

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 зі змінною кількістю параметрів (еліпсис).

Рекурсія. Вбудовані функції.»

з дисципліни: «Основи програмування»

до:

Практичних Робіт до блоку № 3

Виконав:

Студент групи ШІ-11
Савков Олександр Андрійович

Тема роботи:

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

Мета роботи:

Навчитися працювати з функціями, циклами та перевантаженими функціями. Застосувати на практиці вивчений теоретичний матеріал.

Теоретичні відомості:

- Тема №1: Введення в Цикли та їх Види в C++.
- Тема №2: Управління Виконанням Циклів.
- Тема №3: Вкладені Цикли.
- Тема №4: Основи Функцій у C++
- Тема №5: Перевантаження Функцій та Простір Імен.
- Тема №6: Розширені Можливості Функцій.
- Тема №7: Вбудовані Функції в C++

1. Індивідуальний план опрацювання теорії:

- Тема №1: Введення в цикли та їх види в C++:
 - o Джерела інформації:
 - Статті.
<https://www.youtube.com/watch?v=zBtcqNdiRf4&list=PLiPRE8VmJzOpn6PzYf0higmCEyGzo2A5g&index=31>
<https://www.youtube.com/watch?v=ckJtOMcIxyU&list=PLiPRE8VmJzOpn6PzYf0higmCEyGzo2A5g&index=32>
 - Що опрацьовано:
 - o Значення та роль циклів у програмуванні.
 - o Огляд видів циклів: for, while, do-while.
 - o Синтаксис та основи використання кожного типу циклу.
 - o Приклади базових циклів для різних задач.
 - Запланований час на вивчення 1 година.
 - Витрачений час 1 година.
- Тема №2: Управління виконанням циклів:
 - o Джерела інформації:
 - Статті.
<https://www.youtube.com/watch?v=rj1OLsBKazA&list=PLiPRE8VmJzOpn6PzYf0higmCEyGzo2A5g&index=36>
<https://www.youtube.com/watch?v=UY295pIdeoQ&list=PLiPRE8VmJzOpn6PzYf0higmCEyGzo2A5g&index=37>
 - Що опрацьовано:
 - o Застосування операторів break та continue.
 - o Умови завершення циклів.
 - o Передчасне завершення виконання циклу.
 - o Приклади та вправи з управлінням циклами.
 - Запланований час на вивчення 30 хвилин.
 - Витрачений час 30 хвилин.

- Тема №3: Вкладені цикли:

○ Джерела інформації:

▪ Статті.

<https://www.youtube.com/watch?v=mBPHKQx21eE>

-Що опрацьовано

- Поняття та важливість вкладених циклів.
- Реалізація вкладених циклів: приклади для різних сценаріїв.
- Практичні завдання на вкладені цикли.

Запланований час на вивчення 1 година.

Витрачений час 1 година.

- Тема №4 Основи функцій у C++:

○ Джерела інформації:

▪ Статті.

<https://www.youtube.com/watch?v=G8P6SvdqU9s&list=PLiPRE8VmJzOpn6PzYf0higmCEyGzo2A5g&index=43>

- Що опрацьовано

- Визначення та оголошення функцій.
- Параметри функцій: передача за значенням і за посиланням.
- Параметри за замовчуванням.
- Повернення значень з функцій.
- Приклади створення та використання функцій.

Запланований час на вивчення 2 години.

Витрачений час 2 години.

- Тема № 5 Перевантаження функцій та простір імен:

○ Джерела інформації:

▪ Статті.

<https://www.youtube.com/watch?v=hcYgFCgeZzQ>

- Що опрацьовано

- Концепція перевантаження функцій.
- Правила та приклади перевантаження функцій.
- Поняття та використання просторів імен.
- Вкладені простори імен (C++ 17)
- Роль просторів імен у організації коду.

Запланований час на вивчення 1 година.

Витрачений час 1 година..

- Тема №6: Розширені можливості функцій:

○ Джерела інформації:

▪ Статті.

<https://acode.com.ua/urok-15-funktsiyi-i-operator-return/>

https://www.youtube.com/watch?v=_N3zkbnCTw0

- Що опрацьовано

- Функції зі змінною кількістю параметрів (еліпсис): синтаксис та приклади.
- Область видимості функції – static, extern.
- Рекурсія: основи, приклади рекурсивних функцій та їх аналіз.
- Передача масивів та об'єктів як параметрів.
- Повернення масивів та об'єктів з функцій.

Запланований час на вивчення 1 година.

Витрачений час 1 година.

- Тема №7: Вбудовані функції в C++:

○ Джерела інформації:

▪ Статті.

https://www.youtube.com/watch?v=V_8XRRlus7Y&list=PLiPRE8VmJzOpn6PzYf0higmCEyGzo2A5g&index=49

- Що опрацьовано

- Огляд вбудованих функцій у C++.
- Приклади використання стандартних функцій у програмуванні.
- Роль вбудованих функцій у спрощенні коду.
- Практичні завдання для розуміння вбудованих функцій.

Запланований час на вивчення 1 година.

Витрачений час 1 година.

Виконання роботи:

1. Опрацювання завдання та вимог до програм.

Завдання №1

VNS LAB 2 – TASK 1 Варіант 3

Знайти суму цілих додатніх непарних чисел, менших 200.

Завдання №2

VNS LAB 3 – TASK 1 Варіант 3

3	$y = \sin X$	$0,1 \leq x \leq 1$	10	$S = x - \frac{x^3}{3!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$
---	--------------	---------------------	----	--

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.

Завдання №3

VNS LAB 7 – TASK 1 Варіант 3

3. Написати функцію `sum` зі змінною кількістю параметрів, що знаходить суму чисел типу `int` за формулою:

$$S = a_1 * a_2 + a_2 * a_3 + a_3 * a_4 + \dots$$

Написати викликаючу функцію `main`, що звертається до функції `sum` не менше трьох разів з кількістю параметрів 5, 10, 12.

Завдання №4

VNS LAB 7 – TASK 2 Варіант 3

Написати перевантажені функції й основну програму, що їх викликає.

3.

- а) для множення цілих чисел;
- б) для множення комплексних чисел.

Завдання №5

Class Practice work

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

Деталі

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.

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

Завдання №6

Self practice work algotester

Верховна Рада

Limits: 2 sec., 256 MiB

Вже не перший рік у нашому суспільстві гостро стоїть питання кількості народних депутатів у Верховній Раді. Утримувати дуже багато дармоїдів-депутатів народ не хоче, проте все має бути справедливо і кожна політична партія повинна отримати кількість місць у парламенті пропорційну до кількості голосів, що вона отримала на виборах. Більш формально, відношення кількості голосів до кількості місць у Верховній Раді має бути однаковим для усіх партій.

В останніх виборах до Верховної Ради взяли участь n партій. Вам відома кількість голосів, що отримала кожна з них. Допоможіть народові мінімізувати загальну кількість депутатських місць.

Input

У першому рядку задано одне натуральне число n — кількість партій.

У другому рядку задано n натуральних чисел a_i — кількість голосів, що отримала i -та партія на останніх виборах.

Output

У єдиному рядку виведіть одне ціле число — мінімальну загальну кількість депутатських місць у парламенті.

Constraints

$$1 \leq n \leq 1000,$$

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

2. Дизайн та планувальна оцінка часу виконання завдань:

Завдання №1 VNS LAB 2 – TASK 1 Варіант 3

Дизайн алгоритму завдання знаходиться в папці “Flowcharts” під назвою
vns_lab_2_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.pdf

Попередньо розраховував, що це завдання займе 10 хв

Завдання №2 VNS LAB 3 – TASK 1 Варіант 3

Дизайн алгоритму завдання знаходиться в папці “Flowcharts” під назвою
vns_lab_3_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.pdf,

vns_lab_3_task_1_variant_3_oleksandr_savkov_part2.pdf,

vns_lab_3_task_1_variant_3_oleksandr_savkov_part3.pdf,

vns_lab_3_task_1_variant_3_oleksandr_savkov_part4.pdf,

Попередньо розраховував, що це завдання займе 1.5 год

Завдання №3 VNS LAB 7 – TASK 1 Варіант 3

Дизайн алгоритму завдання знаходиться в папці “Flowcharts” під назвою
vns_lab_7_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.pdf

Попередньо розраховував, що це завдання займе 30 хв

Завдання №4 VNS LAB 7 – TASK 2 Варіант 3

Дизайн алгоритму завдання знаходиться в папці “Flowcharts” під назвою vns_lab_7_task_2_variant_3_oleksandr_savkov.pdf

Попередньо розраховував, що це завдання займе 30 хв

Завдання №5 Class Practice work

Дизайн алгоритму завдання знаходиться в папці “Flowcharts” під назвою practice_work_task_1_oleksandr_savkov.pdf

Попередньо розраховував, що це завдання займе 2 год

Завдання №6 Self practice work algotester

Дизайн алгоритму завдання знаходиться в папці “Flowcharts” під назвою self_practice_work_algotester_task_1_oleksandr_savkov.pdf

Попередньо розраховував, що це завдання займе 20 хв

3 Код програм з посиланням на зовнішні ресурси

Завдання №1 VNS LAB 2 – TASK 1 Варіант 3

```
i_11 > savkov_oleksandr > epic_3 > Code > G+ vns_lab_2_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.cpp > ...  
1  #include <iostream>  
2  using namespace std;  
3  
4  int main(){  
5      int summ = 0;  
6      for(int i=1; i<200; i+=2){  
7          summ += i;  
8      }  
9      cout << "Сума цілих додатніх непарних чисел, менших 200: " << summ << endl;  
10     return 0;  
11 }  
12 |
```

Код знаходиться в папці “Code” під назвою

vns_lab_2_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.cpp

Завдання №2 VNS LAB 3 – TASK 1 Варіант 3

```

savkov_oleksandr / Epic_3 / Code / C vns_lab_3_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.cpp / ...
#include<iostream>
#include <cmath>
#include <iomanip>

using namespace std;

double a = 0.1 , b = 1 , n = 10, k = 10, e = 0.0001, krok = (b-a)/k;

double funct(double x) {
    double func;
    func = sin(x);
    return func;
}

double summaN(double x){
    double s = 0.0;
    for(int i=0; i<n; i++){
        double trans = static_cast<double>(2 * i + 2);
        double vyraz = pow(-1, i) * (pow(x, 2 * i + 1) / tgamma(trans));
        s += vyraz;
    }
    return s;
}

double summaEps(double x) {
    double s = 0.0;
    int i = 0;
    double vyraz;

    do {
        vyraz = pow(-1, i) * (pow(x, 2 * i + 1) / tgamma(static_cast<double>(2 * i + 2)));
        s += vyraz;
        i++;
    } while (abs(vyraz) >= e);

    return s;
}

// tgamma(n+1)

int main(){
    cout << fixed << setprecision(3);
    for( double i = a ; i <= b; i += krok){
        cout << "X = " << i << " "; SN = " << summaN(i) << " "; SE = " << summaEps(i) << " "; Y = " << funct(i) << endl;    }
    return 0;
}

```

Код знаходиться в папці “Code” під назвою
vns_lab_3_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.cpp

Завдання №3 VNS LAB 7 – TASK 1 Варіант 3


```

#include <iostream>
#include <cstdarg>
#include <vector>

using namespace std;

void sum(int kilKistNumbers, ...) {
    va_list firstPar;
    va_start(firstPar, kilKistNumbers);
    int summaZagal = 0;

    vector<int> listNumbers;

    for (int i = 0; i < kilKistNumbers; i++) {
        int nowNum = va_arg(firstPar, int);
        listNumbers.push_back(nowNum);
        // cout << listNumbers[i] << endl;
    }

    va_end(firstPar);

    for (int i = 0; i < listNumbers.size(); i+=2) {
        if (i + 1 >= listNumbers.size()) {
            summaZagal += listNumbers[i] * 1;
        } else {
            summaZagal += listNumbers[i] * listNumbers[i + 1];
        }
    }

    cout << "Сума: " << summaZagal << endl;
}

int main() {
    sum(5, 7, 1, 8, 3, 5);
    sum(10, 4, 6, 8, 2, 5, 6, 7, 1, 0, 6);
    sum(12, 3, 0, 2, 5, 3, 6, 7, 8, 4, 7, 4, 3);
    return 0;
}

```

Код знаходиться в папці “Code” під назвою
vns_lab_7_task_1_variant_3_oleksandr_savkov.cpp

Завдання №4 VNS LAB 7 – TASK 2 Варіант 3

```
11 > savkov_oleksandr > epic_3 > Code > G vns_lab_7_task_2_variant_3_oleksandr_savkov.cpp > multiplComplexNumbers(complex<int>, complex<int>)
1  #include <iostream>
2  #include <complex>
3
4  using namespace std;
5
6
7  void multiplNormalNumbers (int a, int b) {
8      int result = a * b;
9      cout << "Результат: " << result << endl;
10 }
11
12
13 void multiplNormalNumbers (int a, int b, int c) {
14     int result = a * b * c;
15     cout << "Результат: " << result << endl;
16 }
17
18 void multiplNormalNumbers (int a, int b, int c, int d) {
19     int result = a * b * c * d;
20     cout << "Результат: " << result << endl;
21 }
22
23 void multiplComplexNumbers (complex<int> a, complex<int> b) {
24
25     auto result = a * b ;
26     cout << "Результат: " << result << endl;
27 }
28
29 void multiplComplexNumbers (complex<int> a, complex<int> b, complex<int> c , complex<int> d) {
30
31     auto result = a * b * c * d;
32     cout << "Результат: " << result << endl;
33 }
34 void multiplComplexNumbers (complex<int> a, complex<int> b, complex<int> c ) {
35
36     auto result = a * b * c ;
37     cout << "Результат: " << result << endl;
38 }
39
40 int main(){
41
42     multiplNormalNumbers(2,6,4);
43     multiplNormalNumbers(1,7);
44     multiplNormalNumbers(4,3,5,4);
45     multiplComplexNumbers( complex<int> (0, 4), complex<int> (2, 3), complex<int> (7, 4), complex<int> (5, 9));
46     multiplComplexNumbers( complex<int> (6, 1), complex<int> (8, 2), complex<int> (7, 3));
47     multiplComplexNumbers( complex<int> (1, 2), complex<int> (3, 3));
48
49
50     return 0;
51 }
52
53 }
```

Код знаходиться в папці “Code” під назвою
vns_lab_7_task_2_variant_3_oleksandr_savkov.cpp

Завдання №5 Class Practice work

Код знаходиться в папці “Code” під назвою
practice_work_task_1_oleksandr_savkov.cpp

Завдання №6 Self practice work algotester

```
> savkov_oleksandr / epic_3 / Code / self_practice_work_algotester
#include <iostream>
#include <vector>
#include <numeric>
using namespace std;

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    vector<long long> votes(n);
    long long sum_votes = 0;

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> votes[i];
        sum_votes += votes[i];
    }

    int gcd_votes = votes[0];
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        gcd_votes = gcd(gcd_votes, votes[i]);
    }

    long long result = sum_votes / gcd_votes;
    cout << result << endl;

    return 0;
}
```

self_practice_work_algotester_task_1_oleksandr_savkov.cpp

4 Результати виконання завдань, тестування та фактично затрачений час:

Завдання №1 VNS LAB 2 – TASK 1 Варіант 3

```
_savkov.out'  
Сума цілих додатніх непарних чисел, менших 200: 10000  
Process exited with status 0
```

Зайняло часу – 10 хв

Завдання №2 VNS LAB 3 – TASK 1 Варіант 3

```
_savkov.out'  
X = 0.100; SN = 0.100; SE = 0.100; Y = 0.100  
X = 0.190; SN = 0.189; SE = 0.189; Y = 0.189  
X = 0.280; SN = 0.276; SE = 0.276; Y = 0.276  
X = 0.370; SN = 0.362; SE = 0.362; Y = 0.362  
X = 0.460; SN = 0.444; SE = 0.444; Y = 0.444  
X = 0.550; SN = 0.523; SE = 0.523; Y = 0.523  
X = 0.640; SN = 0.597; SE = 0.597; Y = 0.597  
X = 0.730; SN = 0.667; SE = 0.667; Y = 0.667  
X = 0.820; SN = 0.731; SE = 0.731; Y = 0.731  
X = 0.910; SN = 0.790; SE = 0.790; Y = 0.790  
X = 1.000; SN = 0.841; SE = 0.841; Y = 0.841  
Process exited with status 0
```

Зайняло часу – 2 год

Завдання №3 VNS LAB 7 – TASK 1 Варіант 3

```
und_2024/a1_11/savkov_oleksandr/ep  
_savkov.out'  
Сума: 36  
Сума: 77  
Сума: 124  
Process exited with status 0
```

Зайняло часу – 30 хв

Завдання №4 VNS LAB 7 – TASK 2 Варіант 3

```

_savkov.out
) Результат: 48
) Результат: 7
) Результат: 240
( Результат: (-652,-1004)
) Результат: (262,278)
) Результат: (-3,9)
( Process exited with status 0

```

Зайняло часу – 30 хв

Завдання №5 Class Practice work

```

v.out
Write:
1 - if you wanna count all available books
2 - take book from library
3 - give book to library
4 - exit
2
List of available books
To Kill a Mockingbird
1984
The Great Gatsby
The Catcher in the Rye
The Hobbit
Harry Potter and the Philosopher's Stone
Brave New World
Write the name of book you wanna take
1984
Now book is unavailable
Would you like to chose another option?
type 1 if yes, or 0 if no
1
Write:
1 - if you wanna count all available books

```

Зайняло часу – 2 год

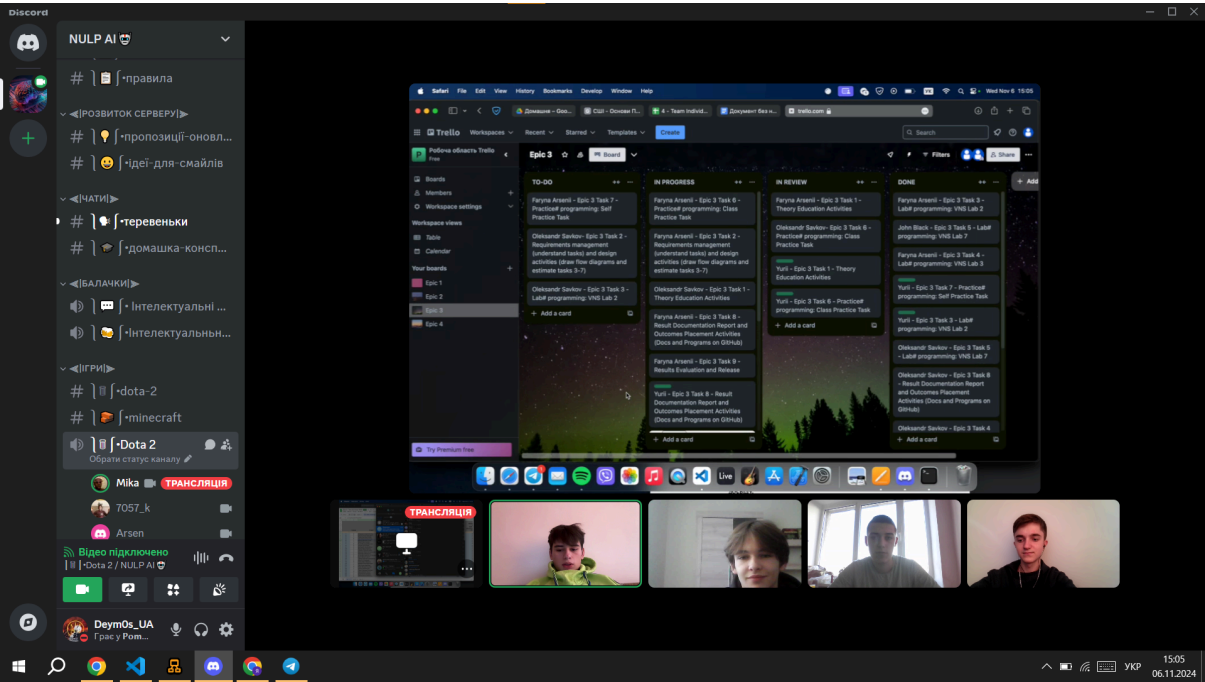
Завдання №6 Self practice work algotester

```
_oleksandr_savkov.out'  
2  
123  
432  
185  
Process exited with status 0  
  
Saving session...  
...copying shared history...  
...saving history...truncating history files...  
...completed.
```

Created	Compiler	Result
a few seconds ago	C++ 23	Accepted

Зайняло часу – 20 хв

5 Кооперація з командою



Висновок: Я навчився працювати з циклами, функціями, просторами імен, перевантаженням функцій, функціями зі змінною кількістю параметрів, рекурсією, вбудованими функціями.

