

Міністерство освіти і науки України
Донецький державний університет управління
Кафедра комп'ютерних наук та вищої математики

Сергієнко А. В.,
Чичкарьов Є.А.,
Володін С.І.

Методичні вказівки
щодо виконання лабораторних робіт
з курсу «Програмування»
для студентів спеціальності
122 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання

Частина 2

ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА
СТВОРЕННЯ КОНСОЛЬНИХ ПРОГРАМ НА МОВІ C ++

Дніпро
2023

УДК 681.3(076)

Сергієнко А.В., Чичкарьов Є. А., Володін С.І. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з курсу «Програмування». Частина 2. Основи алгоритмізації та створення консольних програм на мові С/С++ для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки всіх форм навчання. Дніпро: ПДТУ, 2023. – 46 с.

Наводяться вказівки щодо виконання лабораторних робіт з курсу «Програмування». Матеріал призначений для студента, які освоюють роботу в середовищі MS Visual Studio чи CodeBlocks в розробці консольних програм на мові С++. Рекомендовано студентам спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання.

Укладачі: А. В. Сергієнко, канд. техн. наук, доцент,
Є. А. Чичкарьов, д-р техн. наук, професор;
С. І. Володін, ст. викладач.

Рецензенти: О. Ю. Балалаєва, к.т.н., доцент, ДВНЗ «ПДТУ»

Рекомендовано
на засіданні кафедри інформатики, протокол № 4 від 20 жовтня 2023 р.

Затверджено
методичною комісією факультету інформаційних технологій, протокол № 3
від 24 жовтня 2023 р.

© А. В. Сергієнко
Є. А. Чичкарьов,
С.І. Володін, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Лабораторна робота № 7. ОБРОБКА ДВОВИМІРНИХ МАСИВІВ	5
7.1 Короткі теоретичні відомості	5
7.2 Завдання на виконання	6
7.3 Зміст звіту	9
Лабораторна робота № 8. ПРОГРАМУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ФУНКЦІЙ	10
8.1 Короткі теоретичні відомості	10
8.2 Завдання на виконання	12
8.3 Зміст звіту	17
Лабораторна робота № 9. ПРОГРАМУВАННЯ З ПОВЕРНЕННЯМ З ФУНКЦІЙ ДЕКІЛЬКОХ ЗНАЧЕНЬ	18
9.1 Короткі теоретичні відомості	18
9.2 Завдання на виконання	21
9.3 Зміст звіту	26
Лабораторна робота № 10. ОБРОБКА СИМВОЛЬНИХ І СТРОКОВИХ ДАНИХ	27
10.1 Короткі теоретичні відомості	27
10.2 Завдання на виконання	28
10.3 Зміст звіту	30
Лабораторна робота № 11. РОБОТА З ФАЙЛАМИ	31
11.1 Короткі теоретичні відомості	31
11.2 Завдання на виконання	36
11.3 Зміст звіту	41
Лабораторна робота № 12. СТРУКТУРИ	42
12.1 Короткі теоретичні відомості	42
12.2 Завдання на виконання	43
12.3 Зміст звіту	45
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	46

ВСТУП

Лабораторний практикум з курсу «Програмування» складається з робіт, орієнтованих на опанування студентами знань, умінь і навичок алгоритмізації і створення комп'ютерних програм для розв'язання задач прикладної математики та інформатики з використанням мов програмування високого рівня (C, C++), основних алгоритмічних конструкцій, умовних, простих і складених операторів, циклів і рекурсії, даних статичної і динамічної структури, а також зовнішніх файлів послідовного і прямого доступу. Курс є базовим для подальшого вивчення інших мов програмування високого рівня процедурного типу та складається з двох частин. Мета проведення лабораторних занять – формування знань і умінь, необхідних для розв'язання наукових та інженерно-технічних задач із використанням комп'ютера.

Виконувати лабораторні роботи можна у різних середовищах під керуванням Windows або Linux. Це може бути як Microsoft Visual Studio будь якої версії, так і Code Blocks.

Матеріал до кожної роботи розділений на три частини:

- основні теоретичні положення та приклади;
- завдання та варіанти індивідуальних завдань;
- структура звіту і вимоги до виконання;

Захист робіт включає демонстрацію виконаного завдання, а також готовність практично продемонструвати володіння матеріалом і інструментарієм, вказаними в питаннях для вивчення, та дати відповіді на контрольні питання. Звіт повинен розпочинатися із заголовка, де вказуються тема і мета роботи.

Основну частину складає розділ «Хід роботи», в якому мають бути описані виконані дії з поясненням результатів і обов'язковим приведенням конкретних значень. Порядок виконання кроків може відрізнятися від рекомендованого в завданні.

Висновок може містити, наприклад, укладення про вивчені можливості та функції мови програмування C++.

Лабораторна робота № 7. ОБРОБКА ДВОВИМІРНИХ МАСИВІВ

Мета роботи: навчитися розробляти і відлагоджувати програми з використанням матриць.

7.1 Короткі теоретичні відомості

Масив можна представити як ряд або послідовність даних, а можна як таблицю, дані якої розподілені по рядках і стовпцях. У двовимірному масиві, одна розмірність відповідає рядкам, а друга стовпцям. При оголошенні масиву кожна розмірність є додатковим індексом.

Опис двовимірного масиву (матриці):

<клас><тип><ідентифікатор>[конст. вираз1][конст. вираз2] . ,
<ідентифікатор>[конст. вираз1][конст. вираз2] . ;

Приклад. Вчислити суми елементів у стовпцях двовимірного числового масиву А розміром [1.3, 1.4].

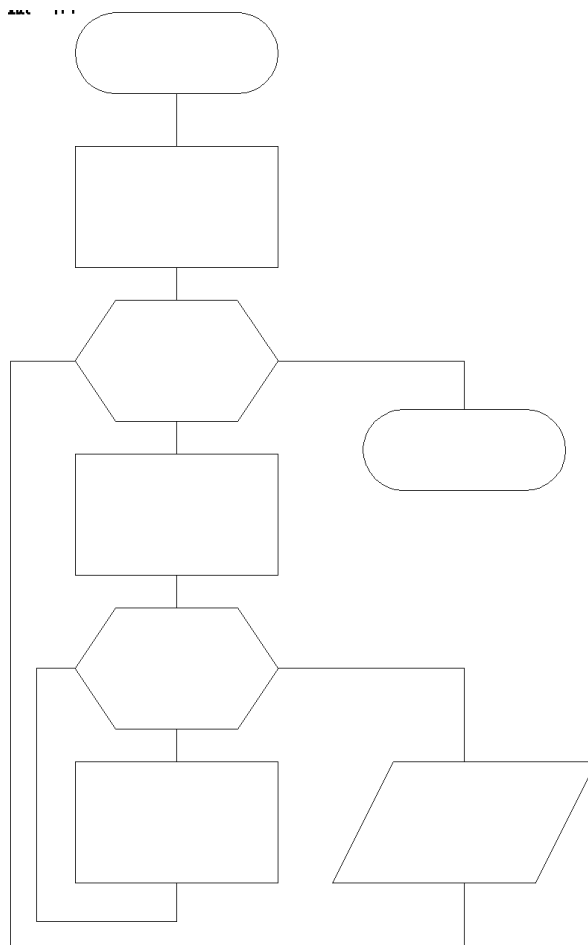


Рисунок 7.1

Текст програми для СА (рис. 7.1) :

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
int a [3][4]={{1,2,3,4},{1,2,3,4},{1,2,3,4}};
int s[4]; // масив сум
int i, j; clrscr();
for ( j=0; j<4; ++j)
{
s[j] = 0;
for ( i=0; i<3; ++i )
s[j] = s[j] + a[i][j];
printf (" s[%d] = %d ", j, s[j]);
}
return 0;
}
```

7.2 Завдання на виконання

Завдання 1

1. Дані матриці А, В [1.4, 1.4] дійсних чисел. Вичислити матрицю С поелементним складанням відповідних елементів матриць А і В.
2. Дана матриця В[1.5,1.5] дійсних чисел. Знайти для неї транспоновану матрицю.
3. Дані матриця А [1.4, 1.4] дійсних чисел і константа К. Вичислить матрицю С=А*К.
4. Сформувати масив за правилом

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \emptyset & 0 \\ 2 & 1 & 0 & \emptyset & 0 \\ 3 & 2 & 1 & \emptyset & 0 \\ \emptyset & \emptyset & \emptyset & \emptyset & \emptyset \\ 10 & 9 & 8 & \emptyset & 1 \end{bmatrix}.$$

5. Дані натуральне N і елементи квадратної речової матриці А п'ятого порядку. Вичислити N – ую міра кожного елементу цієї матриці

$$(a_{ij_1} = a_{ij}, a_{ij_2} = a_{ij} * a_{ij}, a_{ij_3} = a_{ij_2} * a_{ij} \text{ і так далі, де } i, j = 1, 2, \dots, 5).$$

6. Сформувати масив за правилом

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & \text{X} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \text{X} & 0 \\ 0 & 0 & 2 & \text{X} & 0 \\ \text{X} & \text{X} & \text{X} & \text{X} & \text{X} \\ 0 & 0 & 0 & \text{X} & 9 \end{bmatrix}$$

7. Сформувати масив послідовністю натуральних чисел:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & \text{X} & 10 \\ 11 & 12 & \text{X} & 20 \\ 21 & 22 & \text{X} & 30 \\ \text{X} & \text{X} & \text{X} & \text{X} \\ 91 & 92 & \text{X} & 100 \end{bmatrix}$$

8. Сформувати двовимірний масив:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

9. Дана матриця $A [1..N, 1..N]$ цілих чисел. Сформувати вектор з максимальних елементів кожного рядка.

10. Дана матриця $A [1..6, 1..6]$ цілих чисел і змінна X . Елементи непарних рядків матриці A замінити на X .

11. Дана матриця $B [1..5, 1..5]$. Отримати масив C удалением (або обнуленням) n -й рядка і k -го стовпця з матриці B .

12. Визначити, чи є задана квадратна матриця дев'ятого порядку магічним квадратом, тобто таким, в якому суми елементів в усіх рядках і стовпцях однакові.

13. Визначити, чи є задана ціла квадратна матриця шостого порядку симетричною (відносно головній діагоналі).

14. Дана речова матриця $A [1..7, 1..4]$. Переставляючи її рядки і стовпці, добитися того, щоб найбільший елемент опинився у верхньому лівому кутку.

15. Дана речова матриця розміром 4×8 . Упорядкувати її строки по неубуванню сум їх елементів.

16. Для заданої цілої матриці розміром 6×8 елементів надрукувати індекси усіх її седлових точок. Елемент матриці називається седловою точкою, якщо він

є найменшим у своєму рядку і одночасно найбільшим у своєму стовпці або, навпаки, є найбільшим у своєму рядку і найменшим у своєму стовпці.

17. Дана матриця $A [1..6, 1..2]$ дійсних чисел. Розглядаючи $A [i, 1]$ і $A [i, 2]$ як координати точок на площині, визначити радіус найменшого круга (з центром на початку координат), всередину якого потрапляють усі ці точки.

18. Даний масив $F[1..N, 1..M]$ з цілих малих величин, визначити кількість «особливих» елементів в нім. Елемент вважається «особливим», якщо він більше суми інших елементів свого стовпця.

19. Дана матриця $D[1..5, 1..6]$ з цілих чисел. Упорядкувати елементи рядків в нім по убутанню.

20. Даний масив M координат точок на площині. Знайти найбільшу відстань між цими точками.

Завдання 2

Вичислити значення двох функцій в n рівномірно розподілених в діапазоні $a \leq x \leq b$ точках. Значення X , $F1$ і $F2$ були представлені двовимірним масивом, що складається з трьох рядків (див. таблицю з початковими даними нижче).

Таблиця 7.1

№ п/п	a	b	n	$F1(x)$	$F2(x)$
1	1	0	2π	$\sin x \cos x$	$\sin x + \cos x - 1$
2	2	1	2	$1+2^{x+5}$	$(x-1)^3$
3	3	-1	5	$4e^{- x }-1$	$\cos x$
4	4	-2	5	$ x+10 ^5$	$e^{-(x+5)}$
5	5	0	π	$2 \sin 2x + 1$	$(x+5)^3(1+\sin^2 x)$
6	6	$-\pi$	π	$2-\cos x$	$20/(1+x^2)$
7	7	-1	3	$2^{-x}/100$	$e^x \sin x$
8	8	-4	4	$x^3 e^{2x}$	$x \ln^2 x$
9	9	1	3	$\sqrt{e^x - 1}$	$2^x/(1-4^x)$
10	10	1	4	$1/(1+\sqrt{x})$	$\sqrt{1+\sin^2 x}$

11	11	0	2π	$5-3\cos x$	$ \sin x - \cos x $
----	----	---	--------	-------------	-----------------------

Продовження таблиці 7.1

12	12	$-\pi$	π	$ \sin x + \cos x $	e^{-2x}
13	13	0	π	$e^{-x} + \cos 2x$	$x + \sin x$
14	14	1	2	$e^{-x} \lg \sqrt{x+1}$	$\sqrt[3]{x} + \sqrt{2} e^{-x}$
15	15	2	4	$x \cos x/2$	$\operatorname{ctg} x$
16	16	2	4	$2^x \lg x - 3^x \lg x$	$x e^{-x} + \ln x$
17	17	0	5	$3^{-x}/50$	$10/(2+x^2)$
18	18	1	2	$e^{2x} \sqrt[3]{x} - \sin x$	$\sqrt{x+4}$
19	19	3	4	$2^x \operatorname{arctg} x - \sqrt[5]{x+1}$	$e^{2x} \lg x - 3^{3x}$
20	20	1	3	$\sin x \cos x$	$\sin x + \cos x - 1$
21	1	0	2π	$1+2^{x+5}$	$(x-1)^3$
22	2	1	2	$4e^{- x } - 1$	$\cos x$
23	3	-1	5	$ x+10 ^5$	$e^{-(x+5)}$
24	4	-2	5	$2 \sin 2x + 1$	$\sqrt{x+4}$
25	5	0	π	$2 - \cos x$	$20/(1+x^2)$

7.3 Зміст звіту

Звіт по лабораторній роботі виконується на листах формату А4 з одного боку, які скріплюються скріпкою. Звіт повинен містити наступне:

- титульний аркуш;
- тема, мета роботи;
- завдання 1 (7_1), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- завдання 2 (7_2), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- висновки про виконану роботу.

Лабораторна робота № 8. ПРОГРАМУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ФУНКЦІЙ

Мета роботи: навчитися розробляти і відлагоджувати програми з використанням підпрограм (функцій).

8.1 Короткі теоретичні відомості

Оголошення функції(прототип, заголовок) задає її ім'я, тип повертаного значення і список передаваних параметрів. Визначення функції містить, окрім оголошення, тіло функції, що є послідовністю операторів і описів у фігурних дужках :

**[клас] тип ім'я([список параметрів])[throw(виключення)]
{тіло функції}**

За допомогою необов'язкового модифікатора «клас» можна явно задати зона видимості функції, використовуючи ключові слова `extern`, `static`:

`extern` – глобальна видимість в усіх модулях програми(за умовчанням);

`static` – видимість тільки в межах модуля, в якому визначена функція.

Тип повертаного функцією значення може бути будь-яким, окрім масиву і функції(але може бути покажчиком на масив або функцію). Якщо функція не повинна повертати значення, вказується тип `void`.

Список параметрів визначає величини, які вимагається передати у функцію при її виклику. Елементи списку параметрів розділяються комами. Для кожного параметра, що передається у функцію, вказується його тип і ім'я (у оголошенні імена можна опускати).

Механізм повернення з функції у функцію, що викликала її, реалізується оператором

return [вираження];

Приклад. Дані три масиви A(5), B(5), C(5). Знайти середнє арифметичне значення найменших елементів масивів.

До написання програми розробляється СА головної програми (рис. 8.1 а) і СА для підпрограми знаходження найменшого елемента у будь-якому масиві (рис. 8.1 б). Відлагоджена програма рішення задачі має наступний вигляд:

```

#include<stdio.h>
typedef int * mass; // перевизначення типу: mass - покажчик
на цілі
// функція обчислення мінімального елемента в масиві
int minim (mass d)
{
    int i,min;
    min=d[0];
    for (i=1; i<5; ++i)
        if ( d[i]<min )
            min = d[i];
    printf ("Мінімальний елемент дорівнює %d\n", min);
    return min;
}
void main ()
{
    int a[] = {5,2,7,1,8};
    int b[] = {3,4,5,6,6};
    int c[] = {3,8,5,2,6};
    int n;
    float sr;
    sr=(minim(a)+minim(b)+minim(c))/3;
    printf(" sr= %5.2f ", sr);
}

```

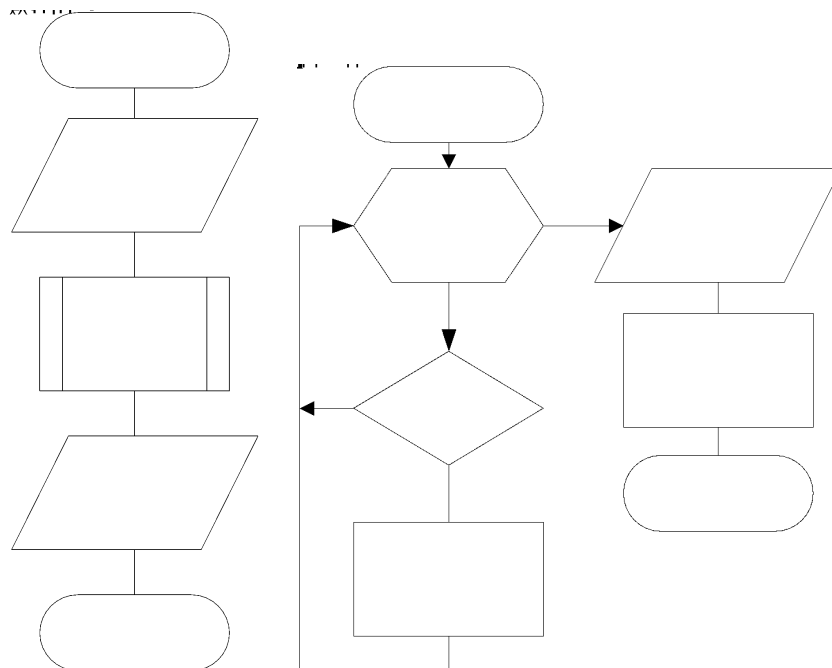


Рисунок 8.1 – Схема алгоритму пошуку середнього арифметичного значення найменших елементів масивів

8.2 Завдання на виконання

Завдання 1

Написати і відлагодити програми для завдань згідно з варіантом.

Для кожного завдання використати функцію з використанням як параметр динамічно створеного масиву. При необхідності введення елементів матриці здійснювати з клавіатури.

Варіанти завдань

Варіант 1

1. Заповнити матрицю A (7..8) нулями і одиницями за наступним правилом: якщо сума індексів елементу парна, елемент буде нульовим, якщо непарна – одиничним.

2. Обчислити $Z = \frac{X_{\min}}{X_{\max} + X_{\min}}$, де $X_{\min}$ і $X_{\max}$ – мінімальний позитивний і максимальний елементи матриці X (6x8).

Варіант 2

1. Обчислити $S = \frac{k_i + k_j}{m_i + m_j}$, де k_i и k_j – індекси строки та стовпця мінімального позитивного елемента, а m_i та m_j – індекси строки та стовпця першого позитивного елемента матриці Y (5x7).

2. Визначити, чи є ця квадратна матриця симетричною відносно своєї побічної діагоналі.

Варіант 3

1. Заповнити матрицю A (7x8) таким чином: на головній діагоналі – «0», над діагоналлю – «1», під діагоналлю – «-1».

2. Поміняти місцями мінімальний елемент матриці P (9x11) і елемент, значення якого співпадає із заданим X . Якщо вказаний елемент в матриці відсутній, вивести повідомлення про це.

Варіант 4

1. Вичислити середнє арифметичне значення елементів, що лежать на діагоналях матриці B (8x8). Замінити цим значенням усі елементи матриці, що не лежать на діагоналях.

2. Підрахувати число елементів матриці Q (9x11), залишок від ділення яких на п'ять дорівнює одиниці.

Варіант 5

$$F = \frac{S_n + S_o}{S_n - S_o}$$

1. Обчислити $F = \frac{S_n + S_o}{S_n - S_o}$, де S_n – сума позитивних елементів в непарних строках матриці $Y(9 \times 12)$, а S_o – сума негативних елементів у парних строках тієї ж матриці.

2. Дана матриця $A(10 \times 10)$. Відсортувати елементи, що лежать на головній діагоналі, в порядку зростання.

Варіант 6

1. Вичислити середнє арифметичне значення елементів, що лежать на діагоналях матриці $C(6 \times 6)$. Замінити цим значенням усі діагональні елементи матриці.

2. Дана матриця розміром 7×7 . Поміняти місцями k -й стовпець з k -ой рядком (k вводиться з клавіатури).

Варіант 7

1. Відсортувати рядки матриці $M(8 \times 5)$ в порядку зростання.

2. Вичислити суму усіх елементів матриці (10×10) , що лежать зліва від головної діагоналі.

Варіант 8

1. Вичислити суму елементів матриці $M(9 \times 9)$, що лежать праворуч від головної діагоналі.

2. Підрахувати число елементів матриці $Q(5 \times 7)$, кратних трьом.

Варіант 9

1. Заповнити матрицю творами відповідних порядкових номерів її елементів.

2. Знайти різницю між сумами елементів, що лежать на головній і побічній діагоналях матриці $M(7 \times 7)$.

Варіант 10

1. З матриці $Q(6 \times 8)$ сформувати одновимірний масив негативних чисел (перегляд по рядках).

2. Визначити середнє арифметичне значення елементів матриці A , що лежать на головній діагоналі.

Варіант 11

1. Дана речова матриця $M(9 \times 8)$. Перетворити матрицю: поелементно відняти останній рядок з усіх рядків, окрім останньої.

2. Дана цілочисельна матриця $B(7 \times 7)$. Знайти номери стовпців, елементи кожного з яких утворюють зростаючу послідовність ($b_{1j} < b_{2j} < \dots < b_{7j}$).

Варіант 12

1. Дана речова матриця $A(8 \times 8)$. Перетворити матрицю: поелементно

відняти останній рядок з усіх стовпців, окрім останнього.

2. У заданій цілочисельній матриці розміру $\min$ ($\min$ – деякі константи) вказати індекси усіх елементів, що мають найбільше значення.

Варіант 13

1. Транспонуванням квадратної матриці називається таке її перетворення, при якому рядки і стовпці міняються ролями : i -й стовпець стає i -й рядком. Дана квадратна матриця розміру $N \times N$. Отримати транспоновану матрицю.

2. Вичислити суму елементів матриці $M(9 \times 9)$, що лежать праворуч від побічної діагоналі.

Варіант 14

1. Дана речова матриця $D(7 \times 9)$. Упорядкувати (переставити) рядки матриці за збільшенням сум елементів рядків.

2. Сформувати одновимірний масив, кожен елемент якого дорівнює кількості негативних елементів відповідного стовпця заданої цілочисельної матриці.

Варіант 15

1. Дана речова матриця $D(7 \times 9)$. Упорядкувати (переставити) рядки матриці по не убаванню найменших елементів рядків.

2. Знайти суму усіх елементів матриці $M(9 \times 7)$ в рядках з k 1-ой по k 2-ую.

Варіант 16

1. Визначити, чи є ця квадратна матриця симетричною відносно своєї головної діагоналі.

2. Знайти номери перших негативних елементів кожного стовпця матриці $D(9 \times 11)$.

Варіант 17

1. Знайти кількість елементів в кожному рядку матриці $C(8 \times 8)$, великих середнього арифметичного елементів цього рядка.

2. Останній негативний елемент кожного стовпця прямокутної матриці замінити нулем.

Варіант 18

1. У кожному рядку матриці $B(9 \times 8)$ змінити знак максимального по модулю елементу на протилежний.

2. У матриці $P(8 \times 9)$ до елементів стовпця k_1 додати елементи стовпця k_2 . Значення змінних k_1 і k_2 вводяться з клавіатури.

Варіант 19

1. У кожному рядку матриці $A(7 \times 9)$ поміняти місцями перший елемент і максимальний по модулю.
2. Вчислити суму елементів матриці $Q(10 \times 10)$, що лежать зліва від побічної діагоналі.

Варіант 20

1. Поміняти місцями максимальний і мінімальний елементи матриці $A(8 \times 12)$.
2. Визначити, чи є в матриці $X(8 \times 6)$ нульові елементи.

Варіант 21

1. Видалити з матриці $A(12 \times 8)$ усі рядки, що містять одиниці.
2. Вичислити середнє арифметичне значення елементів матриці $P(9 \times 9)$, що лежать зліва від головної діагоналі.

Варіант 22

1. Відсортувати рядки матриці $A(6 \times 7)$ в порядку убутання.
2. Підрахувати число елементів матриці $Q(9 \times 6)$, кратних чотирьом.

Варіант 23

1. Відсортувати стовпці матриці $A(5 \times 7)$ в порядку зростання.
2. Поміняти місцями максимальний елемент матриці $A(10 \times 12)$ і елемент, індекси якого вводяться з клавіатури.

Варіант 24

1. Дана матриця $A(9 \times 10)$. Розставити стовпці так, щоб елементи в першому рядку були впорядковані за збільшенням.
2. Перетворити матрицю $P(7 \times 7)$ так, щоб мінімальні елементи рядків виявилися на побічній діагоналі.

Варіант 25

1. Визначити седлові точки матриці $M(9 \times 10)$. Седлова точка – елемент, що являється одночасно максимальним у своєму рядку і мінімальним у своєму стовпці.
2. Перетворити матрицю (9×9) так, щоб максимальні елементи рядків виявилися на головній діагоналі.

Завдання 2

1. По заданих речових масивах $A[1..6]$, $B[1..6]$ і $C[1..6]$ вичислити

$$Y = \begin{cases} (\max B) / \max A + (\max C) / \max (B + C), & < \max \\ \max (B \cdot C) + \max X, & \end{cases}$$

2. Дані дві квадратні речові матриці шостого порядку. Надрукувати квадрат тієї з них, в якій найменший слід(сума діагональних елементів), вважаючи, що така матриця одна.

3. Визначити координати центру тяжіння трьох матеріальних точок з масами m_1, m_2, m_3 і координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$, за формулами

$$x_c = (m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3) / (m_1 + m_2 + m_3), y_c = (m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3) / (m_1 + m_2 + m_3).$$

Обчислення координати оформити функцією з параметрами.

4. Вичислити усі медіани для кожного з трьох трикутників по заданих в масивах A, B, C сторонам: $m_a = 0.5 \sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$, $m_b = 0.5 \sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}$, $m_c = 0.5 \sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}$. Обчислення медіани оформити функцією.

5. Дані три одновимірні масиви дійсних чисел A [1.6],

B [1.8] і Z [1.7]. Знайти загальну суму позитивних елементів в масивах. Знаходження суми елементів в масиві оформити функцією.

6. Дані два двовимірні масиви цілих чисел з розмірами (4x5) елементів. Підрахувати кількість негативних елементів в кожному з них.

7. Дані два одновимірні масиви цілих чисел A [1.8] і B [1.8]. Знайти суму їх максимальних елементів. Для знаходження максимального елементу в масиві використати функцію.

8. Дані два двовимірні масиви цілих чисел з розмірами (5x5) елементів кожен. Підрахувати твір елементів головних діагоналей в кожному з них.

9. Дані три одновимірні масиви дійсних чисел A [1.6], B [1.8] і Z [1.7]. Знайти середнє геометричне значення позитивних елементів для кожного.

10. Дані дві матриці цілих чисел M [1.3,0.1], K [1.3,0.2]. Знайти середнє арифметичне значення для кожної з них.

11. Дані три одновимірні масиви цілих чисел A [1.6], B [1.8] і Z [1.7]. Підрахувати кількість ненегативних елементів в кожному.

12. Дані дві матриці цілих чисел S [1.3,0.2], K [1.3,0.2], у кожній з яких є по два однакові числа. Роздрукувати їх значення.

13. Дані два одновимірні масиви цілих чисел A [1.6] і B [1.8]. Вичислити значення

$$Z = \left(\min_i A[i] + \min_j B[j] \right) / \min_{i,j} (A[i] + B[j])$$

14. По заданим цілим масивам X [0..7] та Y [8..15] розрахувати

$$Z = \begin{cases} \sum_{i=0}^7 x_i^2 y_{i+8} & \text{якщо } x_i y_{i+8} > 0 \\ \sum_{i=8}^{15} y_i^2 & \text{інакше} \end{cases}$$

15. Дана матриця цілих чисел $D[1..6, 1..5]$. Знайти найменшу з сум ненегативних елементів рядків матриці. Для обчислення суми використати підпрограму (функцію).

16. Дана матриця цілих чисел $E[1..3, 1..5]$. Використовуючи функцію, знайти середнє геометричне значення для кожного стовпця матриці.

17. Дана матриця цілих чисел $F[1..4, 1..5]$. Знайти найменші значення елементів в кожному з рядків матриці за допомогою функції.

18. Дані дві квадратні речові матриці шостого порядку. Надрукувати квадрат тієї з них, в якій найменший слід (сума діагональних елементів), вважаючи, що така матриця одна.

19. Сформувати двовимірний масив

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & 9 & 16 & 25 \\ 1 & 8 & 27 & 64 & 125 \end{bmatrix}.$$

Знайти правило і оформити функцією обчислення будь-якого рядка.

20. Дані дві матриці цілих чисел $V[1..2, 1..3]$, $W[1..3, 1..2]$. Знайти суми елементів рядків і стовпців в цих матрицях.

8.3 Зміст звіту

Звіт по лабораторній роботі виконується на листах формату А4 з одного боку, які скріплюються скріпкою. Звіт повинен містити наступне:

- титульний аркуш;
- тема, мета роботи;
- завдання 1 і 2 (8_1, 8_2), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- завдання 2 (8_3), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- висновки про виконану роботу.

Лабораторна робота № 9. ПРОГРАМУВАННЯ З ПОВЕРНЕННЯМ З ФУНКЦІЙ ДЕКІЛЬКОХ ЗНАЧЕНЬ

Мета роботи: навчитися розробляти і відлагоджувати програми з використанням функцій, що обчислюють декілька значень.

9.1 Короткі теоретичні відомості

Для повернення значень з функції можна використати два способи. Перший спосіб полягає у використанні глобальних змінних. Другий спосіб дозволяє повернути одне значення за допомогою оператора `return`, а інші записати в елементи пам'яті з вказаними адресами. У останньому випадку у функцію необхідно передати адреси осередків, куди потрібно помістити значення. Це виконується за допомогою покажчиків.

Приклад 1. Написати програму, функція в якій обчислюватиме квадрат і куб аргументу. (Одне значення повертатимемо з функції оператором `return`, інше записуватиметься по покажчику `int*`.)

```
# include<stdio.h>
# include<iostream.h> // для потокових функцій введення / виводу

int fun(int, int*);    // прототип функції

void main()
{
    int a, kub, qv;
    cin>>a;            // введення з потоку
    qv=fun(a,&kub);     // вихідне число, адреса осередку,
                        // куди помістити друге значення
    cout<<"для числа " << a<< "\t квадрат=" <<qv<<"\t куб=" <<kub;
                        // виведення
}

int fun(int k, int* p)
{
    *p=k*k*k; // значення куба поміщаємо за адресою * p
    return k*k;
}
```

Приклад 2. Ввести три масиви `A[1..3]`, `B[1..4]`, `C[1..5]` (підпрограмою). Вичислити середні арифметичні і геометричні значення в кожному з них.

Для вирішення завдання розроблена програма(алгоритм – рис.9.1), що складається з основної програми (а) і двох підпрограм: одній – для введення елементів масиву (б), інший – для визначення середнього арифметичного і середнього геометричного значень в масиві(в), а також наступна програма для реалізації алгоритму:

a)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int vvod(int d[])
{
    int i, k;
    printf("Vvedite chislo elementov ");
    scanf("%d",&k);
    printf("Vvedite massiv is %d elementov \n", k);
    for ( i=0; i<k; ++i )
        scanf("%d", &d[i]);
    return k;
}
```

б)

```
#include <conio.h>

int vvod(int d[])
{
    int i, k;
    printf("Vvedite chislo elementov ");
    scanf("%d",&k);
    printf("Vvedite massiv is %d elementov \n", k);
    for ( i=0; i<k; ++i )
        scanf("%d", &d[i]);
    return k;
}

float sr(int k, int f[], double *g)
{
    int i;
    long int s, p ;
    s = 0;    p = 1;
    for ( i = 0; i<k; ++i )
    {
        s += f[i];           // s = s + f[i];
        p *= f[i];           // p = p * f[i];
    }
    *g = pow((double)p, 1.0/k);
    return ((float)s)/k;
}
```

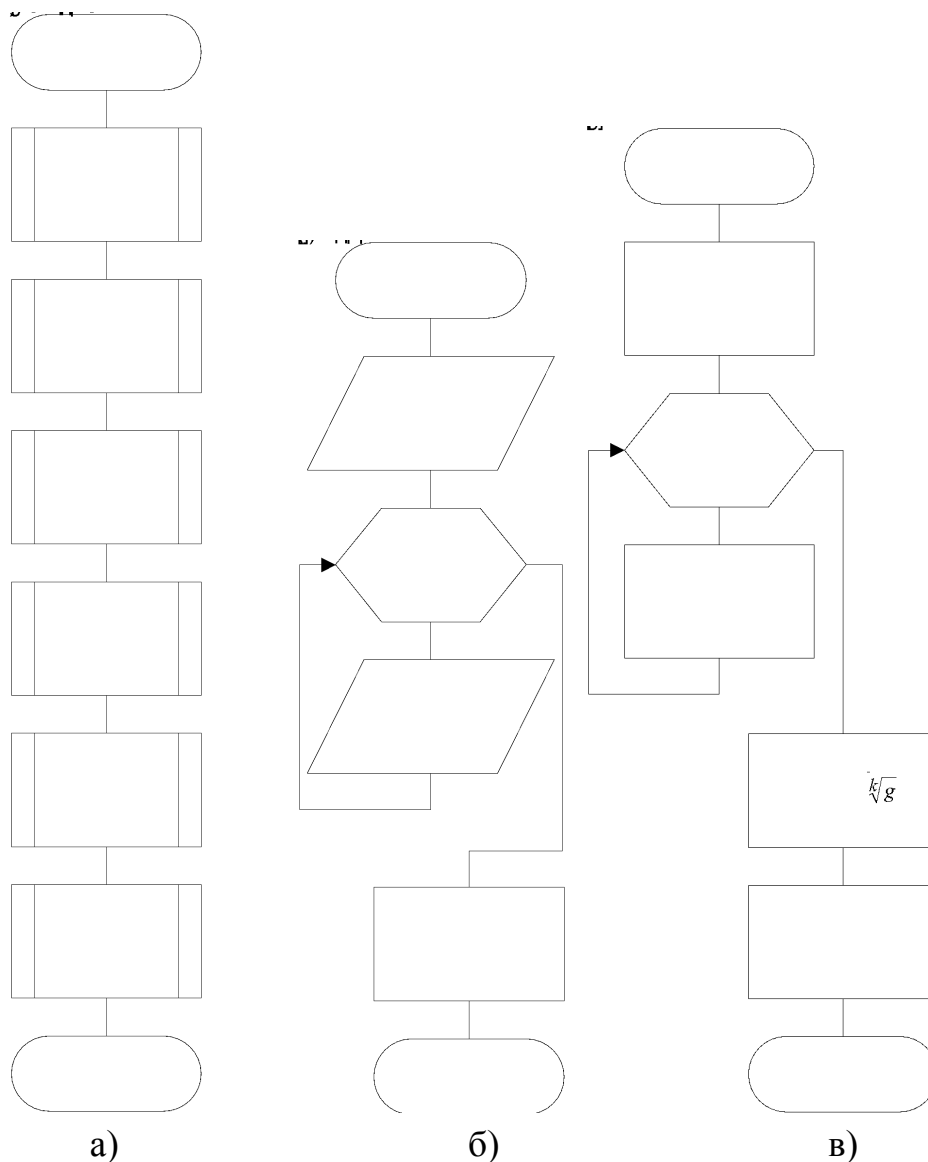


Рисунок 9.1 – Схема алгоритму рішення прикладу 2

```
#include <conio.h>

int vvod(int d[])
{
    int i, k;
    printf("Vvedite chislo elementov ");
    scanf("%d",&k);
    printf("Vvedite massiv is %d elementov \n", k);
    for ( i=0; i<k; ++i )
        scanf("%d", &d[i]);
    return k;
}

float sr(int k, int f[], double *g)
{
    int i;
    long int s, p ;
    s = 0;   p = 1;
```

```

    for ( i = 0; i<k; ++i )
    {
        s += f[i];           // s = s + f[i];
        p *= f[i];           // p = p * f[i];
    }
    *g = pow((double)p, 1.0/k);
    return ((float)s)/k;
}

void main ()
{
    int ka, kb, kc; double ga, gb, gc;
    int a[5], b[5], c[5];
    clrscr();
    ka=vvod(a);
    printf("srA = %5.2f \t ", sr(ka,a,&ga));
    printf(" srGA = %5.2f \n", ga);
    kb=vvod(b);
    printf("srA = %5.2f \t ",sr(kb,b, &gb));
    printf("srGB = %5.2f \n", gb);
    kc=vvod(c);
    printf("srA = %5.2f \t ",sr(kc,c, &gc));
    printf("srGC = %5.2f \n", gc);
    getch();
}

```

9.2 Завдання на виконання

Завдання 1

Розробити алгоритми рішення підзадач, що реалізуються функціями введення, виведення і обробки, написати програми, зухвалі ці функції, і виконати їх тестування. Вхідні дані вводяться з клавіатури, вихідні виводяться на екран.

Варіант № 1

1. Знайти в двовимірному масиві останній стовпець, усі елементи якого впорядковані за збільшенням, і упорядкувати їх по убутанню.
2. Перевести рядкові букви рядка в прописні(верхній регістр) і видалити з неї останнє слово.

Варіант № 2

1. Знайти в двовимірному масиві останній рядок, усі елементи якого впорядковані по убутанню, і видалити її.
2. Ввести речення, що закінчується точкою, і вивести передостаннє слово.

Варіант № 3

1. Знайти в двовимірному масиві перший стовпець, усі елементи якого позитивні, і поміняти їх знак.
2. Ввести речення, що закінчується точкою, і перевірити, щоб між словами був тільки один пропуск, зайві пропуски видалити.

Варіант № 4

1. Знайти в двовимірному масиві останній рядок, усі елементи якого негативні, і замінити кожен парний за значенням елемент рядка середнім арифметичним значенням елементів масиву.
2. Підрахувати максимальну кількість однакових, таких, що йдуть підряд, символів в рядку.

Варіант № 5

1. Знайти в двовимірному масиві перший стовпець, усі елементи якого впорядковані по неубуванню, і упорядкувати його по убуванню.
2. Підрахувати в рядку максимальну кількість пропусків між словами.

Варіант № 6

1. Знайти в двовимірному масиві стовпець, в якому міститься максимальний елемент масиву, і поміняти його з мінімальним елементом цього стовпця.
2. Підрахувати число входжень в рядок введеного символу і видалити усі його входження.

Варіант № 7

1. Знайти в двовимірному масиві перший максимальний елемент і видалити рядок, в якому він знаходиться.
2. У рядку видалити все, окрім одного, однакових символів, що йдуть підряд.

Варіант № 8

1. Знайти в двовимірному масиві останній стовпець, який містить мінімальний елемент масиву, і замінити в нім мінімальний елемент на середнє арифметичне значення елементів знайденого стовпця.
2. Підрахувати кількість слів в рядку і видалити друге слово.

Варіант № 9

1. Знайти в двовимірному масиві останній рядок, який містить максимальний елемент масиву, і упорядкувати знайдений рядок по убуванню.
2. Підрахувати в рядку кількість букв латинського алфавіту, і видалити кожен 3-й символ рядка.

Варіант № 10

1. Знайти в двовимірному масиві останній стовпець, усі елементи якого впорядковані по неубуванню, і видалити знайдений стовпець.

2. Перетворити рядкові букви рядка в прописні(верхній регістр) і видалити останні два символи рядка.

Варіант № 11

1. Знайти в двовимірному масиві останній рядок, усі елементи якого впорядковані за збільшенням, упорядкувати його по убутанню.

2. Зробити *переворот* рядка.

Варіант № 12

1. Знайти в двовимірному масиві перший стовпець, усі елементи якого ненегативні, упорядкувати його по незростанню.

2. Підрахувати кількість цифр в рядку і видалити цифри.

Варіант № 13

1. Знайти в двовимірному масиві останній рядок, усі елементи якого позитивні, і серед них знайти мінімальний елемент.

2. Підрахувати кількість прописних і рядкових букв в рядку.

Варіант № 14

1. Знайти в двовимірному масиві перший стовпець, усі елементи якого нульові, і замінити його на останній стовпець масиву.

2. Підрахувати в рядку кількість заданого поєднання символів.

Варіант № 15

1. Знайти в двовимірному масиві останній стовпець, усі елементи якого менше максимального елементу масиву.

2. Підрахувати кількість слів в рядку і, якщо воно більше п'яти, то видалити зайві слова.

Варіант № 16

1. Знайти в двовимірному масиві останній максимальний елемент і замінити його на перший елемент масиву.

2. Видалити з двох рядків щонайдовші слова.

Варіант № 17

1. Знайти в двовимірному масиві перший стовпець, який містить мінімальний елемент масиву.

2. Перевести букви двох рядків в нижній регістр і знайти рядок, який містить найбільшу кількість слів.

Варіант № 18

1. Створити два одновимірні масиви: один – з сум негативних елементів кожного рядка, інший – з твору позитивних елементів кожного стовпця двовимірного масиву.

2. Ввести два речення, що закінчуються точкою, і вивести їх перші слова.

Варіант № 19

1. Створити двовимірний масив з двох одновимірних, елементи яких були б стовпцями двовимірного масиву.
2. Ввести два речення, що закінчуються точкою, і перевірити кожне, щоб між словами був тільки один пропуск, якщо ні, то вивести відповідне повідомлення.

Варіант № 20

1. У двох двовимірних масивах знайти перші рядки, усі елементи яких впорядковані по убутанню.
2. У кожному з двох рядків підрахувати кількість однакових, таких, що йдуть підряд, символів.

Варіант № 21*

1. У трьох двовимірних масивах знайти перші стовпці, усі елементи яких не позитивні, і упорядкувати масиви по убутанню значень елементів знайдених стовпців.
2. У кожному з двох рядків підрахувати максимальну кількість однакових, таких, що йдуть підряд, символів, рівних введеному з клавіатури символу.

Варіант № 22*

1. Знайти в двовимірному масиві останній рядок, усі елементи якого негативні і більше мінімального елементу масиву, і переставити її з першим рядком масиву.
2. У кожному з трьох рядків підрахувати кількість входжень введеного з клавіатури символу і видалити цей символ в першому входженні кожного рядка.

Варіант № 23*

1. Знайти в двовимірному масиві другий стовець, усі елементи якого впорядковані по убутанню, поміняти його з останнім стовпцем масиву і упорядкувати масив за збільшенням значень елементів останнього стовпця.
2. З двох рядків видалити все, окрім одного, однакові, такі, що йдуть підряд, символи, рівні введеному символу з клавіатури, і об'єднати отримані рядки в один.

Варіант № 24*

1. У двох двовимірних масивах знайти перші стовпці, усі елементи яких впорядковані по незростанню, створити з них два одновимірні масиви і упорядкувати їх за збільшенням.

2. У кожному з трьох рядків підрахувати кількість слів і видалити найкоротші слова.

Варіант № 25*

1. Знайти в двовимірному масиві перший максимальний елемент, менший нуля, і упорядкувати масив за збільшенням елементів стовпця, в якому він знаходиться.

2. У кожному з двох рядків підрахувати кількість букв латинського алфавіту і зробити *переворот* кожного рядка.

Завдання 2

1. Дані масиви A [1..6], B [1..6], C [1..6], вичислити суми позитивних і негативних елементів. Отримати $A*B$, $B*3$, $A*C$. Обчислення твору масивів оформити підпрограмою.

2. Дані масиви A [1.5], B [1.6]. Отримати нові масиви шляхом зрушення елементів в масивах на два розряди управо, елементи, що звільнилися ліворуч, обнулити. Зрушення елементів в масиві оформити підпрограмою, з підпрограми повернути розряди, що випали справа.

3. Дані два одновимірні масиви A [1..6] і C [1..6]. Отримати A^2 , C^2 , $A*C$. Підрахувати число парних і число непарних чисел в отриманих масивах. Перемножування масивів і підрахунок виконати в підпрограмі.

4. Дані матриці цілих чисел S[1..3,0..2], K[1..3,0..2], у яких є по два однакові числа. Знайти і надрукувати їх значення і індекси.

5. Вичислити значення функції $Z = x_1 + e^{x_2}$, де x_1, x_2 – корені рівняння $A_i x^2 + B_i x + C_i = 0$, де $i = 1, 2, \dots, N$. Коефіцієнти рівняння задані в масивах A [1..N], B [1..N], C [1..N]. Для обчислення коренів використати підпрограму.

6. Скласти підпрограму для змінних двох квадратних матриць, за допомогою якої вичислити другу, третю і четвертую міри матриці M [1..5,1..5]. Для кожної матриці вичислити суму і середнє арифметичне значення елементів.

7. Дані масиви A [1..6], B [1..6], C [1..6]. Перетворити їх, кожному елементу масиву, привласнюючи значення сусіднього з ним справа. Останньому елементу присвоїти значення першого. Надрукувати початкові, результуючі масиви і окремо останні два елементи результуючі.

8. По заданих речових масивів A[1..6], B[1..6] і C[1..6] вичислити $(\min A_i) / \max A_i + (\max C_i) / \min(C_i) + \max(B+C)_i / \min(B+C)_i$.

9. Дані масиви A [1..6], B[1..8]. Вибрати з них позитивні елементи і записати відповідно в масиви A [1..k] і B [1..k], де $k < 6$, $n < 8$; з негативних елементів сформувати масиви A2 [1.6 – k], B2 [1.8 – n]. Надрукувати суми і твори елементів для кожного.

10. Дані масиви A [1..6], B [1..6], C [1..6]. Переставити елементи в них так, щоб ліворуч підряд були записані негативні, а справа позитивні, підрахувати кількість позитивних і число негативних в кожному масиві.

11. Дані дві цілі квадратні матриці парного порядку. Елементи масивів з парними номерами рядка і стовпця замінити нулем (стерти). Надрукувати початкові і отримані масиви, кількість парних і число непарних чисел в кожному.

12. Дані одновимірні масиви A[1..6], B[1..8], C[1..10]. Записати їх у вигляді матриць AA [1.3, 1.2], BB [1.2, 2.4], CC [1.5, 1.2], знайти найменші елементи в кожній і надрукувати їх номери.

13. Дані дві цілі квадратні матриці шостого порядку. Роздрукувати елементи головних діагоналей кожної з них і вичислити суми елементів окремо головною і побічною діагоналей.

14. По заданих 10 елементах речових масивів A, B і C вичислити

$$z = \begin{cases} (\max(b_i)) / \max(a_i) + (\max(c_i)) / \min(b + c)_i & \min A_i \cdot \min B_i \\ \max(\min A_i + \min B_i) & i \end{cases}$$

15. Дані матриці цілих чисел V(- 1.2,0.3), W [1.3,0.2]. Сформувати з них одновимірні масиви VV і WW, записуючи елементи відрядковий. Надрукувати індекси початкових матриць для максимальних значень.

16. Дана матриця чисел H [1.5,1.6]. Переставити елементи в рядках матриці так, щоб вони були розташовані в порядку зростання їх модулів. Підрахувати скільки в початкових матрицях позитивних і негативних чисел.

17. Дана матриця чисел G [1.2,1.6]. Переставити елементи в матриці так, щоб елементи кожного стовпця матриці були зміщені циклічно управо. Перестановку елементів в стовпці реалізувати підпрограмою, надрукувати два «випавші» елементи.

18. Дані масиви A [1..6], B [1..6], C [1..6]. Упорядкувати елементи в них в порядку убутання їх модулів, надрукувати найменше і найбільше значення.

19. Дані дві матриці цілих чисел V [1..2, 1..3], W [1..2, 1..3]. Знайти загальні суми елементів рядків, з функції повернути дві суми.

20. Дані дві цілі квадратні матриці шостого порядку. Вичислити суми елементів вище за головну діагональ і нижче її. Визначити, чи можна відображенням відносно головної діагоналі перетворити одну в іншу.

9.3 Зміст звіту

Звіт по лабораторній роботі виконується на листах формату A4 з одного боку, які скріплюються скріпкою. Звіт повинен містити наступне:

- титульний аркуш;
- тема, мета роботи;

- завдання 1 і 2 (8_1, 8_2), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- завдання 2 (8_3), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- висновки про виконану роботу.

Лабораторна робота № 10. ОБРОБКА СИМВОЛЬНИХ І СТРОКОВИХ ДАНИХ

Мета роботи: отримати навички обробки символьних строкових даних, доступні у бібліотеках <string.h> і <stdlib.h>.

10.1 Короткі теоретичні відомості

Символьний тип (*char*) – це тип даних, використовуваний для опису окремих символів (знаків, букв, кодів) [1, 6, 7] .

Основні функції перетворення символів <ctype.h>, введення/виведення символів, рядків (stdio.h) приведені в додатку Е.

Рядок – це масив символів. У мові С рядок є масивом елементів типу char, що завершується ознакою кінця рядка".

Основні функції для роботи з рядками (<string.h>):

*unsigned strlen(const char *str);* (Визначає довжину рядка *str*.)
*char *strcpy(char *sp, const char *si);* (Копіює рядок *si* в рядок *sp*.)
*char *strncpy(char *sp, const char *si, int kol);* (Копіює перші *kol* символів рядка *si* в рядок *sp*.)
*int strcmp(const char *str1, const char *str2);* (Порівнює рядки *str1* і *str2*.)
*int strncmp(const char *str1, const char *str2, int kol);* (Порівнює рядок *str1* з *kol* символами *str2*.)
*char *strcat(char *const char *si);* (Об'єднує рядки (конкатенація))
*char *strncat(char *sp, const char *si, int kol);* (Приписує *kol* символів рядка *si* до рядка *sp*)
*char *strstr(const char *str1, const char *str2);* (Шукає в рядку *str1* підрядок *str2*)
char strchr(const char *str, int c);* (Шукає в рядку *str* перше входження символу *c*.)
char strrchr(const char *str, int c);* (Шукає в *str* останнє входження 'c')
*int strpbrk(const char *str1, const char *str2);* (Шукає в рядку *str1* першу появу будь-якого з рядка *str2*.)

Приклад: Ввести рядок st1. Сформувати рядок st2 перестановкою символів початкового рядка в зворотному порядку і заміною усіх рядкових латинських букв прописними.

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
void main()
{
    int i, j;
    char st1[255], st2[255];
    clrscr();
    printf("Введіть строки \n");
    gets (st1);
    // введення рядка
```

```

printf ("исходная строка : %s\n",st1);
j = strlen(st1)-1;           // максимальний індекс елемента в рядку
for ( i=0; i<strlen(st1); ++i)
{
    st2[i] = toupper(st1[j]); // змінити регістр
    j -= j;                  // j = j-1
}
st2[i] = '\0';               // символ кінця рядка
printf("новаястрока%s ",st2) ;
printf ("\n");               // переклад рядка

}

```

10.2 Завдання на виконання

Завдання 1

1. Даний рядок з 20 символів. Вивести з неї на друк тільки рядкові букви латинського алфавіту.
2. Вивести на друк усі рядкові, а потім усі прописні букви російського і латинського алфавітів.
3. У заданому рядку підрахувати частоту появи букв «а», «b».
4. Даний текст з 60 літер. Надрукувати тільки рядкові російські букви, що входять в цей текст.
5. Дана послідовність символів, що містить символ «я». Визначити порядковий номер символу «я» в послідовності.
6. Дана послідовність символів. Визначити в ній символ, який за абеткою передує іншим.
7. Надрукувати в алфавітному порядку усі різні рядкові букви, що входять в заданий текст з 100 літер.
8. Визначити, чи являється задана послідовність символів в рядку симетричному: читається однаково зліва направо і справа наліво.
9. Надрукувати текст, утворений символами з порядковими номерами 56, 89, 84 і 69 і текст зі зміною регістра.
10. Дані два рядки c_1 і c_2 , що містять до 5 цифр кожна. Перетворити їх до даних цілого типу, використовуючи процедуру VAL, вчислити арифметичне вираження $c_3 = (c_1 - c_2) / (c_1 + c_2)$.
11. Вчислити суми кодів усіх букв, що входять в слова SUM і ALFA. Порівняти слова і визначити, яке з них більше.
12. Надрукувати заданий текст з видаленням з нього усіх букв b, безпосередньо перед якими знаходиться буква c.
13. Є символьна змінна d, присвоїти логічній змінній T значення true, якщо значення d- цифра, і значення false інакше.
14. Якщо в заданий текст входить кожна з букв слова key, тоді надрукувати «yes», інакше – «no».

15. Написати програму, яка заздалегідь просить ваше ім'я, а потім вітає вас по імені.

16. Ввести дійсне число, перетворити його в рядок. Підрахувати кількість розрядів в цілій і дробовій частинах. Знайти представлення числа у вигляді мантиси(по модулю менше одиниці) і порядку.

17. Ввести рядок, що складається з нулів, одиниць і десяткової точки. Перетворити її в десяткове число.

Завдання 2

1. Даний рядок, що містить не більше двадцяти латинських букв. Усе входження «max» в ній замінити на «min» і «макс» на «мін». Підрахувати число таких замінів.

2. Даний рядок, що містить сорок латинських букв. Підрахувати усе входження «abc» в рядок і їх видалити. Вивести на екран два варіанти отриманих рядків, заповнюючи «діру», що утворила, подальшими буквами з додаванням у кінці пропусків і залишаючи на місці видалених символів пропуски.

3. Визначити скільки різних символів входить в заданий текст, що містить не більше 100 літер і закінчується точкою.

4. Визначити номери позицій гласних букв в заданому тексті.

5. Надрукувати заданий текст з 60 символів, видаливши з нього повторні входження кожної літери.

6. Даний рядок, що складається із слів, розділених пропусками, у кінці рядка – точка. Визначити, скільки в рядку слів, що містять парне число символів.

7. Даний набір слів англійською мовою, розділених пропусками, у кінці точка. Виділити в послідовності непарні слова прописними буквами.

8. Даний непорожній текст з рядкових букв, за якими йде точка. Визначити чи впорядковані ці букви за абеткою. Надрукувати результат перевірки і початковий текст прописними буквами.

9. Дана послідовність від двох до восьми слів, в кожному з яких від однієї до десяти рядкових букв; між сусідніми словами – не менше одного пропуску, за останнім словом – точка. Надрукувати слово з максимальною довжиною.

10. Дані декілька слів, в кожному з яких від однієї до семи рядкових букв, між сусідніми словами – не менше одного пропуску, за останнім словом – точка. Надрукувати ці слова в алфавітному порядку.

11. Дана послідовність, що містить від одного до восьми слів, в кожному з яких від однієї до п'яти рядкових букв; між сусідніми словами – кома, за останнім словом – точка. Надрукувати цю ж послідовність, видаливши з неї повторні входження слів.

12. У заданому тексті (слова розділені пропусками) поміняти місцями перше і останнє слово.

13. Дані числа K і текст із слів, розділених пропусками, у кінці – точка. Визначити кількість слів в тексті, що складаються з K букв.

14. Дана послідовність, що містить від двох до десяти слів, в кожному з яких від однієї до восьми рядкових букв; між сусідніми словами – не менше одного пропуску, за останнім словом – точка. Надрукувати ті слова, в яких букви слова впорядковані за абеткою.

15. Дана послідовність, що містить від двох до десяти слів, в кожному з яких від однієї до п'яти рядкових букв; між сусідніми словами – кома, за останнім словом – точка. Надрукувати цю ж послідовність слів, але в зворотному порядку.

16. У заданий текст входять тільки цифри і букви. Визначити, чи є текст десятковим, шістнадцятиричним або двійковим записом цілого або речового числа (вказати при виведенні якого).

17. У заданому тексті знайти і, якщо є, надрукувати усе слова-палиндрами (слова, які однаково читаються зліва направо і справа наліво).

18. Даний текст із слів, розділених пропусками, у кінці – точка. Знайти слово найменшої довжини (кількість букв, що містить найменшою).

19. Розробити програму шифрування – дешифрування тексту шляхом заміни кожної букви тексту інший, з кодом на N більше (менше) за початкову.

20. Дана непорожня послідовність слів, в кожному на яких від однієї до шести букв; між сусідніми словами – кома, за останнім – точка. Надрукувати ті слова, у яких однакові «сусіди». Визначити процедуру, яка вводить чергове слово і привласнює його шестилітерному рядку, а кому або точку привласнює деякій глобальній змінній.

10.3 Зміст звіту

Звіт по лабораторній роботі виконується на листах формату А4 з одного боку, які скріплюються скріпкою. Звіт повинен містити наступне:

- титульний аркуш;
- тема, мета роботи;
- завдання 1 і 2 (8_1 , 8_2), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- завдання 2(8_3), схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- висновки про виконану роботу.

Лабораторна робота № 11. РОБОТА З ФАЙЛАМИ

Мета роботи : створення, читання і обробка файлів з програми.

11.1 Короткі теоретичні відомості

Під файлом зазвичай мається на увазі іменована область пам'яті на зовнішньому носії. Стандартна бібліотека містить три класи для роботи з файлами:

ifstream – клас вхідних файлових потоків;
ofstream – клас вихідних файлових потоків;
fstream – клас двонаправлених файлових потоків.

Перш ніж читати інформацію з файлу або записувати в нього, треба його відкрити. Відкрити файл в програмі можна з використанням або конструкторів, або методу `open`, що має такі ж параметри, як і у відповідному конструкторі, наприклад:

```
system("pause");
ifstream inpf("input.txt"); // Використання конструктора
if (!inpf){
    cout << "Неможливо відкрити файл для читання "; return 1;
}
ofstream f;
f.open("output.txt", ios::out); // Використання методу open
if (!f){
    cout << "Неможливо відкрити файл для запису ";
    return 1;
}
```

```
#include <fstream.h>
int main(){
    char text[81], buf[81];
    cout<< "Введіть ім'я файлу:";
    cin>> text;
    ifstream f(text);
    if (!f){
        cout << "Помилка відкриття файлу ";
        return 1;
    }
```

```
while (!f.eof()){
    f.getline(buf, 81);
    cout << buf<< endl;
}
return 0;
}
```

У бібліотеці **<stdio.h>** для цього є спеціальна функція

FILE *fopen(char *fname, char *mode);

де ***fname** – ім'я файлу, ***mode** – режим. Функція повертає покажчик (посилання) на файл, який має бути заздалегідь описаний.

Таблиця 11.1 – Допустимі значення для mode

Режим	Значення
"r"	Створює файл для запису(за умовчанням файл відкривається як текстовий).
"w"	Створює файл для запису(за умовчанням файл відкривається як текстовий).
"a"	Допишує інформацію до кінця файлу(за умовчанням файл відкривається як текстовий).
"rb"	Відкриває двійковий файл для читання.
"wb"	Створює двійковий файл для запису.
"ab"	Допишує інформацію до кінця двійкового файлу.
"r+"	Відкриває файл для читання/запису(за умовчанням файл відкривається як текстовий).
"w+"	Створює файл для читання/запису(за умовчанням файл відкривається як текстовий).
"a+"	Допишує інформацію до кінця файлу або створює файл для читання/запису(за умовчанням відкривається як текстовий файл).
"r+b"	Відкриває двійковий файл для читання / запису.
"w+b"	Створює файл для читання / запису.
"a+b"	Допишує інформацію до кінця файлу або створює двійковий файл для читання.
"rt"	Відкриває текстовий файл для читання.
"wt"	Відкриває текстовий файл для запису.
"at"	Допишує інформацію до кінця текстового файлу.
"r+t"	Відкриває текстовий файл для читання/запису.
"w+t"	Створює текстовий файл для читання/запису.
"a+t"	Відкриває або створює текстовий файл для читання/запису.

Приклад. Оголосимо покажчики на змінні файлового типу

```
// (покажчики на змінні файлового типу)
FILE *uin, *uout;
// відкрити файл "name1" для читання
// і далі ідентифікувати як uin
uin = fopen("name1", "r");
// відкривається для запису і
// зв'язується з ідентифікатором uout.
uout = fopen("name2", "w");
```

Якщо робиться відкриття неіснуючого файлу, то він створюється. Для відкриття файлу з ім'ям test рекомендується метод, який дозволяє визначити помилку при відкритті файлу.

```
# include <stdio.h>
// робота з файлами і константа NULL (FILEOPEN.C)
# include <stdlib.h> // для функції exit() void main() {
FILE *fp;           // fp – файлова змінна
if ((fp = fopen("test", "w")) == NULL)
{
    puts("Не можу відкрити файл \n"); // друк рядка
    exit(1);
}
puts("Файл відкритий \n");
}
```

Після закінчення роботи з файлом необхідно його закрити функцією **int fclose(FILE *fp)**, яка повертає нуль, якщо операція виконана успішно, і інше значення інакше. Функція є рекомендованою, оскільки файли при нормальному завершенні закриваються автоматично.

Приклад. Вичислити суми елементів в стовпцях двовимірною числового масиву A[1.2,1.4], заданого у файлі FILE1.txt. Отримані значення помістити у файл FILE2.txt. Для вирішення завдання розроблена СА (рис. 11.1)

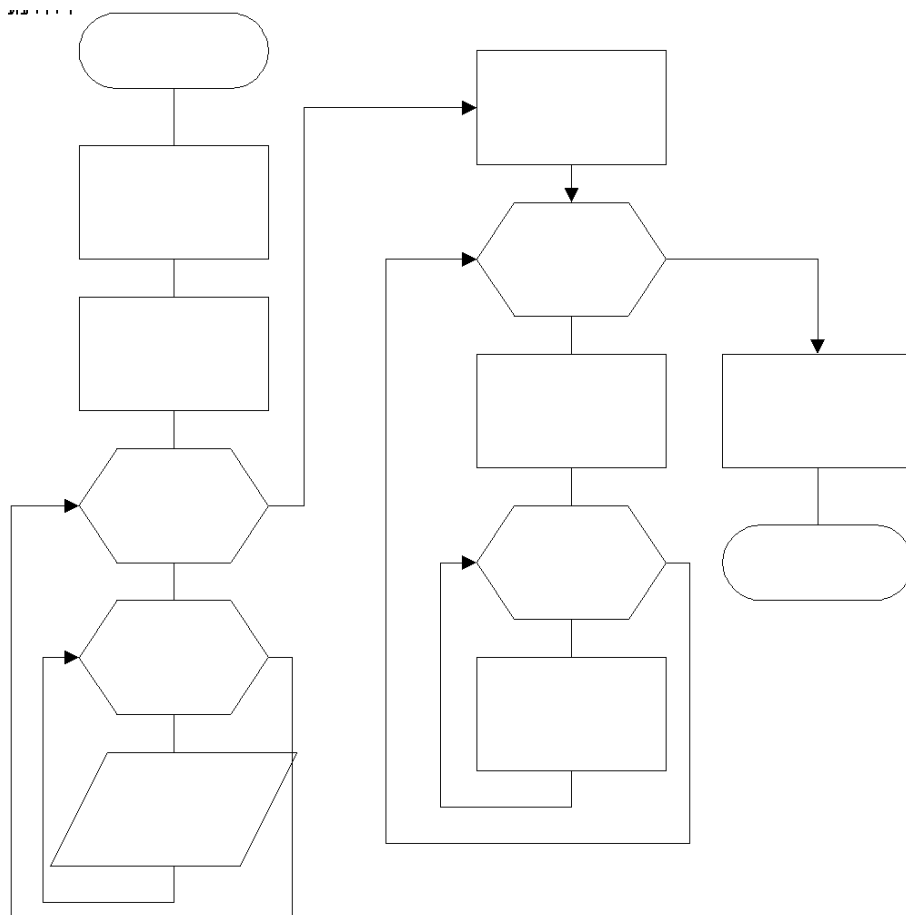


Рисунок 11.1 – Схема алгоритму рішення прикладу

Програма:

```
#include<conio.h>
#include<stdio.h>
#include<locale.h>
#include<iostream>

void main()
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    int a[2][4];          // оголошення змінних
    int s[4];
    int i, j;
    FILE *f1, *f2;  // оголошення файлових змінних
    printf("Читаємо елементи з FILE1.txt в масив \n");

    // відкрити файл file1.dat для читання в файл
    f1 = fopen("FILE1.txt", "r");

    for (i = 0; i<2; i++)
        for (j = 0; j<4; j++)
            // читання з файлу, пов'язаного з f1
            fscanf(f1, "%d", &a[i][j]);
    fclose(f1); // закрити файл, пов'язаний з f1

    f2 = fopen("FILE2.txt", "w"); // відкрити файл для запису
    printf("Пишемо результат розрахунку суми по стовпцях в FILE2 \n");
    fprintf(f2, "1 2 3 4 – стовпці \n");
    fprintf(f2, "суми по стовпцях \n");

    for (j = 0; j<4; j++)
    {
        s[j] = 0;
        for (i = 0; i<2; i++)
            s[j] = s[j] + a[i][j];
        fprintf(f2, "%d", s[j]);
    } // на екран нічого не виводиться
    // результат дій програми в file2.dat
    fclose(f2); // закрити файл, пов'язаний з f1

    system("pause");
}
```

Приклад. Підрахувати кількість рядків в текстовому файлі.

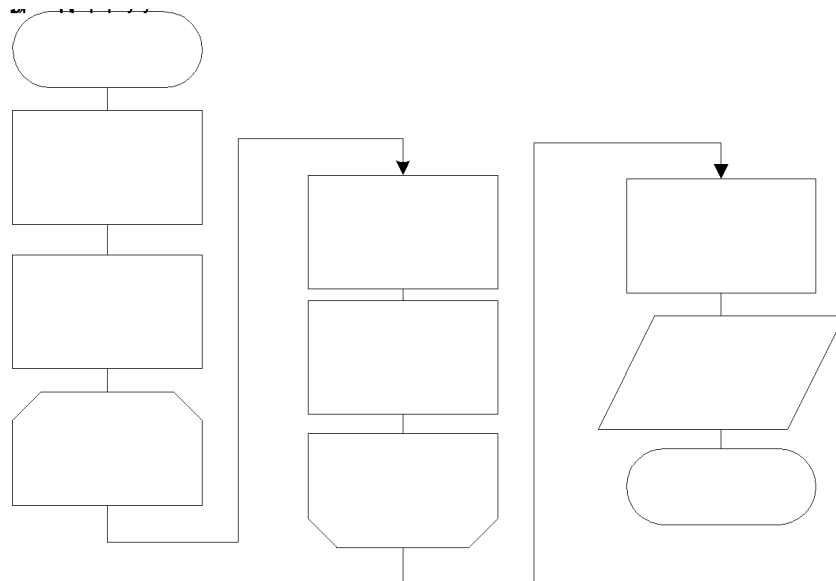


Рисунок 11.2

Програма:

```
#include <windows.h>
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;

int main()
{
    char *str = new char[1024];
    int i = 0;
    ifstream base("name.txt");
    while (!base.eof())
    {
        base.getline(str, 1024, '\n');
        i++;
    }
    base.close();
    delete str;
    cout<< i << '\n';
    system("pause");
}
```

11.2 Завдання на виконання

Завдання 1 (програма 11_1)

1. У текстовому файлі T1 записана послідовність цілих чисел, розділених пропусками. Написати програму, що записує в текстовий файл T2 усі позитивні числа з T1.
2. У текстовому файлі f1 записана послідовність чисел. Сформувати текстовий файл f 2, що містить усі числа в зворотному порядку.
3. У текстовому файлі T1 записана послідовність чисел. Розробити програму, що переписує в текстовий файл T2 спочатку усі позитивні числа з T1, нуль, потім – усі негативні числа.
4. У текстовому файлі f 1 дана послідовність цілих чисел, розділених пропусками. Записати в тестовий файл F2 усі позитивні числа, а у файл F3 – негативні числа і нульові елементи.
5. Сформувати файл з дев'яти рядків, в першій з яких – одна одиниця, в другій – дві двійки,., у дев'ятій – дев'ять дев'яток.
6. Дані два файли F1, F2. Сформувати третій файл F, в який спочатку записати усі елементи файлу F1, а потім – елементи файлу F2.
7. Елементи кожного із заданих в двох файлах масивів X і Y впорядковані за збільшенням. Об'єднати елементи цих двох масивів в один файл F з впорядкуванням їх за збільшенням.
8. У заздалегідь підготовленому файлі K заданий масив з 15 цілих чисел. Виділити в інший файл ті елементи масиву K, індекси яких є мірами двійки.
9. У текстовому файлі S1 записана послідовність з $N \cdot K$ чисел. Написати програму, що формує у файлі S2 матрицю з N рядків по K чисел в кожному рядку.
10. У файлі W заданий масив з дев'яти елементів. У новому файлі WW сформувати масив, в якому кожному елементу буде присвоєно значення справа сусіднього з ним. Останньому елементу присвоїти значення першого.
11. У файлі D1 задана квадратна матриця дійсних чисел. Сформувати файл D2, в якому поміняти місцями першу і останню рядки матриці.
12. У текстовому файлі F підготувати послідовність цілих чисел, розділених пропусками. Написати програму, що записує в текстовий файл FF усі різні значення, що зустрічаються у файлі F.
13. У файлі X заданий масив з 20 чисел. Упорядкувати його за збільшенням і занести у файл Y.
14. У файлі X1 задана матриця цілих чисел. Сформувати файл X2, в якому усі елементи з парними номерами рядка і стовпця матриці замінити нулем (стерти).
15. Заданий у файлі рядок тексту. Виконати усі циклічні зрушення слів в заданому тексті вліво. Кожен отриманий при цьому текст вивести в інший файл.
16. У файлі Y1 задана матриця дійсних чисел. Сформувати файл Y2, в якому рядки матриці впорядковані по убуту елементів першого стовпця.

17. У файлі даний текст з 20 символів. Надрукувати спочатку усі цифри, що входять в нього, потім латинські букви, далі російські букви і усі інші літери, зберігаючи при цьому взаємне розташування символів в кожній з чотирьох груп. Створити чотири нові файли, кожен з яких містить свою групу символів.

18. Є текстовий файл BOOK. Написати програму, яка ігнорує початкове ділення цього файлу на рядки, переформує його, розбиваючи на рядки так, щоб кожен рядок закінчувався точкою або містив рівно 40 літер, якщо серед них немає точки.

19. Є текстовий файл T. Вивести в новий файл і надрукувати першу з найкоротших його рядків.

20. Є текстовий файл, що містить фразу. Написати програму, яка прочитає з файлу літери до першої точки і запише їх(без точки) в інший текстовий файл, формуючи в нім рядки по 20 символів(у останньому рядку літер може бути менший).

Завдання 3 (програма 11_2 і 11_3)

Розробити алгоритми рішення завдань, написати програми, що реалізують відповідні алгоритми, і виконати їх тестування.

Варіант № 1

1. Підрахувати кількість рядків в існуючому текстовому файлі.
2. Створити порожній двійковий файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 10 цілих чисел.

Варіант № 2

1. У текстовому файлі записані пропозиції, що закінчуються точками, слова в пропозиціях відокремлені один від одного пропусками; видалити з файлу слова, що полягають більше, ніж з n символів.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий бінарний файл, додати в нього n дійсних чисел, підрахувати окремо кількість негативних і позитивних чисел.

Варіант № 3

1. Рахувати числа, записані в текстовому файлі, кожне на новому рядку, в одновимірний масив.
2. Створити порожній двійковий файл, відкрити існуючий файл, записати у файл ціле число, починаючи з 10-ої позиції.

Варіант № 4

1. У текстовому файлі записані фрази, який відокремлені один від одного точками, слова - пропусками і знаками перепинаннями; видалити з файлу зайві пропуски, залишивши по одному між словами.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 20 дійсних чисел, записати останнє число між 5-м і 6-м числом.

Варіант № 5

1. Підрахувати кількість слів в існуючому текстовому файлі(слова – будь-які зв'язні групи символів, розділені пропусками, табуляціями або роздільниками рядків).
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього значення елементів одновимірного масиву.

Варіант № 6

1. У текстовому файлі записані пропозиції, що закінчуються точками, слова в пропозиціях відокремлені один від одного пропусками; записати в дужках після кожного слова кількість, символів, що містяться в нім.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього n масивів, що складаються з 5 цілих чисел кожен; вивести той масив, в якому міститься найбільше максимальне число.

Варіант № 7

1. Проглянути текстовий файл по абзацах (абзац – будь-яка послідовність рядків, обмежена порожнім рядком).
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 7 дійсних чисел.

Варіант № 8

1. У текстовому файлі записані фрази, який відокремлені один від одного точками, слова – пропусками і знаками перепинаннями; замінити усі пропуски комами.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 10 дійсних чисел, записати після кожного числа нуль.

Варіант № 9

1. Підрахувати кількість точок в існуючому текстовому файлі.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 16 дійсних чисел, рахувати їх в одновимірний масив.

Варіант № 10

1. У текстовому файлі записані пропозиції, що закінчуються точками, слова в пропозиціях відокремлені один від одного пропусками; видалити найкоротше слово.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 4 масиви, що складаються з 7 цілих чисел кожен; видалити той масив, в якому міститься найменше число.

Варіант № 11

2. Підрахувати кількість абзаців в існуючому текстовому файлі(абзац – будь-яка послідовність рядків, обмежена порожнім рядком).
3. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 11 дійсних чисел і прочитати з файлу 2 останні значення.

Варіант № 12

1. У текстовому файлі записані цілі числа у вигляді матриці(елементи в рядках розділені пропусками), замінити в матриці усі негативні значення на максимальне значення.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього n дійсних чисел, змінити значення чисел на їх абсолютне значення.

Варіант № 13

1. Підрахувати кількість цифр в існуючому текстовому файлі.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 40 цілих чисел, зберегти в новому бінарному файлі парні числа з першого файлу.

Варіант № 14

1. У текстовому файлі записані фрази, який відокремлені один від одного точками, слова - пропусками і знаками перепинаннями; видалити усі розділові знаки.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 15 дійсних чисел, видалити усі нульові значення.

Варіант № 15

1. У текстовому файлі записана цілочисельна матриця(елементи в рядках розділені пропусками), замінити в ній усі позитивні елементи мінімальним елементом матриці.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 18 цілих чисел; створити інший бінарний файл, в який записати максимальне і мінімальне значення чисел з першого файлу.

Варіант № 16

1. Підрахувати кількість символів в існуючому текстовому файлі.
2. Створити порожній двійковий файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 25 цілих чисел і рахувати їх в одновимірний масив.

Варіант № 17

1. У текстовому файлі записана матриця дійсних чисел(елементи в рядках розділені пропусками), записати її в інший файл, замінивши мінімальний елемент матриці максимальним.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього n цілих чисел; видалити усі нульові за значенням компоненти.

Варіант № 18

1. Підрахувати кількість пропусків в існуючому текстовому файлі.
2. Створити порожній двійковий файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 9 цілих чисел і прочитати з файлу 5 останніх.

Варіант № 19

1. У текстовому файлі записана матриця цілих чисел(елементи в рядках розділені пропусками), додати в матрицю стовпець, що складається з максимальних елементів кожного рядка.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 25 цілих чисел; видалити з нього усі мінімальні значення.

Варіант № 20

1. Рахувати числа, записані в текстовому файлі через пропуск, в одновимірний масив.
2. Створити порожній двійковий файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 25 цілих чисел і прочитати значення, починаючи з 5-ої позиції.

Варіант № 21

1. У текстовому файлі записана матриця дійсних чисел(елементи в рядках розділені пропусками), додати в матрицю рядок, що складається з суми елементів кожного стовпця.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього n цілих чисел; видалити з нього кожне третє число.

Варіант № 22

1. Підрахувати кількість повних сторінок в існуючому текстовому файлі.
2. Відкрити існуючий бінарний файл, додати в нього 17 цілих чисел, рахувати їх в зворотному порядку в кінець текстового файлу.

Варіант № 23

1. У текстовому файлі записана цілочисельна матриця(елементи в рядках розділені пропусками), видалити з матриці рядок, що містить тільки негативні елементи.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього n цілих чисел; видалити усі парні числа.

Варіант № 24

1. Проглянути посторінковий існуючий текстовий файл.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 15 дійсних чисел і прочитати їх з файлу в зворотному порядку.

Варіант № 25

1. У текстовому файлі записана пропозиція, що закінчується точками, слова відокремлені один від одного пропусками; поміняти місцями перше слово з останнім.
2. Створити порожній бінарний файл, відкрити існуючий файл, додати в нього 7 масиву, що складаються з 4 цілих чисел кожен; вивести той масив, в якому містяться тільки ненегативні числа.

11.3 Зміст звіту

Звіт по лабораторній роботі виконується на листах формату А4 з одного боку, які скріплюються скріпкою. Звіт повинен містити наступне:

- титульний аркуш; тема, мета роботи;
- завдання 1 (11_1): схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- завдання 2.1 (11_2): схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- завдання 2.2 (11_3): схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- висновки про виконану роботу.

Лабораторна робота № 12. СТРУКТУРИ

Мета роботи: навчитися розробляти і відлагоджувати програми з використанням комбінованого типу – «структура».

12.1 Короткі теоретичні відомості

Структура може містити елементи різних типів.

```
struct [имя_типа]
{
тип_1 элемент_1; тип_2 элемент_2;
...
тип_n элемент_n;
} [список_переменных];
```

Елементи структури називаються полями структури і можуть мати будь-який тип, окрім типу цієї ж структури, але можуть бути покажчиками на нього. Якщо відсутнє ім'я типу, має бути вказаний список описувачів змінних, покажчиків або масивів. В цьому випадку опис структури служить визначенням елементів цього списку. Приватними видами полів структури є побітові поля і об'єднання(union).

Приклад: Розробити програму формування списку студентів вказівка М дат народження і вибірки студентів по року народження.

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
struct student // визначення нового типу
{
    char name[15];
    struct // вкладена структура (запис)
    {
        unsigned den, mes; unsigned int god;
    } denRogd;
};
void main()
{
    struct student z[20];
    unsigned short g, i, n; // g- год clrscr(); // очистка екрану
    printf("Введіть кількість студентів"); scanf("%u", &n);
    for (i = 0; i<n; ++i)
    {
        printf("Введіть ім'я %u студента", i + 1); scanf("%s",
z[i].name);
```

```

        printf("Введіть день народження "); scanf("%u",
&z[i].denRogd.den); printf("Введіть місяць народження "); scanf("%u",
&z[i].denRogd.mes); printf("Введіть рік народження "); scanf("%d",
&z[i].denRogd.god);
    }
    printf("Введіть рік для пошуку "); scanf("%u", &g);
    printf(" Список\n"); for (i = 0; i<n; ++i)
    {
        if (z[i].denRogd.god == g)
        {
            printf("Ім'я студента "); printf("%s\n", z[i].name);
printf("Дата народження - ");
            printf("%u ", z[i].denRogd.den); printf("%u ",
z[i].denRogd.mes); printf("%d", z[i].denRogd.god); printf("\n");
        }
    }
    getch();}

```

12.2 Завдання на виконання

Завдання 1 (програма 12_1)

1. Ввести оцінки студента 5 іспитам. Визначити середній бал і підрахувати кількість задовільних, хороших і відмінних оцінок. Надрукувати назву предмета, якщо є «неуд».
2. Даний список студентів і оцінка кожного на іспиті (оцінки на N іспитах). Підрахувати кількість задовільних оцінок, хороших, відмінних і середній бал в групі. Надрукувати прізвища неуспішних студентів.
3. Даний список студентів групи. Заповнити його наступними відомостями: прізвище, ім'я, по батькові; чи має комп'ютер(якщо має, то який року). Підрахувати скільки студентів мають ПК.
4. Сформувати список студентів групи з наступними відомостями: Прізвище, ім'я, по батькові, чи знає мови програмування Turbo Pascal, Си (якщо так, де навчався і скільки років). Підрахувати, скільки студентів знають мову Сі, скільки – Turbo Pascal, скільки – обидві мови.
5. Сформувати список студентів групи, в якому вказати прізвище (ім'я, по батькові); місто, в якому отримав середню освіту(номер школи, якщо навчався в Омську). Підрахувати, скільки в групі іногородніх студентів.
6. Сформувати запис «ключові слова ТР»: слово і переклад. Підрахувати їх кількість. Організувати пошук: по ключовому слову – переклад і навпаки.
7. Сформувати телефонний довідник. По номеру організувати пошук власника і навпаки.
8. Сформувати запис «Дати – свята». Організувати в програмі введення дат, підрахувати число святкових днів і робітників.

9. Сформувати запис «английское слово – перевод». Вводячи слово(англійське або російське), знайти переклад або видати повідомлення «немає в словнику». По можливості передбачити поповнення словника.
10. Сформувати запис «оператори ТР»: оператор, дія. Підрахувати їх кількість і кількість операторів тих, що мають ключові слова, що повторюються.
11. Сформувати запис «типи ТР»: ім'я, тип, операції, дозволені в цьому типі. Підрахувати кількість різних операцій і вивести списки типів для кожної операції.
12. Сформувати поповнювану базу даних «Континент-країни», в якій вказати столиці, чисельність населення, великі міста. Організувати пошук країни по місту, країн або міст на континенті.
13. У файлі заданий список книг(автор, назва, рік видання). Розробити програму вибору книг, випущених раніше заданого року.
14. Сформувати список громадян, в якому вказати прізвище, ім'я, по батькові; адреса; професію. Організувати в програмі вибірку і підрахунок громадян з однаковою професією.
15. Сформувати список студентів групи, в якому вказати прізвище, ім'я, по батькові; день, число і місяць народження. Організувати вибірки по місяцю і року народження.
16. Даний список студентів групи. Заповнити його наступними відомостями: прізвище, ім'я, по батькові; день, число і місяць народження. Роздрукувати список в порядку зростання дат народження.
17. Сформувати базу даних «Одиниці виміру», в якій вказати назву одиниці, позначення, призначення, співвідношення. Організувати пошук по будь-якому полю.
18. Розробити базу даних «Географія. Реки», в якій вказати назву річки, місце розташування, довжину, глибину.
19. Розробити базу даних «Астрономія», в якій вказати назву зірки, величину, сузір'я.
20. Розробити базу даних «Планети сонячної системи», в якій вказати назву планети, величину, віддаленість, супутники.
21. Сформувати базу даних «Хімічні елементи», в якій вказати назву елементу, формулу, групу, організувати вибірки.
22. Ввести відомості про людину: прізвище, ім'я, по батькові, підлога, національність, зростання, вага, дата народження.
23. Ввести відомості про громадянина: Ф. І. О., дата народження, ІНН, № страхового свідоцтва, № мед. полісу. Запрограмувати пошук.
24. Сформувати довідник про спортивні команди: назва, місто, число зіграних ігор, число окупів, кількість гравців.

Завдання 2 (програма 12_1)

Доповнити програму 12_1 заповненням і обробкою файлів. Ім'я файлу вводити з клавіатури в процесі роботи програми.

12.3 Зміст звіту

Звіт по лабораторній роботі виконується на листах формату А4 з одного боку, які скріплюються скріпкою. Звіт повинен містити наступне:

- титульний аркуш;
- тема, мета роботи;
- завдання 1 (12_1) : схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- завдання 2 (12_2) : схема алгоритму, програма і результати її виконання;
- висновки про виконану роботу.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Подбельский В.В. Язык С++: Учеб. Пособие / В.В. подбельский// М.: Финансы и статистика, 2003. – 560 с.
2. Пахомов Б.И. С/С++ и MS Visual С++ 2010 для начинающих / Б.И. Пахомов// СПб: БХВ-Петербург. – 2011. – 736 с.
3. Динман М.И. С++: Освой на примерах / М.И. Динман // СПб: БХВ-Петербург. – 2006. – 234 с.
4. Арчер Т., Уайтчепел Э. Visual С++ Библия пользователя.: Пер. с англ. Издательский дом «Вильямс», 2005. - 1216 с.: ил.
5. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. -СПб.: Невский Диалект, 2-е изд., 1998. - 560 с.: ил.
6. Вандервуд Д., Джосаттис Н. Шаблоны С++: Справочник разработчика.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 544 с.: ил. Вирт Н. — Систематическое программирование. – М.: Мир, 1977. – 179 с.
7. Дейкстра Э. В. Дисциплина программирования. – М.: Мир – 1978.
8. Джосьютис Н. С++. Стандартная библиотека. - СП Питер, 2004. - 730 с: ил.
9. Йодан Э. Структурное проектирование программ. – М.: Мир, 1979. - 410 с.
10. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С / Пер. с англ., 3-е изд., испр. - СПб.: «Невский Диалект», 2001. - 352 с.: ил.
11. Кнут Д.Э. Искусство программирования на ЭВМ. – М.: Мир, 1978.
12. Лаптев В. В., Морозов А. В., Бокова А. В. С++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения. — СПб.: Питер. 2007. — 288 с: ил.
13. Майерс Г. Искусство тестирования программ. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 174 с.
14. Павловская Т. А., Щупак Ю. А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. — СПб.: Питер, 2006. — 265 с: ил.
15. Романов К. Л. Практикум по программированию на С++: Уч. Пособие. СПб: БХВ-Петербург, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. - 412 с.
16. Себеста Р. У. Основные концепции языков программирования, 5-е изд.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс». 2001. - 672 с.: ил. - Парал. тит. англ.
17. Microsoft Corporation. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Учебный курс MCSD / Пер. с англ. - 2-е изд., испр. - М.: «Русская Редакция», 2002. - 736 стр.: ил.
18. Прагт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация / Под общей ред.А. Матросова. — СПб.: Питер. 2002. — 688 с.: ил.
19. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер. 2004. — 655 с: ил.