

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



Звіт

про виконання лабораторних та практичних робіт блоку № 3
На тему: «Цикли. Вкладені Цикли. Завершення виконання циклів.
Функції. Простір імен. Перевантаження функцій. Функції з змінною
кількістю параметрів (еліпсис). Рекурсія. Вбудовані функції.»
з дисципліни: «Основи програмування»

до:

ВНС Лабораторної Роботи № 2
ВНС Лабораторної Роботи № 3
ВНС Лабораторної Роботи № 7
Практичних Робіт до блоку № 3

Виконав(ла):
Студент групи ШІ-13
Басараб Дмитрій Богданович

Львів 2024

Лабораторна робота № 2

Тема роботи: Цикли. Вкладені Цикли. Завершення виконання циклів. Функції. Простір імен. Перевантаження функцій. Функції з змінною кількістю параметрів (еліпсис). Рекурсія. Вбудовані функції.

Мета роботи: Навчитись використовувати цикли і вкладені цикли, їх завершувати. Використовувати простір імен, перевантаження функцій, функції зі змінною кількістю аргументів, рекурсію і вбудовані функції.

Теоретичні відомості:

a.)C++

в.)Git та GitHub

г.)Draw.io

a.)Лекції з ВНС, *GeekforGeeks*

в.)З попередньої лабораторної

г.)<https://yevshan.com.ua/info/006/content/content3.html>
GeekforGeeks

Порядок виконання роботи

Виконання роботи:

1) Опрацювання завдання та вимог до програм та середовища:

Завдання№1 - Lab 2 vns 20 variant

20) Знайти суму ряду з точністю $\epsilon=0.0001$, загальний член якого

$$a_n = e^n \cdot 100^{-n^2}$$

Завдання№2 - Lab 3 vns 20 variant

Для x , що змінюється від a до b з кроком $(b-a)/k$, де $(k=10)$, обчислити функцію $f(x)$, використовуючи її розклад в степеневий ряд у двох випадках:

а) для заданого n ;

б) для заданої точності ϵ ($\epsilon=0.0001$).

Для порівняння знайти точне значення функції.

20	$y = (\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} + 1)e^{x/2}$	$0,1 \leq x \leq 1$	30	$S = 1 + 2\frac{x}{2} + \dots + \frac{n^2 + 1}{n!}(\frac{x}{2})^n$
----	--	---------------------	----	--

Завдання№3 - Lab 7 task 1 vns 20 variant

Написати функцію (або макровизначення), що визначає чи можна із чисел x , y , z побудувати трикутник. Написати функцію `triangle` зі змінною кількістю параметрів, що визначає скільки трійок рядом розташованих чисел типу `int`

можуть бути довжинами сторін трикутника. Написати викликаючу функцію `main`, що звертається до функції `triangle` не менше трьох разів з кількістю параметрів 3, 9, 11.

Завдання№4 - Lab 7 task 2 vns 20 variant

Програма:

- а) для масиву цілих чисел знаходить кількість парних елементів;
- б) для рядка знаходить кількість слів, що починаються на букву «а»

Завдання№5 - Class practice work

Задача

Ви створюєте просту програму керування бібліотекою. Книги в бібліотеці є, користувачі можуть їх взяти або повернути.

Програма повинна вміти

- Перерахувати всі книги.
- Дозволити взяти книгу (за наявності).
- Дозволити повернення книги.

Структури даних

- Використовуйте масив або вектор для зберігання назв книг.
- Використовуйте інший масив або вектор для збереження стану доступності кожної книги.

Мета Задачі

Навчитися користуватися операторами циклів та функцією переходу на мітку:

1. `for () { ... }`
2. `for each`
3. `while () { ... }`
4. `do { ... } while ()`
5. `go to`

Вимоги:

1. `while`: продовжувати працювати, доки користувач не вирішить вийти.
2. `do while`: Після кожної операції (позичити, повернути, перерахувати) запитуйте користувача, чи хоче він виконати іншу операцію. Якщо так, поверніться назад.
3. `for`: список усіх книг за допомогою циклу.

- for each: перевірити наявність кожної книги.
- goto: якщо користувач вводить неправильний вибір, використовуйте goto, щоб перенаправити його до головного меню.

Завдання№6 - Self algotester practice work

Коля, Вася і Теніс

Обмеження: 2 сек., 256 МБ

Коли Коля та Вася прийшли робити ремонт на «Екстралогіку» — першим, що вони побачили в офісі, був стіл для настільного тенісу. Поки всі інші працювали, Коля та Вася вирішили пограти. Через декілька годин прийшов директор і накричав на заробітчан через те, що вони нічим не займаються. Тож Вася і Коля мусили йти працювати.

По дорозі вони сперечалися, хто ж виграв і з яким рахунком. Оскільки вони записували результати кожної подачі, то це можна поррахувати. Але оскільки гра тривала дуже довго — поррахувати це вручну дуже тяжко.

Всього відбулося n подач. Про кожну з них ми знаємо, хто переміг. За виграну подачу гравець отримує одне очко. Партія вважається виграною, коли один з гравців набере не менше одинадцяти очок з перевагою щонайменше у два очки. Наприклад, за рахунків 11:9, 4:11, 15:13 партія закінчується, а за рахунків 11:10 та 99:98 — ні. Як тільки Коля і Вася закінчили одну партію — вони починають іншу.

Знаючи, хто переміг кожної подачі — виведіть загальний рахунок по партіях в грі Коля-Вася. А якщо вони не дограли останню партію, то і її рахунок теж.

Вхідні дані

У першому рядку задано ціле число n — загальна кількість подач.

У другому рядку задано n символів c_i . $c_i = K$, якщо i -ту подачу виграв Коля, та $c_i = V$, якщо i -ту подачу виграв Вася.

Вихідні дані

У першому рядку виведіть загальний рахунок гри по партіях у форматі $k:v$, де k — кількість партій, у яких переміг Коля, а v — кількість партій, у яких переміг Вася.

Якщо вони не дограли останню партію, то в другому рядку в такому ж форматі виведіть рахунок останньої партії.

Обмеження

30% тестів: $1 \leq n \leq 10^4$

70% тестів: $1 \leq n \leq 10^5$

Приклади

Вхідні дані (stdin)	копіювати	Вихідні дані (stdout)	копіювати
30 VKVKKKVVVVVKKKKKKKVKKKKKKKVVVV		1:0 2:4	

Примітки

Першу партію виграв Коля з рахунком 13:11, а другу вони не встигли дограти. В ній рахунок був 2:4.

Активация Windows

Перейдіть до розділу "Настройки", щоб активувати Windows.

2) Дизайн та оцінка часу виконання завдань:

Завдання№1 - Lab 2 vns 20 variant

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_2_task_d
mytrii_basarab.drawio

Час виконання передбачив 1 год

Завдання№2 - Lab 3 vns 20 variant

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_3_task_d
mytrii_basarab.drawio

Час виконання передбачив 1,5 години

Завдання№3 - Lab 7 task 1 vns 20 variant

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_7_task_1_
dmytrii_basarab.drawio

Час виконання передбачив 30 хв

Завдання№4 - Lab 7 task 2 vns 20 variant

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_7_task_2_
dmytrii_basarab.drawio

Час виконання передбачив 20 хв

Завдання№5 - Class practice work

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/practice_work_team_tasks_dmytrii_basarab.drawio

Час виконання передбачив 4 год

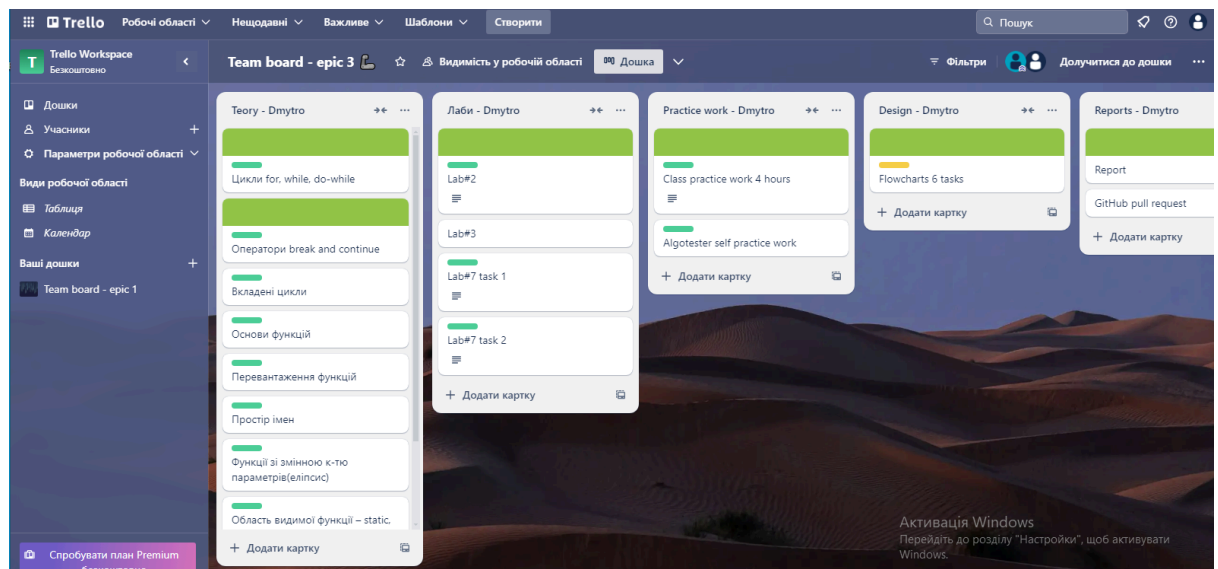
Завдання№6 - Self algotester practice work

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/practice_work_self_algotester_dmytrii_basarab.drawio

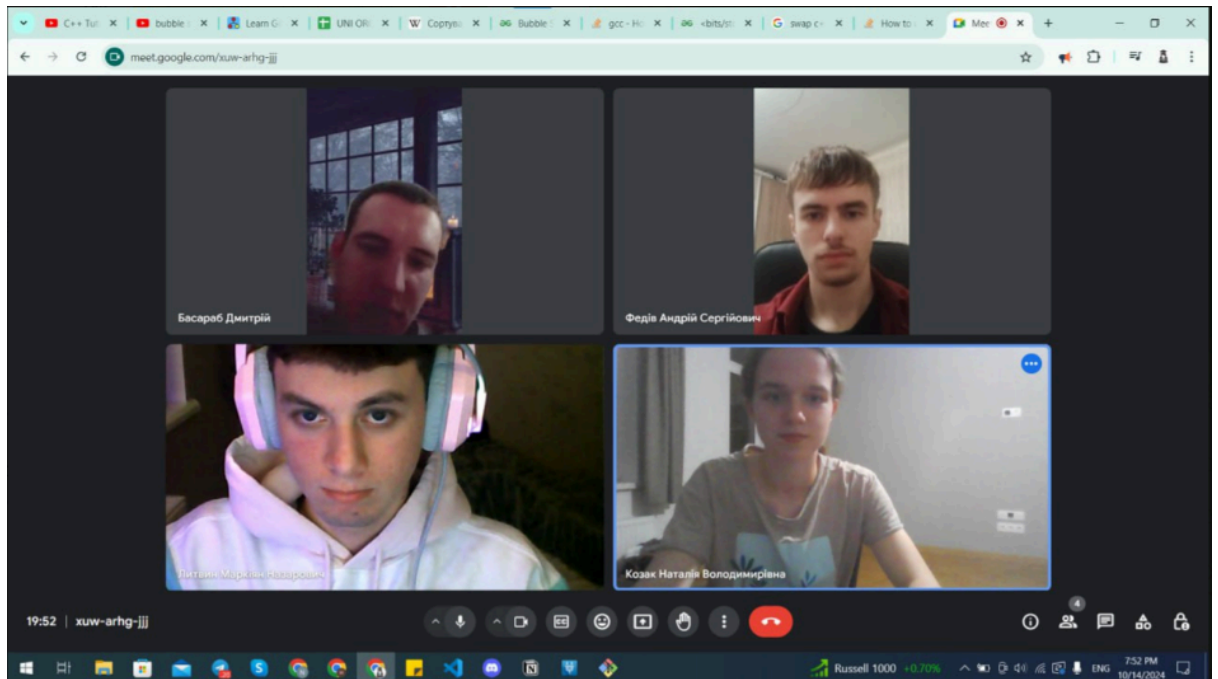
Час виконання передбачив 3 год

3) Trello та робота з командою:

Trello



Робота з командою



4) Код програм з посиланням на зовнішні ресурси:

Завдання№1 - Lab 2 vns 20 variant

```

vns_lab_3_task_dmytrii_basarab.cpp  vns_lab_2_task_dmytrii_basarab.cpp X
epic_3 > vns_lab_2_task_dmytrii_basarab.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <stdio.h>
3  #include <cmath>
4
5  const double e = 2.71828;
6
7  int main() {
8      double result;
9      double sum = 0;
10     for (int n=1; result < 0.0001 ;n++) {
11         result = pow(e, n)*pow(100, -pow(n, 2));
12         sum += result;
13     }
14
15     std::cout << sum << std::endl;
16     return 0;
17 }

```

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_2_task_dmytrii_basarab.cpp

Завдання№2 - Lab 3 vns 20 variant

vns_lab_3_task_dmytrii_basarab.cpp X

epic_3 > vns_lab_3_task_dmytrii_basarab.cpp > main()

```
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  double Function(double x) {
7      return ((x * x) / 4.0) + (x / 2.0) + 1 * exp(x / 2.0);
8  }
9
10
11
12  int factorial(int n) {
13      if (n <= 1) {
14          return 1;
15      }
16      return n * factorial(n - 1);
17  }
18
19  int main() {
20      double a = 0.1, b = 1.0;
21      int k = 10;
22      int n = 30;
23      const double epsilon = 0.0001;
24
25      double step = (b - a) / k;
26
27      cout << "Calculation results: " << endl;
28
29      for (int i = 0; i <= 10; ++i) {
30          double x = a + i * step;
31
32
33          double just = Function(x);
34
35
36          double sumn = 0.0;
37          for (int j = 1; j <= n; ++j) {
38              double currentElementn = ((pow(j, 2) + 1) * pow(x / 2, j)) / factorial(j);
39              sumn += currentElementn;
40          }
41
42
43          double sume = 0.0;
44          double currentElemente = 1.0;
45          int j = 1;
46          while (abs(currentElemente) >= epsilon) {
47              currentElemente = ((pow(j, 2) + 1) * pow(x / 2, j)) / factorial(j);
48              sume += currentElemente;
49              ++j;
50          }
51
52
53          cout << "X = " << x << " | SN = " << sumn << " | SE = " << sume << " | Y = " << just << endl;
54      }
55
56      return 0;
57  }
58
```

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_3_task_d
mytrii_basarab.cpp

Завдання №3 - Lab 7 task 1 vns 20 variant

```
vns_lab_7_task_1_variant_1_dmytrii_basarab.cpp X
epic_3 > vns_lab_7_task_1_variant_1_dmytrii_basarab.cpp > triangle(int, ...)
1  #include <iostream>
2  #include <cstdarg> // Для еліпса і доступу до тих даних
3  #include <vector>
4
5  using namespace std;
6
7  /* властивість яка доведе що то трикутник(3 умови бо не знаєм side.max
8
9   тоді ще треба було новий вектор і сортування посортувати)*/
10 bool canFormTriangle(int a, int b, int c) {
11     return (a + b > c) && (a + c > b) && (b + c > a);
12 }
13
14 void triangle(int k, ...) {
15     va_list args;
16     va_start(args, k);
17
18     vector<int> sides; // переходим до вектора бо з va_ не зручно
19
20     // Збираємо всі параметри в вектор
21     for (int i = 0; i < k; i++) {
22         int side = va_arg(args, int);
23         sides.push_back(side);
24     }
25
26     va_end(args); // Завершуємо роботу зі списком параметрів
27
28     // складаємо пари по три в завданні писало кожне число з сусідніми
29     for (int j = 0; j < k - 2; j++) {
30         int a = sides[j];
31         int b = sides[j + 1];
32         int c = sides[j + 2];
33
34         if (canFormTriangle(a, b, c)) {
35             cout << a << " " << b << " " << c << " - yes" << endl;
36         } else {
37             cout << a << " " << b << " " << c << " - no" << endl;
38         }
39     }
```



```
39     }  
40 } // функція нічо не вертає тому без return  
41  
42 int main() {  
43     cout << "test 1: " << endl;  
44     triangle(3, 3, 5, 7);  
45  
46     cout << "test 2: " << endl;  
47     triangle(9, 1, 2, 3, 4, 3, 6, 2, 8, 9);  
48  
49     cout << "test 3: " << endl;  
50     triangle(11, 1, 2, 3, 4, 3, 6, 2, 8, 9, 6, 3);  
51  
52     return 0;  
53 }
```

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_7_task_1_
dmytrii_basarab.cpp

Завдання№4 - Lab 7 task 2 vns 20 variant

vns_lab_7_task_2_variant_1_dmytrii_basarab.cpp X

epic_3 > vns_lab_7_task_2_variant_1_dmytrii_basarab.cpp > main()

```
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <string>    //функція стандартних вбудованих бібліотек як завдання
4
5  using namespace std;
6
7
8  static void findEvenNumbers(const vector<int>& arr, int index) {
9      if (index >= arr.size()) {
10         return;
11     } // для виходу з функції після рекурсії коли індекс більший за кількість елементів
12
13
14     if (arr[index] % 2 == 0) {
15         cout << arr[index] << " ";
16     } //сама умова парності
17
18
19     findEvenNumbers(arr, index + 1); //додає індекс
20 }
21
22
23 void findEvenNumbers(int arr2[], int size) {
24     if (size <= 0) {
25         return;
26     }
27
28
29     if (arr2[size - 1] % 2 == 0) {
30         cout << arr2[size - 1] << " ";
31     }
32
33
34     findEvenNumbers(arr2, size - 1);
35 }
36
37
38
```

```
38
39 void finda(char s[],int sym) {
40     cout << "\n Пошук слів на a через масив char:\n";
41     int l = 0;
42     int k;
43     if ( s[0] == 'a' ) {
44         while (s[l] != ' ') {
45             cout << s[l];
46             k++;
47             l++;
48         }
49     }
50     cout << " ";
51     for ( k = 0; k < sym; k++) {
52
53
54         if ( s[k] == 'a' && s[k-1] == ' ') {
55             while (s[k] != ' ') {
56                 cout << s[k];
57                 k++;
58             }cout << " ";
59         }
60
61     }
62 }
63
64 void finda(string str,int length) {
65     cout << "\n Пошук слів на a через str:\n";
66     int q =0;
67     int r;
68     if ( str[0] == 'a') {
69         while (str[q] != ' ') {
70             cout << str[q];
71             q++;
72             r++;
73         }
74     }
75     cout << " ";
```

```
vns_lab_7_task_2_variant_1_dmytrii_basarab.cpp X
epic_3 > vns_lab_7_task_2_variant_1_dmytrii_basarab.cpp > main()
64 void finda(string str,int length) {
76     for ( r = 0; r < length; r++) {
77
78
79         if ( str[r] == 'a' && str[r-1] == ' ') {
80             while (str[r] != ' ') {
81                 cout << str[r];
82                 r++;
83             }cout << " ";
84         }
85
86     }
87 }
88
89
90 int main() {
91     vector<int> arr = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};
92     int arr2[8] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8};
93     cout << " Парні числа, знайдені через індекс:\n";
94     findEvenNumbers(arr, 0); // Виклик першої функції з індексом до вектора
95
96     cout << "\n Парні числа, знайдені через розмір:\n";
97     findEvenNumbers(arr2, 8); // Виклик другої функції з розміром масиву
98
99
100     char s[] = "award after green and far \0";
101     int sym = sizeof(s) / sizeof(s[0]); // n байт з кожного символу / на 1 байт розмір 1 символу = їх к-ть
102
103     string str = "award after green and far \0";
104     int length = str.length();
105
106     finda(s, sym);
107
108     finda(str, length);
109
110     return 0;
111 }
112
```

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/vns_lab_7_task_2_
dmytrii_basarab.cpp

Завдання№5 - Class practice work

practice_work_team_tasks_dmytrii_basarab.cpp X

epic_3 > practice_work_team_tasks_dmytrii_basarab.cpp > main()

```
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <string>
4
5  using namespace std;
6
7  const vector<string> book = {"book1", "book2", "book3"};
8
9  int main() {
10     int input = 1;
11     string name_take;
12     vector<bool> available = {1, 1, 1};
13
14     while (input != 0) {
15         menu:
16
17         cout << "Меню" << endl;
18         cout << " Перерахувати книги(1)\n Взяти книгу(2)\n Повернути книгу(3)\n Вихід(0)\n ";
19         cin >> input;
20
21
22         if (input == 1) {
23
24
25             for (int i = 0; i < book.size(); i++) {
26                 cout << book[i] << "\t ";
27             }
28             cout << endl;
29
30
31             for (bool stan : available) {
32                 if (stan == 1) {
33                     cout << "Доступна" << " ";
34                 } else {
35                     cout << "Недоступна" << " ";
36                 }
37             }
38             cout << endl;
39         }
```

```
41     do {
42         cout << "Ще щось?(будь-яке число)\nЩе все(0)\n";
43         cin >> input;
44         if (input == 0) {
45             return 0;
46         }
47
48         } while (input == 0);
49
50
51         goto menu;
52
53
54
55     } else if (input == 2) {
56
57         cout << "Яку книжку хочете взяти?: ";
58         cin >> input;
59
60         if (input <= book.size() && input > 0) {
61             if (available[input - 1] == 1) {
62                 available[input - 1] = 0;
63                 cout << "Ви взяли" << endl;
64             } else {
65                 cout << "Її нема" << endl;
66             }
67         } else {
68
69             goto menu;
70         }
71
72
73         do {
74             cout << "Ще щось?(будь-яке число)\nЩе все(0)\n";
75             cin >> input;
76
```

```

76
77     if (input == 0) {
78         return 0;
79     }
80
81     } while (input == 0);
82
83
84     goto menu;
85
86
87
88 } else if (input == 3) {
89     cout << "Яку книжку хочете повернути?: ";
90     cin >> input;
91     if (input > 0 && input <= book.size()) {
92         if (available[input - 1] == 0) {
93             available[input - 1] = 1;
94             cout << "Ви повернули" << endl;
95         } else {
96             cout << "Вона є" << endl;
97         }
98     } else {
99         goto menu;
100     }
101     do {
102         cout << "Ще щось?(будь-яке число)\nЩе все(0)\n";
103         cin >> input;
104         if (input == 0) {
105             return 0;
106         }
107     } while (input == 0);
108     goto menu;
109 }
110 }
111 return 0;

```

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/practice_work_tea
m_tasks_dmytrii_basarab.cpp

Завдання№6 - Self algotester practice work

```
practice_work_team_tasks_dmytrii_basarab.cpp  practice_work_self_algotester_tasks_dmytrii_basarab.cpp X
epic_3 > G practice_work_self_algotester_tasks_dmytrii_basarab.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <string>
3
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7      int n;
8      cin >> n;
9      string results;
10     cin >> results;
11
12     int totalK = 0, totalV = 0;
13     int nowK = 0, nowV = 0;
14
15     for (char c : results) {
16         if (c == 'K') nowK++;
17         else nowV++;
18
19
20         if ((nowK >= 11 || nowV >= 11) && abs(nowK - nowV) >= 2) {
21
22             if (nowK > nowV) totalK++;
23             else totalV++;
24
25
26             nowK = 0;
27             nowV = 0;
28         }
29     }
30
31
32     cout << totalK << ":" << totalV << endl;
33
34
35     if (nowK > 0 || nowV > 0) {
36         cout << nowK << ":" << nowV << endl;
37     }
38
39     return 0;
}
```

ai_programming_playground_2024/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3/practice_work_self_algotester_dmytrii_basarab.cpp

- 5) *Результати виконання завдань, тестування та фактично витрачений час:*
Завдання№1 - Lab 2 vns 20 variant

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS
PS C:\projects> & 'c:\Users\Дмитр?й\.vscode\ext
crosoft-MIEngine-In-2ixx5aoh.mdh' '--stdout=Micr
IEngine-Pid-00wzuz4x.5fa' '--dbgExe=C:\msys64\mi
0.0271828
PS C:\projects>
```


Фактично витрачений час 1 год

Завдання№2 - Lab 3 vns 20 variant

```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

PS C:\projects> & 'c:\Users\Дмитр?Й\.vscode\extensions\ms-vscode.cpp
crosoft-MIEngine-In-yz2siwja.k2u' '--stdout=Microsoft-MIEngine-Out-t2
IEngine-Pid-t2qrzbjv.n4h' '--dbgExe=C:\msys64\mingw64\bin\gdb.exe' '-
Calculation results:
X = 0.1 | SN = 0.106463 | SE = 0.106463 | Y = 1.10646
X = 0.19 | SN = 0.214051 | SE = 0.214049 | Y = 1.21405
X = 0.28 | SN = 0.333857 | SE = 0.333857 | Y = 1.33386
X = 0.37 | SN = 0.466994 | SE = 0.466992 | Y = 1.46699
X = 0.46 | SN = 0.614658 | SE = 0.614658 | Y = 1.61466
X = 0.55 | SN = 0.778139 | SE = 0.778138 | Y = 1.77814
X = 0.64 | SN = 0.958827 | SE = 0.958823 | Y = 1.95883
X = 0.73 | SN = 1.15821 | SE = 1.15821 | Y = 2.15821
X = 0.82 | SN = 1.37791 | SE = 1.37791 | Y = 2.37791
X = 0.91 | SN = 1.61964 | SE = 1.61964 | Y = 2.61964
X = 1 | SN = 1.88526 | SE = 1.88526 | Y = 2.88526
PS C:\projects>
```

Фактично витрачений час 2 год

Завдання№3 - Lab 7 task 1 vns 20 variant

```

PS C:\projects> & 'c:\Users\Дмитр?й\.vscode\extensions\ms-vs-
crosoft-MIEngine-In-wfwymprc.aes' '--stdout=Microsoft-MIEngi
IEngine-Pid-ozdk1vhv.qei' '--dbgExe=C:\msys64\mingw64\bin\gc
test 1:
3 5 7 - yes
test 2:
1 2 3 - no
2 3 4 - yes
3 4 3 - yes
4 3 6 - yes
3 6 2 - no
6 2 8 - no
2 8 9 - yes
test 3:
1 2 3 - no
2 3 4 - yes
3 4 3 - yes
4 3 6 - yes
3 6 2 - no
6 2 8 - no
2 8 9 - yes
8 9 6 - yes
9 6 3 - no
PS C:\projects>

```

Фактично витрачений час 2 год

Завдання №4 - Lab 7 task 2 vns 20 variant

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS

PS C:\projects> & 'c:\Users\Дмитр?й\.vscode\extensions\ms-vscode.cpptoc
crosoft-MIEngine-In-yj1yf0db.z41' '--stdout=Microsoft-MIEngine-Out-qt0bj
IEngine-Pid-jzqplqbs.mbt' '--dbgExe=C:\msys64\mingw64\bin\gdb.exe' '--in
Парні числа, знайдені через індекс:
2 4 6 8 10
Парні числа, знайдені через розмір:
8 6 4 2
Пошук слів на а через масив char:
award after and
Пошук слів на а через str:
award after and
PS C:\projects>

```

Фактично витрачений час 2 год

Завдання №5 - Class practice work

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS C:\projects> & 'c:\Users\Дмитр?й\.vscode\extensions\ms-vscode.cpptools-1.22.11-win32-x64\Microsoft-MIEngine-In-ebffuctp.v0d' '--stdout=Microsoft-MIEngine-Out-ddslp13m.bxc' '--stderr=IEngine-Pid-ekmunq0k.aa3' '--dbgExe=C:\msys64\mingw64\bin\gdb.exe' '--interpreter=mi'
Меню
    Перерахувати книги(1)
    Взяти книгу(2)
    Повернути книгу(3)
    Вихід(0)
    1
book1    book2    book3
Доступна Доступна Доступна
Ще щось?(будь-яке число)
Це все(0)
1
Меню
    Перерахувати книги(1)
    Взяти книгу(2)
    Повернути книгу(3)
    Вихід(0)
    2
Яку книжку хочете взяти?: 2
Ви взяли
Ще щось?(будь-яке число)
Це все(0)
1
Меню
    Перерахувати книги(1)
    Взяти книгу(2)
    Повернути книгу(3)
    Вихід(0)
    3
Яку книжку хочете повернути?: 2
Ви повернули
Ще щось?(будь-яке число)
Це все(0)
0
PS C:\projects>

```

Фактично витрачений час 4 год

Завдання №6 - Self algotester practice work

[illegible]

Створено	Компілятор	Результат	Час (сек.)	Пам'ять (МіБ)	Дії
5 днів тому	C++ 23	Зараховано	0.005	0.996	Перегляд

Showing 1 to 1 of 1 rows

Активация Windows

Фактично витрачений час 2 год

Посилання на гілку:

https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/tree/epic_3_practice_and_labs_dmytrii_basarab/ai_13/dmytrii_basarab/epic_3

Висновок: На цій лабораторній я навчився використовувати цикли і вкладені цикли, їх завершувати. Використовувати простір імен, перевантаження функцій, функції зі змінною кількістю аргументів, рекурсію і вбудовані функції..Покращив свої знання в мові C++.