|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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-21 | 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 было 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

end

subroutine input

implicit none

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

integer err

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

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

open(1, FILE = 'input.txt', STATUS = 'old', IOSTAT = err)

if (err.NE.0) then

print\* ,'Error opening file'

pause

stop

end if

read(1,\*, IOSTAT = err)x\_min,x\_max,x\_step

read(1,\*, IOSTAT = err)y\_min,y\_max,y\_step

close(1)

if (err.NE.0) then

print\* ,'Error reading input file'

pause

stop

end if

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.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 range input'

pause

stop

end if

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

print\*, 'Negative step'

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

stop

end if

call is\_invisible\_step

end

subroutine is\_invisible\_step

implicit none

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

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

character\*11 x\_exp\_1,x\_exp\_2,y\_exp\_1,y\_exp\_2

write(x\_exp\_1,'(e11.4)')x\_min

write(x\_exp\_2,'(e11.4)')x\_min+x\_step

if(x\_exp\_1.eq.x\_exp\_2.and.x\_step.ne.0) then

print\*, 'invisible step'

pause

stop

end if

write(y\_exp\_1,'(e11.4)')y\_min

write(y\_exp\_2,'(e11.4)')(y\_min+y\_step)

if(y\_exp\_1.eq.y\_exp\_2.and.y\_step.ne.0) then

print\*, 'invisible step'

pause

stop

end if

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=1

m=1

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

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 | Negative 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 | Диапазон точек не входит в область определения функции |
|  | 1 3 1e-5  1 2 1 | Invisible step | Невидимый шаг, построение таблицы невозможно |
| 6 | Файл пуст | Error opening input file | Данные во входном файле отсутствуют |
| 7 | 0 90 45  0 90 45 |  | Тест с корректными данными. Выбранный диапазон значений состоит из табличных значений, что позволяет оценить корректность вычислений заданной функции. Так же в диапазон включены точки с абсциссой в 90 градусов, благодаря чему можно оценит корректность выдачи замещающего текста “inf” |
| 8 | 45 45 0  45 45 0 |  | Тест с корректными данными. Диапазон значений – одна точка. |

**5 Исследования**