**Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**

**Кафедра обчислювальної техніки**

Лабораторна робота №6

з дисципліни «Системне програмування» на тему

“Обчислення арифметичних виразів і трансцендентних функцій.  
 Використання команд співпроцесора ix87”

Виконав: Перевірив:

Студент ІІ курсу ФІОТ доц. Павлов В. Г.

групи ІМ-22

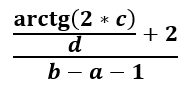
Сачко Максим Євгенійович

номер у списку групи (варіант): 20

Київ 2024

**Мета роботи:** Вивчення команд Асемблера для арифметики з плаваючою комою і здобуття навичок виконання розрахунків з елементами масивів.

Завдання за варіантом:

номер у списку групи: 20, тож 20 варіант: **(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1)**, або це можна записати так: .

**1. Вивчити арифметичні команди з плаваючою комою [1].**

**2. Розробити програму на мові Асемблер, в якій згідно з індивідуальним варіантом завдання (табл. 1) виконуються обчислення значення арифметичного вираження із застосуванням команд співпроцесора ix87 з подальшим виведенням результату\* у віконному інтерфейсі.**

**\* Вхідні дані та результат у вікні виводу мають бути представлені у десяткової системі счислення.**

**3. Для всіх варіантів передбачити завдання значень вхідних змінних у форматі double (DQ), проміжних результатів обчислень – у форматі long double (DT), а кінцевих - знову у форматі double.**

**4. Розрахунки (п. 2, 3) повторити в програмі для 5 значень змінних\*\*, причому всі вхідні значення задати дійсними числами у вигляді одновимірних масивів.**

**\*\* Значення змінних a, b, c та d повинні мати бути дійсними числами, не рівними 0 або 1, допустимими для обчислення трансцендентних функцій, а тригонометричні функції обчислюються від аргументів, заданих в радіанах.**

**5. Для перевірки правильності виконання розрахунків і результатів, що виводяться, заздалегідь виконати контрольні розрахунки. Проміжні і остаточні результати контрольних розрахунків з точністю не гірше точності розрахунків у комп'ютеру привести в звіті.**

Моя програма проходить масив з кінця на початок. Тому у коді на змінні треба буде дивитись з кінця масивів. І також змінювати змінні масиву треба з кінця, щоб показувалась відповідь у відповідному порядку. Контрольні розрахунки наведені у тому порядку, у якому будуть виводитись розраховані програмою результати.

**Контрольні розрахунки:**

Варто зазначити, що у формулі використовується функція **arctg**, яка визначена для всієї множини дійсних чисел, а тому додаткова перевірка відповідності аргумента функції її області визначення, а разом із нею й відповідний контрольний розрахунок, де цю область визначення порушено, НЕ ПОТРІБНІ.

Але контрольних розрахунків буде шість. Додатковий контрольний розрахунок буде показувати, що має робити програма, якщо хоч одна зі змінних дорівнює 0 або 1.

1. Чисельник і знаменник більші за нуль.

a = 19.86, b = 21.77, c = 311.87, d = 15.44

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = (arctg(2\*311.87)/15.44 + 2)/(21.77 - 19.86 - 1)

(b - a - 1):

b - a = 21.77 - 19.86 = 1.91

b - a -1 = 1.91 - 1 = 0.91

(arctg(2\*c)/d + 2):

2\*c = 2\*311.87 = 623.74

arctg(2\*c) = arctg(623.74) ≈ 1.56919309605

arctg(2\*c)/d = 1.56919309605/15.44 ≈ 0.10163167721

arctg(2\*c)/d + 2 = 0.10163167721 + 2 ≈ 2.10163167721

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = 2.10163167721/0.91 ≈ 2.30948535957

Таким чином:

Результат = 2.30948535957

2. Одна зі змінних дорівнює 1 (або 0).

a = 139.8, b = 47.85, c = -164.31, d = 0.0

Так як змінна дорівнює нулю, що за умовою лабораторної роботи не має бути, то розв’язку не буде.

3. Чисельник та знаменник менші за нуль.

a = 0.49, b = -8.14, c = 8.79, d = -0.233

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = (arctg(2\*8.79)/-0.233 + 2)/(-8.14 - 0.49 - 1)

(b - a - 1):

b - a = -8.14 - 0.49 = -8.63

b - a -1 = -8.63 - 1 = -9.63

(arctg(2\*c)/d + 2):

2\*c = 2\*8.79 = 17.58

arctg(2\*c) = arctg(17.58) ≈ 1.51397473764

arctg(2\*c)/d = 1.51397473764/-0.233 ≈ -6.49774565512

arctg(2\*c)/d + 2 = -6.49774565512 + 2 ≈ -4.49774565512

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = -4.49774565512/-9.63 ≈ 0.46705562359

Таким чином:

Результат = 0.46705562359

4. Знаменник дорівнює нулю.

a = -311.55, b = -310.55, c = 728.24, d = -11.23

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = (arctg(2\*728.24)/-11.23 + 2)/(-310.55 - -311.55 - 1)

(b - a - 1):

b - a = -310.55 - -311.55 = 1

b - a -1 = 1 - 1 = 0

Так як знаменник дорівнює нулю, далі розв’язку не буде, бо це помилка ділити на нуль.

5. Чисельник більший за нуль, а знаменник менший за нуль.

a = 223.79, b = 223.26, c = -4.91, d = -3.468

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = (arctg(2\*-4.91)/-3.468 + 2)/(223.26 - 223.79 - 1)

(b - a - 1):

b - a = 223.26 - 223.79 = -0.53

b - a -1 = -0.53 - 1 = -1.53

(arctg(2\*c)/d + 2):

2\*c = 2\*-4.91 = -9.82

arctg(2\*c) = arctg(-9.82) ≈ -1.46931316017

arctg(2\*c)/d = -1.46931316017/-3.468 ≈ 0.42367738182

arctg(2\*c)/d + 2 = 0.42367738182 + 2 ≈ 2.42367738182

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = 2.42367738182/-1.53 ≈ -1.58410286394

Таким чином:

Результат = -1.58410286394

6. Чисельник менший за нуль, а знаменник більший за нуль.

a = 782.43, b = 783.49, c = -57.42, d = 0.39

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = (arctg(2\*-57.42)/0.39 + 2)/(783.49 - 782.43 - 1)

(b - a - 1):

b - a = 783.49 - 782.43 = 1.06

b - a -1 = 1.06 - 1 = 0.06

(arctg(2\*c)/d + 2):

2\*c = 2\*-57.42 = -114.84

arctg(2\*c) = arctg(-114.84) ≈ -1.56208877955

arctg(2\*c)/d = -1.56208877955/0.39 ≈ -4.00535584499

arctg(2\*c)/d + 2 = -4.00535584499 + 2 ≈ -2.00535584499

(arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1) = -2.00535584499/0.06 ≈ -33.42259741649

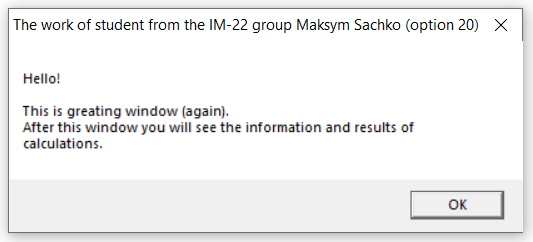
Таким чином:

Результат = -33.42259741649

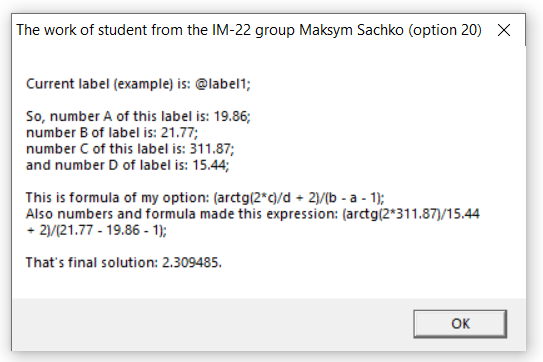
**6. Виконати відладку програми шляхом порівняння розрахованих програмою результатів з контрольними прикладами. Лістинг розробленої програми і скріншоти розрахунків по всіх контрольних прикладах привести в звіті по лабораторній роботі.**

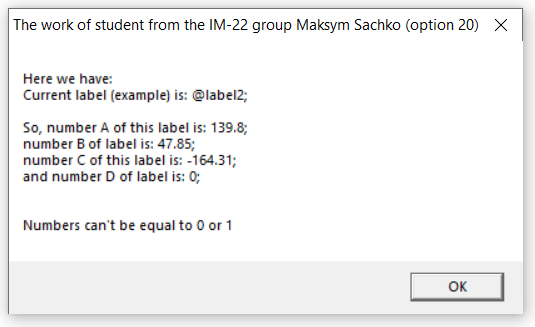
**Скріншоти виконання програми:**

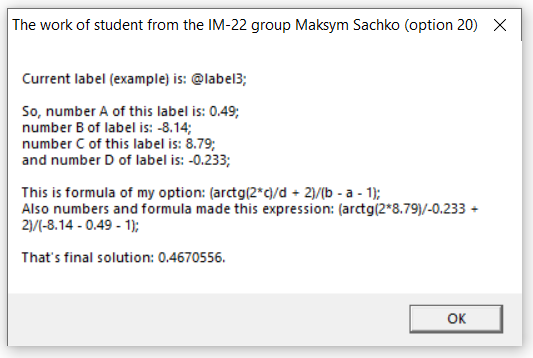
Вікно при запуску програми (прев’ю)

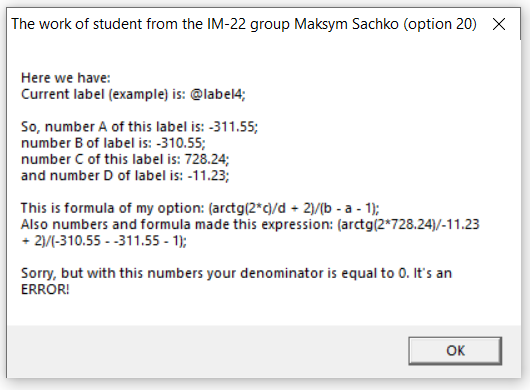


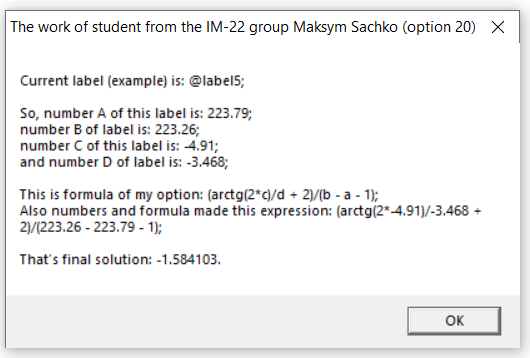
Вікна, які виводять результати розрахунку

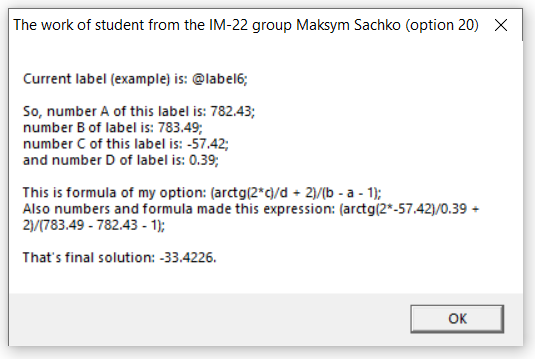












В результаті порівняння контрольних розрахунків з результатами виконання програми видно, що дані збігаються, однак не повністю, а з деякою точністю, так як при контрольних розрахунках виконано округлення до 11 знаків після коми, а під час виконання програми комп’ютер здійснює округлення до 4-7 знаків після коми.

Отже програма працює коректно в усіх сценаріях:

* чисельник та знаменник більше за 0;
* чисельник та знаменник менше за 0;
* чисельник більше за 0, а знаменник – менше;
* чисельник менше за 0, а знаменник – більше;
* випадок, коли знаменник дорівнює 0, опрацьовується коректно (виводиться повідомлення з помилкою). Тут варто також зауважити, що в цьому випадку не відбувається блокування розрахунків для наступних прикладів (якщо в них знаменник не дорівнює нулю), тож у них результат виконання програми коректний.
* і також той випадок, коли хоча б одна зі змінних дорівнює 0 або 1 (виводиться повідомлення з помилкою). Тут також не відбувається блокування розрахунків для наступних прикладів.

**Лістинг програми:**

.386

.model flat, stdcall

option casemap :none

include \masm32\include\masm32rt.inc

include \masm32\macros\macros.asm

SachkoHermes\_MessengeWindow macro SachkoIo\_WindowTextHandler, SachkoEuropa\_TitleOfTheWindowHandler

;; So it must be hidden. Frof averyone. Mortals, gods, monsters, etc. Because it is hidden comment

;; invoke wsprintf, addr SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG8, addr SachkoSisyphus\_nUmberNEed

invoke MessageBox, 0, addr SachkoIo\_WindowTextHandler, addr SachkoEuropa\_TitleOfTheWindowHandler, 0 ;Cottus

;; invoke wsprintf, addr SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG8, addr SachkoSisyphus\_nUmberNEed

;; It's nice to use normal and hidden comments/. Hooray!!!!!!!!! HOORAY!

endm

SachkoPerseus\_AdditionerNumber macro SachkoAndromeda\_FirstArgument, SachkoElectryon\_SecondArgument

;; Adding number1 + number2 = result

fld SachkoAndromeda\_FirstArgument

fld SachkoElectryon\_SecondArgument

fadd

fstp SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

endm

SachkoJason\_SubtractionerNumber macro SachkoArgus\_Diminished, SachkoMedea\_Subtractor

fld SachkoArgus\_Diminished

fld SachkoMedea\_Subtractor

fsub

;; Subtractining number1 - number2 = result

fstp SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

endm

SachkoEros\_MultyplierNumber macro SachkoNyx\_FirstArgument, SachkoErebus\_SecondArgument

;; Multiplying number1 \* number2 = result

fld SachkoNyx\_FirstArgument

fld SachkoErebus\_SecondArgument

fmul

fstp SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

endm

SachkoCronus\_DivisionerNumber macro SachkoEchidna\_Divided, SachkoTyphon\_Divisor

fld SachkoEchidna\_Divided

fld SachkoTyphon\_Divisor

;; Dividing number1 / number2 = result

fdiv

fstp SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

endm

SachkoChimera\_ArctangensNumber macro SachkoManticore\_Argument

;; Arctg this arctg(number) = result

fld SachkoManticore\_Argument

fld SachkoIapetus\_OneChecker

fpatan

fstp SachkoRhea\_ArctgBuffer

endm

SachkoAeolus\_LoopingCalculation macro

mov edi, 5

;; This cycle goes through the matrixes in reverse order

mov SachkoMelpomene\_CurrentLabelCeaperBuffer, 0

.repeat

SachkoNotus\_EternalCalculation:

cmp edi, 0

jl SachkoZephyrus\_EndOfEternalLoop

finit

;; First I want to check if numbers A, B, C, D are not equal to 0 or 1

add SachkoMelpomene\_CurrentLabelCeaperBuffer, 1

;; Is A = 0?

fld SachkoPolyhymnia\_AnumbersArray[edi \* 8]

fcom SachkoCrius\_ZeroChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; Is A = 1?

fcom SachkoIapetus\_OneChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; Is B = 0?

fld SachkoCalliope\_BnumbersArray[edi \* 8]

fcom SachkoCrius\_ZeroChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; Is B = 1?

fcom SachkoIapetus\_OneChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; Is C = 0?

fld SachkoClio\_CnumbersArray[edi \* 8]

fcom SachkoCrius\_ZeroChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; Is C = 1?

fcom SachkoIapetus\_OneChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; Is D = 0?

fld SachkoEuterpe\_DnumbersArray[edi \* 8]

fcom SachkoCrius\_ZeroChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; Is D = 1?

fcom SachkoIapetus\_OneChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer

;; After this we can do calculations

;; this is b - a (I added this comment to not forget what I did and what is left)

SachkoJason\_SubtractionerNumber SachkoCalliope\_BnumbersArray[edi \* 8], SachkoPolyhymnia\_AnumbersArray[edi \* 8]

;; this is b - a - 1 (I added this comment to not forget what I did and what is left)

SachkoJason\_SubtractionerNumber SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer, SachkoIapetus\_OneChecker

;; I calculated denomination first to know is it equal to 0 or not. If it is than program is not gonna do a lot of useless calculations (I added this comment to not forget what I did and what is left)

fld SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

fstp SachkoEos\_DenominatorBuffer

fld SachkoEos\_DenominatorBuffer

fcom SachkoCrius\_ZeroChecker

fstsw ax

sahf

je SachkoCalypso\_ZeroDenominatorAnswer

;; this is c\*2 (I added this comment to not forget what I did and what is left)

SachkoEros\_MultyplierNumber SachkoClio\_CnumbersArray[edi \* 8], SachkoChronos\_NumberTwoForFormula

;; this is arctg(c\*2) (I added this comment to not forget what I did and what is left)

SachkoChimera\_ArctangensNumber SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

;; No additional checks needed because you can use every number in arctg

;; this is arctg(c\*2)/d (I added this comment to not forget what I did and what is left)

;; No additional checks are needed here because d cannot be equal to 0 according to the task of the laboratory work

SachkoCronus\_DivisionerNumber SachkoRhea\_ArctgBuffer, SachkoEuterpe\_DnumbersArray[edi \* 8]

;; this is arctg(c\*2)/d + 2 (I added this comment to not forget what I did and what is left)

SachkoPerseus\_AdditionerNumber SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer, SachkoChronos\_NumberTwoForFormula

fld SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

fstp SachkoCoeus\_NumeratorBuffer

;; this is (arctg(c\*2)/d + 2)/(b - a - 1) (I added this comment to not forget what I did and what is left)

SachkoCronus\_DivisionerNumber SachkoCoeus\_NumeratorBuffer, SachkoEos\_DenominatorBuffer

fld SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer

;; It's final result

fstp SachkoUrania\_ResultBuffer

jmp SachkoBoreas\_ResultAnswer

dec edi

jmp SachkoNotus\_EternalCalculation

SachkoEurus\_NotGoodNumbersAnswer:

invoke wsprintf, addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelTextBuffer,

addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelText,

SachkoMelpomene\_CurrentLabelCeaperBuffer

invoke FloatToStr, SachkoPolyhymnia\_AnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer

invoke FloatToStr, SachkoCalliope\_BnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoCalliope\_CurrentBbuffer

invoke FloatToStr, SachkoClio\_CnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoClio\_CurrentCbuffer

invoke FloatToStr, SachkoEuterpe\_DnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer

;; If one or more numbers equal to 0 (or 1), this window will show

invoke wsprintf, addr SachkoErato\_AllCurrentNumbersBuffer,

addr SachkoErato\_AllNumbersOfThisOption,

addr SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer,

addr SachkoCalliope\_CurrentBbuffer,

addr SachkoClio\_CurrentCbuffer,

addr SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer

invoke wsprintf, addr SachkoSelene\_NotGoodNumbersTextBuffer,

addr SachkoSelene\_NotGoodNumbersTextWindow,

addr SachkoHyperion\_TextOverall,

addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelTextBuffer,

addr SachkoErato\_AllCurrentNumbersBuffer,

addr SachkoHelios\_NotGoodNumbersText

SachkoHermes\_MessengeWindow SachkoSelene\_NotGoodNumbersTextBuffer, SachkoGaia\_GreatingWindowHeader

dec edi

jmp SachkoNotus\_EternalCalculation

SachkoCalypso\_ZeroDenominatorAnswer:

;; If denominator is equal to 0, this window will show

invoke wsprintf, addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelTextBuffer,

addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelText,

SachkoMelpomene\_CurrentLabelCeaperBuffer

invoke FloatToStr, SachkoPolyhymnia\_AnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer

invoke FloatToStr, SachkoCalliope\_BnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoCalliope\_CurrentBbuffer

invoke FloatToStr, SachkoClio\_CnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoClio\_CurrentCbuffer

invoke FloatToStr, SachkoEuterpe\_DnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer

invoke wsprintf, addr SachkoErato\_AllCurrentNumbersBuffer,

addr SachkoErato\_AllNumbersOfThisOption,

addr SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer,

addr SachkoCalliope\_CurrentBbuffer,

addr SachkoClio\_CurrentCbuffer,

addr SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer

invoke wsprintf, addr SachkoThalia\_FormulaWithNumbersBuffer,

addr SachkoThalia\_FormulaWithNumbers,

addr SachkoClio\_CurrentCbuffer,

addr SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer,

addr SachkoCalliope\_CurrentBbuffer,

addr SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer

invoke wsprintf, addr SachkoTheia\_ZeroDenominatorTextBuffer,

addr SachkoTheia\_ZeroDenominatorTextWindow,

addr SachkoHyperion\_TextOverall,

addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelTextBuffer,

addr SachkoErato\_AllCurrentNumbersBuffer,

addr SachkoTerpsichore\_CalculationFormula,

addr SachkoThalia\_FormulaWithNumbersBuffer,

addr SachkoEos\_ZeroDenominatorBad

SachkoHermes\_MessengeWindow SachkoTheia\_ZeroDenominatorTextBuffer, SachkoGaia\_GreatingWindowHeader

dec edi

jmp SachkoNotus\_EternalCalculation

SachkoBoreas\_ResultAnswer:

invoke wsprintf, addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelTextBuffer,

addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelText,

SachkoMelpomene\_CurrentLabelCeaperBuffer

invoke FloatToStr, SachkoPolyhymnia\_AnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer

invoke FloatToStr, SachkoCalliope\_BnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoCalliope\_CurrentBbuffer

invoke FloatToStr, SachkoClio\_CnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoClio\_CurrentCbuffer

invoke FloatToStr, SachkoEuterpe\_DnumbersArray[edi \* 8], offset SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer

invoke wsprintf, addr SachkoErato\_AllCurrentNumbersBuffer,

addr SachkoErato\_AllNumbersOfThisOption,

addr SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer,

addr SachkoCalliope\_CurrentBbuffer,

addr SachkoClio\_CurrentCbuffer,

addr SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer

invoke wsprintf, addr SachkoThalia\_FormulaWithNumbersBuffer,

addr SachkoThalia\_FormulaWithNumbers,

addr SachkoClio\_CurrentCbuffer,

addr SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer,

addr SachkoCalliope\_CurrentBbuffer,

addr SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer

;; Normal window for calculations

invoke FloatToStr, SachkoUrania\_ResultBuffer, offset SachkoUrania\_FinalResultBuffer

;; invoke wsprintf, addr SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG16, addr SachkoSisyphus\_nUmberNEed

invoke wsprintf, addr SachkoUrania\_ResultTextBuffer,

addr SachkoUrania\_SummaryResultText,

addr SachkoUrania\_FinalResultBuffer

invoke wsprintf, addr SachkoMuses\_FinalCalculationTextBuffer,

addr SachkoMuses\_FinalTextForCalculation,

addr SachkoMelpomene\_CurrentLabelTextBuffer,

addr SachkoErato\_AllCurrentNumbersBuffer,

addr SachkoTerpsichore\_CalculationFormula,

addr SachkoThalia\_FormulaWithNumbersBuffer,

addr SachkoUrania\_ResultTextBuffer

SachkoHermes\_MessengeWindow SachkoMuses\_FinalCalculationTextBuffer, SachkoGaia\_GreatingWindowHeader

dec edi

jmp SachkoNotus\_EternalCalculation

SachkoZephyrus\_EndOfEternalLoop:

invoke ExitProcess, 0

.until edi > -1

endm

.data?

SachkoMuses\_FinalCalculationTextBuffer db 1020 dup(?)

SachkoUrania\_ResultBuffer dq ?

SachkoTheia\_ZeroDenominatorTextBuffer db 811 dup(?)

SachkoCalliope\_CurrentBbuffer db 960 dup(?)

SachkoClio\_CurrentCbuffer db 960 dup(?)

SachkoPolyhymnia\_CurrentAbuffer db 960 dup(?)

SachkoEuterpe\_CurrentDbuffer db 960 dup(?)

SachkoUrania\_FinalResultBuffer db 960 dup(?)

SachkoEos\_DenominatorBuffer dt ?

SachkoRhea\_ArctgBuffer dt ?

SachkoCoeus\_NumeratorBuffer dt ?

SachkoErato\_AllCurrentNumbersBuffer db 811 dup(?)

SachkoSelene\_NotGoodNumbersTextBuffer db 811 dup(?)

SachkoEpimetheus\_TemporalResultBuffer dt ?

SachkoMelpomene\_CurrentLabelTextBuffer db 316 dup(?)

SachkoMelpomene\_CurrentLabelCeaperBuffer dd ?

SachkoThalia\_FormulaWithNumbersBuffer db 811 dup(?)

SachkoUrania\_ResultTextBuffer db 811 dup(?)

.data

SachkoNumber\_striNG db "%d",0

SachkoCrius\_ZeroChecker dq 0.0

SachkoIapetus\_OneChecker dq 1.0

SachkoCerberus\_truEWronGVERYvroNGpasSwordText db "You wrote something!",10,10,

"Please, leave!",0

SachkoCalliope\_BnumbersArray dq 783.49, 223.26, -310.55, -8.14, 47.85, 21.77

;I just wanted to add this

SachkoSisyphus\_MaGIcWoRdS db "%s",13,10

db "This too!",0

Sachkoerus\_SecOnDseNTfoRerRORwinDow db "Now gone!",0

SachkoHelios\_NotGoodNumbersText db "Numbers can't be equal to 0 or 1",0

SachkoThanatos\_FiRStWInDoWGreAtIng db "%s",10,10,

"%s",10,10,

"%s",10,0

SachkoMelinoe\_OPenAFTERallInforMATIOnTexT db "%s",10,10,

"%s",10,10,

"%s",10,10,

10,10,

"%s",10,10,

"&s",10,10,

"%s",0

SachkoClio\_CnumbersArray dq -57.42, -4.91, 728.24, 8.79, -164.31, 311.87

SachkoOceanus\_NuMbErForSOMthinG dd 18

SachkoCharon\_SecondDDWinDOwGREating db "%s",10,10,

"%s",10,10,

"%s",10,0

SachkoCerberus\_WronGVERYvroNGpasSwordText db "%s",10,10,

"%s",0

SachkoMinthe\_FirsTStringForFIRRstWindow db "Hello!",0

SachkoOrm\_wRongVeryWROngPAasSSworDHeADer db "WRONG, very wrong PASSWORD",0

SachkoTantalus\_NumberFORsOmFIng dd 16

SachkoSelene\_NotGoodNumbersTextWindow db "%s",13,10,

"%s",10,10,

"%s",10,10,

"%s",13,0

SachkoMuses\_FinalTextForCalculation db "%s",10,10,

"%s",10,

"%s",13,

"%s",10,10,

"%s",10,0

SachkoEos\_ZeroDenominatorBad db "Sorry, but with this numbers your denominator is equal to 0. It's an ERROR!",0

SachkoDolos\_thirDsTriNgforFirstWIndow db "Do you want to continue?",0

SachkoDanaussDT\_MagicSenteNCEforALL db "This is useless.",0

SachkoGaia\_GreatingWindowHeader db "The work of student from the IM-22 group Maksym Sachko (option 20)",0

SachkoMoirai\_firstStringForSECondWindow db "I's still a greating window!",0

SachkoCeryneianHind\_numBERBtextFoRm db "%d",0

SachkoGeras\_ThirdstringforSeCoNdWinDoW db "and know what is the end?",0

SachkoPolyhymnia\_AnumbersArray dq 782.43, 223.79, -311.55, 0.49, 139.8, 19.86

SachkoIxion\_STRingFoRme db "%s",0

SachkoAthena\_GreatingWindowText db "Hello!",10,10,

"This is greating window (again).",13,10,

"After this window you will see the information and results of calculations.",10,0

SachkoPhilotes\_seconDstrinGFORsecoNDwiNDOw db "Do you still want to continue",0

SachkoSisyphus\_nUmberNEed dd 52

SachkoTerpsichore\_CalculationFormula db "This is formula of my option: (arctg(2\*c)/d + 2)/(b - a - 1);",0

SachkoLeuce\_AlotOFwordText db "Good day in Underworld!",0

SachkoHyperion\_TextOverall db "Here we have:",0

SachkoTantalus\_nuMBErStriNFgForSomeThiNg db "%d",0

SachkoWhyNot\_Stringforall db "%s",10,10,

"%s",10,10,

"%s",10,0

SachkoErato\_AllNumbersOfThisOption db "So, number A of this label is: %s;",13,

"number B of label is: %s;",13,

"number C of this label is: %s;",13,

"and number D of label is: %s;",10,0

SachkoMelpomene\_CurrentLabelText db "Current label (example) is: @label%d;",0

SachkoThalia\_FormulaWithNumbers db "Also numbers and formula made this expression: (arctg(2\*%s)/%s + 2)/(%s - %s - 1);",0

SachkoUrania\_SummaryResultText db "That's final solution: %s.",0

SachkoTheia\_ZeroDenominatorTextWindow db "%s",13,10,

"%s",10,10,

"%s",10,

"%s",13,

"%s",10,10,

"%s",10,0

SachkoEuterpe\_DnumbersArray dq 0.39, -3.468, -11.23, -0.233, 0.0, 15.44

SachkoChronos\_NumberTwoForFormula dq 2.0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinGone db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinGsecond db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinGthree db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinGfourth db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinGfive db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinGsixth db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG7 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG8 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG9 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG10 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG11 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG12 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG13 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG14 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG15 db "%d",0

SachkoEmpusa\_NUmbeRSStrinG16 db "%d",0

.const

.code

SachkoSixthLabSomeDeities:

invoke MessageBox, 0, addr SachkoAthena\_GreatingWindowText, addr SachkoGaia\_GreatingWindowHeader, 0

SachkoAeolus\_LoopingCalculation

end SachkoSixthLabSomeDeities

**7. Зробити висновки по лабораторній роботі.**

**Висновок:** У результаті порівняння контрольних розрахунків із результатами виконання програми для всіх передбачених лабораторною роботою сценаріїв (перевірка аргумента функції на відповідність її області визначення, а також відповідний приклад, у якому цю область визначення порушено, реалізовано не було, оскільки в моєму варіанті використовується функція arctg, яка визначена для всієї множини дійсних чисел, а тому такої перевірки не потребує):

* чисельник та знаменник більше за 0;
* чисельник та знаменник менше за 0;
* чисельник більше за 0, а знаменник – менше;
* чисельник менше за 0, а знаменник – більше;
* знаменник дорівнює 0;
* хоча б одна зі змінних дорівнює 0 або 1,

бачимо, що результати обчислень співпадають з деякою точністю (похибка виникає через те, що в ході виконання програми округлення здійснювалось із меншою точністю, ніж у контрольних розрахунках), і випадки, коли знаменник дорівнює 0, і коли одна зі змінних дорівнює нулю або одиниці, обробляються коректно (і після цих випадків не блокується виконання розрахунків для наступних прикладів, якщо вони відповідають умові, що знаменник не дорівнює нулю і змінні не дорівнюють нулю або одиниці). Таким чином, роблю висновок, що програму написано коректно.

У ході виконання цієї лабораторної роботи я познайомився та вивчив команди для арифметики з плаваючою комою в мові асемблера MASM32 (додавання fadd, віднімання fsub, множення fmul, ділення fdiv, порівняння fcom, обчислення арктангенса fpatan тощо), а також здобув навички здійснення розрахунків з елементами одновимірних масивів.