Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5**

з дисципліни «Системне програмування»

на тему «Арифметичні і логічні операції з цілими числами. Масиви.»

Виконав: Перевірив:

Студент 2 курсу ФІОТ доц. Павлов В.Г.

групи ІМ-33

Родіна Олександр Вікторович

номер у списку групи - 19

Київ 2025

**Мета роботи:**

Вивчення арифметичних і логічних команд Асемблера і

здобуття навиків виконання розрахунків з елементами масивів.

**Порядок виконання роботи**

1. Вивчити арифметичні і логічні команди цілочисельної

арифметики [1, 2].

2. Розробити програму на мові Асемблер, в якій згідно з ін-

дивідуальним варіантом завдання (таблиця. 1) виконуються обчис-

лення значення арифметичного виразу з подальшим виводом ре-

зультату\* у віконному інтерфейсі.

3. Для всіх варіантів: в разі парного результату він перед ви-

водом додатково ділиться на 2, а в разі непарного – результат дода-

тково умножається на 5.

4. Розрахунки (п. 2, 3) повторити в програмі для 5 значень

змінних\*\*, причому всі вихідні значення задати цілими числами у

вигляді одновимірних масивів.

5. Для перевірки правильності виконання розрахунків і ре-

зультатів, що виводяться, заздалегідь виконати контрольні розра-

хунки. Проміжні і остаточні результати контрольних розрахунків

привести в звіті по лабораторній роботі.

6. Виконати відладку програми шляхом порівняння розрахо-

ваних програмою результатів з контрольними прикладами. Лістинг

розробленої програми і скріншоти розрахунків по всіх контрольних

прикладах привести в звіті по лабораторній роботі.

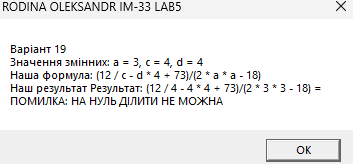
7. Зробити висновки по лабораторній роботі.

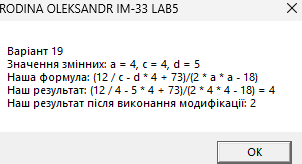
**Хід виконання роботи**

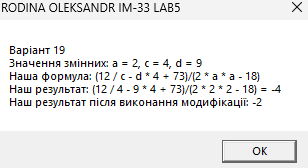
**Вибір потрібної формули згідно варіанту (пункт 2)**Мій варіант згідно списку групи: 19

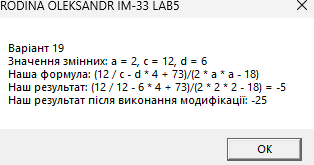
Формула по варіанту:  
  

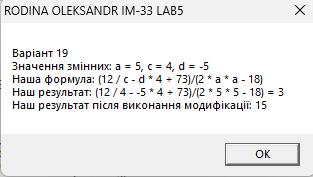

**Проведення розрахунків за допомогою програми (пункт 4)**

****

****

****

****

****

**Виконання контрольних розрахунків (пункт 5)**

**1)**a = 3, c = 4, d = 4

(12 / 4 - 4 \* 4 + 73) / (2 \* 3 \* 3 - 18) = 60 / 0 (Помилка, бо на 0 ділити не можна)

**2)**a = 4, c = 4, d = 5

(12 / 4 - 5 \* 4 + 73) / (2 \* 4 \* 4 - 18) = 56 / 14 = 4

4 / 2 = 2 **3)**a = 2, c = 4, d = 9  
  
(12 / 4 - 9 \* 4 + 73) / (2 \* 2 \* 2 - 18) = 40 / (-10) = -4

-4 / 2 = -2

**4)**

a = 2, c = 12, d = 6

(12 / 12 - 6 \* 4 + 73) / (2 \* 2 \* 2 - 18) = 50 / (-10) = -5

-5 \* 5 = -25

**5)**a = 5, c = 4, d = -5  
  
(12 / 4 - (-5) \* 4 + 73) / (2 \* 5 \* 5 - 18) = 96 / 32 = 3

3 \* 5 = 15

**Лістинг програми та порівняння розрахунків (пункт 6)  
  
Лістинг моєї програми**

.386

.model flat, stdcall

option casemap: none

include \masm32\include\masm32rt.inc

include \masm32\include\dialogs.inc

.data?

RodinaNumeratorLab5 dd ?

RodinaLab5SuperResult dd ?

RodinaLab5SuperTempTrash dd ?

RodinaLab5SuperTemplate db 512 dup (?)

RodinaDenominatorLab5 dd ?

.data

;; Наші змінні

RodinaLab5AITER42 db "bbbbb",0

RodinaLab5AAAAA dd 3, 4, 2, 2, 5

RodinaLab5CCCCC dd 4, 4, 4, 12, 4

RodinaLab5DDDDD dd 4, 5, 9, 6, -5

RodinaOleksandrMessageBoxCaption db "RODINA OLEKSANDR IM-33 LAB5",0

RodinaOleksandrOHNO8093 db "Варіант 19", 13,

"Значення змінних: a = %i, c = %i, d = %i",13,

"Наша формула: (12 / c - d \* 4 + 73)/(2 \* a \* a - 18)",13,

"Наш результат Результат: (12 / %i - %i \* 4 + 73)/(2 \* %i \* %i - 18) = ПОМИЛКА: НА НУЛЬ ДІЛИТИ НЕ МОЖНА",0

RodinaOleksandrWOW8093 db "Варіант 19", 13,

"Значення змінних: a = %i, c = %i, d = %i",13,

"Наша формула: (12 / c - d \* 4 + 73)/(2 \* a \* a - 18)",13,

"Наш результат: (12 / %i - %i \* 4 + 73)/(2 \* %i \* %i - 18) = %i",13,

"Наш результат після виконання модифікації: %i",0

.code

start:

mov esi, offset RodinaLab5AITER42

mov edi, 0

RodinaCalculationHOI4:

cmp byte ptr [esi], 0

je RodinaENDTHISNOW

;; Завантажуємо значення

mov eax, RodinaLab5CCCCC[edi \* 4]

mov ecx, RodinaLab5AAAAA[edi \* 4]

mov ebx, RodinaLab5DDDDD[edi \* 4]

;; Перевірка на 0 у знаменнику (a != 0 і c != 0)

cmp eax, 0

je RodinaLab5DoBadThing

cmp ecx, 0

je RodinaLab5DoBadThing

;; Чисельник: (12 / c - d \* 4 + 73)

mov edx, 0

mov eax, 12

cdq

idiv RodinaLab5CCCCC[edi \* 4] ; eax = 12 / c

mov RodinaLab5SuperTempTrash, eax

mov eax, RodinaLab5DDDDD[edi \* 4]

imul eax, 4 ; d \* 4

mov ebx, RodinaLab5SuperTempTrash

sub ebx, eax

add ebx, 73

mov RodinaNumeratorLab5, ebx

;; Знаменник: 2 \* a \* a - 18

mov eax, RodinaLab5AAAAA[edi \* 4]

mov ebx, eax

imul eax, ebx ; a \* a

imul eax, 2 ; 2 \* a \* a

sub eax, 18

mov RodinaDenominatorLab5, eax

;; Перевірка знаменника

cmp eax, 0

je RodinaLab5DoBadThing

;; Ділимо чисельник на знаменник

mov eax, RodinaNumeratorLab5

cdq

idiv RodinaDenominatorLab5

mov RodinaLab5SuperResult, eax

;; Модифікація результату:

test eax, 1

jnz WOWTHISISODD123

;; Парне — поділити на 2

mov ecx, 2

cdq

idiv ecx

jmp RodinaLab5THISISAMAZING

WOWTHISISODD123:

imul eax, 5

RodinaLab5THISISAMAZING:

invoke wsprintf, addr RodinaLab5SuperTemplate, addr RodinaOleksandrWOW8093,

RodinaLab5AAAAA[edi \* 4], RodinaLab5CCCCC[edi \* 4], RodinaLab5DDDDD[edi \* 4],

RodinaLab5CCCCC[edi \* 4], RodinaLab5DDDDD[edi \* 4],

RodinaLab5AAAAA[edi \* 4], RodinaLab5AAAAA[edi \* 4],

RodinaLab5SuperResult, eax

invoke MessageBox, 0, addr RodinaLab5SuperTemplate, addr RodinaOleksandrMessageBoxCaption, MB\_OK

inc esi

inc edi

jmp RodinaCalculationHOI4

RodinaLab5DoBadThing:

invoke wsprintf, addr RodinaLab5SuperTemplate, addr RodinaOleksandrOHNO8093,

RodinaLab5AAAAA[edi \* 4], RodinaLab5CCCCC[edi \* 4], RodinaLab5DDDDD[edi \* 4],

RodinaLab5CCCCC[edi \* 4], RodinaLab5DDDDD[edi \* 4],

RodinaLab5AAAAA[edi \* 4], RodinaLab5AAAAA[edi \* 4]

invoke MessageBox, 0, addr RodinaLab5SuperTemplate, addr RodinaOleksandrMessageBoxCaption, MB\_OK

inc esi

inc edi

jmp RodinaCalculationHOI4

RodinaENDTHISNOW:

invoke ExitProcess, 0

end start

**Порівняння моїх розрахунків**

| **Мої Змінні** | **Результат програми (Модифікований згідно умов)** | **Результат контрольних розрахунків**  **(Модифікований згідно умов)** | **Значення однакові?** |
| --- | --- | --- | --- |
| a = 3, c = 4, d = 4 | ПОМИЛКА | ПОМИЛКА | Так |
| a = 4, c = 4, d = 5 | 2 | 2 | Так |
| a = 2, c = 4, d = 9 | -2 | -2 | Так |
| a = 2, c = 12, d = 6 | -25 | -25 | Так |
| a = 5, c = 4, d = -5 | 15 | 15 | Так |

Як можемо бачити значення контрольних розрахунків повністю співпадають зі значеннями з програмною реалізації. З цього можна зробити висновок про те, що програма працює коректно

**Висновки**

Виконання лабораторної роботи дало мені багато нових знань, зокрема про масиви, а також арифметичні операції. На мій подив, незважаючи на вік, а також низькорівневість мови, порівняно з іншими мовами програмування, masm32, дає досить зрозумілий синтаксис і логіку для роботи з масивами. Проведення контрольних розрахунків дало змогу впевнитись в правильність виконання програми. Також була реалізована обробка виключних випадків, таких як ділення на нуль у випадку якщо знаменник дорівнює нулю.