НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии
Дисциплина: «Архитектура вычислительных систем»

Консольное приложение, которое по параметрам N=4 отрезков решает, могут ли эти отрезки являться сторонами многоугольника.

Пояснительная записка

Выполнил:
Темирханов Михаил,
студент гр. БПИ199.

01.11.2020г.

Москва
2020

Содержание

1. Текст задания

Разработать программу, которая по параметрам N=4 отрезков (задаются декартовыми координатами концов отрезков в виде машинного слов) решает, могут ли эти отрезки являться сторонами многоугольника.

2. Описание решения

Декартова система координат — прямолинейная система координат с взаимно перпендикулярными осями на плоскости или в пространстве.
Для решения поставленной задачи было решено использовать следующий алгоритм:

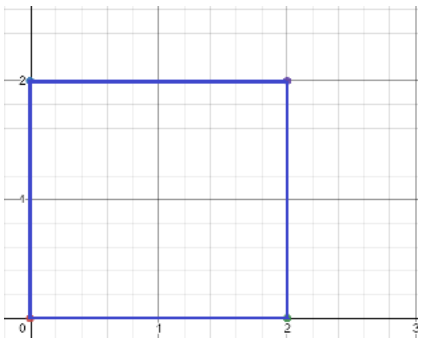
Записываем координаты точек начала и конца каждого из четырех отрезков в соответствующие переменные. Далее, проходимся по этим данным следующим образом: берём первую точку, определяющую N-ый отрезок, и сравниваем её со всеми точками других отрезков, если среди них нашлась ровно 1 точка, которая совпадает с изначальной, то запускаем идентичную проверку для второй точки, определяющий N-ый отрезок, иначе, если точка не пересекается ни с какой точкой, или пересекается с 2 и более точками, многоугольник построен быть не может, а значит выводим соответствующее сообщение.

Также, определяем случаи, когда какие-либо отрезки сливаются. Для этого берём пару точек N-го отрезка и сверяем их с парами точек каждого другого отрезка. Если находится такой случай, что обе точки N-го отрезка пересекаются с точками из одного другого отрезка, то выводим сообщение о невозможности построить многоугольник.

3. Тестирование программы

Тест 1:

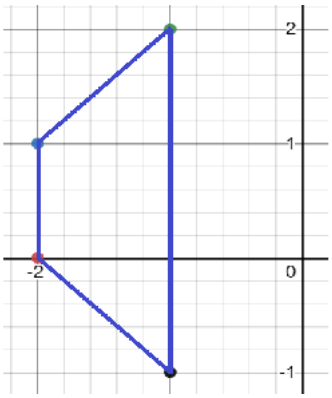
```
Enter coords line1:
Point 1:
x: 0
y: 0
Point 2:
x: 0
y: 2
Enter coords line2:
Point 1:
x: 0
y: 0
Point 2:
x: 2
y: 0
Enter coords line3:
Point 1:
x: 2
y: 0
Point 2:
x: 2
y: 2
Enter coords line4:
Point 1:
x: 2
y: 2
Point 2:
x: 0
y: 2
This is a Polygon...
```



Рисунки 1, 2

Тест 2:

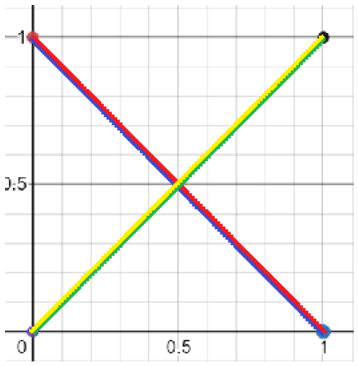
```
Enter coords line1:
Point 1:
x: -1
y: -1
Point 2:
x: -2
y: 0
Enter coords line2:
Point 1:
x: -2
y: 0
Point 2:
x: -2
y: -1
Enter coords line3:
Point 1:
x: -2
y: -1
Point 2:
x: -1
y: -2
Enter coords line4:
Point 1:
x: -1
y: -2
Point 2:
x: -1
y: -1
This is a Polygon...
```



Рисунки 3, 4

Тест 3:

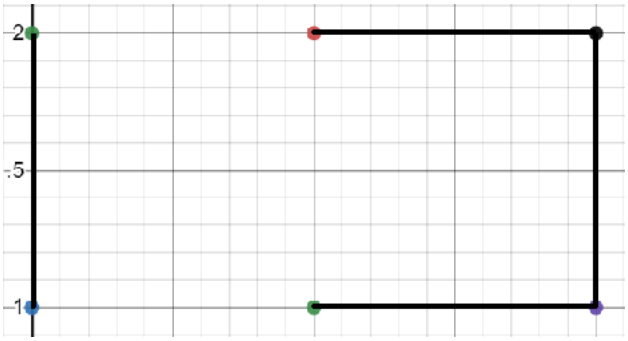
```
Enter coords line1:
Point 1:
x: 0
y: 0
Point 2:
x: 1
y: 1
Enter coords line2:
Point 1:
x: 1
y: 1
Point 2:
x: 0
y: 0
Enter coords line3:
Point 1:
x: 0
y: 1
Point 2:
x: 1
y: 0
Enter coords line4:
Point 1:
x: 1
y: 0
Point 2:
x: 0
y: 1
This is not a Polygon...
```



Рисунки 5, 6

Тест 4:

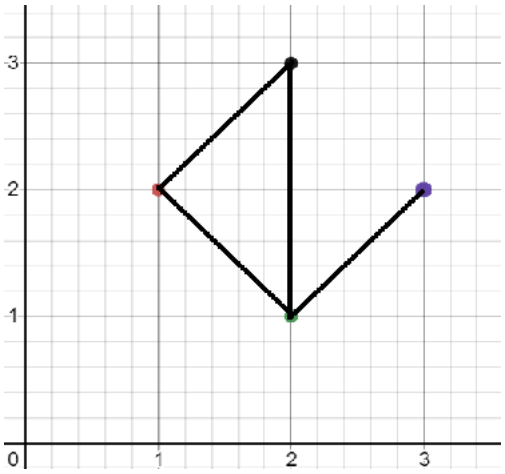
```
Enter coords line1:
Point 1:
x: 1
y: 1
Point 2:
x: 2
y: 1
Enter coords line2:
Point 1:
x: 2
y: 1
Point 2:
x: 2
y: 2
Enter coords line3:
Point 1:
x: 2
y: 2
Point 2:
x: 1
y: 2
Enter coords line4:
Point 1:
x: 0
y: 1
Point 2:
x: 0
y: 2
This is not a Polygon...
```



Рисунки 7, 8

Тест 5:

```
Enter coords line1:
Point 1:
x: 2
y: 1
Point 2:
x: 2
y: 3
Enter coords line2:
Point 1:
x: 2
y: 3
Point 2:
x: 1
y: 2
Enter coords line3:
Point 1:
x: 1
y: 2
Point 2:
x: 2
y: 1
Enter coords line4:
Point 1:
x: 2
y: 1
Point 2:
x: 3
y: 2
This is not a Polygon...
```



Рисунки 9, 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список литературы

1. [http://softcraft.ru/] (30.10.2020)
2. [https://fasmworld.ru/spravochnik-komand/] (31.10.2020)
3. [https://flatassembler.net/docs.php] (01.11.2020)
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Assembler] (01.11.2020)
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Прямоугольная_система_координат] (01.11.2020)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Код программы

```
format PE console

include 'win32a.inc'

entry start

section '.data' data readable writable

        ;Темирханов Михаил БПИ199 Вариант 22
        ;Условие:
        ;Разработать программу, которая по параметрам
        ;N=4 отрезков (задаются декартовыми координатами концов отрезков в виде машинного
слоя)
        ;решает, могут ли эти отрезки являться сторонами многоугольника

        strElemInArray       db '[%d] = ', 0
        strIntSc             db '%d', 0
        strNmb               db '%d, ', 0
        strBeginBracketArr   db '[', 0
        strEndBracketArr     db ']', 10, 0
        strLineEnter         db 'Enter coords line%d:', 10, 0
        strXCoordsArray      db 'X coords: ', 0
        strYCoordsArray      db 'Y coords: ', 0
        strPoint1            db 'Point 1:', 10, 0
        strPoint2            db 'Point 2:', 10, 0
        xStr                 dd 'x: ', 0
        yStr                 dd 'y: ', 0
        strTypeInXCoords     db 'Type in X coords for all the line segments points: ',10, 0
        strTypeInYCoords     db 'Type in Y coords for all the line segments points: ',10, 0
        strBreakMsg          db 'This is not a Polygon...', 0
        strMsg               db 'This is a Polygon...', 0

        pointStack      dd ?
        xCoordsArray    rd 8
        yCoordsArray    rd 8
        arrayXSize      dd 8
        arrayYSize      dd 8
        tmp             dd ?
        tmpArrB         dd ?
        aFirst          dd ?
        aLast           dd ?
        stackPointer    dd ?
        x               dd ?
        y               dd ?

        NULL = 0

section '.code' code readable executable

;_____________________Main()_____________________________
        start:
                mov [stackPointer], esp

                push xCoordsArray
                push yCoordsArray
                push 1
```

```
                call readLine

                push xCoordsArray
                push yCoordsArray
                push 2
                call readLine

                push xCoordsArray
                push yCoordsArray
                push 3
                call readLine

                push xCoordsArray
                push yCoordsArray
                push 4
                call readLine

                push xCoordsArray
                push yCoordsArray
                call checkDots
                add  esp, 8

                jmp finish

        finish:
                call [getch]

                mov esp, [stackPointer]

                stdcall [ExitProcess], 0
;_____________________________Main()_____________________________

        checkDots:
                push ecx
                push ebp
                mov  ebp, esp
                sub  esp, 8

        ;Локальные перменные
        line1    equ ebp-4
        lineI    equ ebp-8

        ;Аргументы
        yArrPtr3 equ ebp+12
        xArrPtr3 equ ebp+16

                mov  [lineI], dword 0

         checkDotsLoop:
                cmp  [lineI], dword 4
                jge  endCheckDotsLoop

                mov  ecx, [lineI]
                imul ecx, 2

                push dword [xArrPtr3]
                push dword [yArrPtr3]
                push dword [lineI]
                push ecx
                call findPair
                add  esp, 16
```

```
                mov [line1], eax

                mov  ecx, [lineI]
                imul ecx, 2
                inc  ecx

                push dword [xArrPtr3]
                push dword [yArrPtr3]
                push dword [lineI]
                push ecx
                call findPair
                add  esp, 16

                cmp  eax, [line1]
                je   myBreak

                inc  dword [lineI]
                jmp  checkDotsLoop

        endCheckDotsLoop:
                push strMsg
                call [printf]

        endCheckDots:
                mov  esp, ebp
                pop  ebp
                pop  ecx
                ret



;_____________________________________________________________

;Сравнивает две точки получая их индексы и массивы координат
        equals:
                push ebx
                push ecx
                push edx
                push ebp
                mov  ebp, esp
                sub  esp, 16

        ;Локальные переменные
        pointPtr1  equ ebp-4
        pointPtr2  equ ebp-8

        ;Аргументы:
        pointI2    equ ebp+20
        pointI1    equ ebp+24
        yPtr1      equ ebp+28
        xPtr1      equ ebp+32

                mov  ecx, [pointI1]       ;получаем индекс первой точки
                imul ecx, 4
                mov  edx, [xPtr1]         ;edx = указатель на массив x
                mov  [pointPtr1], edx     ;pointPtr1 = xPtr1
                add  [pointPtr1], ecx     ;сохраняем ссылку на координату x первой точки

                mov  ecx, [pointI2]       ;получаем индекс второй точки
                imul ecx, 4
```

```
                mov  edx, [xPtr1]         ;edx = указатель на массив x
                mov  [pointPtr2], edx     ;pointPtr2 = xPtr1
                add  [pointPtr2], ecx     ;сохраняем ссылку на координату x второй точки

                mov  edx, [pointPtr2]     ;записываем в edx указатель на координату x второй
точки
                mov  ecx, [pointPtr1]     ;записываем в edx указатель на координату x первой
точки
                mov  ebx, [edx]           ;получаем значение координаты x второй точки

                cmp  ebx, [ecx]           ;сравниваем x координаты точек
                jne  notEqu

                mov  ecx, [pointI1]       ;получаем индекс первой точки
                imul ecx, 4
                mov  edx, [yPtr1]         ;edx = указатель на массив y
                mov  [pointPtr1], edx     ;pointPtr1 = yPtr1
                add  [pointPtr1], ecx     ;сохраняем ссылку на координату y первой точки

                mov  ecx, [pointI2]       ;получаем индекс второй точки
                imul ecx, 4
                mov  edx, [yPtr1]         ;edx = указатель на массив y
                mov  [pointPtr2], edx     ;pointPtr2 = yPtr1
                add  [pointPtr2], ecx     ;сохраняем ссылку на координату y второй точки

                mov  edx, [pointPtr2]     ;записываем в edx указатель на координату y второй
точки
                mov  ecx, [pointPtr1]     ;записываем в edx указатель на координату y первой
точки
                mov  ebx, [edx]           ;получаем значение координаты x второй точки

                cmp  ebx, [ecx]           ;сравниваем y координаты точек
                jne   notEqu

                mov  eax, 1
                jmp  endEqu

        notEqu:
                mov  eax, 0
                jmp  endEqu

        endEqu:
                mov  esp, ebp
                pop  ebp
                pop  edx
                pop  ecx
                pop  ebx
                ret

;---------------------------------------

        findPair:
                push ecx
                push edx
                push ebp
                mov  ebp, esp
                sub  esp, 12

        ;Аргументы
        pointInd  equ ebp+16
        lineNum   equ ebp+20
```

```
        yArrPtr2  equ ebp+24
        xArrPtr2  equ ebp+28
        ;Локальные переменные
        pairLine  equ ebp-4
        pairI     equ ebp-8
        lineOther equ ebp-12

                mov  [lineOther], dword 4
                mov  [pairI], dword 0
        findPairLoop:
                cmp  [pairI], dword 8
                jge  endFindPairLoop

                mov  ecx, [pointInd]
                cmp  ecx, [pairI]
                je   incPairI     ;pairI != pointInd, то продолжаем иначе переходим к
следубщей итерации цикла

                push dword [xArrPtr2]
                push dword [yArrPtr2]
                push dword [pointInd]
                push dword [pairI]
                call equals
                add  esp, 16
                cmp  eax, 1     ;point[pointInd] == point[pairI]
                jne  incPairI

                cmp  [lineOther], dword 4
                jne  myBreak

                mov  ecx, [pairI]
                mov  eax, ecx
                mov  edx, 0
                mov  ecx, 2
                div  ecx
                mov  [lineOther], eax ;lineNum = pairI / 2

        incPairI:
                inc  dword [pairI]  ;pairI++

                jmp  findPairLoop

        endFindPairLoop:

                mov  ecx, [lineOther]
                cmp  ecx, [lineNum]
                je   myBreak
                cmp  ecx, 4
                je   myBreak
                mov  eax, [lineOther] ;выводим номер строки подходяшей точки в качестве
результата

        endFindPair:
                mov  esp, ebp
                pop  ebp
                pop  edx
                pop  ecx
                ret

;-----------------------------------------------
```

```
        readPoint:
                push ecx
                push edx
                push ebp
                mov  ebp, esp
                sub  esp, 8
        ;Аргументы
        xArrPtr4 equ ebp+16
        yArrPtr4 equ ebp+20
        index    equ ebp+24
        ;Локальные переменные
        xPtr     equ ebp-4
        yPtr     equ ebp-8

                push xStr
                call [printf]

                push x
                push strIntSc
                call [scanf]
                add  esp, 8

                push yStr
                call [printf]

                push y
                push strIntSc
                call [scanf]
                add  esp, 8

                mov  ecx, [xArrPtr4]
                mov  [xPtr], ecx
                mov  ecx, [index]
                imul ecx, 4
                add  [xPtr], ecx
                mov  ecx, [xPtr]
                mov  edx, [x]
                mov  [ecx], edx

                mov  ecx, [yArrPtr4]
                mov  [yPtr], ecx
                mov  ecx, [index]
                imul ecx, 4
                add  [yPtr], ecx
                mov  ecx, [yPtr]
                mov  edx, [y]
                mov  [ecx], edx

        endReadPoint:
                mov  esp, ebp
                pop  ebp
                pop  edx
                pop  ecx
                ret

;-----------------------------------------
        readLine:
                push ecx
                push ebp
                mov  ebp, esp
                sub  esp, 4
```

```
        ;Локальные переменные
        pIndex   equ ebp-4
        ;Аргументы
        lineNum  equ ebp+12
        yArrPtr4 equ ebp+16
        xArrPtr4 equ ebp+20

                push dword [lineNum]
                push strLineEnter
                call [printf]
                add  esp, 8

                mov  ecx, [lineNum]
                dec  ecx
                imul ecx, 2
                mov  [pIndex], ecx

                push strPoint1
                call [printf]
                add  esp, 4

                push dword [pIndex]
                push dword [yArrPtr4]
                push dword [xArrPtr4]
                call readPoint
                add  esp, 12

                push strPoint2
                call [printf]
                add  esp, 4

                inc dword [pIndex]

                push dword [pIndex]
                push dword [yArrPtr4]
                push dword [xArrPtr4]
                call readPoint
                add  esp, 12

        endReadLine:
                mov  esp, ebp
                pop  ebp
                pop  ecx
                ret

;----------------------------------------


        myBreak:
                push strBreakMsg
                call [printf]

                jmp finish

section '.idata' data readable import

        library kernel, 'kernel32.dll',\
                msvcrt, 'msvcrt.dll'

        import kernel,\
```

```
       ExitProcess, 'ExitProcess'

import msvcrt,\
       printf, 'printf',\
       scanf, 'scanf',\
       getch, '_getch'
```