# Министерство образования и науки Российской Федерации

## Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»



## Кафедра прикладной математики

## Лабораторная работа №2 по дисциплине «Численные методы»

**Формирование таблицы значений функций двух переменных**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Факультет: | ПМИ |
| Группа: | ПМИ – 51 |
| Вариант | 11 |
| Студенты: | Фатыхов Т.М. , Хахолин А.А. |
| Преподаватели: | Рояк М.Э. , Рояк С.Е. |
|  |  |  |

Новосибирск

2017

1. Теоретическая часть

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Функция | Область определения | Область значения |
|  |  |  |

1. Описание программы и особенностей программирования

Во время вывода значений *x* и *y* в таблицу, может возникнуть ситуация, когда на экране будут два одинаковых значения одной из переменных, которым соответствуют разные значения функции. Это происходит если мы, например, выводим на экран четыре значащих цифры числа, но при этом во время прибавление шага изменения переменной изменяется пятая, не отображаемая в файле вывода цифра. Далее будем называть данную ситуацию *мнимым шагом.*

Чтобы избавиться от мнимого шага требуется конвертировать числа в строку (в экспоненциальной форме с 4-мя значащими цифрами) и сравнивать строки между собой.

Также невозможно сравнивать вещественные числа из-за погрешности их внутреннего представления, что вынуждает ввести погрешность, которая зависела бы от самих сравниваемых чисел: , где step – шаг изменения.

1. Текст программы

program main

real minX,maxX,stepX,minY,maxY,stepY,x,y,null,zero

open(1,file='input1.txt')

open(2,file='output1.txt')

read(1,\*)minX,maxX,stepX,minY,maxY,stepY

null = 10.\*\*aint(log10(abs(min(stepX,stepY)))-3)

zero = 0

nX = 0

nY = 0

if(stepX.NE.0.)nX = (maxX-minX)/stepX

if(stepY.NE.0.)nY = (maxY-minY)/stepY

if(minX+nX\*stepX.EQ.maxX.AND.nX.NE.0)nX = nX - 1

if(minY+nY\*stepY.EQ.maxY.AND.nY.NE.0)nY = nY - 1

if(nX\*(maxX-minX).LT.0)then

print\*,'incorrect data'

read\*

return

end if

write(2,10)'x\y',9,9,'|',9

10 format(\,a3,4a1)

! print first line of table

y = minY

itY = 0

do while(maxY-y.GT.null)

if(abs(y).GT.null)then

write(2,11)y,9,'|',9

else

write(2,11)zero,9,'|',9

end if

y = aNextValue(minY,stepY,maxY,itY)

end do

if(abs(maxY).GT.null)then

write(2,11)maxY,9,'|',9

else

write(2,11)zero,9,'|',9

end if

write(2,13)' '

! print other lines of table without last

x = minX

itX = 0

do while(maxX-x.GT.null)

if(abs(x).GT.null)then

write(2,11)x,9,'|',9

else

write(2,11)zero,9,'|',9

end if

y = minY

itY = 0

do while(maxY-y.GT.null)

call sec(x,y,null)

y = aNextValue(minY,stepY,maxY,itY)

end do

call sec(x,maxY,null)

write(2,13)' '

x = aNextValue(minX,stepX,maxX,itX)

end do

! print last line of table

if(abs(maxX).GT.null)then

write(2,11)maxX,9,'|',9

else

write(2,11)zero,9,'|',9

end if

y = minY

itY = 0

do while(maxY-y.GT.null)

call sec(maxX,y,null)

y = aNextValue(minY,stepY,maxY,itY)

end do

call sec(maxX,maxY,null)

!read\*,

11 format(\,E11.4,3a1)

13 format(' ',a1)

31 format(\,a1)

end

subroutine sec(x,y,null)

real x,y,null

pi = 3.1415927

if((abs(mod(x+y,360.)-90).GT.null)

+ .AND.(abs(mod(x+y,360.)-270).GT.null))then

write(2,11)abs(1/cos(x\*pi/180+y\*pi/180)),9,'|',9

else

write(2,21)'ndet',9,9,'|',9

end if

11 format(\,E11.4,3a1)

21 format(\,a,4a1)

end

function aNextValue(p,stepP,maxP,itP)

real p,stepP,maxP

logical next,isEquivalent

i = 1

next = .true.

dowhile((next).AND.((p+(itP+i)\*stepP).LT.maxP))

next = isEquivalent(p+itP\*stepP,p+(itP+i)\*stepP)

i=i+1

end do

itP=itP+(i-1)

if(next)then

aNextValue=maxP

else

aNextValue=p+itP\*stepP

end if

end

logical function isEquivalent(a,b)

character \*11 buf1, buf2

write(buf1,99)a

write(buf2,99)b

if(buf1.EQ.buf2)then

isEquivalent = .true.

else

isEquivalent = .false.

end if

99 format(\,E11.4)

end

1. **Набор тестов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вводимые данные | Назначение |
| 1 | -10010 -10000 1 0 1 1 | Изменение первой цифры числа и мнимый шаг |

1. **Результаты работы программы**

|  |  |
| --- | --- |
| № теста | Ввод-вывод программы |
| 1 | x\y | 0.0000E+00 | 0.1000E+01 |  -0.1001E+05 | 0.2924E+01 | 0.3072E+01 |  -0.1000E+05 | 0.4133E+01 | 0.4445E+01 |  -0.1000E+05 | 0.5759E+01 | 0.6392E+01 | |