

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»
Кафедра систем штучного інтелекту



Звіт

про виконання лабораторних та практичних робіт блоку № 1

На тему: «Програмування: алгоритм, програма, код. Системи числення. Двійкова система числення. Розробка та середовище розробки програми.»

з дисципліни: «Основи програмування»

до:

Практичних Робіт до блоку № 1

Виконав:

Студент групи ШІ-13
Скічко Михайло Вікторович

Львів 2024

Тема роботи:

Програмування: алгоритм, програма, код. Системи числення. Двійкова система числення. Розробка та середовище розробки програми.

Мета роботи:

Ознайомлення та практичне освоєння ключових інструментів і технологій для розробки програмного забезпечення, включаючи роботу з менеджерами пакетів OS, консольними командами в Linux-подібному терміналі, налаштування середовища розробки Visual Studio Code та його розширень для C++, використання дебагера та лінера, опанування системи контролю версій Git, платформи GitHub і її функціоналу, а також планувальних інструментів Trello. Практика алгоритмічних задач на Algotester, робота з Draw.io, створення звітів у Word, освоєння різних систем числення з практикою в двійковій системі, запуск коду C++ в робочому середовищі.

Теоретичні відомості:

1) Теми, необхідні для виконання роботи:

- Тема №1: MSYS
- Тема №2: Консольні команди Linux
- Тема №3: Конфігурація VS Code, розширень C++
- Тема №4: Конфігурація дебагера та компілятора мови C++
- Тема №5: Git та Github
- Тема №6: Робота з Trello
- Тема №7: FlowCharts та Draw.io
- Тема №8: Робота з різними системами числення

2) Індивідуальний план опрацювання теорії:

- Тема №1: MSYS
 - Джерела інформації
 - <https://www.msys2.org/docs/what-is-msys2/>
 - <https://www.msys2.org/docs/package-management/>
 - Статус: Ознайомлений
- Тема №2: Консольні команди Linux
 - Джерела інформації
 - <https://acode.com.ua/basic-commands-linux/>
 - Статус: Ознайомлений
- Тема №3: Конфігурація VS Code, розширень C++
 - Джерела інформації
 - <https://code.visualstudio.com/docs/languages/cpp>
 - Статус: Ознайомлений

- Тема №4: Конфігурація дебагера та компілятора мови C++
 - Джерела інформації
 - <https://youtu.be/DMWD7wfhgNY?si=w7Bjo2gM2PHf7zWN>
 - <https://code.visualstudio.com/docs/languages/cpp>
 - Статус: Ознайомлений
- Тема №5: Git та Github
 - Джерела інформації
 - <https://docs.github.com/en/authentication/connecting-to-github-with-ssh>
 - <https://youtu.be/O00FTZDxD0o?si=bWqmsLHCnKW1Wjp8>
 - <https://learngitbranching.js.org/?locale=uk>
 - Статус: Ознайомлений
- Тема №6: Робота з Trello
 - Джерела інформації
 - <https://youtu.be/geRKHfzTxNY?si=6eXgo5NjSllKB734>
 - Статус: Ознайомлений
- Тема №7: FlowCharts та Draw.io
 - Джерела інформації
 - <https://www.programiz.com/article/flowchart-programming>
 - Статус: Ознайомлений
- Тема №8: Робота з різними системами числення
 - Джерела інформації
 - <https://www.rapidtables.com/convert/number/decimal-to-binary.html>
 - <https://madformath.com/calculators/digital-systems/binary-arithmetic/binary-addition-calculator-with-steps/binary-addition-calculator-with-steps>
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Floating-point_arithmetic
 - <https://towardsdatascience.com/binary-representation-of-the-floating-point-numbers-77d7364723f1>
 - <https://habr.com/ru/articles/112953/>
 - Статус: Ознайомлений

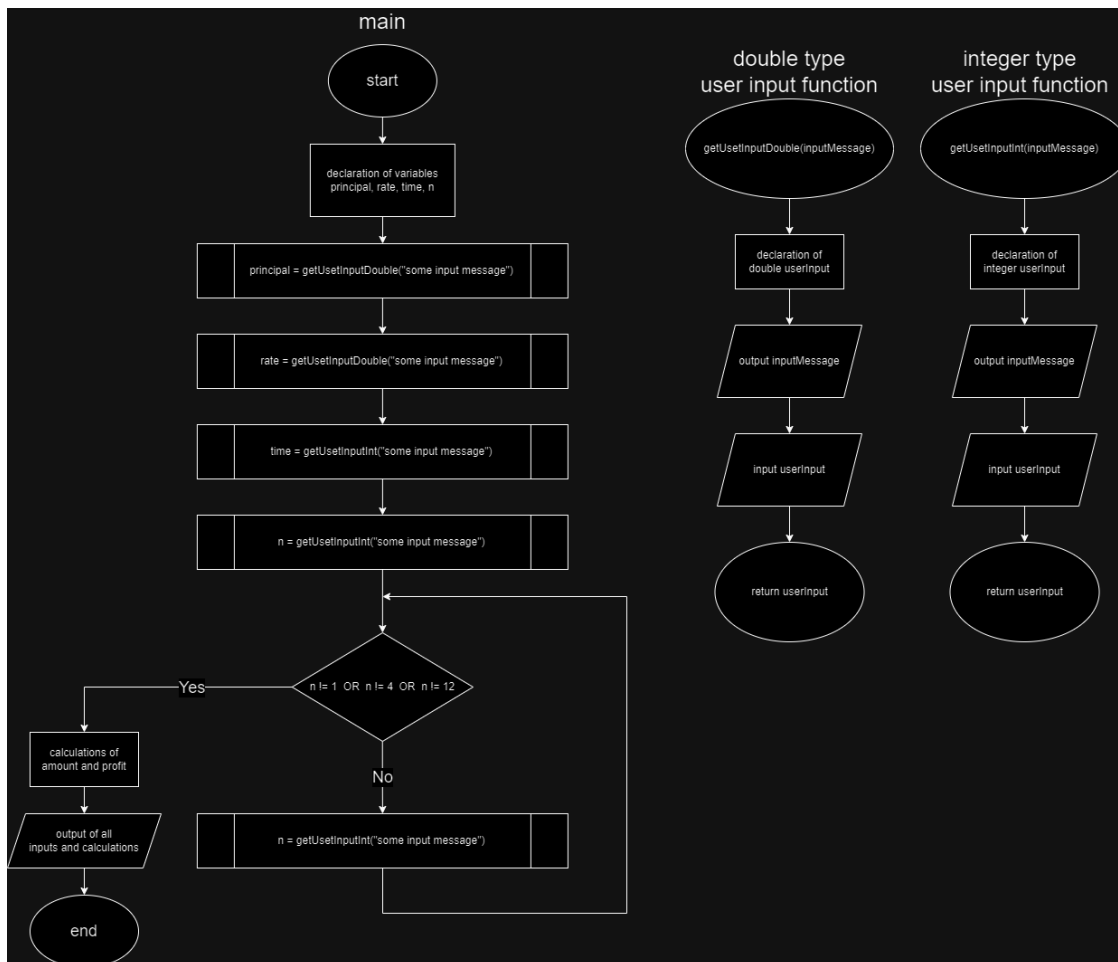
Виконання роботи:

Завдання №2

Requirements: management and design activities with Draw.io and Google Docs

Expected time: 30 minutes

Spent time: 40 minutes

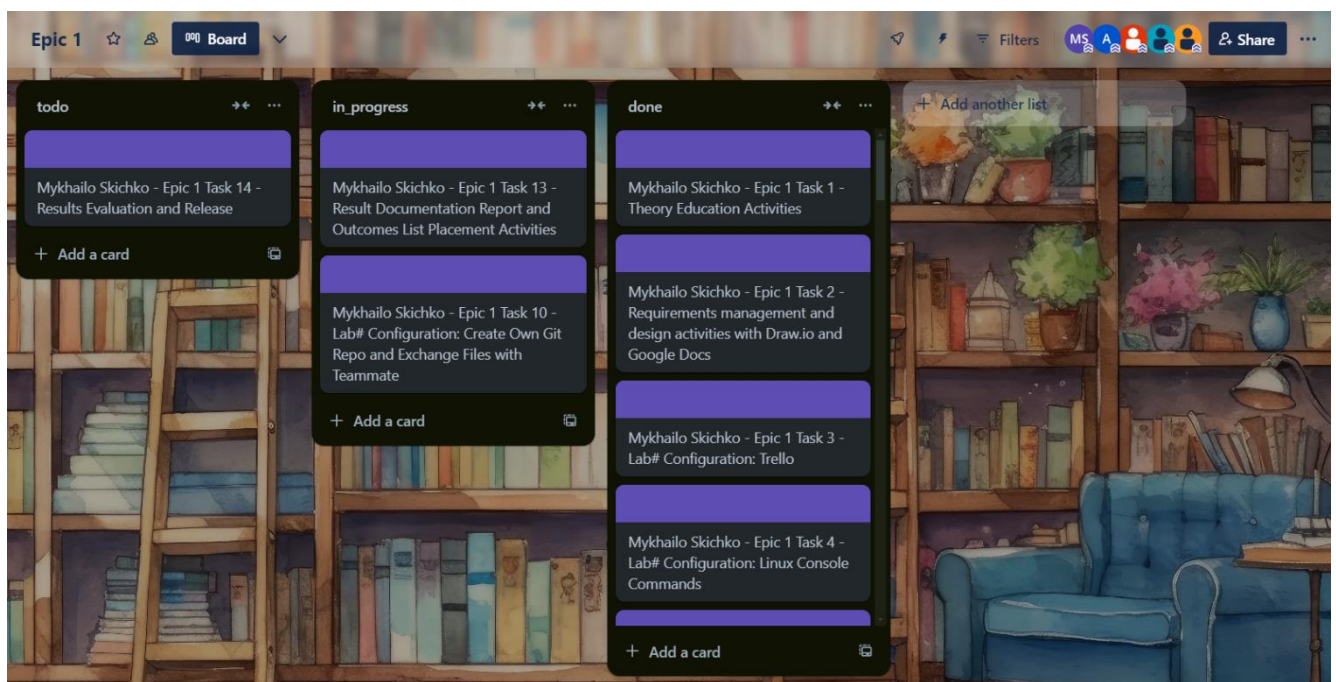


Завдання №3

Requirements: Configuration: Trello

Expected time: 20 minutes

Spent time: 20 minutes



Завдання №4

Requirements: Configuration: Linux Console Commands

Expected time: 30 minutes

Spent time: 40 minutes

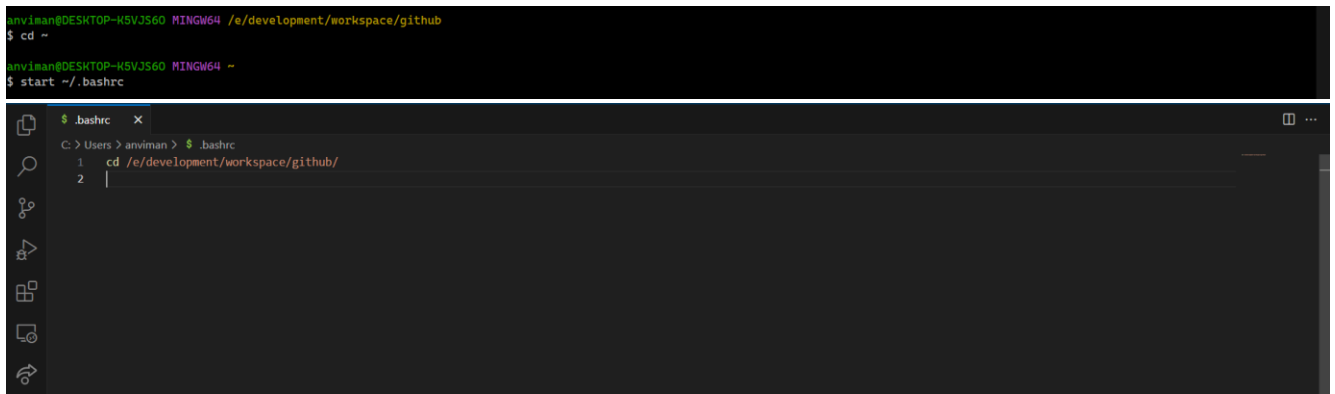
```
anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 ~
$ pwd
/c/Users/anviman

anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 ~
$ cd /e/development

anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development
$ ls -a
./ ../ literature/ templates/ workspace/

anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development
$ cd workspace/github/

anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github
$ tree -d -R
.
|-- university
|   |-- freshman
|   |   |-- courses
|   |   |   |-- programming_fundamentals
|   |
|   |-- 4 directories
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github
|
|-- $ cd university/freshman/courses/programming_fundamentals/
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals
|
|-- $ git clone git@github.com:artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024.git
|
|-- Cloning into 'ai_programming_playground_2024' ...
|
|-- remote: Enumerating objects: 2499, done.
|
|-- remote: Counting objects: 100% (894/894), done.
|
|-- remote: Compressing objects: 100% (643/643), done.
|
|-- remote: Total 2499 (delta 256), reused 697 (delta 285), pack-reused 1605 (from 1)
|
|-- Receiving objects: 100% (2499/2499), 495.25 MiB | 7.05 MiB/s, done.
|
|-- Resolving deltas: 100% (699/699), done.
|
|-- Updating files: 100% (388/388), done.
|
|-- |
| | |-- solomia_liashchuk
| | |-- stefan_shyika
| | |-- yevhen_kutelmakh
| | |-- yurii_havrykh
| |
| |-- ai_13
| | |-- andrii_fediv
| | |-- anton_tsybaliuk
| | |-- artem_kobzar
| | |-- danylo_kolbasiuk
| | |-- makar_kuznietsov
| | |-- milana_sakhatska
| | |-- nataliia_kozak
| | |-- nazar_nedosika
| | |-- roman_boyko
| | |-- vladyslav_murashko
| | |-- yaryna_panychevska
| | |-- yaryna_shcherban
| | |-- zakharrii_shturyn
| |
| |-- 46 directories
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals
|
|-- $ cd ai_programming_playground_2024/ai_13
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals/ai_programming_playground_2024/ai_13 (main)
|
|-- $ mkdir mykhailo_skichko/epic_1
|
|-- mkdir: cannot create directory 'mykhailo_skichko/epic_1': No such file or directory
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals/ai_programming_playground_2024/ai_13 (main)
|
|-- $ mkdir mykhailo_skichko
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals/ai_programming_playground_2024/ai_13 (main)
|
|-- $ ls -a
|
|-- ./ README.md anton_tsybaliuk/ danylo_kolbasiuk/ milana_sakhatska/ nataliia_kozak/ roman_boyko/ yaryna_panychevska/ zakharrii_shturyn/
|
|-- ./ andrii_fediv/ artem_kobzar/ makar_kuznietsov/ mykhailo_skichko/ nazar_nedosika/ vladyslav_murashko/ yaryna_shcherban/
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals/ai_programming_playground_2024/ai_13 (main)
|
|-- $ cd mykhailo_skichko/
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals/ai_programming_playground_2024/ai_13/mykhailo_skichko (main)
|
|-- $ mkdir -p epic_1/tasks epic_1/report
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals/ai_programming_playground_2024/ai_13/mykhailo_skichko (main)
|
|-- $ tree -C -d -R
|
|-- .
| | |-- epic_1
| | |   |-- report
| | |   |-- tasks
| |
| |-- 3 directories
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 /e/development/workspace/github/university/freshman/courses/programming_fundamentals/ai_programming_playground_2024/ai_13/mykhailo_skichko (main)
|
|-- $ cd -
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 ~
|
|-- $ pwd
|
|-- /c/Users/anviman
|
|-- anviman@DESKTOP-KSVJ560 MINGW64 ~
|
|-- $ nano ~/.bashrc
```



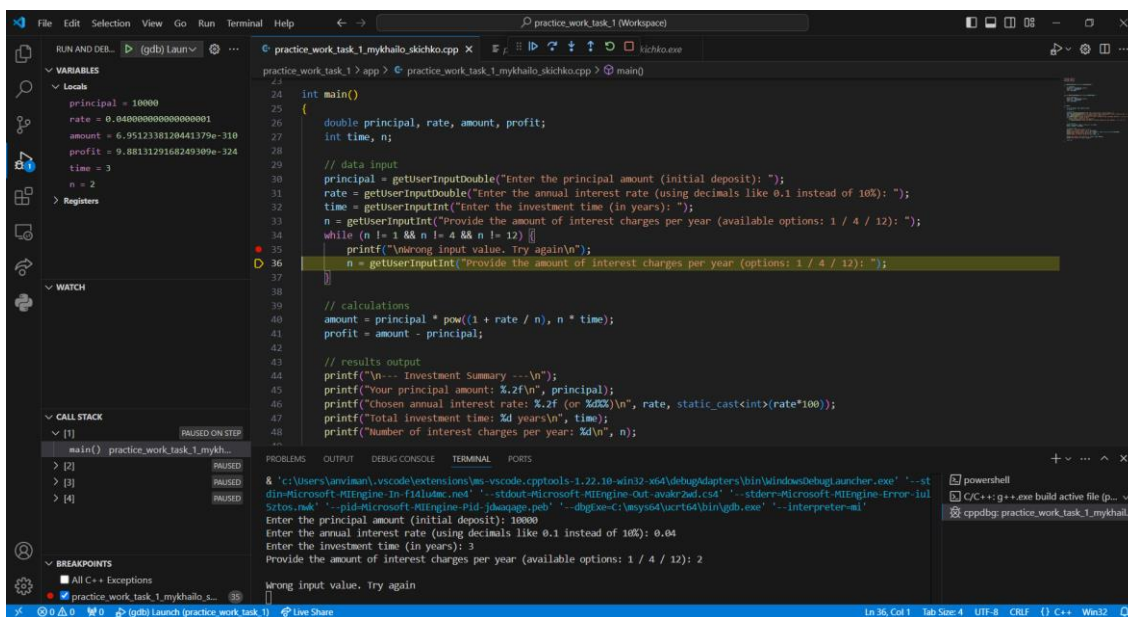
Завдання №5 - №6

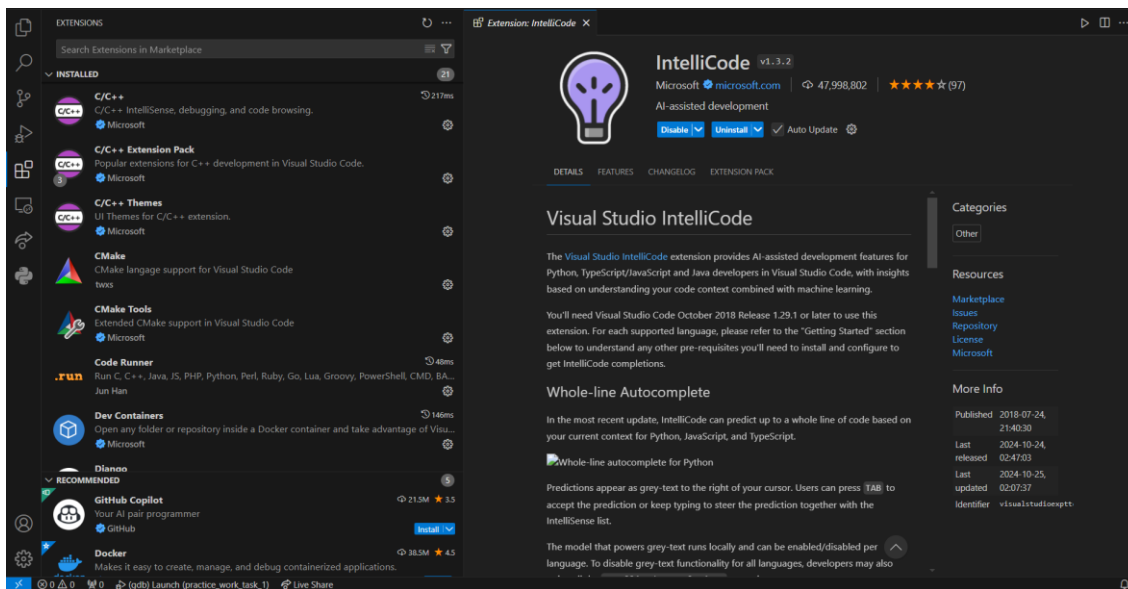
Requirements:

- Configuration: Visual Studio Code
- Configuration: VSC C/C++ Extensions, IntelliSense, Code Runner

Expected time: 40 minutes

Spent time: 100 minutes





```
anviman@DESKTOP-K5VJS60 MINGW64 ~  
$ g++ --version  
g++.exe (Rev3, Built by MSYS2 project) 13.2.0  
Copyright (C) 2023 Free Software Foundation, Inc.  
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO  
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.
```

```
anviman@DESKTOP-K5VJS60 MINGW64 ~  
$ gcc --version  
gcc.exe (Rev3, Built by MSYS2 project) 13.2.0  
Copyright (C) 2023 Free Software Foundation, Inc.  
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO  
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.
```

```
anviman@DESKTOP-K5VJS60 MINGW64 ~  
$ gdb --version  
GNU gdb (GDB) 14.1  
Copyright (C) 2023 Free Software Foundation, Inc.  
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>  
This is free software: you are free to change and redistribute it.  
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
```

Завдання №7

Requirements: Configuration: GitHub

Expected time: 30 minutes

Spent time: 20 minutes

The image shows two screenshots from GitHub. The top screenshot displays the repository 'ai_programming_playground_2024' by 'artificial-intelligence-department'. It features a table of recent pull requests, a list of files (.vscode, ai_11, ai_12, ai_13), and a section to 'Add a README'. The bottom screenshot shows the user profile of 'Mykhailo Skichko' (delfineon), specifically the 'SSH keys' section. It lists one key named 'personal laptop' added on Oct 18, 2024, and includes a sidebar with navigation links like 'Public profile', 'Account', and 'Access'.

Завдання №8

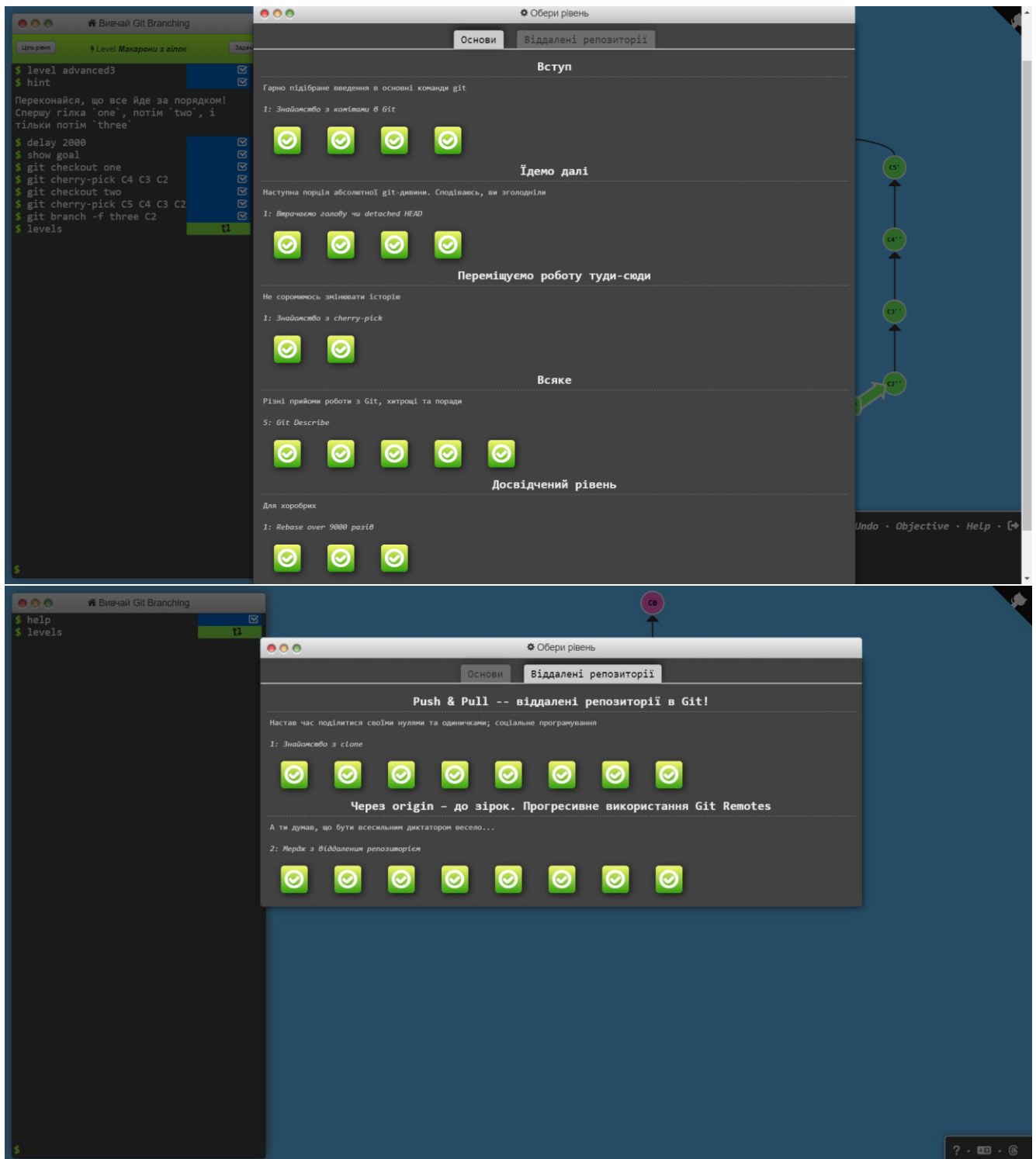
Requirements: Configuration: Git

Expected time: 30 minutes

Spent time: 40 minutes

```
anviman@DESKTOP-K5VJS60 MINGW64 ~
$ git --version
git version 2.47.0.windows.1

anviman@DESKTOP-K5VJS60 MINGW64 ~
$ git config --list
diff.astextplain.textconv=astextplain
filter.lfs.clean=git-lfs clean -- %f
filter.lfs.smudge=git-lfs smudge -- %f
filter.lfs.process=git-lfs filter-process
filter.lfs.required=true
http.sslbackend=openssl
http.sslcainfo=C:/Program Files/git/mingw64/etc/ssl/certs/ca-bundle.crt
core.autocrlf=true
core.fscache=true
core.symlinks=false
core.editor="C:\\Program Files\\Notepad++\\notepad++.exe" -multiInst -notabbar -nosession -noPlugin
pull.rebase=false
credential.helper=manager
credential.https://dev.azure.com.usehttppath=true
init.defaultbranch=main
user.email=delfineon@gmail.com
user.name=Mykhailo Skichko
core.sshcommand=C:/Windows/System32/OpenSSH/ssh.exe
```

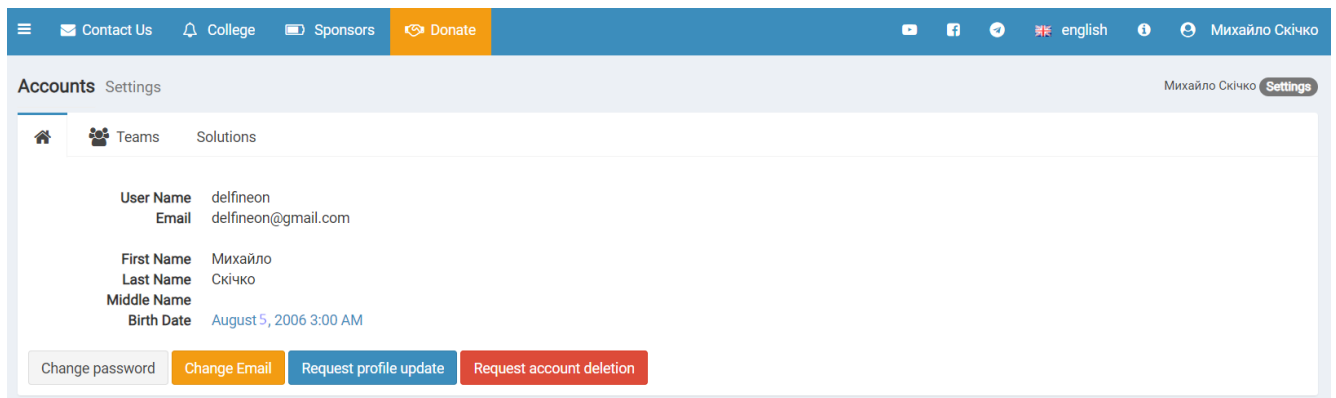



Завдання №9

Requirements: Configuration: Algotester

Expected time: 10 minutes

Spent time: 10 minutes

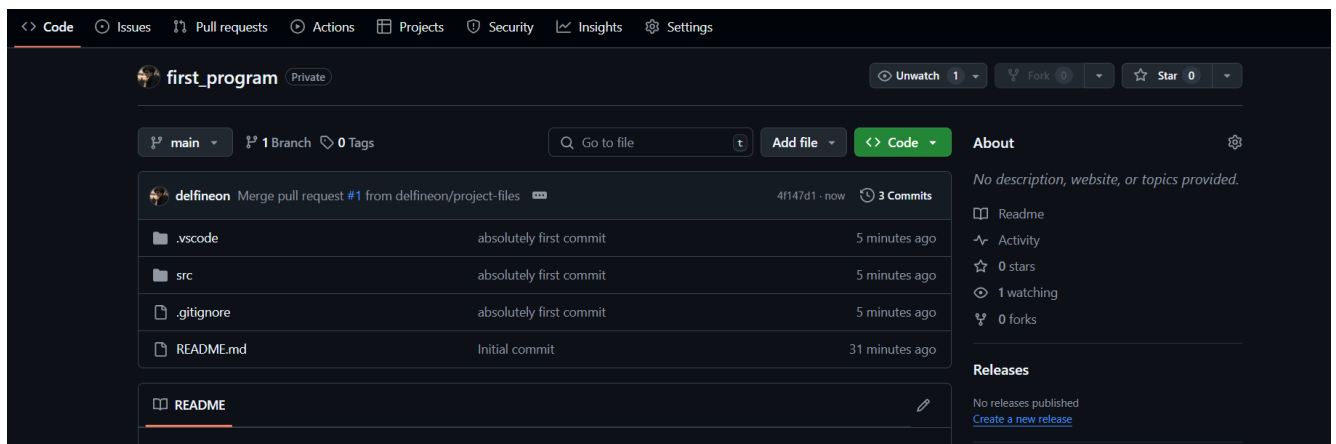


Завдання №10

Requirements: Configuration: Create Own Git Repo and Exchange Files with Teammate

Expected time: 20 minutes

Spent time: 30 minutes



Завдання №11

Requirements: Experimental Exercises Activities - Run First Program

Expected time: 10 minutes

Spent time: 10 minutes

The screenshot shows a Visual Studio Code editor with a workspace named 'A_PLUS_B (WORKSPACE)'. The Explorer sidebar on the left shows the file structure: 'a_plus_b' (containing '.vscode' and 'src'), and 'src' (containing 'main.cpp', 'main.exe', and 'a_plus_b.code-workspace'). The main editor window displays the 'main.cpp' file with the following code:

```
1 #include <iostream>
2
3 int main()
4 {
5     int a, b;
6     std::cin >> a >> b;
7     std::cout << a << " + " << b << " = " << (a + b) << std::endl;
8     return 0;
9 }
10
```

Below the editor, the output of the program is shown in a dark terminal window:

```
4 5
4 + 5 = 9
```

Завдання №12

Requirements: Experimental Exercises Activities - Binary Calculations

Expected time: 50 minutes

Spent time: 80 minutes

$$⑤ \quad (x)_2 + (y)_2 = 10000000_2$$

$$\begin{array}{r} \overset{1}{1} \overset{1}{0} \overset{1}{1} \overset{1}{1} \overset{1}{0} \overset{1}{1} \overset{1}{1} \\ + \quad \quad \quad 100101 \\ \hline 10000000 \end{array}$$

$$⑥ \quad (y)_2 - (x)_2 = 110110_2$$

$$\begin{array}{r} \overset{0}{1} \overset{0}{0} \overset{1}{1} \overset{0}{0} \overset{1}{1} \overset{1}{1} \\ - \quad \quad \quad 100101 \\ \hline 110110 \end{array}$$

$$⑦ \quad (y)_2 / (x)_2 = 10_2 \text{ rem } 1000_2 = 10.011101011\dots_2$$

$$\begin{array}{r} 10.011101011\dots \\ 100101 \overline{) 1011011.0000000000\dots} \\ \underline{100101} \\ 1000100 \\ \underline{100101} \\ 111110 \\ \underline{100101} \\ 110010 \\ \underline{100101} \\ 110100 \\ \underline{100101} \\ 111100 \\ \underline{100101} \\ 101110 \\ \underline{100101} \\ \vdots \end{array}$$

⑧ $(y)_2 \times (x)_2 = 1101100100111_2$

$$\begin{array}{r}
 \times 1011011 \\
 \times 100101 \\
 \hline
 1011011 \\
 + 1011011 \\
 \hline
 1101100100111
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 2_{10} = 10_2 \rightarrow 1_{10} \\
 2_{10} = 10_2 \rightarrow 1_{10} \\
 3_{10} = 11_2 \rightarrow 1_{10} \\
 2_{10} = 10_2 \rightarrow 1_{10} \\
 4_{10} = 100_2 \rightarrow 2_{10} \\
 2_{10} = 10_2 \rightarrow 1_{10} \\
 3_{10} = 11_2 \rightarrow 1_{10} \\
 2_{10} = 10_2 \rightarrow 1_{10}
 \end{array}$$

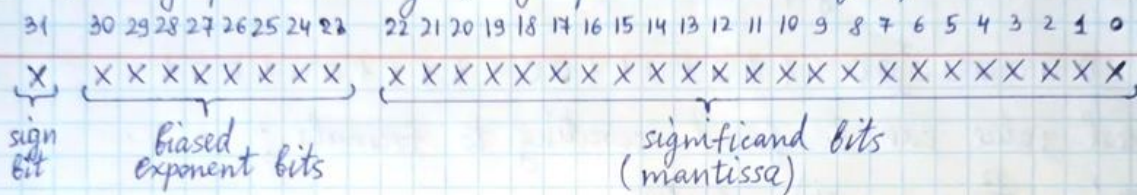
⑨ $k = 61$

⑩ $k = (61)_{10} = (3D)_{16}$

division	quotient	remainder	digit
61/16	3	13 (D)	0
3/16	0	3	1

$\begin{array}{r} 3D \\ 10 \\ \hline \end{array}$
 byte

⑦ floating point binary (single precision : 4 bytes)



our division result (up to 25th digit):

$$(10.01110101100111110010001)_2$$

scientific notation : $(1.001110101100111110010001)_2 \times 2^4$

positive number : sign bit = 0
 "implicit" bit (hidden)

$$\text{bias} = 2^{8-1} - 1 = 127 \Rightarrow \text{biased exponent} = 1 + 127 = (128)_{10} = (10000000)_2$$

0 10000000 00111010110011111001001

$$\begin{pmatrix} \dots 10001 \\ \text{rounded} \\ \downarrow \\ \dots 1001 \end{pmatrix}$$

hexadecimal representation : 401D67C9

IEEE-754 floating point conversion

0 100 0000 0100 1110 1011 0011 1111 0010 01

the real value can be found according to formula:

$$(-1)^{\text{sign}} \times \left(1 + \sum_{i=1}^{22} b_{22-i} \times 2^{-i} \right) \times 2^{e - \text{bias}} =$$

$$= (-1)^0 \times \left(1 + 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + \dots + 1 \times 2^{-22} \right) \times 2^{128 - 127} =$$

$$= 2.4594597816 \dots$$

однак гарантована точність складає n значущих цифр:

$$(10^n - 1) \leq (2^m - 1) \quad ; \quad 10^n \leq 2^m \quad ; \quad \lg 10^n \leq \lg 2^m \quad ;$$

$$n \leq m \lg 2 \quad ; \quad \text{оскільки } n, m \in \mathbb{N}, \text{ то}$$

$$n \leq \lfloor m \times \lg 2 \rfloor$$

(де m — кількість розрядів мантиси в binary floating point)

$$\text{В даному випадку } m = 23 : \quad n \leq \lfloor 23 \times \lg 2 \rfloor \approx \lfloor 6.923 \dots \rfloor = 6$$

Відповідно знайдене число: 2,45946

Практичні завдання та Алготестер

Опрацювання завдання та вимог до програм та середовища:

Завдання №1 - Обчислення складних відсотків за депозитом

Задача

Обчислити складні відсотки для депозиту, який був відкритий в банку на певний період часу під фіксовані відсотки з різними варіантами виплати відсотків.

Виплати можливі:

- кожного місяця
- кожного кварталу
- кожного року

Мета Задачі

Навчитися користуватися функціями форматowanego вводу/виводу - *scanf* та *printf*.

Вміти форматовувати різні типи даних (за потребою з різною точністю)

Формула обчислення складних відсотків за депозитом:

$$A = P \times \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{n \times t}$$

Де:

A = Майбутня загальна сума інвестиції, включаючи відсотки

P = Основна сума інвестиції

r = річна процентна ставка (у десятковій формі, тобто 5% = 0,05)

n = кількість нарахувань відсотків на рік

t = час, на який гроші інвестуються, у роках

Вимоги:

1. Використати функції *scanf* та *printf* для зчитування і форматування вводу/виводу;
2. В кінці програма має вивести повну інформацію про вкладені кошти, загальну суму інвестиції і суму самого заробітку.

Завдання №2 – Зуби

<https://algotester.com/en/ArchiveProblem/DisplayWithEditor/20075#home>

Зуби

Обмеження: 2 сек., 256 МБ

Мале Бісеня любить гострити зуби. А Зла Тітонька любить до нього підходити і питатися: «Що, зуби гостриш?». Бісеняті таке не дуже подобається, тому воно придумало робити таке.

У Малого Бісеняті є n зубів. Кожен зуб має коефіцієнт загостреності a_i . Також існує межа загостреності k . Якщо коефіцієнт загостреності певного зуба є більшим чи рівним межі загостреності, то такий зуб вважається загостреним.

Мале Бісеня хоче наступного разу, коли Зла Тітонька його щось запитає, показати їй якнайбільше загострених зубів, що розташовані поспіль.

Допоможіть Малому Бісеняті дізнатися, скільки найбільше зубів воно зможе показати.

Вхідні дані

У першому рядку задані два цілих числа n та k — кількість зубів та межа загостреності відповідно.

В другому рядку задано n цілих чисел a_i — коефіцієнти загостреності зубів.

Вихідні дані

Єдине ціле число — відповідь на задачу.

Обмеження

$$1 \leq n \leq 10^5,$$

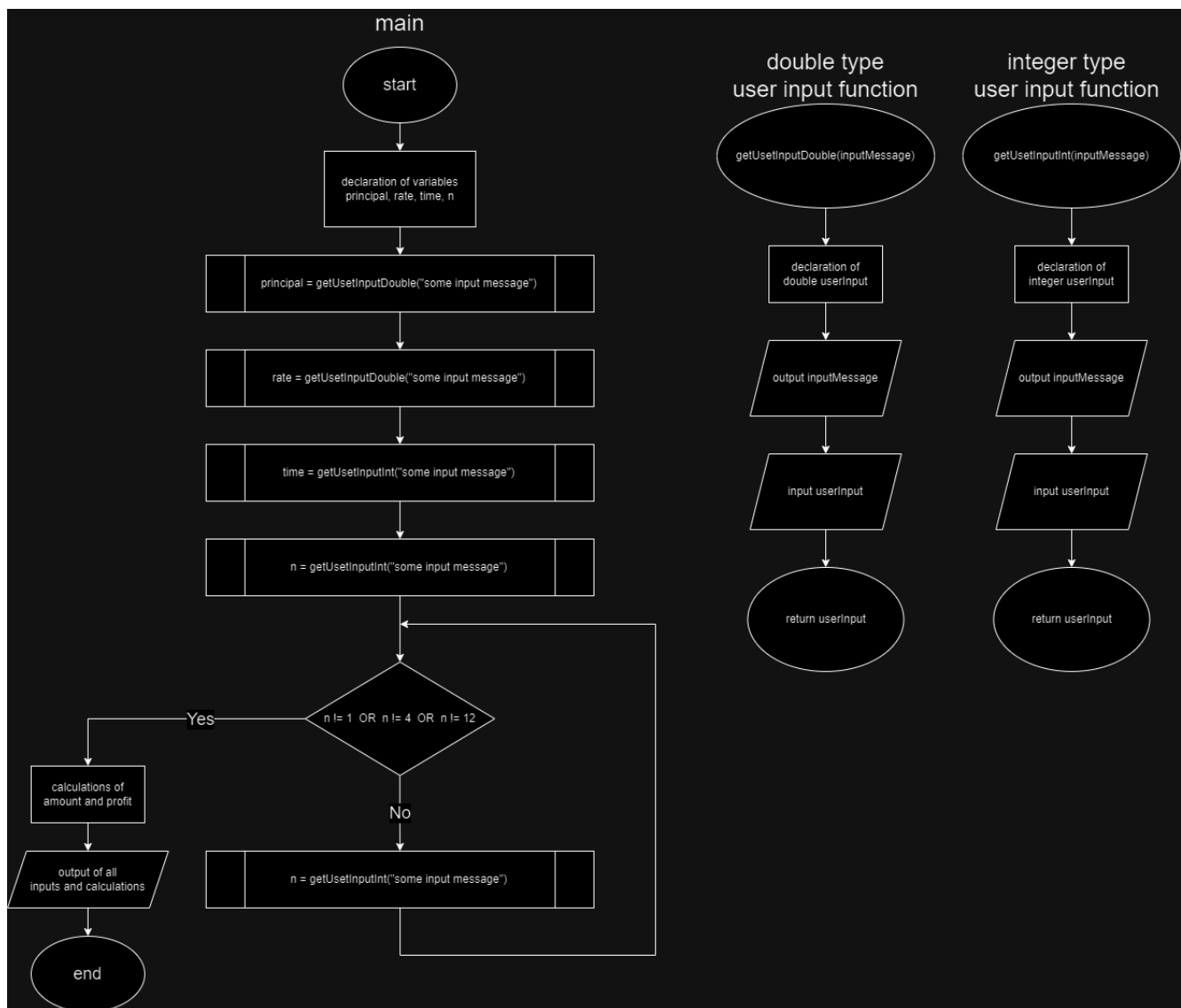
$$1 \leq k \leq 10^9,$$

$$1 \leq a_i \leq 10^9.$$

Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань:

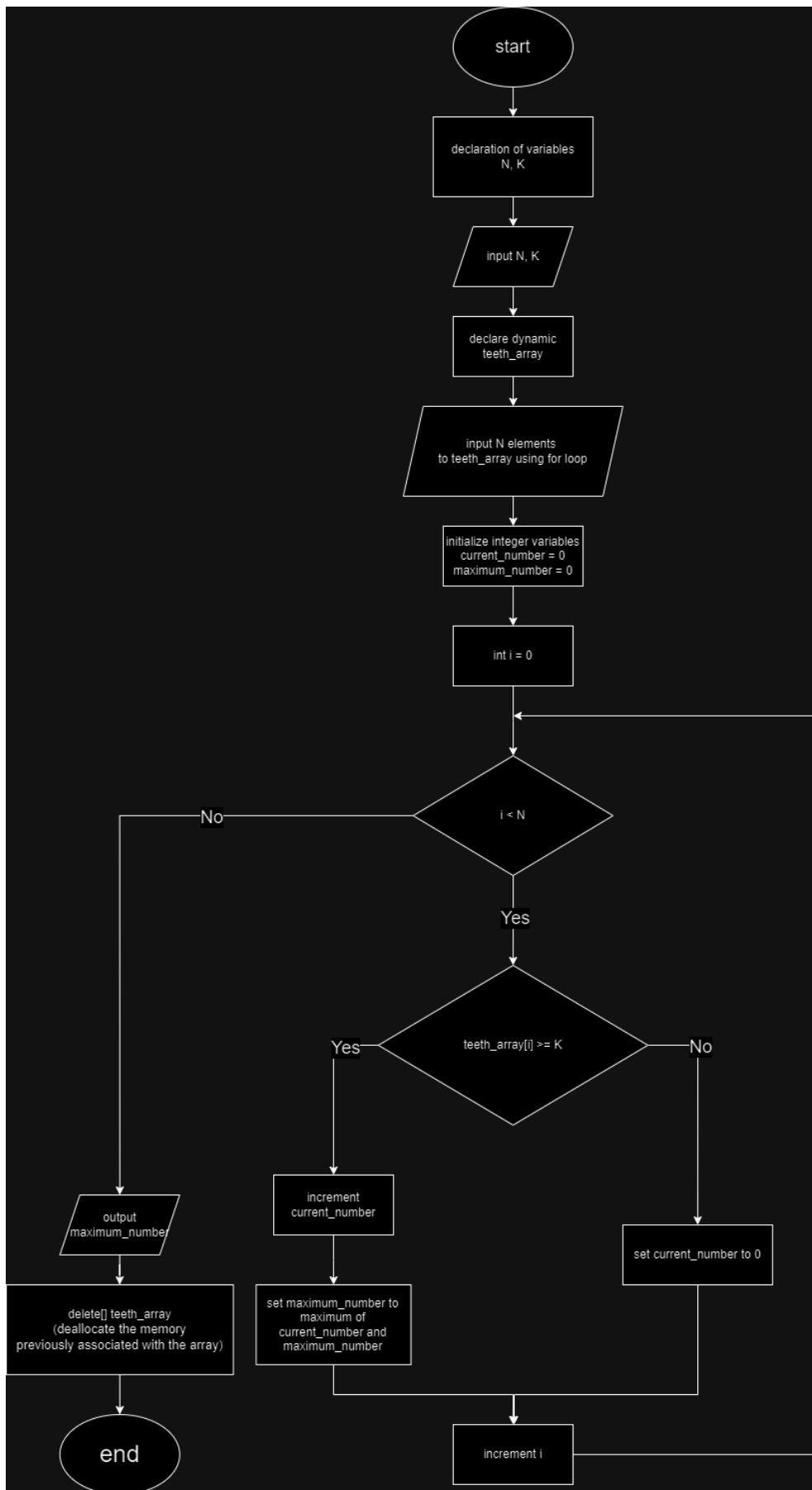
Завдання №1 - Обчислення складних відсотків за депозитом

Expected time: 40 minutes



Завдання №2 – Зуби

Expected time: 40 minutes



Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:

Завдання №1 - Обчислення складних відсотків за депозитом

файл practice_work_task_1_mykhailo_skichko.cpp

Завдання №2 – Зуби

файл self_practice_work_algotester_task_1_mykhailo_skichko.cpp

Результати виконання завдань, тестування та фактично затрачений час:

Завдання №1 - Обчислення складних відсотків за депозитом

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  #include <string>
4
5
6  int getUserInputInt(std::string inputMessage="")
7  {
8      int userInput;
9      printf("%s", inputMessage.c_str());
10     scanf("%d", &userInput);
11     return userInput;
12 }
13
14
15 double getUserInputDouble(std::string inputMessage="")
16 {
17     double userInput;
18     printf("%s", inputMessage.c_str());
19     scanf("%lf", &userInput);
20     return userInput;
21 }
22
23
24 int main()
25 {
26     double principal, rate, amount, profit;
27     int time, n;
28
29     // data input
30     principal = getUserInputDouble("Enter the principal amount (initial deposit): ");
31     rate = getUserInputDouble("Enter the annual interest rate (using decimals like 0.1 instead of 10%): ");
32     time = getUserInputInt("Enter the investment time (in years): ");
33     n = getUserInputInt("Provide the amount of interest charges per year (available options: 1 / 4 / 12): ");
34     while (n != 1 && n != 4 && n != 12) {
35         printf("\nWrong input value. Try again\n");
36         n = getUserInputInt("Provide the amount of interest charges per year (options: 1 / 4 / 12): ");
37     }
38
39     // calculations
40     amount = principal * pow((1 + rate / n), n * time);
41     profit = amount - principal;
42
43     // results output
44     printf("\n--- Investment Summary ---\n");
45     printf("Your principal amount: %.2f\n", principal);
46     printf("Chosen annual interest rate: %.2f (or %d%%)\n", rate, static_cast<int>(rate*100));
47     printf("Total investment time: %d years\n", time);
48     printf("Number of interest charges per year: %d\n", n);
49
50     printf("Your deposit after %d years is %.2f\n", time, amount);
51     printf("Total profit is %.2f\n", profit);
52
53     return 0;
54 }
55
```

```
Enter the principal amount (initial deposit): 1000
Enter the annual interest rate (using decimals like 0.1 instead of 10%): 0.05
Enter the investment time (in years): 4
Provide the amount of interest charges per year (available options: 1 / 4 / 12): 4

--- Investment Summary ---
Your principal amount: 1000.00
Chosen annual interest rate: 0.05 (or 5%)
Total investment time: 4 years
Number of interest charges per year: 4
Your deposit after 4 years is 1219.89
Total profit is 219.89
```

Spent time: 50 mins

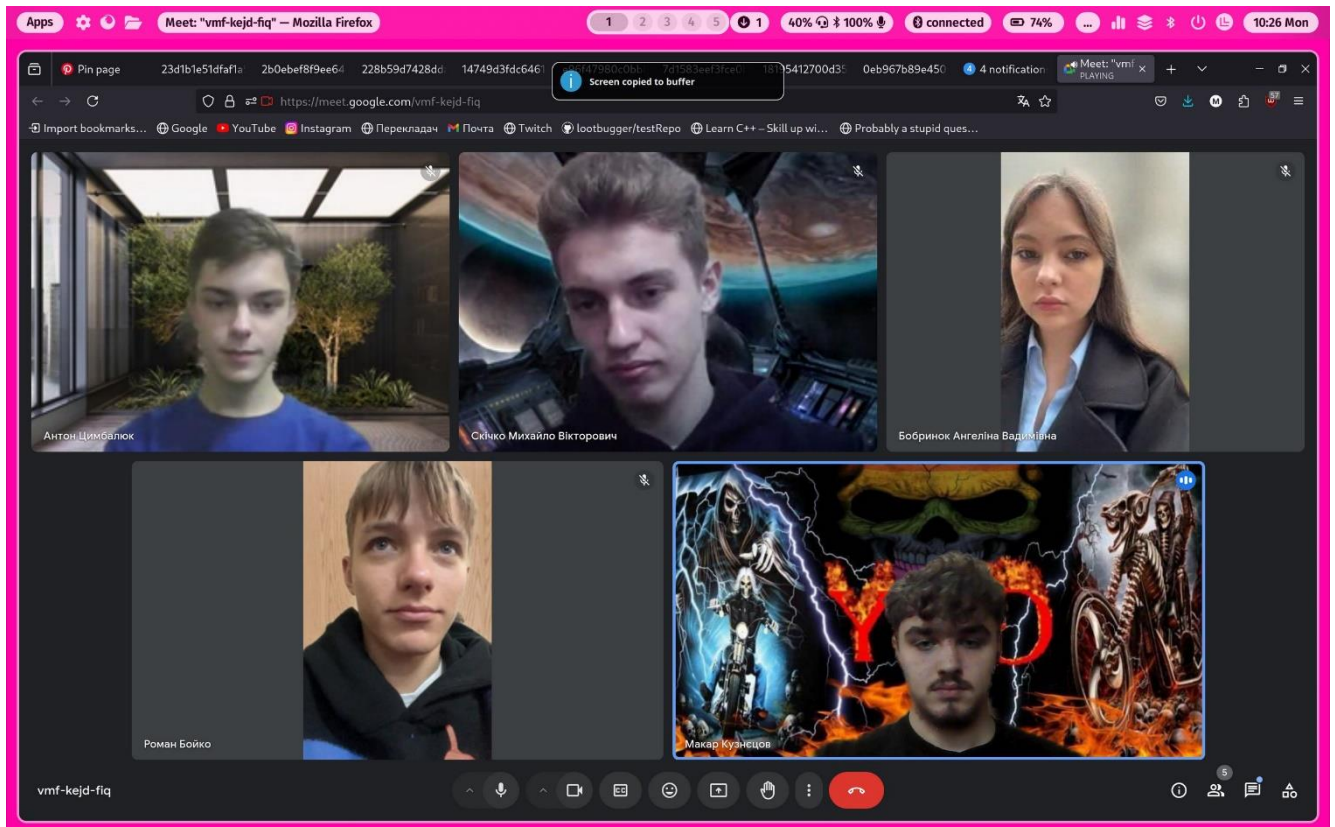
Завдання №2 – Зуби

```
2  #include <iostream>
3
4  using namespace std;
5
6  int main()
7  {
8      int N, K;
9      cin >> N >> K;
10
11     int* teeth_array = new int[N];
12     for (int i = 0; i < N; ++i) {
13         cin >> teeth_array[i];
14     }
15
16     int current_number = 0, maximum_number = 0;
17
18     for (int i = 0; i < N; ++i) {
19         if (teeth_array[i] >= K) {
20             ++current_number;
21             maximum_number = max(maximum_number, current_number);
22         } else {
23             current_number = 0;
24         }
25     }
26
27     cout << maximum_number;
28
29     delete[] teeth_array;
30
31     return 0;
32 }
```

```
7 4
7 1 4 7 6 3 4
3
```

Spent time: 30 mins

Кооперація з командою:



Висновки:

Я навчився працювати з Git та GitHub, попрацював з сервісом керування задачами, попрактикувався з переводом чисел в різні системи числення, проведенням над ними простих математичних операцій. Навчився конфігурувати середовище програмування на мові C++ з використанням MSYS та редактора коду VS Code.

Посилання на pull request: