

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

КУРСОВА РОБОТА
з дисципліни « Програмування »

Студента 1-го курсу групи БІУ - 2408
Спеціальності 125 Кібербезпека та
захист інформації ,

освітньої програми « Управління кібер
безпекою та захист інформації »

Кушпіля Віктора Ігоровича

Керівник: кандидат технічних наук,
доцент Миронець Ірина Валеріївна

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ ECTS _____

Оцінка: _____

Члени комісії: _____

Черкаси, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Блок схема.	5
Код програми C++.....	7
Код програми Pythone.....	10
Виконання програм.	13
Висновок.....	17
Список використаних джерел.....	18

ВСТУП

Мета:

- закріплення отриманих знань з програмування з використанням мов програмування Python та C++;
- застосування відомих алгоритмів розв'язання прикладних задач та розробка власних алгоритмів та програм.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Скласти програми мовами Python та C++ для розв'язання та виконання поставлених завдань, відповідно до індивідуального варіанту:

❖ основна програма складається відповідною мовою програмування та повинна містити інтерфейс з варіантами вибору подальшої роботи:

1. Заголовок.
2. Завдання №1.
3. Завдання №2.
4. Завдання №3.
5. Вихід.

Кожен пункт основного меню повинен містити свої власні підпункти, відповідно до кожного окремого завдання.

❖ пункт Заголовок повинен виводити на екран відомості про автора даної роботи, вид цієї роботи, її тему та номер індивідуального варіанта;

❖ пункт Завдання №1 має містити наступні підпункти:

- 1.1. умова завдання №1;
- 1.2. табуляція функції;
- 1.3. **графік функції.

❖ пункти Завдання №2 та Завдання №3 теж обов'язково повинні містити підпункти виведення умов своїх поставлених задач, а інші – згідно самого індивідуального завдання.

❖ кожен пункт меню передбачає повернення на основну сторінку. Вихід закриває всі вікна основної програми.

Варіант завдання №11

2. Виконати табуляцію функції на відрізку: значення аргументу i x , значення функції y ($i = 1, 2, 3, 4, \dots$) і i . Знайти $\max$ та $\min$ функції:

$$y = \begin{cases} \lg(\pi * x) - \ln(3,14 * x), & \text{якщо } x > 0; \\ x^{-2,43} * e^x, & \text{якщо } x \leq 0. \end{cases}$$

діапазон зміни аргументу $-1 \leq x \leq 1$, крок 0,05.

Результат роботи програми надрукувати.

2. Створити файл, який вміщує відомості про кількість виробів, зроблених одним робітником, категорії А, В, С за місяць. Структура запису:

- номер цеху,
- прізвище,
- кількість виробів по категоріях А, В, С.

Кількість записів = 10. Відома вартість SA , SB , SC - кожного виробу відповідної категорії. Вивести на екран інформацію:

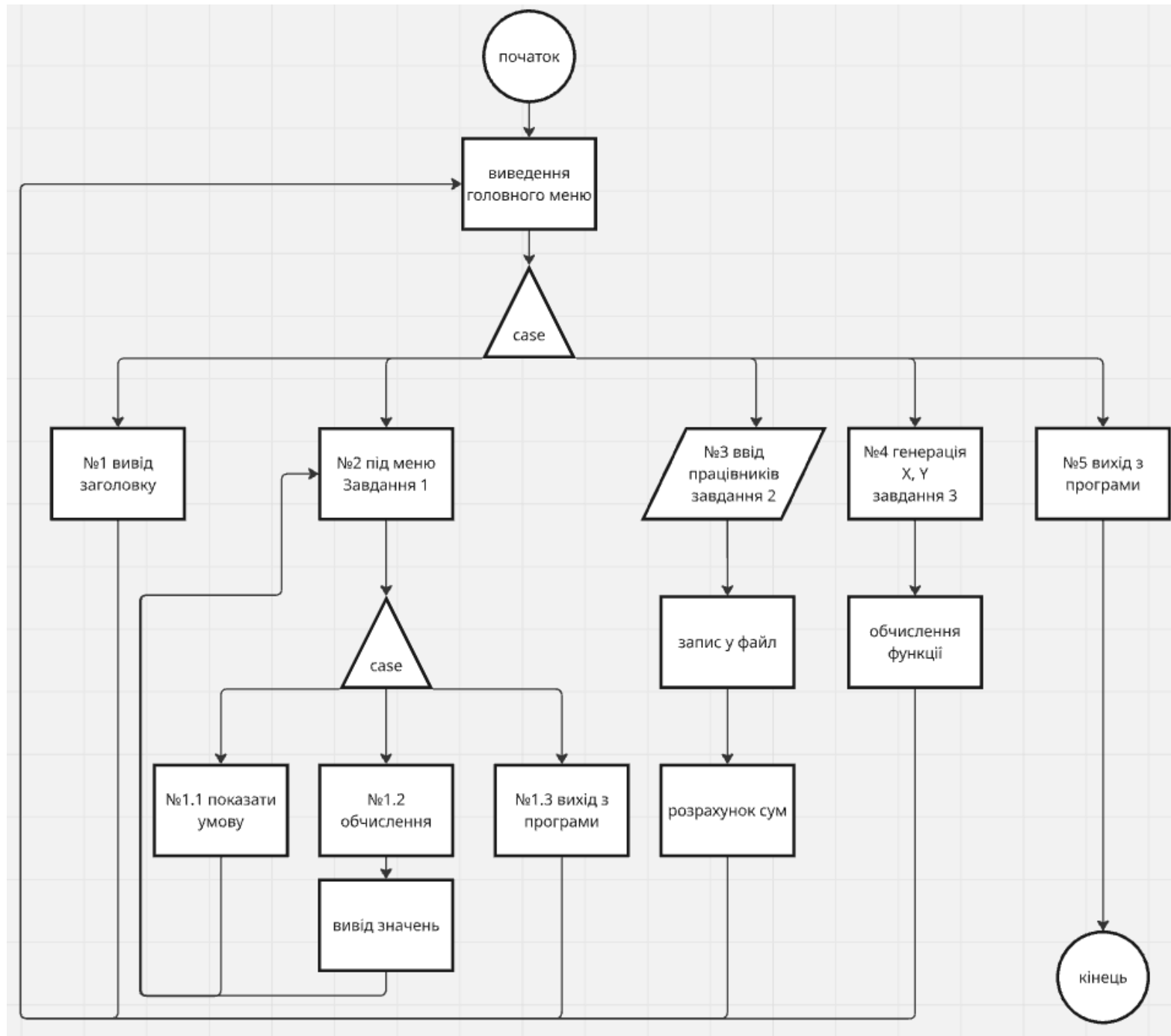
1. загальну кількість виробів окремо по категоріях А, В, С по кожному цеху.
2. загальну вартість виробів по категоріях А, В, С по кожному цеху.
3. Дано масиви випадкових чисел $X(40)$, $Y(50)$. Обчислити:

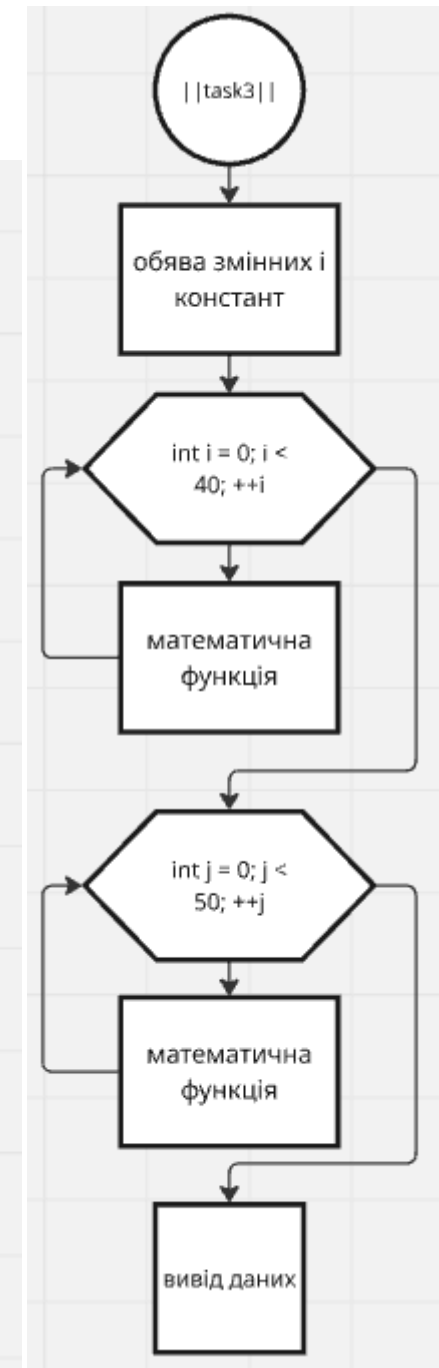
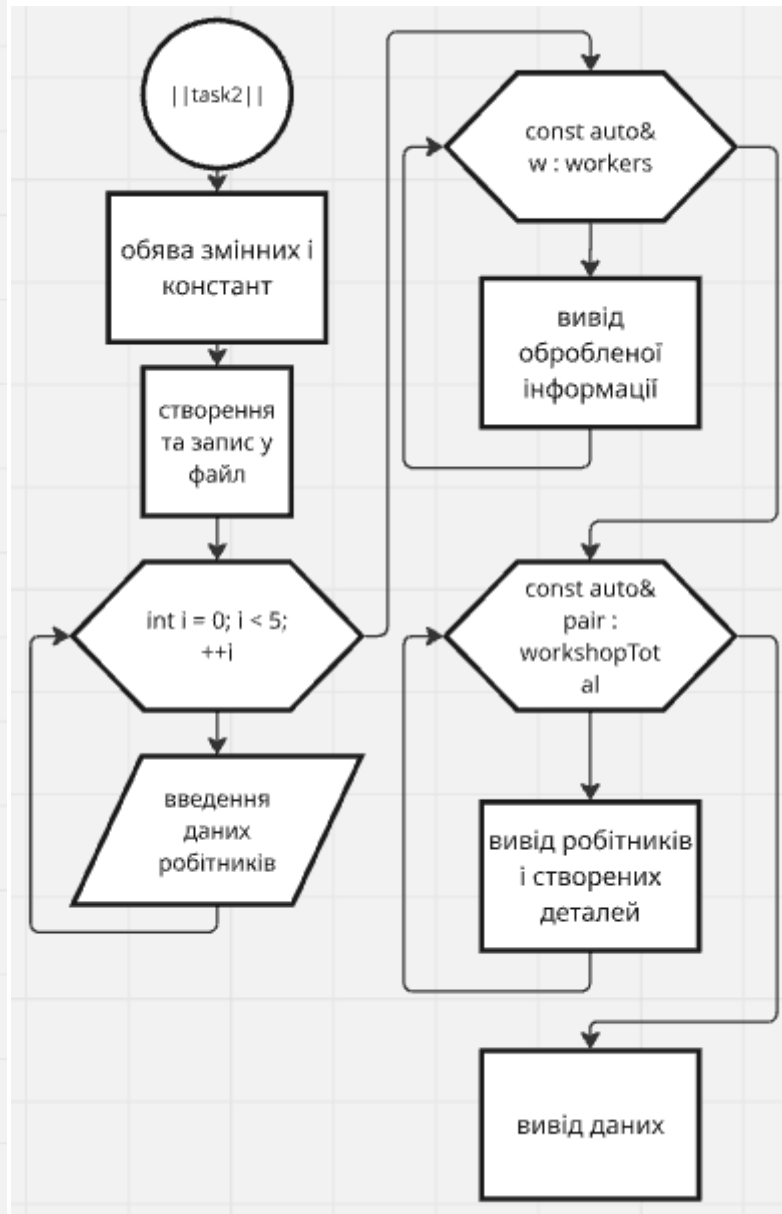
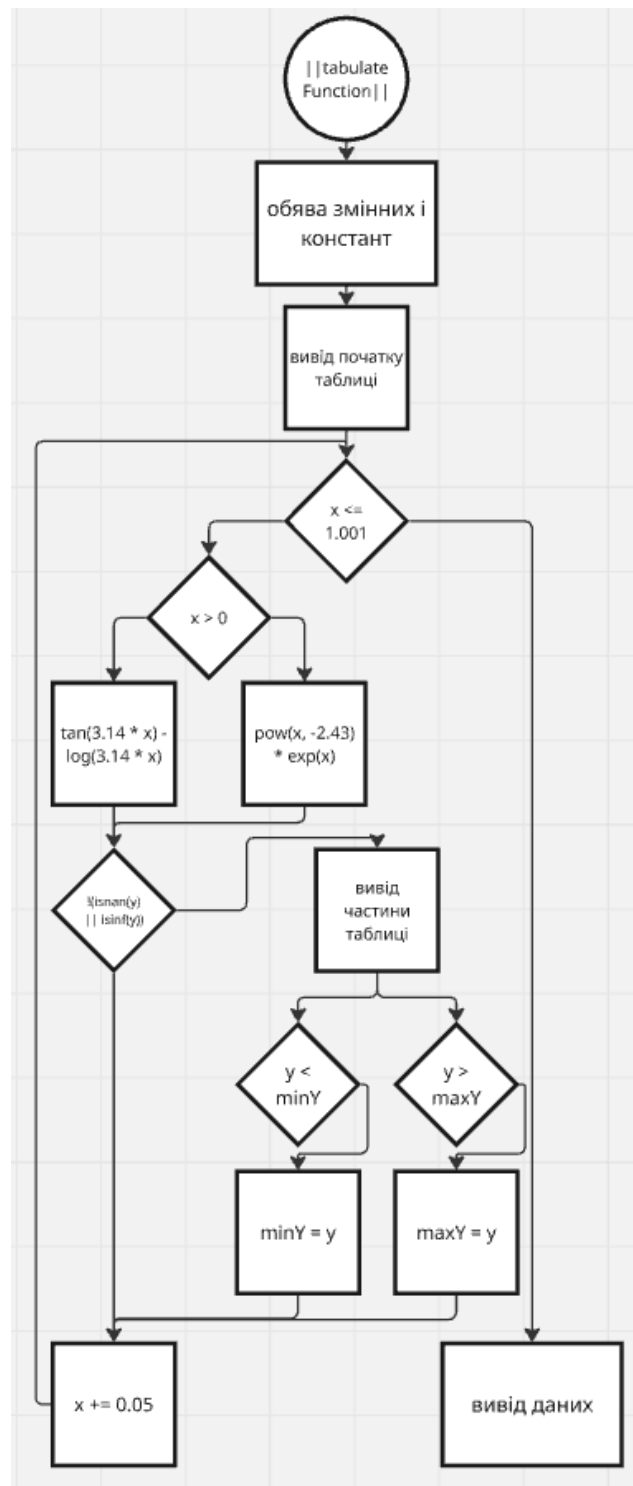
3. Дано масиви випадкових чисел $X(40)$, $Y(50)$. Обчислити:

$$z = \sum_{s=1}^{40} \sin(x_s) + \sum_{i=1}^{50} \cos(y_i),$$

$X(40)$, $Y(50)$ - масиви надрукувати в загальноприйнятому вигляді.

Блок схема.





Код програми C++

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <vector>
#include <string>
#include <iomanip>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
#include <map>
#include <fstream>

using namespace std;

struct Worker {
    int workshopNumber;
    string surname;
    int categoryA;
    int categoryB;
    int categoryC;
};

void showHeader();
void task1Menu();
void task2();
void task3();
void tabulateFunction();
void task1Condition();
double computeFunction(double x);
void pause();

int main() {
    int choice;
    do {
        cout << "\n=== MAIN MENU ===\n";
        cout << "1. Header\n";
        cout << "2. Task #1\n";
        cout << "3. Task #2\n";
        cout << "4. Task #3\n";
        cout << "5. Exit\n";
        cout << "Enter your choice: ";
        cin >> choice;

        switch (choice) {
            case 1: showHeader(); break;
            case 2: task1Menu(); break;
            case 3: task2(); break;
            case 4: task3(); break;
            case 5: cout << "Exiting program...\n"; break;
            default: cout << "Invalid option. Try again.\n";
        }
    } while (choice != 5);
    return 0;
}

void showHeader() {
    cout << "\n--- HEADER ---\n";
    cout << "Author: Viktor Kushpil\n";
    cout << "Lab Work: -----\n";
    cout << "Variant: 11\n";
    pause();
}

void task1Menu() {
    int choice;
    do {
        cout << "\n--- TASK #1 MENU ---\n";
        cout << "1.1. Show task condition\n";
        cout << "1.2. Function tabulation\n";
```

```
cout << "3. Back to main menu\n";
cout << "Enter your choice: ";
cin >> choice;

switch (choice) {
case 1: task1Condition(); break;
case 2: tabulateFunction(); break;
case 3: return;
default: cout << "Invalid option.\n";
}
} while (choice != 4);
}

void task1Condition() {
    cout << "\nTabulate the function on [-1;1] with step 0.05.\n";
    cout << "y = { sin(pi*x) - ln(3.14*x), if x > 0\n";
    cout << "      x^(-2.43) * e^x, if x <= 0 }\n";
    pause();
}

double computeFunction(double x) {
    if (x > 0)
        return tan(3.14 * x) - log(3.14 * x);
    else
        return pow(x, -2.43) * exp(x);
}

void tabulateFunction() {
    double x = -1.0, y;
    double minY = INFINITY, maxY = -INFINITY;

    cout << fixed << setprecision(3);
    cout << "\n   x\t|t\ty\n";
    cout << "-----\n";

    while (x <= 1.001) {
        y = computeFunction(x);

        if (!(isnan(y) || isinf(y))) {

            cout << setw(6) << x << "\t|\t" << y << "\n";

            if (y < minY) minY = y;
            if (y > maxY) maxY = y;
        }

        x += 0.05;
    }

    cout << "\nMin y: " << minY << ", Max y: " << maxY << endl;
    pause();
}

void task2() {
    vector<Worker> workers(5);
    const int S_A = 5 , S_B = 10 , S_C = 9 ;

    ofstream fout("workers.txt");
    if (!fout) {
        cout << "Cannot open file for writing.\n";
        return;
    }

    cout << "\nEnter data for 5 workers:\n";
    for (int i = 0; i < 5; ++i) {
        cout << "Worker #" << i + 1 << ": \n";
        cout << "Workshop number: ";
        cin >> workers[i].workshopNumber;
        cout << "Surname: ";
```



```

    cin >> workers[i].surname;
    cout << "Items A, B, C: ";
    cin >> workers[i].categoryA >> workers[i].categoryB >> workers[i].categoryC;

    fout << workers[i].workshopNumber << " "
        << workers[i].surname << " "
        << workers[i].categoryA << " "
        << workers[i].categoryB << " "
        << workers[i].categoryC << "\n";
}
fout.close();

map<int, int> workshopTotal;
int totalA = 0, totalB = 0, totalC = 0;

cout << "\nSummary:\n";
for (const auto& w : workers) {
    cout << w.workshopNumber << "\t"
        << w.surname << "\t"
        << w.categoryA << " "
        << w.categoryB << " "
        << w.categoryC << "\n";

    totalA += w.categoryA;
    totalB += w.categoryB;
    totalC += w.categoryC;

    workshopTotal[w.workshopNumber] +=
        w.categoryA + w.categoryB + w.categoryC;
}

cout << "\nTotal by Category:\n";
cout << "A: " << totalA << " | B: " << totalB << " | C: " << totalC << "\n";

cout << "\nTotal by Workshop:\n";
for (const auto& pair : workshopTotal) {
    int id = pair.first;
    int sum = pair.second;
    cout << "Workshop " << id << ": " << sum << " items\n";
}

cout << "\n";
cout << "prise A = " << S_A << "\n";
cout << "prise B = " << S_B << "\n";
cout << "prise C = " << S_C << "\n";
cout << "\n";

int totalCostA = totalA * S_A;
int totalCostB = totalB * S_B;
int totalCostC = totalC * S_C;

cout << "Cost A: " << totalCostA << "\n";
cout << "Cost B: " << totalCostB << "\n";
cout << "Cost C: " << totalCostC << "\n";

pause();
}

void task3() {
    srand(time(0));
    vector<double> X(40), Y(50);
    double zx = 0;
    double zy = 0;
    double z = 0;

    cout << "\nArray X:\n";
    for (int i = 0; i < 40; ++i) {
        X[i] = rand() % 100 / 10.0;
        cout << X[i] << " ";
    }
}

```

```

    zx += sin(X[i]);
}
cout << "\n" << "sum of values =" << zx;

cout << "\n\nArray Y:\n";
for (int j = 0; j < 50; ++j) {
    Y[j] = rand() % 100 / 10.0;
    cout << Y[j] << " ";
    zy += cos(Y[j]);
}
cout << "\n" << "sum of values =" << zy;

z = zx + zy;

cout << "\n\nz = " << z << "\n";
pause();
}

void pause() {
    cout << "\nPress Enter to continue...";
    cin.ignore();
    cin.get();
}

```

Код програми Pythone

```

import math
import random
import os

class Worker:
    def __init__(self, workshop_number, surname, a, b, c):
        self.workshop_number = workshop_number
        self.surname = surname
        self.category_a = a
        self.category_b = b1
        self.category_c = c

def pause():
    input("\nPress Enter to continue...")

def show_header():
    print("\n--- HEADER ---")
    print("Author: Viktor Kushpil")
    print("Lab Work: ")
    print("Variant: 11")
    pause()

def compute_function(x):
    PI = 3.14
    if x > 0:
        try:
            return math.tan(PI * x) - math.log(PI * x)
        except ValueError:
            return None
    else:
        try:
            return math.pow(x, -2.43) * math.exp(x)
        except (ValueError, ZeroDivisionError):
            return None

def task1_condition():
    print("\nTabulate the function on [-1;1] with step 0.05.")
    print("y = { tan(pi*x) - ln(3.14*x), if x > 0}")
    print("      x^(-2.43) * e^x, if x <= 0 }")
    pause()

```

```

def tabulate_function():
    x = -1.0
    min_y = float('inf')
    max_y = float('-inf')
    print("\n x\t\ty")
    print("-----")

    while x <= 1.001:
        y = compute_function(x)
        if y is not None and not math.isnan(y) and not math.isinf(y):
            print(f"x:6.3f\t\ty:3f")
            min_y = min(min_y, y)
            max_y = max(max_y, y)
            x += 0.05

    print(f"\nMin y: {min_y:.3f}, Max y: {max_y:.3f}")
    pause()

def task1_menu():
    while True:
        print("\n--- TASK #1 MENU ---")
        print("1.1. Show task condition")
        print("1.2. Function tabulation")
        print("3. Back to main menu")
        choice = input("Enter your choice: ")

        if choice == '1':
            task1_condition()
        elif choice == '2':
            tabulate_function()
        elif choice == '3':
            break
        else:
            print("Invalid option.")

def task2():
    workers = []
    S_A, S_B, S_C = 5, 10, 9

    print("\nEnter data for 5 workers:")
    with open("workers.txt", "w") as fout:
        for i in range(5):
            print(f"\nWorker #{i + 1}:")
            workshop_number = int(input("Workshop number: "))
            surname = input("Surname: ")
            a = int(input("Items A: "))
            b = int(input("Items B: "))
            c = int(input("Items C: "))

            worker = Worker(workshop_number, surname, a, b, c)
            workers.append(worker)
            fout.write(f"{workshop_number} {surname} {a} {b} {c}\n")

    total_a = total_b = total_c = 0
    workshop_total = {}

    print("\nSummary:")
    for w in workers:
        print(f"{w.workshop_number}\t{w.surname}\t{w.category_a} {w.category_b} {w.category_c}")
        total_a += w.category_a
        total_b += w.category_b
        total_c += w.category_c
        workshop_total[w.workshop_number] = workshop_total.get(w.workshop_number, 0) + \
            w.category_a + w.category_b + w.category_c

    print("\nTotal by Category:")
    print(f"A: {total_a} | B: {total_b} | C: {total_c}")

    print("\nTotal by Workshop:")

```

```

for key, value in workshop_total.items():
    print(f"Workshop {key}: {value} items")

print("\nPrices:")
print(f"Price A = {S_A}")
print(f"Price B = {S_B}")
print(f"Price C = {S_C}")

print("\nCosts:")
print(f"Cost A: {total_a * S_A}")
print(f"Cost B: {total_b * S_B}")
print(f"Cost C: {total_c * S_C}")
pause()

def task3():
    random.seed()

    X = [random.randint(0, 99) / 10 for _ in range(40)]
    Y = [random.randint(0, 99) / 10 for _ in range(50)]

    zx = sum(math.sin(x) for x in X)
    zy = sum(math.cos(y) for y in Y)
    z = zx + zy

    print("\nArray X:")
    print(' '.join(f"{x:.1f}" for x in X))
    print(f"Sum of sin(X): {zx:.3f}")

    print("\nArray Y:")
    print(' '.join(f"{y:.1f}" for y in Y))
    print(f"Sum of cos(Y): {zy:.3f}")

    print(f"\nResult z = {z:.3f}")
    pause()

def main_menu():
    while True:
        print("\n=== MAIN MENU ===")
        print("1. Header")
        print("2. Task #1")
        print("3. Task #2")
        print("4. Task #3")
        print("5. Exit")
        choice = input("Enter your choice: ")

        if choice == '1':
            show_header()
        elif choice == '2':
            task1_menu()
        elif choice == '3':
            task2()
        elif choice == '4':
            task3()
        elif choice == '5':
            print("Exiting program...")
            break
        else:
            print("Invalid option. Try again.")

if __name__ == "__main__":
    main_menu()

```

Виконання програм.

Програма на C++

```
=== MAIN MENU ===
1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit
Enter your choice: 1

--- HEADER ---
Author: Viktor Kushpil
Lab Work: -----
Variant: 11

Press Enter to continue...
```

```
=== MAIN MENU ===
1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit
Enter your choice: 2
```

```
--- TASK #1 MENU ---
1.1. Show task condition
1.2. Function tabulation
3. Back to main menu
Enter your choice: 1
```

```
Tabulate the function on [-1;1] with step 0.05.
y = { sin(pi*x) - ln(3.14*x), if x > 0
      x^(-2.43) * e^x, if x <= 0 }

Press Enter to continue...
```

```
--- TASK #1 MENU ---
1.1. Show task condition
1.2. Function tabulation
3. Back to main menu
Enter your choice: 2
```

x	y
0.000	34.537
0.050	2.010
0.100	1.483
0.150	1.262
0.200	1.191
0.250	1.241
0.300	1.435
0.350	1.866
0.400	2.843
0.450	5.939
0.500	1255.315
0.550	-6.896
0.600	-3.721
0.650	-2.681
0.700	-2.167
0.750	-1.859
0.800	-1.650
0.850	-1.493
0.900	-1.365
0.950	-1.253
1.000	-1.146

Min y: -6.896, Max y: 1255.315

Press Enter to continue...

```
--- TASK #1 MENU ---
1.1. Show task condition
1.2. Function tabulation
3. Back to main menu
Enter your choice: 3
```

```
=== MAIN MENU ===
1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit
Enter your choice: 3
```

```

Enter data for 10 workers:
Worker #1:
Workshop number: 34
Surname: Noah
Items A, B, C: 43 1 23
Worker #2:
Workshop number: 53
Surname: Oliver
Items A, B, C: 54 2 41
Worker #3:
Workshop number: 65
Surname: George
Items A, B, C: 76
23 12
Worker #4:
Workshop number: 90
Surname: Arthur
Items A, B, C: 7 12 176
Worker #5:
Workshop number: 6
Surname: Muhammad
Items A, B, C: 43 22 12

Summary:
34      Noah      43 1 23
53      Oliver    54 2 41
65      George    76 23 12
90      Arthur    7 12 176
6       Muhammad      43 22 12

Total by Category:
A: 223 | B: 60 | C: 264

Total by Workshop:
Workshop 6: 77 items
Workshop 34: 67 items
Workshop 53: 97 items
Workshop 65: 111 items
Workshop 90: 195 items

prise A = 5
prise B = 10
prise C = 9

Cost A: 1115
Cost B: 600
Cost C: 2376

```

```

=== MAIN MENU ===
1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit
Enter your choice: 4

Array X:
3.100 7.900 1.300 6.200 1.500 6.800 4.700 3.800 0.300 1.700 8.000 3.100 4.200 0.300 3.400 8.300 0.100 5.500 7.500 1.2
00 4.300 2.700 1.200 9.600 4.700 2.000 8.300 1.100 4.900 1.400 4.200 7.100 6.300 5.700 2.500 2.800 2.000 6.600 8.100
9.300
sum of values =10.001

Array Y:
6.600 6.500 8.600 1.500 2.900 5.600 8.200 0.700 0.800 9.500 9.100 6.500 9.200 1.700 6.700 5.500 8.900 1.600 1.400 8.7
00 0.400 4.100 6.000 0.200 6.600 9.900 1.500 1.700 0.300 2.700 7.900 6.000 5.100 0.200 4.800 6.000 5.500 0.200 9.200
4.500 0.700 2.700 4.600 5.700 1.800 6.800 1.000 8.800 4.700 2.100
sum of values =6.925

z = 16.925

Press Enter to continue...

=== MAIN MENU ===
1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit
Enter your choice: 5
Exiting program...

```

Програма на Pythone

=== MAIN MENU ===

1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit

Enter your choice: 1

--- HEADER ---

Author: Viktor Kushpil
Lab Work:
Variant: 11

Press Enter to continue...

=== MAIN MENU ===

1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit

Enter your choice: 2

--- TASK #1 MENU ---

- 1.1. Show task condition
- 1.2. Function tabulation
3. Back to main menu

Enter your choice: 1

Tabulate the function on $[-1;1]$ with step 0.05.

$y = \begin{cases} \tan(\pi x) - \ln(3.14x), & \text{if } x > 0 \\ x^{(-2.43)} * e^x, & \text{if } x \leq 0 \end{cases}$

Press Enter to continue...

--- TASK #1 MENU ---

- 1.1. Show task condition
- 1.2. Function tabulation
3. Back to main menu

Enter your choice: 2

x	y
0.000	34.537
0.050	2.010
0.100	1.483
0.150	1.262
0.200	1.191
0.250	1.241
0.300	1.435
0.350	1.866
0.400	2.843
0.450	5.939
0.500	1255.315
0.550	-6.896
0.600	-3.721
0.650	-2.681
0.700	-2.167
0.750	-1.859
0.800	-1.650
0.850	-1.493
0.900	-1.365
0.950	-1.253
1.000	-1.146

Min y: -6.896, Max y: 1255.315

Press Enter to continue...

--- TASK #1 MENU ---

- 1.1. Show task condition
- 1.2. Function tabulation
3. Back to main menu

Enter your choice: 3

=== MAIN MENU ===

1. Header
2. Task #1
3. Task #2
4. Task #3
5. Exit

Enter your choice: 3

Enter data for 5 workers:

Worker #1:

Workshop number: 3

Surname: Noah

Items A: 32

Items B: 43

Items C: 12

Worker #2:

Workshop number: 54

Surname: Oliver

Items A: 43

Items B: 76

Items C: 12

Worker #3:

Workshop number: 89

Surname: George

Items A: 54

Items B: 86

Items C: 87

Worker #4:

Workshop number: 65

Surname: Muhammad

Items A: 74

Items B: 23

Items C: 76

Worker #5:

Workshop number: 76

Surname: Leo

Items A: 43

Items B: 54

Items C: 86

Summary:

3 Noah 32 43 12

54 Oliver 43 76 12

89 George 54 86 87

65 Muhammad 74 23 76

76 Leo 43 54 86

Total by Category:

A: 246 | B: 282 | C: 273

Total by Workshop:

Workshop 3: 87 items

Workshop 54: 131 items

Workshop 89: 227 items

Workshop 65: 173 items

Workshop 76: 183 items

Prices:

Price A = 5

Price B = 10

Price C = 9

Costs:

Cost A: 1230

Cost B: 2820

Cost C: 2457

Press Enter to continue...

=== MAIN MENU ===

1. Header

2. Task #1

3. Task #2

4. Task #3

5. Exit

Enter your choice: 4

Array X:

1.8 2.0 3.1 0.7 9.0 2.4 8.8 2.1 2.4 4.4 9.3 1.8 1.6 7.6 8.5 5.7 0.4 8.2 4.2 1.4 3.8 3.7 7.2 9.6 2.0 9.2 8.4 9.3 3
.4 1.5 8.0 0.5 9.2 9.2 9.1 8.8 4.9 6.9 3.9 7.7

Sum of sin(X): 14.632

Array Y:

1.8 3.1 0.0 4.9 7.2 5.9 5.9 2.6 2.0 3.4 4.5 1.6 1.7 1.6 0.2 3.4 3.2 8.9 1.7 3.1 9.1 9.4 7.1 2.9 2.0 9.8 6.8 3.6 0
.9 4.9 4.7 6.5 7.5 7.2 9.5 4.7 3.3 2.6 9.0 9.8 9.3 2.6 2.4 0.5 3.2 1.8 6.9 2.2 8.3 6.5

Sum of cos(Y): -10.931

Result z = 3.701

Press Enter to continue...

=== MAIN MENU ===

1. Header

2. Task #1

3. Task #2

4. Task #3

5. Exit

Enter your choice: 5

Exiting program...

Висновок

У процесі виконання курсової роботи було розроблено консольні програми на мовах програмування C++ та Python, що реалізують розв'язання трьох індивідуальних задач. Зокрема, виконано табуляцію математичної функції з аналізом мінімального та максимального значення, обробку інформації про робітників і підрахунок вартості виготовлених виробів, а також математичну обробку випадкових числових масивів.

Список використаних джерел

- 1 Євдокімів П. В., Орленко П. А. *C++ на прикладах. Практика, практика та тільки практика.* – К.: Вид-во "Фенікс", 2020. – 320 с.
- 2 Python Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.python.org/uk/3.13/reference/index.html>
- 3 Microsoft Docs. Довідник мови C++ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170>