**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 №8**

з дисципліни

«Системне програмування»

на тему

«Розробка і використання динамічних бібліотек.»

Виконала: Перевірив:

Студентка групи ІМ-21 доцент Павлов В. Г.

Кривохата Марія Юріївна

Номер у списку групи: 12

**Київ 2024**

**Варіант №12**

A math equations on a white background

Description automatically generated

**Контрольні розрахунки:**

**+/+**

a = 0.333

b = 8.96

c = 7.34

d = 0.47

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/7.34) – 0.47 + 2) / (8.96 + 0.333 - 1) = (1.8455336763 – 0.47 + 2) / 8.293 = 3.3755336763 / 8.293 = 0.4070340861

**+/-**

a = 1.55

b = -2.25

c = 6.5

d = -0.9

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/6.5) + 0.9 + 2) / (-2.25 + 1.55 - 1) = (1.9611613514 + 0.9 + 2) / (-1.7) = 4.8611613514 / (-1.7) = -2.8595066773

**-/+**

a = 0.45

b = 3.97

c = 4.5

d = 9.85

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/4.5) – 9.85 + 2) / (3.97 + 0.45 - 1) = (2.35702260396 – 9.85 + 2) / 3.42 = (-5.4929773960) / 3.42 = -1.6061337415

**Ділення на нуль:**

a = 5.7

b = -4.7

c = 2.54

d = 6.8

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/2.54) - 6.8 + 2) / (-4.7 + 5.7 - 1) = (3,1372790257 – 6.8 + 2) / 0 = (-1,6627209743) / 0 => розрахунок не можливий, адже відбувається ділення на нуль

**-/-**

a = 3.48

b = -5.78

c = 8.45

d = 6.54

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/8.45) – 6.54 + 2) / (-5.78 + 3.48 - 1) = (1.7200522904 – 6.54 + 2) / (-3.3) = (-2.8199477096) / (-3.3) = 0.85452960897

**Мінус під корнем:**

a = 3.42

b = 1.75

c = -4.51

d = 3.53

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/(-4.51)) – 3.53 + 2) / (1.75 + 3.42 - 1) = (sqrt(25/(-4.51)) – 1.53) / 4.17 => розрахунок на множині дійсних чисел не можливий

**Скріншоти та лістинги всіх програм:**

**Явне завантаження без точки входу:**

1. Основна програма

; prog

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

include \masm32\include\windows.inc ; MB\_OK

include \masm32\include\user32.inc

include \masm32\include\kernel32.inc

include \masm32\include\masm32.inc

includelib \masm32\lib\user32.lib ; wsprintf, MessageBox

includelib \masm32\lib\kernel32.lib ; ExitProcess

includelib \masm32\lib\masm32.lib ; FloatToStr, FloatToStr2

includelib 8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-proc.lib ; lab8\_calculate\_proc

lab8\_calculate\_proc proto :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr tbyte, :ptr tbyte, :ptr tbyte

.data?

all\_wnd\_correct\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_zero\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_root\_data db 256 dup(?)

value\_in\_root dt 32 dup(?)

global\_chyselnyk dt 32 dup(?)

global\_znamennyk dt 32 dup(?)

final\_calc\_result dq 32 dup(?)

a\_value\_str db 64 dup(?)

b\_value\_str db 64 dup(?)

c\_value\_str db 64 dup(?)

d\_value\_str db 64 dup(?)

final\_calc\_result\_str db 64 dup(?)

.data

dataset\_a\_values dq 0.333, 1.55, 0.45, 5.7, 3.48, 3.42

dataset\_b\_values dq 8.96, -2.25, 3.97, -4.7, -5.78, 1.75

dataset\_c\_values dq 7.34, 6.5, 4.5, 2.54, 8.45, -4.51

dataset\_d\_values dq 0.47, -0.9, 9.85, 6.8, 6.54, 3.53

task\_const\_25 dq 25.0

task\_const\_2 dq 2.0

task\_const\_1 dq 1.0

wnd\_msg\_correct\_title db "Without 'includelib', without entry", 0

wnd\_msg\_wrong\_title db "Something went wrong!", 0

wnd\_msg\_correct\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10

db "Result: %s", 0

wnd\_msg\_wrong\_zero\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "It is impossible to divide by 0!!! Try input another dataset", 0

wnd\_msg\_wrong\_root\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "The value in square root must be greater than 0!!! Try input another dataset", 0

.code

check\_exception\_value macro needed\_value

fld needed\_value

ftst

fstsw ax

sahf

endm

KryvokhataLab8:

xor edi, edi

.while edi < 6

;; convert all float data to strings

invoke FloatToStr, dataset\_a\_values[edi \* 8], addr a\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_b\_values[edi \* 8], addr b\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_c\_values[edi \* 8], addr c\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_d\_values[edi \* 8], addr d\_value\_str

finit

invoke lab8\_calculate\_proc, addr dataset\_d\_values[edi \* 8], addr dataset\_c\_values[edi \* 8], addr dataset\_b\_values[edi \* 8], addr dataset\_a\_values[edi \* 8],

addr task\_const\_1, addr task\_const\_2, addr task\_const\_25, addr final\_calc\_result,

addr global\_znamennyk, addr global\_chyselnyk, addr value\_in\_root

;; check if znamennyk=0

check\_exception\_value global\_znamennyk

jz zero\_division ; jump to error message in case of division by zero

;; check whether value in root is less than 0

check\_exception\_value value\_in\_root

jb minus\_in\_square\_root

successful\_msg: ; successful display of data

invoke FloatToStr2, final\_calc\_result, addr final\_calc\_result\_str

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_correct\_data, addr wnd\_msg\_correct\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str,

addr final\_calc\_result\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_correct\_title

push offset all\_wnd\_correct\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

zero\_division: ; znamennyk is zero. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_zero\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_zero\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_zero\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

minus\_in\_square\_root: ; negative value in square root. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_root\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_root\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push 0

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_root\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

continue\_while:

inc edi

.endw

invoke ExitProcess, 0

end KryvokhataLab8

1. Файл процедури для бібліотеки

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

.code

lab8\_calculate\_proc proc dataset\_d\_values: ptr qword, dataset\_c\_values: ptr qword, dataset\_b\_values: ptr qword, dataset\_a\_values: ptr qword,

task\_const\_1: ptr qword, task\_const\_2: ptr qword, task\_const\_25: ptr qword, final\_calc\_result: ptr qword, global\_znamennyk: ptr tbyte, global\_chyselnyk: ptr tbyte, value\_in\_root: ptr tbyte

finit

;; calculating znamennyk

mov eax, dataset\_b\_values

fld qword ptr [eax]

mov ebx, dataset\_a\_values

fadd qword ptr [ebx] ; b + a

mov edx, task\_const\_1

fsub qword ptr [edx] ; b + a - 1

mov ecx, global\_znamennyk ; store result in global\_znamennyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; calculating chyselnyk

mov eax, task\_const\_25

fld qword ptr [eax]

mov ebx, dataset\_c\_values

fdiv qword ptr [ebx] ; 25/c

mov ecx, value\_in\_root

fstp tbyte ptr [ecx] ; save the value which will be in square

fld tbyte ptr [ecx]

fsqrt ; sqrt(25/c)

mov eax, dataset\_d\_values

fld qword ptr [eax]

fsub ; sqrt(25/c) - d

mov ebx, task\_const\_2

fadd qword ptr [ebx] ; sqrt(25/c) - d + 2

mov ecx, global\_chyselnyk ; save chyselnyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; dividing chyselnyk by znamennyk

fld tbyte ptr [ecx]

mov edx, global\_znamennyk

fld tbyte ptr [edx]

fdiv

; putting the final result in final\_calc\_result

mov ecx, final\_calc\_result

fstp qword ptr [ecx]

ret 62

lab8\_calculate\_proc endp

end

1. .bat файл

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-proc.asm"

\masm32\bin\link32.exe /out:"8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-proc.dll" /def:"8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry.def" /dll /noentry "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-proc.obj"

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-prog.asm"

\masm32\bin\link32.exe /subsystem:windows "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-prog.obj"

8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-prog.exe

1. .def файл

LIBRARY 8-12-IM-21-Kryvokhata-static-no-entry-proc

EXPORTS lab8\_calculate\_proc

1. **Скріншоти**

[Також повторно наведені контрольні розрахунки для зручності]

**+/+**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

a = 0.333

b = 8.96

c = 7.34

d = 0.47

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/7.34) – 0.47 + 2) / (8.96 + 0.333 - 1) = (1.8455336763 – 0.47 + 2) / 8.293 = 3.3755336763 / 8.293 = 0.4070340861

**+/-**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

a = 1.55

b = -2.25

c = 6.5

d = -0.9

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/6.5) + 0.9 + 2) / (-2.25 + 1.55 - 1) = (1.9611613514 + 0.9 + 2) / (-1.7) = 4.8611613514 / (-1.7) = -2.8595066773

**-/+**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 0.45

b = 3.97

c = 4.5

d = 9.85

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/4.5) – 9.85 + 2) / (3.97 + 0.45 - 1) = (2.35702260396 – 9.85 + 2) / 3.42 = (-5.4929773960) / 3.42 = -1.6061337415

**Ділення на нуль:**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 5.7

b = -4.7

c = 2.54

d = 6.8

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/2.54) - 6.8 + 2) / (-4.7 + 5.7 - 1) = (3,1372790257 – 6.8 + 2) / 0 = (-1,6627209743) / 0 => розрахунок не можливий, адже відбувається ділення на нуль

**-/-**

a = 3.48

b = -5.78

c = 8.45

d = 6.54

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/8.45) – 6.54 + 2) / (-5.78 + 3.48 - 1) = (1.7200522904 – 6.54 + 2) / (-3.3) = (-2.8199477096) / (-3.3) = 0.85452960897

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

**Мінус під корнем:**

a = 3.42

b = 1.75

c = -4.51

d = 3.53

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/(-4.51)) – 3.53 + 2) / (1.75 + 3.42 - 1) = (sqrt(25/(-4.51)) – 1.53) / 4.17 => розрахунок на множині дійсних чисел не можливий

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

**Явне завантаження із точкою входу:**

1. Основна програма

; prog

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

include \masm32\include\windows.inc ; MB\_OK

include \masm32\include\user32.inc

include \masm32\include\kernel32.inc

include \masm32\include\masm32.inc

includelib \masm32\lib\user32.lib ; wsprintf, MessageBox

includelib \masm32\lib\kernel32.lib ; ExitProcess

includelib \masm32\lib\masm32.lib ; FloatToStr, FloatToStr2

includelib 8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-proc.lib ; lab8\_calculate\_proc

lab8\_calculate\_proc proto :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword, :ptr qword,

:ptr tbyte, :ptr tbyte, :ptr tbyte

.data?

all\_wnd\_correct\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_zero\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_root\_data db 256 dup(?)

value\_in\_root dt 32 dup(?)

global\_chyselnyk dt 32 dup(?)

global\_znamennyk dt 32 dup(?)

final\_calc\_result dq 32 dup(?)

a\_value\_str db 64 dup(?)

b\_value\_str db 64 dup(?)

c\_value\_str db 64 dup(?)

d\_value\_str db 64 dup(?)

final\_calc\_result\_str db 64 dup(?)

.data

dataset\_a\_values dq 0.333, 1.55, 0.45, 5.7, 3.48, 3.42

dataset\_b\_values dq 8.96, -2.25, 3.97, -4.7, -5.78, 1.75

dataset\_c\_values dq 7.34, 6.5, 4.5, 2.54, 8.45, -4.51

dataset\_d\_values dq 0.47, -0.9, 9.85, 6.8, 6.54, 3.53

task\_const\_25 dq 25.0

task\_const\_2 dq 2.0

task\_const\_1 dq 1.0

wnd\_msg\_correct\_title db "Without 'includelib', with entry", 0

wnd\_msg\_wrong\_title db "Something went wrong!", 0

wnd\_msg\_correct\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10

db "Result: %s", 0

wnd\_msg\_wrong\_zero\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "It is impossible to divide by 0!!! Try input another dataset", 0

wnd\_msg\_wrong\_root\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "The value in square root must be greater than 0!!! Try input another dataset", 0

.code

check\_exception\_value macro needed\_value

fld needed\_value

ftst

fstsw ax

sahf

endm

KryvokhataLab8:

xor edi, edi

.while edi < 6

;; convert all float data to strings

invoke FloatToStr, dataset\_a\_values[edi \* 8], addr a\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_b\_values[edi \* 8], addr b\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_c\_values[edi \* 8], addr c\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_d\_values[edi \* 8], addr d\_value\_str

finit

invoke lab8\_calculate\_proc, addr dataset\_d\_values[edi \* 8], addr dataset\_c\_values[edi \* 8], addr dataset\_b\_values[edi \* 8], addr dataset\_a\_values[edi \* 8],

addr task\_const\_1, addr task\_const\_2, addr task\_const\_25, addr final\_calc\_result,

addr global\_znamennyk, addr global\_chyselnyk, addr value\_in\_root

;; check if znamennyk=0

check\_exception\_value global\_znamennyk

jz zero\_division ; jump to error message in case of division by zero

;; check whether value in root is less than 0

check\_exception\_value value\_in\_root

jb minus\_in\_square\_root

successful\_msg: ; successful display of data

invoke FloatToStr2, final\_calc\_result, addr final\_calc\_result\_str

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_correct\_data, addr wnd\_msg\_correct\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str,

addr final\_calc\_result\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_correct\_title

push offset all\_wnd\_correct\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

zero\_division: ; znamennyk is zero. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_zero\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_zero\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_zero\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

minus\_in\_square\_root: ; negative value in square root. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_root\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_root\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push 0

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_root\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

continue\_while:

inc edi

.endw

invoke ExitProcess, 0

end KryvokhataLab8

1. Файл процедури для бібліотеки

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

.code

lab8\_entry\_pnt proc hInstDLL:DWORD, reason:DWORD, unused:DWORD

mov eax, 1

ret

lab8\_entry\_pnt endp

lab8\_calculate\_proc proc dataset\_d\_values: ptr qword, dataset\_c\_values: ptr qword, dataset\_b\_values: ptr qword, dataset\_a\_values: ptr qword,

task\_const\_1: ptr qword, task\_const\_2: ptr qword, task\_const\_25: ptr qword, final\_calc\_result: ptr qword, global\_znamennyk: ptr tbyte, global\_chyselnyk: ptr tbyte, value\_in\_root: ptr tbyte

finit

;; calculating znamennyk

mov esi, dataset\_b\_values

fld qword ptr [esi]

mov ebx, dataset\_a\_values

fadd qword ptr [ebx] ; b + a

mov edx, task\_const\_1

fsub qword ptr [edx] ; b + a - 1

mov ecx, global\_znamennyk ; store result in global\_znamennyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; calculating chyselnyk

mov esi, task\_const\_25

fld qword ptr [esi]

mov ebx, dataset\_c\_values

fdiv qword ptr [ebx] ; 25/c

mov ecx, value\_in\_root

fstp tbyte ptr [ecx] ; save the value which will be in square

fld tbyte ptr [ecx]

fsqrt ; sqrt(25/c)

mov esi, dataset\_d\_values

fld qword ptr [esi]

fsub ; sqrt(25/c) - d

mov ebx, task\_const\_2

fadd qword ptr [ebx] ; sqrt(25/c) - d + 2

mov ecx, global\_chyselnyk ; save chyselnyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; dividing chyselnyk by znamennyk

fld tbyte ptr [ecx]

mov edx, global\_znamennyk

fld tbyte ptr [edx]

fdiv

; putting the final result in final\_calc\_result

mov ecx, final\_calc\_result

fstp qword ptr [ecx]

ret 62

lab8\_calculate\_proc endp

end lab8\_entry\_pnt

1. .bat файл

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-proc.asm"

\masm32\bin\link32.exe /out:"8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-proc.dll" /def:"8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry.def" /dll /entry:lab8\_entry\_pnt "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-proc.obj"

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-prog.asm"

\masm32\bin\link32.exe /subsystem:windows "8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-prog.obj"

8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-prog.exe

1. .def файл

LIBRARY 8-12-IM-21-Kryvokhata-static-entry-proc

EXPORTS lab8\_calculate\_proc

1. **Скріншоти**

[Також повторно наведені контрольні розрахунки для зручності]

**+/+**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 0.333

b = 8.96

c = 7.34

d = 0.47

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/7.34) – 0.47 + 2) / (8.96 + 0.333 - 1) = (1.8455336763 – 0.47 + 2) / 8.293 = 3.3755336763 / 8.293 = 0.4070340861

**+/-**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 1.55

b = -2.25

c = 6.5

d = -0.9

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/6.5) + 0.9 + 2) / (-2.25 + 1.55 - 1) = (1.9611613514 + 0.9 + 2) / (-1.7) = 4.8611613514 / (-1.7) = -2.8595066773

**-/+**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 0.45

b = 3.97

c = 4.5

d = 9.85

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/4.5) – 9.85 + 2) / (3.97 + 0.45 - 1) = (2.35702260396 – 9.85 + 2) / 3.42 = (-5.4929773960) / 3.42 = -1.6061337415

**Ділення на нуль:**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 5.7

b = -4.7

c = 2.54

d = 6.8

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/2.54) - 6.8 + 2) / (-4.7 + 5.7 - 1) = (3,1372790257 – 6.8 + 2) / 0 = (-1,6627209743) / 0 => розрахунок не можливий, адже відбувається ділення на нуль

**-/-**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 3.48

b = -5.78

c = 8.45

d = 6.54

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/8.45) – 6.54 + 2) / (-5.78 + 3.48 - 1) = (1.7200522904 – 6.54 + 2) / (-3.3) = (-2.8199477096) / (-3.3) = 0.85452960897

**Мінус під корнем:**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 3.42

b = 1.75

c = -4.51

d = 3.53

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/(-4.51)) – 3.53 + 2) / (1.75 + 3.42 - 1) = (sqrt(25/(-4.51)) – 1.53) / 4.17 => розрахунок на множині дійсних чисел не можливий

**Неявне завантаження без точки входу:**

1. Основна програма

; prog

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

include \masm32\include\windows.inc ; MB\_OK

include \masm32\include\user32.inc

include \masm32\include\kernel32.inc

include \masm32\include\masm32.inc

includelib \masm32\lib\user32.lib ; wsprintf, MessageBox

includelib \masm32\lib\kernel32.lib ; LoadLibrary, GetProcAddress, FreeLibrary, ExitProcess

includelib \masm32\lib\masm32.lib ; FloatToStr, FloatToStr2

.data?

lib dd ?

lib\_addr dd ?

all\_wnd\_correct\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_zero\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_root\_data db 256 dup(?)

value\_in\_root dt 32 dup(?)

global\_chyselnyk dt 32 dup(?)

global\_znamennyk dt 32 dup(?)

final\_calc\_result dq 32 dup(?)

a\_value\_str db 64 dup(?)

b\_value\_str db 64 dup(?)

c\_value\_str db 64 dup(?)

d\_value\_str db 64 dup(?)

final\_calc\_result\_str db 64 dup(?)

.data

my\_dynamic\_lib db "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-no-entry-proc", 0

name\_of\_proc db "lab8\_calculate\_proc", 0

dataset\_a\_values dq 0.333, 1.55, 0.45, 5.7, 3.48, 3.42

dataset\_b\_values dq 8.96, -2.25, 3.97, -4.7, -5.78, 1.75

dataset\_c\_values dq 7.34, 6.5, 4.5, 2.54, 8.45, -4.51

dataset\_d\_values dq 0.47, -0.9, 9.85, 6.8, 6.54, 3.53

task\_const\_25 dq 25.0

task\_const\_2 dq 2.0

task\_const\_1 dq 1.0

wnd\_msg\_correct\_title db "With 'includelib', without entry", 0

wnd\_msg\_wrong\_title db "Something went wrong!", 0

wnd\_msg\_correct\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10

db "Result: %s", 0

wnd\_msg\_wrong\_zero\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "It is impossible to divide by 0!!! Try input another dataset", 0

wnd\_msg\_wrong\_root\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "The value in square root must be greater than 0!!! Try input another dataset", 0

.code

check\_exception\_value macro needed\_value

fld needed\_value

ftst

fstsw ax

sahf

endm

KryvokhataLab8:

xor edi, edi

.while edi < 6

invoke LoadLibrary, addr my\_dynamic\_lib

mov lib, eax

invoke GetProcAddress, lib, addr name\_of\_proc

mov lib\_addr, eax

;; convert all float data to strings

invoke FloatToStr, dataset\_a\_values[edi \* 8], addr a\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_b\_values[edi \* 8], addr b\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_c\_values[edi \* 8], addr c\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_d\_values[edi \* 8], addr d\_value\_str

finit

push offset value\_in\_root

push offset global\_chyselnyk

push offset global\_znamennyk

push offset final\_calc\_result

push offset task\_const\_25

push offset task\_const\_2

push offset task\_const\_1

lea ebx, dataset\_a\_values[edi \* 8]

push ebx

lea edx, dataset\_b\_values[edi \* 8]

push edx

lea ecx, dataset\_c\_values[edi \* 8]

push ecx

lea esi, dataset\_d\_values[edi \* 8]

push esi

call [lib\_addr]

;; check if znamennyk=0

check\_exception\_value global\_znamennyk

jz zero\_division ; jump to error message in case of division by zero

;; check whether value in root is less than 0

check\_exception\_value value\_in\_root

jb minus\_in\_square\_root

successful\_msg: ; successful display of data

invoke FloatToStr2, final\_calc\_result, addr final\_calc\_result\_str

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_correct\_data, addr wnd\_msg\_correct\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str,

addr final\_calc\_result\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_correct\_title

push offset all\_wnd\_correct\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

zero\_division: ; znamennyk is zero. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_zero\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_zero\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_zero\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

minus\_in\_square\_root: ; negative value in square root. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_root\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_root\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push 0

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_root\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

continue\_while:

inc edi

.endw

invoke FreeLibrary, lib

invoke ExitProcess, 0

end KryvokhataLab8

1. Файл процедури для бібліотеки

; proc

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

.code

lab8\_calculate\_proc proc dataset\_d\_values: ptr qword, dataset\_c\_values: ptr qword, dataset\_b\_values: ptr qword, dataset\_a\_values: ptr qword,

task\_const\_1: ptr qword, task\_const\_2: ptr qword, task\_const\_25: ptr qword, final\_calc\_result: ptr qword, global\_znamennyk: ptr tbyte, global\_chyselnyk: ptr tbyte, value\_in\_root: ptr tbyte

finit

;; calculating znamennyk

mov eax, dataset\_b\_values

fld qword ptr [eax]

mov ebx, dataset\_a\_values

fadd qword ptr [ebx] ; b + a

mov edx, task\_const\_1

fsub qword ptr [edx] ; b + a - 1

mov ecx, global\_znamennyk ; store result in global\_znamennyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; calculating chyselnyk

mov eax, task\_const\_25

fld qword ptr [eax]

mov ebx, dataset\_c\_values

fdiv qword ptr [ebx] ; 25/c

mov ecx, value\_in\_root

fstp tbyte ptr [ecx] ; save the value which will be in square

fld tbyte ptr [ecx]

fsqrt ; sqrt(25/c)

mov eax, dataset\_d\_values

fld qword ptr [eax]

fsub ; sqrt(25/c) - d

mov ebx, task\_const\_2

fadd qword ptr [ebx] ; sqrt(25/c) - d + 2

mov ecx, global\_chyselnyk ; save chyselnyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; dividing chyselnyk by znamennyk

fld tbyte ptr [ecx]

mov edx, global\_znamennyk

fld tbyte ptr [edx]

fdiv

; putting the final result in final\_calc\_result

mov ecx, final\_calc\_result

fstp qword ptr [ecx]

ret 62

lab8\_calculate\_proc endp

end

1. .bat файл

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-no-entry-proc.asm"

\masm32\bin\link32.exe /out:"8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-no-entry-proc.dll" /export:lab8\_calculate\_proc /dll /noentry "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-no-entry-proc.obj"

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-no-entry-prog.asm"

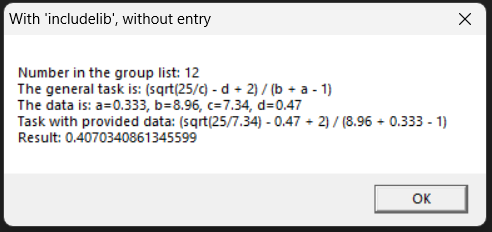
\masm32\bin\link32.exe /subsystem:windows "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-no-entry-prog.obj"

8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-no-entry-prog.exe

1. **Скріншоти**

[Також повторно наведені контрольні розрахунки для зручності]

**+/+**

****

a = 0.333

b = 8.96

c = 7.34

d = 0.47

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/7.34) – 0.47 + 2) / (8.96 + 0.333 - 1) = (1.8455336763 – 0.47 + 2) / 8.293 = 3.3755336763 / 8.293 = 0.4070340861

**+/-**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 1.55

b = -2.25

c = 6.5

d = -0.9

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/6.5) + 0.9 + 2) / (-2.25 + 1.55 - 1) = (1.9611613514 + 0.9 + 2) / (-1.7) = 4.8611613514 / (-1.7) = -2.8595066773

**-/+**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 0.45

b = 3.97

c = 4.5

d = 9.85

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/4.5) – 9.85 + 2) / (3.97 + 0.45 - 1) = (2.35702260396 – 9.85 + 2) / 3.42 = (-5.4929773960) / 3.42 = -1.6061337415

**Ділення на нуль:**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 5.7

b = -4.7

c = 2.54

d = 6.8

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/2.54) - 6.8 + 2) / (-4.7 + 5.7 - 1) = (3,1372790257 – 6.8 + 2) / 0 = (-1,6627209743) / 0 => розрахунок не можливий, адже відбувається ділення на нуль

**-/-**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 3.48

b = -5.78

c = 8.45

d = 6.54

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/8.45) – 6.54 + 2) / (-5.78 + 3.48 - 1) = (1.7200522904 – 6.54 + 2) / (-3.3) = (-2.8199477096) / (-3.3) = 0.85452960897

**Мінус під корнем:**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 3.42

b = 1.75

c = -4.51

d = 3.53

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/(-4.51)) – 3.53 + 2) / (1.75 + 3.42 - 1) = (sqrt(25/(-4.51)) – 1.53) / 4.17 => розрахунок на множині дійсних чисел не можливий

**Неявне завантаження із точкою входу:**

1. Основна програма

; prog

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

include \masm32\include\windows.inc ; MB\_OK

include \masm32\include\user32.inc

include \masm32\include\kernel32.inc

include \masm32\include\masm32.inc

includelib \masm32\lib\user32.lib ; wsprintf, MessageBox

includelib \masm32\lib\kernel32.lib ; LoadLibrary, GetProcAddress, FreeLibrary, ExitProcess

includelib \masm32\lib\masm32.lib ; FloatToStr, FloatToStr2

.data?

lib dd ?

lib\_addr dd ?

all\_wnd\_correct\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_zero\_data db 256 dup(?)

all\_wnd\_wrong\_root\_data db 256 dup(?)

value\_in\_root dt 32 dup(?)

global\_chyselnyk dt 32 dup(?)

global\_znamennyk dt 32 dup(?)

final\_calc\_result dq 32 dup(?)

a\_value\_str db 64 dup(?)

b\_value\_str db 64 dup(?)

c\_value\_str db 64 dup(?)

d\_value\_str db 64 dup(?)

final\_calc\_result\_str db 64 dup(?)

.data

my\_dynamic\_lib db "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-entry-proc", 0

name\_of\_proc db "lab8\_calculate\_proc", 0

dataset\_a\_values dq 0.333, 1.55, 0.45, 5.7, 3.48, 3.42

dataset\_b\_values dq 8.96, -2.25, 3.97, -4.7, -5.78, 1.75

dataset\_c\_values dq 7.34, 6.5, 4.5, 2.54, 8.45, -4.51

dataset\_d\_values dq 0.47, -0.9, 9.85, 6.8, 6.54, 3.53

task\_const\_25 dq 25.0

task\_const\_2 dq 2.0

task\_const\_1 dq 1.0

wnd\_msg\_correct\_title db "With 'includelib', with entry", 0

wnd\_msg\_wrong\_title db "Something went wrong!", 0

wnd\_msg\_correct\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10

db "Result: %s", 0

wnd\_msg\_wrong\_zero\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "It is impossible to divide by 0!!! Try input another dataset", 0

wnd\_msg\_wrong\_root\_template db "Number in the group list: 12", 13, 10

db "The general task is: (sqrt(25/c) - d + 2) / (b + a - 1)", 13, 10

db "The data is: a=%s, b=%s, c=%s, d=%s", 13, 10

db "Task with provided data: (sqrt(25/%s) - %s + 2) / (%s + %s - 1)", 13, 10, 13, 10

db "The value in square root must be greater than 0!!! Try input another dataset", 0

.code

check\_exception\_value macro needed\_value

fld needed\_value

ftst

fstsw ax

sahf

endm

KryvokhataLab8:

xor edi, edi

.while edi < 6

invoke LoadLibrary, addr my\_dynamic\_lib

mov lib, eax

invoke GetProcAddress, lib, addr name\_of\_proc

mov lib\_addr, eax

;; convert all float data to strings

invoke FloatToStr, dataset\_a\_values[edi \* 8], addr a\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_b\_values[edi \* 8], addr b\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_c\_values[edi \* 8], addr c\_value\_str

invoke FloatToStr, dataset\_d\_values[edi \* 8], addr d\_value\_str

finit

push offset value\_in\_root

push offset global\_chyselnyk

push offset global\_znamennyk

push offset final\_calc\_result

push offset task\_const\_25

push offset task\_const\_2

push offset task\_const\_1

lea ebx, dataset\_a\_values[edi \* 8]

push ebx

lea edx, dataset\_b\_values[edi \* 8]

push edx

lea ecx, dataset\_c\_values[edi \* 8]

push ecx

lea esi, dataset\_d\_values[edi \* 8]

push esi

call [lib\_addr]

;; check if znamennyk=0

check\_exception\_value global\_znamennyk

jz zero\_division ; jump to error message in case of division by zero

;; check whether value in root is less than 0

check\_exception\_value value\_in\_root

jb minus\_in\_square\_root

successful\_msg: ; successful display of data

invoke FloatToStr2, final\_calc\_result, addr final\_calc\_result\_str

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_correct\_data, addr wnd\_msg\_correct\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str,

addr final\_calc\_result\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_correct\_title

push offset all\_wnd\_correct\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

zero\_division: ; znamennyk is zero. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_zero\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_zero\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push MB\_OK

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_zero\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

minus\_in\_square\_root: ; negative value in square root. telling about an error

invoke wsprintf, addr all\_wnd\_wrong\_root\_data, addr wnd\_msg\_wrong\_root\_template,

addr a\_value\_str, addr b\_value\_str, addr c\_value\_str, addr d\_value\_str,

addr c\_value\_str, addr d\_value\_str, addr b\_value\_str, addr a\_value\_str

push 0

push offset wnd\_msg\_wrong\_title

push offset all\_wnd\_wrong\_root\_data

push 0

call MessageBox

jmp continue\_while

continue\_while:

inc edi

.endw

invoke FreeLibrary, lib

invoke ExitProcess, 0

end KryvokhataLab8

1. Файл процедури для бібліотеки

; proc

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

.code

lab8\_entry\_pnt proc hInstDLL:DWORD, reason:DWORD, unused:DWORD

mov eax, 1

ret

lab8\_entry\_pnt endp

lab8\_calculate\_proc proc dataset\_d\_values: ptr qword, dataset\_c\_values: ptr qword, dataset\_b\_values: ptr qword, dataset\_a\_values: ptr qword,

task\_const\_1: ptr qword, task\_const\_2: ptr qword, task\_const\_25: ptr qword, final\_calc\_result: ptr qword, global\_znamennyk: ptr tbyte, global\_chyselnyk: ptr tbyte, value\_in\_root: ptr tbyte

finit

;; calculating znamennyk

mov esi, dataset\_b\_values

fld qword ptr [esi]

mov ebx, dataset\_a\_values

fadd qword ptr [ebx] ; b + a

mov edx, task\_const\_1

fsub qword ptr [edx] ; b + a - 1

mov ecx, global\_znamennyk ; store result in global\_znamennyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; calculating chyselnyk

mov esi, task\_const\_25

fld qword ptr [esi]

mov ebx, dataset\_c\_values

fdiv qword ptr [ebx] ; 25/c

mov ecx, value\_in\_root

fstp tbyte ptr [ecx] ; save the value which will be in square

fld tbyte ptr [ecx]

fsqrt ; sqrt(25/c)

mov esi, dataset\_d\_values

fld qword ptr [esi]

fsub ; sqrt(25/c) - d

mov ebx, task\_const\_2

fadd qword ptr [ebx] ; sqrt(25/c) - d + 2

mov ecx, global\_chyselnyk ; save chyselnyk

fstp tbyte ptr [ecx]

;; dividing chyselnyk by znamennyk

fld tbyte ptr [ecx]

mov edx, global\_znamennyk

fld tbyte ptr [edx]

fdiv

; putting the final result in final\_calc\_result

mov ecx, final\_calc\_result

fstp qword ptr [ecx]

ret 62

lab8\_calculate\_proc endp

end lab8\_entry\_pnt

1. .bat файл

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-entry-proc.asm"

\masm32\bin\link32.exe /out:"8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-entry-proc.dll" /export:lab8\_calculate\_proc /dll /entry:lab8\_entry\_pnt "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-entry-proc.obj"

\masm32\bin\ml /c /coff "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-entry-prog.asm"

\masm32\bin\link32.exe /subsystem:windows "8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-entry-prog.obj"

8-12-IM-21-Kryvokhata-dynamic-entry-prog.exe

1. **Скріншоти**

[Також повторно наведені контрольні розрахунки для зручності]

**+/+**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 0.333

b = 8.96

c = 7.34

d = 0.47

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/7.34) – 0.47 + 2) / (8.96 + 0.333 - 1) = (1.8455336763 – 0.47 + 2) / 8.293 = 3.3755336763 / 8.293 = 0.4070340861

**+/-**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 1.55

b = -2.25

c = 6.5

d = -0.9

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/6.5) + 0.9 + 2) / (-2.25 + 1.55 - 1) = (1.9611613514 + 0.9 + 2) / (-1.7) = 4.8611613514 / (-1.7) = -2.8595066773

**-/+**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 0.45

b = 3.97

c = 4.5

d = 9.85

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/4.5) – 9.85 + 2) / (3.97 + 0.45 - 1) = (2.35702260396 – 9.85 + 2) / 3.42 = (-5.4929773960) / 3.42 = -1.6061337415

**Ділення на нуль:**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 5.7

b = -4.7

c = 2.54

d = 6.8

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/2.54) - 6.8 + 2) / (-4.7 + 5.7 - 1) = (3,1372790257 – 6.8 + 2) / 0 = (-1,6627209743) / 0 => розрахунок не можливий, адже відбувається ділення на нуль

**-/-**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

a = 3.48

b = -5.78

c = 8.45

d = 6.54

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/8.45) – 6.54 + 2) / (-5.78 + 3.48 - 1) = (1.7200522904 – 6.54 + 2) / (-3.3) = (-2.8199477096) / (-3.3) = 0.85452960897

**Мінус під корнем:**

**A screenshot of a computer program

Description automatically generated**

a = 3.42

b = 1.75

c = -4.51

d = 3.53

**Вираз:** (sqrt(25/c) – d + 2) / (b + a - 1)

**Розрахунок:** (sqrt(25/(-4.51)) – 3.53 + 2) / (1.75 + 3.42 - 1) = (sqrt(25/(-4.51)) – 1.53) / 4.17 => розрахунок на множині дійсних чисел не можливий

**Висновки:**

Виконавши лабораторну роботу №8, я навчилась розробляти та використовувати процедури, представлені у вигляді динамічних бібліотек.

В рамках лабораторної роботи було розроблено 4 різні пограми, кожна з яких завантажувала і користувалась dll-бібліотеками по-різному. Були наявні такі типи підключення бібліотек: явне завантаження без точки входу, явне завантаження із точкою входу, неявне завантаження без точки входу та неявне завантаження із точкою входу. На процедуру, представлену у вигляді бібліотеки, всюди було покладено місію обчислення арифметичного виразу, але виключні випадки розглядала основна програма.

Особливо цікавою була робота із особливостями збереження значень у певні змінні у файлі процедури. Достатньо довго я не могла розібратись, чому при поверненні в основну програму жодна зі збережених у процедурі змінних не зберігіла своє значення. Для вирішення проблеми всюди в процедурах я замінила прямий підхід “fstp value” на:

“ mov ecx, value

fstp tbyte ptr [ecx]”.

Тобто я почала звертатись до змінних за адресою впродовж виконання всіх обрахунків, щоб результати були коректними. Рішення достатньо логічне і просте, але викликало певні труднощі.

Для коректної компіляції та запуску програм було написано та використано .bat файли. Залежно від способу підключення бібліотеки .bat файли відрізнялись. Для явно підключених бібліотек також використались .def файли.

Загалом для себе я зробила висновок, що вміння використовувати dll-бібліотеки (писати саму процедуру, правильно імпортувати бібліотеку в основний проєкт та писати файл для збірки) – корисна навичка. В минулому я писала dll-бібліотеку для свого проєкту мовою C++, але було цікаво подивитись як це все влаштовано на Асемблері.

Програми було відлагоджено відповідно до контрольних розрахунків, проведених вручну. Результати обчислень в усіх програмах співпали із контрольними розрахунками для всіх наборів даних із необхідною точністю (мінімум 6 знаків та більше), тож можна стверджувати, що програми працюють коректно.

Систематизоване порівняння контрольних розрахунків та результатів роботи програм:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Набір даних** | **Контрольні розрахунки** | **Програми** |
| **+/+**  a = 0.333  b = 8.96  c = 7.34  d = 0.47 | **0.4070340861** | **0.4070340861345599** |
| **+/-**  a = 1.55  b = -2.25  c = 6.5  d = -0.9 | **-2.8595066773** | **-2.8595066772834356** |
| **-/+**  a = 0.45  b = 3.97  c = 4.5  d = 9.85 | **-1.6061337415** | **-1.6061337415335792** |
| Ділення на 0  a = 5.7  b = -4.7  c = 2.54  d = 6.8 | Неможливо порахувати | Неможливо порахувати |
| **-/-**  a = 3.48  b = -5.78  c = 8.45  d = 6.54 | **0.85452960897** | **0.8545296089744078** |
| Мінус під корнем  a = 3.42  b = 1.75  c = -4.51  d = 3.53 | Неможливо порахувати | Неможливо порахувати |