | 3 | 0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795  0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795  0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795  0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795  0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795  0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795  0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795  0.3715795 0.3715795 0.3715795 0.3715795 |
| 8 | N = 5; a = 0, b = 0 | 0 | | 0 | 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818  2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 2.7182818 |
| 9 | N = 4; a, b - целые | 8 | | -3 | 2.0071317 2.7122501 1.4146936 2.4242435  1.0381645 2.1943530 0.6907044 2.6349805  0.5267371 1.1852659 0.4078897 1.7404225  0.3715795 0.5866458 0.3819577 0.8645899  2.0071317 0.6907044 2.6349805 2.4242435  1.0381645 0.4078897 2.7122501 1.4146936  0.5866458 0.3819577 2.1943530 1.7404225  0.3715795 0.5267371 1.1852659 0.8645899 |
| 10 | N = 5; a, b - целые | 78 | | -31 | 2.4961321 0.4064272 0.7589079 1.3616140 0.3716575  1.2747556 1.7892624 2.7022630 2.4227415 1.0280316  0.3689008 2.0191173 0.9399719 0.5437045 2.6654923  1.1008602 0.4401854 0.3779268 0.5077074 0.6971389  2.6236765 0.6545261 1.4807342 2.3156142 0.4240928  0.4240928 2.7022630 2.6654923 1.0280316 0.3716575  1.2747556 1.7892624 0.4064272 2.4227415 1.3616140  1.4807342 2.0191173 0.9399719 0.5437045 0.7589079  0.6545261 0.4401854 2.3156142 0.5077074 0.6971389  2.6236765 1.1008602 0.3689008 0.3779268 2.4961321 |