|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ё | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| Лабораторная работа № 2 | | |
| по дисциплине «Программирование вычислений» | | |
| **Формирование таблицы значений функции** **двух переменных** | | |
|  | | |
|  | Бригада 5 | ПОрсин Данил |
| Группа ПМ-04 | Егупов Иван |
| Вариант 22 | Гриневич Юлия |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Преподаватели | Рояк Светлана Хаимовна |
|  | рояк михаил эммануилович |
| Новосибирск, 2024 | | |



1. **Математическая модель**
2. **Особенности программы**

Прямое сравнение вещественных чисел невозможно из-за погрешностей внутреннего представления чисел, поэтому будем округлять так, что количество значащих цифр равно четырем.

Также, необходимо учитывать, что шаг может быть невидимым. То есть, значение не будет изменяться при его прибавлении.

Невидимый шаг распознается при условии:

Проверку на невидимый шаг делаем отдельной функцией, сразу после считывания всех значений и проверки на корректность данных.

По заданию при каждом удачном запуске программы должен создаваться текстовый файл для вывода таблицы. Чтобы можно проверить корректную работу программы, будем при каждом запуске удалять файл для вывода с помощью fortrundeleting.exe.

1. **Текст программы**

program main

call input

call output

pause

end

subroutine input

implicit none

common/table/x\_min,x\_max,x\_step,y\_min,y\_max,y\_step

real x\_min,x\_max,x\_step

real y\_min,y\_max,y\_step

open(1,FILE = 'input.txt')

read(1,\*)x\_min,x\_max,x\_step

read(1,\*)y\_min,y\_max,y\_step

if (x\_min.GT.x\_max.OR.y\_min.GT.y\_max) then

print\*,'The minimum is greater than the maximum'

pause

stop

end if

if (x\_step.LE.0.OR.y\_step.LE.0) then

print\*, 'Negativ step'

pause

stop

end if

if ((x\_step.NE.0.AND.x\_min.EQ.x\_max).OR.

\* (y\_step.NE.0.AND.y\_min.EQ.y\_max)) then

print \*,'Incorrect step'

pause

stop

end if

if ((x\_step.EQ.0.AND.x\_min.NE.x\_max).OR.

\* (y\_step.EQ.0.AND.y\_min.NE.y\_max)) then

print \*,'Incorrect data'

pause

stop

end if

if (mod(x\_min,90.).eq.0.and.mod(x\_min/90,2.).

\* ne.0.and.mod(x\_max,90.).

\* eq.0.and.mod(x\_max/90,2.).

\* ne.0.and.mod(x\_step,180.).eq.0) then

print\*,'all given points are out of the func domain range'

pause

end if

close(1)

end

subroutine output

implicit none

common/table/x\_min,x\_max,x\_step,y\_min,y\_max,y\_step

real x\_min,x\_max,x\_step

real y\_min,y\_max,y\_step

real x,y,pi,degree,n,m

integer i,j,k

pi = 3.14159265

degree = 180/pi

open (2,FILE = 'output.txt')

if (x\_step.ne.0.and.y\_step.ne.0) then

n = (x\_max-x\_min)/x\_step

m = (y\_max-y\_min)/y\_step

if (n.ne.int(n)) then

n = int(n) + 2

else

n = n + 1

end if

if (m.ne.int(m)) then

m = int(m) + 2

else

m = m + 1

end if

else

n=0

m=0

end if

write(2,'(a,$)')'y\x'

write(2,'(7x,a,$)')' '

x=x\_min

do i=1,n

write(2,'(a,$)')' |'

write(2,'(e11.4,$)')x

x=x+x\_step

if (x.gt.x\_max) x=x\_max

end do

write(2,'(/,$)')

do i=1,(n+1)

write(2,'(a,$)')'-------------'

end do

write(2,'(/,$)')

y=y\_min

do i=1,m

write(2,'(e11.4,$)')y

x=x\_min

do j=1,n

write(2,'(a,$)')' |'

if (mod(x,90.).eq.0.and.mod(x/90,2.).ne.0) then

write (2, '(4x,a,$)')'inf'

write (2,'(3x,a,$)')' '

else

write(2,'(e11.4,$)')(sin(y/degree)/cos(x/degree))

end if

x = x+x\_step

if (x.gt.x\_max) x=x\_max

end do

write(2,'(/,$)')

do k=1,(n+1)

write(2,'(a,$)')'-------------'

end do

write(2,'(/,$)')

y=y+y\_step

if (y.gt.y\_max) y=y\_max

end do

end

1. **Система тестов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Входные данные | Результат | Назначение |
| 1 | 9 3 2  8 7 4 | The minimum is greater than the maximum | Минимальное число диапазона больше максимального |
| 2 | 3 5 0  4 8 0 | Incorrect data | Задан шаг, равный нулю |
| 3 | -20 10 -5  7 19 2 | Negativ step | Шаг для x отрицателен |
| 4 | 5 5 2  7 7 1 | Incorrect step | Ожидался шаг, равный 0, так как диапазон значений это одна точка |
| 5 | 90 270 180  6 9 2 | all given points are out of the func domain range | Значения x не входят в область определения функции |
|  | -10.0 10.0 3.0  1.0 1000 0.01 |  | Невидимый шаг, построение таблицы невозможно! |
| 6 | Файл пуст | Файл не создан  Вывод на экран сообщения об ошибке: Wrong datas | Данные в файле отсутствует, построение таблицы невозможно! |
| 7 | 0 90 30  0 90 30 |  | Тест с корректными данными |
| 8 | -4 -4 0  4 4 0 |  | Функция не определена, промежуток – точка |
| 9 | 25 25 0  52 52 0 |  | Значение функции определено, промежуток - точка |
| 10 | 0 720 180  0 720 180 |  | Проверка симметричных значений функции |

1. **Исследование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Тесты для исследования* | | | | | | | |
| № |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | *0* | *1* | *1* | *-99E-7* | *1E-7* | *1E-7* |  |
| 2 | *-99E-7* | *1E-7* | *1E-7* | *0* | *1* | *1* |  |
| 3 | *0* | *1* | *1* | *-1.009E-7* | *1.009E-7* | *1E-11* | *Невидимый шаг* |
| 4 | *-1.009E-7* | *1.009E-7* | *1E-11* | *0* | *1* | *1* | *Невидимый шаг* |
| 5 | *-0.01* | *0.05* | *.01* | *-0.05* | *0.01* | *.01* | *Диагональ* |
| 6 | *0* | *1* | *1* | *89* | *90.01* | *.01* |  |
| 7 | *89* | *90.01* | *.01* | *0* | *1* | *1* |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | *Результат исследования* | *Пояснение* |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  | Значения , соответствующие диагональным элементам, равны по модулю, но противоположны по знаку => |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| \* | | |