

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

О.В. Тарасенко-Клятченко, Я.М. Клятченко, О.С. Михайлюк

**ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ С.
ЗАДАЧІ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ «ПРОГРАМУВАННЯ-1. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»**

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою
«Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи»
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»*

Київ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

2021

1.

Рецензент *Онай М.М., к.т.н., доцент, доцент кафедри програмних засобів комп'ютерних систем КПІ ім.Ігоря Сікорського*

Відповідальний редактор *Тарасенко В.П., д.т.н., професор, професор кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем КПІ ім.Ігоря Сікорського*

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 2 від 09.12.2021 р.) за поданням Вченої ради факультету прикладної математики (протокол № 2 від 27.09.2021 р.)

Електронне мережне навчальне видання
Тарасенко-Клятченко Оксана Володимирівна, к.т.н., доцент
Клятченко Ярослав Михайлович, к.т.н., доцент
Михайлюк Олена Станіславівна, асистент

ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ С.

ЗАДАЧІ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

З КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ «ПРОГРАМУВАННЯ-1. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»

Програмування мовою С. Задачі до практичних занять з кредитного модуля «Програмування-1. Основи програмування» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності «123 Комп'ютерна інженерія» / О.В. Тарасенко-Клятченко, Я.М. Клятченко, О.С.Михайлюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 43 с.

В навчальному посібнику в систематизованому вигляді надані задачі і вправи по основах програмування мовою С, які використовують засоби мови С в рамках структурної парадигми: типи даних, оператори, керуючі конструкції, масиви, рядки, функції, структури. Наведені завдання пропонуються для виконання на практичних заняттях з кредитного модуля; вони дозволяють закріпити знання теоретичного та практичного матеріалу. Навчальне видання призначене для студентів, які навчаються за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» факультету прикладної математики НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

© О.В.Тарасенко-Клятченко, Я.М.Клятченко, О.С.Михайлюк 2021
© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021

ЗМІСТ

1. Графічні способи запису алгоритмів. Діаграми дій	4
2. Умовна конструкція	6
3. Розгалуження. Логічні операції	8
4. Цикли	12
5. Масиви	18
6. Функції	25
7. Рядок як масив символів	29
8. Структури	32
9. Додаток 1. Операції в С	33
10.Додаток 2. Стандартний заголовочний файл stdio.h	40
11.Додаток 3. Список рекомендованої літератури	43

1. Графічні способи запису алгоритмів. Діаграми дій

Задача №1.1.

Скласти діаграму дій.

Задані натуральні a , b , c . Перевірити, чи виконується $a < b < c$ (порівняння чисел попарно, без логічних операцій).

Задача №1.2.

Скласти діаграму дій.

Задані дійсні a , b , c ($a < b < c$). Знайти максимальне.

Задача №1.3.

Скласти діаграму дій.

Задані дійсні a , b , c . Подвоїти ці числа, якщо $a = b = c$, і замінити їх абсолютними значеннями, якщо це не так.

Задача №1.4.

Скласти діаграму дій.

Задані чотири дійсних числа, що не дорівнюють між собою. Знайти мінімальне з них (розв'язати задачу двома способами: з додатковою змінною і без неї).

Задача №1.5.

Скласти діаграму дій.

Дані дійсні числа a , b , c , d . Якщо $a \leq b \leq c \leq d$, то кожне число замінити найбільшим з них; якщо $a > b > c > d$, то числа залишити без змін; в іншому випадку всі числа замінити їх квадратами.

Задача №1.6.

Скласти діаграму дій.

Задані дійсні числа x , y , z . Обчислити:

- 1) $\max(x+y+z, xyz)$;
- 2) $\min^2(x+y+z/2, xyz)+1$.

Задача №1.7.

Задано дійсне число a . Не використовуючи ніяких інших арифметичних операцій, крім множення, знайти:

- 1) a^4 за дві операції;
- 2) a^8 за три операції;
- 3) a^6 за три операції;
- 4) a^7 за чотири операції.

Задача №1.8.

Скласти діаграму дій.

Знайти корені квадратного рівняння.

2. Умовна конструкція

Задача 2.1.

Обчислити функцію $F(x)$ для x :

$$F(x) = \begin{cases} \frac{x}{x+1}, & -1 < x < 1 \\ \frac{1}{x^2-4}, & 1 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

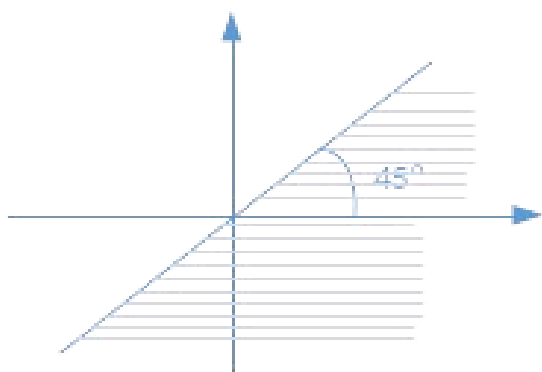
Задача 2.2.

Обчислити функцію $F(x)$ для x :

$$F(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & -1 < x \leq 5 \\ \frac{1}{x-6}, & 5 < x \leq 10 \\ \frac{1}{x^2-144}, & x > 10 \end{cases}$$

Задача 2.3.

Чи попадає точка з координатами (x, y) в заштриховану область?



Задача 2.4.

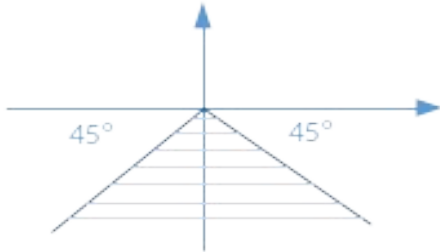
Перевірити, чи попадає точка з координатами (x, y) в коло з заданим радіусом R і центром в точці $(0, 0)$. Виділити випадок, коли точка лежить на лінії.

Задача 2.5.

Змінній k присвоїти номер тієї чверті, де знаходиться точка з координатами (x, y) . Врахувати випадки, коли точка лежить на осі або на початку координат.

Задача 2.6.

Перевірити, чи попадає точка з координатами (x, y) в заштриховану область.



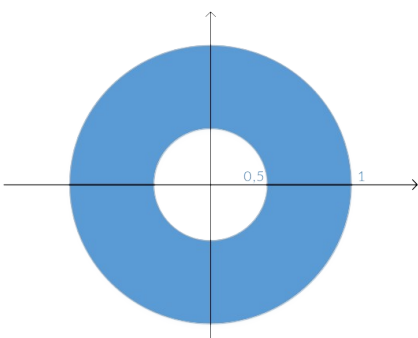
Задача 2.7.

Задані дійсні додатні числа a, b, c, x, y . Вияснити, чи пройде цеглина з ребрами a, b, c в отвір зі сторонами x, y . Цеглина мусить пройти так, щоб кожне з її ребер було паралельне або перпендикулярне сторонам отвору. Логічні операції не використовувати.

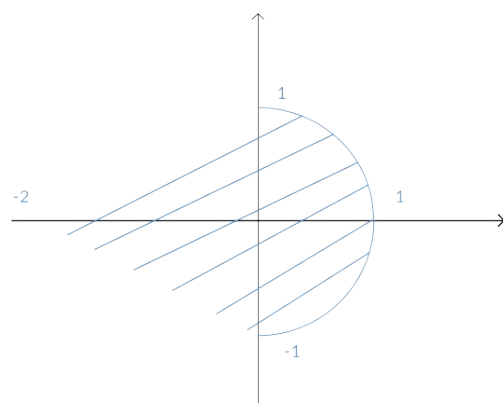
Задача 2.8.

Визначити, чи належить точка (x, y) заштрихованій частині площини?

1)



2)



Задача 2.9.

Знайти максимальне з 3-х довільних чисел.

3. Розгалуження. Логічні операції

Задача 3.1.

Якими будуть значення наступних виразів:

1) $\text{sqr}(x)+\text{sqr}(y)\leq 4$, якщо $x=0.3$, $y=-16$

2) $k\%7==k\%5-1$, якщо $k=15$

Задача 3.2.

Поміняти місцями значення змінних x та y :

1) використовувати додаткові змінні можна;

2) використовувати додаткові змінні не можна.

Задача 3.3.

Поміняти місцями значення трьох змінних x , y , z :

1) використовувати додаткові змінні можна;

2) використовувати додаткові змінні не можна.

Задача 3.4.

Записати числа без десяткового порядку:

1) $-0.00027E+4$

3) $1E1$

2) $666E-3$

4) $0,123e-01 = 0.123*0,1$

Задача 3.5.

Записати наступні вирази в рядок (функцію `row()` не використовувати):

1) $\sqrt[8]{x^8+8^x}$

3) $\frac{\beta+\sin^2\pi^4}{\cos 2+|\text{ctg } y|}$

2) $\frac{xyz-3,3|x+\sqrt[4]{y}|}{10^7+\sqrt{\lg 4!}}$

2) $10^7+\sqrt{\lg 4!}$

4) $e^{|x-y|}+\ln(1+e)\log_2 \text{tg } 2$

Задача 3.6.

Обчислити значення наступних виразів при $a=1$ та $b=0$:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1) $a \ \ b \ \&\& \ ! \ a$ | 3) $! \ a \ \&\& \ b$ |
| 2) $(a \ \ b) \ \&\& \ !$ | 4) $! \ (a \ \&\& \ b)$ |

Задача 3.7.

Якщо $a=1$ та $x=1$, то яке значення отримає змінна d після виконання наступних операцій?

- 1) $d=x<2$;
- 2) $d= !a \ || \ x/2$;
- 3) $d = a != x$;

Задача 3.8.

Задача 2.7. З ВИКОРИСТАННЯМ ЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ.

Задача 3.9.

Задача 2.9. З ВИКОРИСТАННЯМ ЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ.

Задача 3.10.

Чи вірно записані вирази? Для вірно записаних виразів обчислити їх значення:

`int a, b, c; a = 2; b = 6; c = 3;`

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) <code>- - - a</code> ; | 6) <code>a ---b</code> | 11) <code>- --a</code> |
| 2) <code>-- - a</code> ; | 7) <code>- a-- -b</code> | 12) <code>a- --c</code> |
| 3) <code>b-- - a</code> ; | 8) <code>a ++ = b</code> | 13) <code>a ++ = a</code> |
| 4) <code>a += a ++</code> ; | 9) <code>a = a ++</code> | 14) <code>++ a = b</code> |
| 5) <code>++b / a ++ * --c</code> ; | 10) <code>b++ / ++a * c --</code> | 15) <code>a = (b + 1) ++</code> |

Задача 3.11.

Написати еквівалентний вираз, який не містить операції !

- 1) !(a>b)
- 2) !(2*a == b+4)
- 3) !(a<b && c<d)
- 4) !(a<2 || a>5)
- 5) !(a<1 || b<2 && c<3)

Задача 3.12.

Чи вірно записані вирази? Для вірно записаних виразів обчислити їх значення, визначити тип результату.

int i, j, k, m;

char c, d;

i = 1; j = 2; k = -7; m = 0; c = 'w'; n=0;

- | | |
|---------------------------|---|
| 1) d = 'a'+1 < c | 11) ! m == c + 87 |
| 2) m = - i - 5 * j >= k+1 | 12) m != c + 87 |
| 3) i + j++ + k == -2*j | 13) k == j - 9 == i |
| 4) m = 3 < j < 5 | 14) k *= 3 + j |
| 5) m = 3 == j < 5 | 15) i + j = !k |
| 6) m == c = 'w' | 16) i += ++ j + 3 |
| 7) m = c != 87 | 17) k %= m = 1 + n / 2 |
| 8) m = c = ! 87 | 18) 1 + 3 * n += 7 / 5 |
| 9) m = ! c = 87 | 19) 1 + 3 * (n += 7) / 5 c + i < c - 'x'+10 |
| 10) m = !c+87 | 20) i - k == '0'+9 < 10 |

Задача 3.13.

Перейти від логічних операцій до вкладених умов.

1. І (&&)

```
if ((a<b) && (a<c)) i=1;  
else i=2; {зробити те саме, але без &&}
```

2. АБО (||)

```
if ((a<b) || (a<c)) i=1;  
else i=2; {зробити те саме, але без ||}
```

4. Цикли

При розв'язанні задач цього розділу функцію $\text{row}(x,y)$ використовувати не можна.

Задача 4.1.

Обчислити значення $n!$ (n – ціле число).

Задача 4.2.

Обчислити значення 2^n (n – ціле число)

Задача 4.3.

Обчислити значення $P = 1 * 3 * 5 * \dots * (2n-1)$ ($n > 0$).

Задача 4.4.

Обчислити значення $S = 1 - 4 + 7 - 10 + \dots \pm n$.

Задача 4.5.

Обчислити значення $S = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n$ (x – дійсне число, n – ціле невід'ємне число).

Задача 4.6.

Обчислити значення $\frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \dots + \sin n}$ (n – ціле додатне число).

Задача 4.7.

Обчислити значення a^n (a і n – дійсні числа).

Задача 4.8.

Створити читабельну версію програми:

```
int foo (int q1, int q2) {int q3; while (q2) {q3=q1%q2; q1=q2; q2=q3;} return q1;} int  
main() { return 0; }
```

Задача 4.9.

Спростити наступний фрагмент:

```
int main()  
{int i;  
for ( int sum=i=0, j=2, k=i+j; i<10 || k<15; ++i, ++j, ++k)  
sum+=(i<j)?k:i;  
return 0;
```

Задача 4.10.

$$\sqrt{\underbrace{2+\sqrt{2+\dots+\sqrt{2}}}_n}$$

Обчислити значення при $n > 0$:

Задача 4.11.

Обчислити значення $a * (a-n) * (a-2n) * \dots * (a-n^2)$ (a та n – дійсні числа).

Задача 4.12.

Як виправити наведений фрагмент, щоб тіло цикла не було пустим?

```
for (x=p1, y=p2, i=2; i<n; z=x+y, x=y, y=z, i++)
```

Задача 4.13.

Що буде виведено наступною програмою:

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

```
main() {  
char ch='A';  
while (ch<='Z') {  
    printf("%c ASCII %d \n", ch, (int) ch);  
    ch++;  
}}
```

Задача 4.14.

Задані дійсне a та натуральне n . Обчислити суму
$$S = \frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^4} + \frac{1}{a^6} + \dots + \frac{1}{a^{2n}}$$

Задача 4.15.

Задано x ($x \in \mathbb{R}$). Обчислити
$$D = \frac{(x-2)(x-4)(x-8)\dots(x-128)}{(x-1)(x-3)(x-5)\dots(x-127)}$$

Задача 4.16.

Задано a ($a \in \mathbb{R}$). Знайти серед чисел $1, 1+1/2, 1+1/2+1/3, 1+1/2+1/3+1/4, \dots$ перше, що більше за задане число a .

Задача 4.17.

Задано a ($a \in \mathbb{R}$). Знайти таке найменше n , при якому сума $1+1/2+1/3+\dots+1/n$ більша за задане число a .

Задача 4.18.

Задані x та n ($x \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z}$). Обчислити
$$\sum = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^n}{n!}$$

Задача 4.19.

Задано a ($a \in \mathbb{R}$). Обчислити $\sqrt[32]{a^{17}}$

Задача 4.20.

Задані x та n ($x \in \mathbb{R}$, $n \in \mathbb{Z}$). Обчислити $\sum = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \pm \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$

Задача 4.21.

Обчислити ($x \in \mathbb{R}$, $n \geq 1$) $S = \sin(x) + \sin(\sin(x)) + \dots + \sin(\sin \dots (\sin(x)))$

Задача 4.22.

Знайти суму $S = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{4!} + \frac{4 \cdot 5 \cdot 6}{7!} + \dots + \frac{16 \cdot 17 \cdot 18}{19!}$

Задача 4.23.

Обчислити $\sum_{k=0}^n \frac{-1^k \cdot (k+1)}{k!} = \frac{1}{1} + \frac{-1(2)}{1} + \frac{1(3)}{1 \cdot 2} \dots$

Задача 4.24.

Обчислити $\prod_{k=1}^n \frac{(1-x)^{k+1} + 1}{((k-1)! + 1)^2}$

Задача 4.25.

Обчислити $\sum_{k=1}^n \frac{k!}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k+1}}$

Задача 4.26.

Написати програму, яка шукає суму всіх чисел, що вводяться з клавіатури, поки користувач не введе 0.

Задача 4.27.

Підрахувати кількість натуральних чисел n ($111 \leq n \leq 999$), в записі яких є дві однакових цифри.

Задача 4.28.

Підрахувати кількість натуральних чисел n ($102 \leq n \leq 987$), в яких всі три цифри різні.

Задача 4.29.

Підрахувати кількість натуральних чисел n ($111 \leq n \leq 999$), які є паліндромами, і вивести їх.

Задача 4.30.

Підрахувати кількість цифр в десятковому записі цілого додатного числа.

Задача 4.31.

Чи вірно, що куб суми цифр натурального числа n дорівнює n^2 ?

Задача 4.32.

Задано натуральне число n . Отримати всі його натуральні дільники.

Задача 4.33.

Чи еквівалентні наступні фрагменти:

а) `for (; e2 ;) S;` та `while (e2) S;`

б) `for (; ;) S;` та `while (1) S;`

Задача 4.34.

Чи можна написати фрагмент програми на C, еквівалентний даному, використовуючи один оператор цикла for з пустим оператором в тілі цикла?

```
i = 0; c = getchar();
```

```
while (c != ' ' && c != '\n' && c != '\t' && c != EOF)
```

```
    { i++; c = getchar(); }
```

5. Масиви

Задача 5.1.

Описати одномірний масив цілих чисел, організувати поелементне введення значень елементів (3 способи) та їх виведення.

Задача 5.2.

Знайти суму елементів одновимірного масива цілих чисел (від 0 до n-1) та їх добуток (від n-1 до 0).

Задача 5.3.

Порахувати в векторі дійсних чисел кількість додатних, від'ємних, нульових елементів.

Задача 5.4.

Заданий вектор цілих чисел. Знайти суму парних елементів, що знаходяться на непарних позиціях.

Задача 5.5.

Дані натуральне n та дійсні числа x_0, x_1, \dots, x_{n-1} , $n \geq 3$. Обчислити:

а) $(x_0 + 2x_1 + x_2)(x_1 + 2x_2 + x_3) \dots (x_{n-3} + 2x_{n-2} + x_{n-1})$

б) $(x_0 + x_1 + x_2)x_1 + (x_1 + x_2 + x_3)x_2 + \dots + (x_{n-3} + x_{n-2} + x_{n-1})x_{n-2}$

Задача 5.6.

Заданий вектор. Знайти мінімальний та максимальний елементи, поміняти їх місцями (виходити з того, що вони є по одному).

Задача 5.7.

Знайти останній максимальний елемент вектора цілих чисел і поміняти місцем з першим елементом масива.

Задача 5.8.

Заданий масив з n цілих чисел. Знайти суму елементів, що стоять до першого від'ємного елемента і добуток після нього.

Задача 5.9.

Всі члени масива цілих чисел з парними номерами, які передують першому по порядку максимуму, домножити на значення максимуму.

Задача 5.10.

Поміняти місцями перший від'ємний елемент одновимірного масива з останнім додатнім (можливі випадки, коли всі додатні, всі від'ємні, всі нульові).

Задача 5.11.

Задана послідовність з n символів. Вияснити, чи є в послідовності комбінація символів `,-` (кома тире).

Задача 5.12.

Заданий вектор чисел. Перевірити, чи впорядковані елементи вектора за зростанням.

Задача 5.13.

Задано $n \in \mathbb{N}$ і послідовність $a_0 \dots a_{n-1} \in \mathbb{R}$. Отримати $b_0, \dots, b_{n-1} \in \mathbb{R}$, які пов'язані з a_i таким чином:

$$b_0 = a_0,$$

$$b_{n-1} = a_{n-1},$$

$$b_i = \frac{a_{i+1} - a_i}{3}, i = 1 \dots n-2$$

Задача 5.14.

Заданий вектор з 10 цілих чисел. Знайти суму між першим, кратним 7, і останнім, кратним 3 (пошук кратних – без for і break).

Задача 5.15.

Задано $n \in \mathbb{N}$ і послідовність чисел $a, b, x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n \in \mathbb{R}$. a, b – координати школи, x_i, y_i – координати будинків. Знайти відстані від будинків до школи і їх середнє арифметичне.

Задача 5.16.

Задана послідовність чисел. Отримати нову послідовність, відкинувши зі старої всі елементи зі значенням максимуму.

Задача 5.17.

Якщо в результаті заміни від'ємних членів послідовності їх квадратами утворюється неспадаюча послідовність, то отримати суму вхідної послідовності. В іншому випадку отримати їх добуток.

Задача 5.18.

Заданий вектор ненульових елементів. Якщо в послідовності додатні і від'ємні елементи чергуються, то вивести всю послідовність. Інакше вивести всі від'ємні члени послідовності.

Задача 5.19.

Стиснути вектор $A(100)$ за рахунок видалення нулів:

- а) в тому ж векторі;
- б) в новому векторі.

Задача 5.20.

Заданий вектор $X(n)$. Вияснити, чи утворюють спадаючу послідовність числа $x_1, x_2, \dots, x_n, n \cdot (x_{n-1}-1), (n-1) \cdot (x_{n-2}-2), \dots, 2 \cdot (x_1-(n-1))$.

Задача 5.21.

Задана послідовність $a_1, a_2, \dots, a_{2n} \in \mathbb{R}$. Отримати послідовність $a_1, a_{n+1}, a_2, a_{n+2}, \dots, a_n, a_{2n}$ у новому масиві.

Задача 5.22.

Задані числа $n \in \mathbb{N}, r, a_1, a_2, \dots, a_n (n \geq 2) \in \mathbb{R}$. Скільки із точок з координатами $(a_1, a_n), (a_2, a_{n-1}), \dots, (a_n, a_1)$ таких, що належать колу з радіусом r і центром в $(0, 0)$?

Задача 5.23.

Задана послідовність з n цілих чисел. Отримати нову, відкинувши зі старої всі елементи зі значенням максимуму.

Задача 5.24.

Якщо в результаті заміни від'ємних членів послідовності чисел їх квадратами утворюється неспадаюча послідовність, то отримати суму вхідної послідовності. В іншому випадку отримати їх добуток.

Задача 5.25.

Заданий вектор ненульових елементів. Якщо в послідовності додатні і від'ємні елементи чергуються, то вивести всю послідовність. Інакше вивести всі від'ємні члени послідовності.

Задача 5.26.

Стиснути вектор $A(10)$ за рахунок видалення нулів:

- а) в тому ж векторі;
- б) в новому векторі.

Задача 5.27.

Заданий вектор X з n елементів. Вияснити, чи утворюють спадаючу послідовність числа $x_0, x_1, \dots, x_{n-1}, n^*(x_{n-1}-1), (n-1)^*(x_{n-2}-2), \dots, 1^*(x_0-(n))$.

Задача 5.28.

Задана послідовність $a_0, a_1, \dots, a_{2n-1} \in \mathbb{R}$. Отримати послідовність $a_0, a_n, a_1, a_{n+1}, \dots, a_{n-1}, a_{2n-1}$ у новому масиві.

Задача 5.29.

Задана матриця цілих чисел розміром $n * m$. Знайти добуток від'ємних елементів матриці. Знайти координату першого від'ємного елемента матриці (проходом по стовпчиках).

Задача 5.30

Вивести середні елементи матриці розміром $n * m$, розглянути випадки:

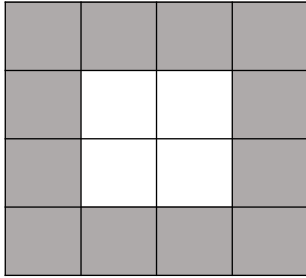
- 1) n – парне, m – парне;
- 2) n – парне, m – непарне;

3) n - непарне, m - парне;

4) n - непарне, m - непарне.

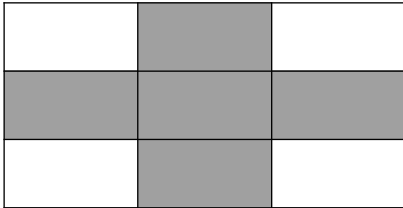
Задача 5.31.

а) Дана матриця $A (n \times n)$. Отримати суму елементів заштрихованої області.

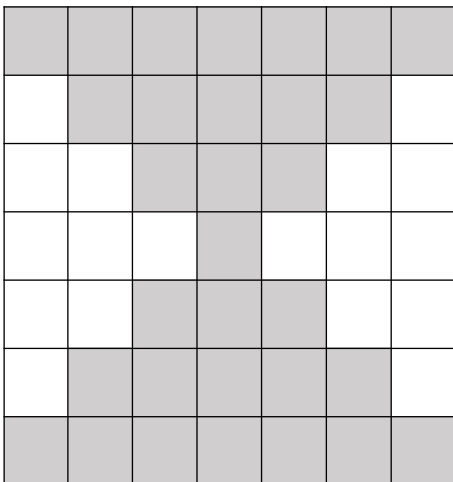


б) Дана матриця $A (n \times n)$. Отримати суму елементів заштрихованої області.

Якщо n - непарне, то ширина смуги - 1 ряд, якщо парне - то два ряди.



в) Дана матриця $A (n \times n)$. Отримати суму елементів заштрихованої області.



Задача 5.32.

Задана матриця ($n * m$). Знайти перший стовпчик, сума елементів якого дорівнює 0.

Задача 5.33.

Задана матриця ($10 * 20$) дійсних елементів. Знайти в матриці стовпчик, який має максимальну суму елементів.

6. Функції

Задача 6.1.

Знайдіть помилку, і виправте її:

- a)

```
int g( void ) {  
    printf ("Inside g \n");  
    int h( void )  
    printf ("Inside h \n"); }
```
- b)

```
int sum (int x, int y) {  
    int result;  
    result = x + y;}
```
- c)

```
void f (double a); {  
    float a;  
    printf("%f \n", a); }
```
- d)

```
void product ( void ) {  
    int a, b, c, result;  
    printf("Input 3 integer numbers: ");  
    scanf("%d%d%d", &a, &b, &c);  
    result = a * b * c;  
    printf("Результат = %d ]n", result);  
    return result;}
```

Задача 6.2.

Визначити функцію `abs ()` для обчислення абсолютного значення цілого числа.

Задача 6.3.

Визначити функцію `fakt()` для підрахунку факторіала цілого числа. В функції повинні бути перевірки на відповідність числа потрібному інтервалу.

Задача 6.4.

Визначити функцію `power()` для підрахунку ступіня числа x^n :

а) x - дійсне, y - ціле,

б) x - дійсне, y - дійсне.

Задача 6.5.

Задана матриця (5×7) дійсних елементів. Знайти в матриці стовпчик, який має максимальну суму елементів (визначити функцію, яка повертає суму стовпчика).

Задача 6.6.

Задана матриця $B(5 \times 6)$ дійсних елементів. Знайти добуток елементів, що розташовані перед першим нулем та суму елементів після нього.

Задача 6.7.

Задана матриця дійсних чисел. Побудувати вектор, де кожний елемент є координатою першого мінімального елемента матриці у відповідному стовпчику (визначити функцію, що приймає номер стовпчика і повертає номер рядка з першим мінімальним елементом стовпчика).

Задача 6.8.

Скласти функцію обчислення значення цілого числа по заданому рядку символів, що є записом цього числа:

- в десятковій системі числення,
- в шістнадцятковій системі числення.

Задача 6.9.

Побудувати матрицю розміром 10 на 10 з такими елементами:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
0 19
0 0 1.....8
.....
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

Задача 6.10.

По заданому вектору X, що містить 10 цілочисельних елементів, побудувати матрицю:

$x_0 \ x_1 \ x_2 \dots \ x_9$
 $x_0^2 \ x_1^2 \ x_2^2 \dots \ x_9^2$
.....
 $x_0^n \ x_1^n \ x_2^n \dots \ x_9^n$

Задача 6.11.

Задана матриця A(m*n) дійсних чисел. По ній побудувати матрицю B (m*n), де $B[i][j]$ – сума елементів матриці A без елементів i-го рядка та j-го стовпчика.

Задача 6.12.

Задана матриця A(m*n) дійсних чисел. По ній побудувати матрицю B, де $B[i][j]$ – сума елементів матриці A, які знаходяться вище i-го рядка та праворуч j-го стовпчика.

Задача 6.13.

По заданих 20-елементних цілих масивах X та Y обчислити значення U:

$$U = \begin{cases} \sum_{i=0}^{19} x_i, & \text{if } \sum_{i=0}^{14} x_i y_i > 0 \end{cases}$$

Задача 6.14.

По трьох заданих заданих 10-елементних векторах обчислити значення t:

$$t = \begin{cases} \frac{\min(b_i)}{\max(a_i)} + \frac{\max(c_i)}{\min(b_i)}, & \text{якщо } \min(a_i) < \max(b_i) \end{cases}$$

Задача 6.15.

Дані відрізки a, b, c, d. Для кожної трійки цих відрізків, із яких можна побудувати трикутник, обчислити площу даного трикутника (описати функцію, що обчислює площу трикутника по трьох сторонах).

7. Рядок як масив символів

Задача 7.1.

Заданий текст із 256 символів. Надрукувати цей текст в алфавітному порядку.

Задача 7.2.

Скласти функцію `strlen(char*s)`, яка визначає довжину рядка.

Задача 7.3.

Скласти функцію `erase (int i, int j, char *s)`, яка видаляє частину рядка `s`, починаючи з позиції `i`, довжиною `j` символів.

Задача 7.4.

Скласти функцію `insert (char*s, char *s1, int i)`, яка вставляє в рядок `s` підрядок `s1`, починаючи з позиції `i`.

Задача 7.5.

Заданий рядок символів, в якому слова розділені довільною кількістю пробілів. Порахувати кількість слів.

Задача 7.4.

Заданий рядок символів. Замінити в ньому кожен крапку багатокрапкою.

Задача 7.5.

Заданий рядок символів. Замінити кожен багатокрапку однією крапкою

Задача 7.6.

Заданий рядок символів. Замінити кожну групу крапок багатокрапкою. Група крапок складається з двох чи більше крапок.

Задача 7.7.

Заданий рядок символів. Видалити символи, що розташовані між відкриваючою та закриваючою круглими дужками.

Задача 7.8.

Заданий рядок символів. Скласти функцію «стиснення» вхідної послідовності символів за правилом: кожна підпослідовність, що складається з декількох входжень одного і того ж символу, замінюється на текст $x(k)$, де x – символ, а k – рядок, що є записом числа входжень символу x у вхідну послідовність.

Задача 7.9.

Заданий текст, за яким крапка. Якщо текст неупорядкований, то замінити маленькі літери великими.

Задача 7.10.

Задані символи, серед яких є хоча б одна крапка. Видалити всі коми, що передують першій крапці, і замінити знаком + всі цифри 3 після неї.

Задача 7.11.

Задана послідовність слів.

- а) підрахувати кількість слів в послідовності;
- б) підрахувати кількість літер 'а' в останньому слові;
- в) знайти кількість слів, що починаються з 'б';
- г) знайти кількість слів, у яких перший і останній символи співпадають;

- д) вивести будь-яке слово, що починається з літери 'а';
- е) замінити слово this на слово the;
- є) знайти довжини найкоротшого та найдовшого слів.

Задача 7.12.

Задана послідовність з 50 слів, в кожному від 1 до 8 символів. Надрукувати цю послідовність, попередньо перетворивши її наступним чином:

- а) всі входження abc замінити на def;
- б) видалити всі входження th, якщо такі є (інтервали, що виникнуть, заповнити наступними символами, а в кінець додати пробіли);
- в) кожне слово записати в оберненому порядку;
- г) видалити з послідовності всі повторні входження слів.

Задача 7.13.

Задана послідовність символів. Серед символів є як мінімум один непробіл. Видалити групи пробілів, якими починається і закінчується послідовність, а також замінити кожен внутрішню групу пробілів одним пробілом.

Задача 7.14.

Задана послідовність від 2 до 50 слів, в кожному від 1 до 8 маленьких літер.

- а) вивести симетричні слова послідовності;
- б) вивести слово, якщо перша буква входить в нього ще раз;
- в) вивести слово, якщо воно впорядковане за алфавітом;
- г) слово співпадає з початковим відрізком латинського алфавіту (a, ab, abc, ...);
- д) слово найбільшої довжини;
- е) в слові немає повторюваних букв;
- є) ті слова, де голосні чергуються з приголосними.

8. Структури

Задача 8.1.

Заданий масив структур з даними про спортсменів: піб, рік народження, результат. Записати функції, яка впорядковують масив:

- а) за алфавітом;
- б) за роком народження;
- в) за результатом.

Задача 8.2.

Визначити число входжень кожного службового слова в дану програму на С. Ретельно продумати спосіб представлення інформації про службові слова.

Додаток 1. Операції в С

Унарні операції		
&	Взяття адреси	&x
*	Звернення за адресою (розіменування). Операндом мусить бути адреса	*&x
-	Унарний мінус	-1 -x
+	Унарний плюс	+a
~	Побітове заперечення (інверсія двійкового представлення)	int x=0; cout << ~x; // -1
!	Логічне заперечення (не), використ. для скалярних операндів.	!0=1 !1=0 !(7)=0 !!(0)=0
++	Інкремент. Не застосовується до констант або праводоп.виразів - префіксна форма: збільшення операнда до його використання - постфіксна форма: збільшення операнда після його використання	++100 - невірно ++(x*y*z)- невірно ++i; // i=i+1 j=++i;//i=i+1,j=i j=i++;// j=i,i=i+1 i=++i + i++; // результат є системнозалежним, в мене при i=2 результат 7
--	Декремент. Див. ++	--j; // j=j-1
sizeof	Обчислення розміру операнда в	

	байтах: Sizeof (вираз) Sizeof (тип)	sizeof (1)=2 sizeof (char)=1
Бінарні операції		
Адитивні		
+	Бінарний плюс (до ариф. даних або вказівників)	x+y
-	Бінарний мінус (див.вище)	x-y
Мультиплікативні		
*	Множення (ариф.типи)	x*y
/	Ділення (ариф.типи). При цілочисельному діленні результат округляється до найближчого цілого в сторону нуля	1/2=0 2/1=2 -4/3=-1
%	Залишок від цілочисельного ділення	1%2=1 3%2=1
Зсуву		
<<	Зсув вліво побітового представлення операнда зліва від << на кількість розрядів, що вказана справа від <<.	1<<2=4 0001 0100
>>	Зсув вправо побітового представлення операнда	4>>2=1 0100 0001
Порозрядні операції		
&	Порозрядна кон'юнкція (І) бітових представлень операндів	5&3=1 0101

		0011 0001
	Порозрядна диз'юнкція (АБО) бітових представлень операндів	5 3=7 0101 0011 0111
^	Порозрядне виключаюче АБО бітових представлень операндів	5^3=6 0101 0011 0110
Відношення		
<	Менше. Ариф.тип або вказівники. Результат - ціле число: 0 (хибне) і 1 (істинне)	1<2=1 2<1=0
>	Більше	1>2=0
<=	Менше-дорівнює	1<2=1
>=	Більше-дорівнює	1>2=0
==	Дорівнює	Мають нижчий пріорітет, ніж інші операції відношення 1<2!=2>1, те саме, що і (1<2)!=(2>1) результат 0
!=	Не дорівнює	
Логічні операції		
Операції, що визначені для логічних даних. Логічні - false (0) і true (1, в C++ все, що не 0).		
&&	Бінарна кон'юнкція І (лог.множення)	1 пріорітет

	Бінарна диз'юнкція АБО (лог.дод.)	2 пріоритет																									
<p>Таблиця істинності:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Not A</th> <th>A &&B</th> <th>A B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>False</td> <td>False</td> <td>True</td> <td>False</td> <td>False</td> </tr> <tr> <td>False</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td>True</td> </tr> <tr> <td>True</td> <td>False</td> <td>False</td> <td>False</td> <td>True</td> </tr> <tr> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td>True</td> <td>True</td> </tr> </tbody> </table> <p>Наприклад. Яким буде значення виразу $C = !(A \&\&B) (!B \&\&B) \&\&B A !A \&\&(B \&\&B \&\&A) B$ при $A=0, B=1$</p> <p>(Відповідь $C == 1 == true$)</p>			A	B	Not A	A &&B	A B	False	False	True	False	False	False	True	True	False	True	True	False	False	False	True	True	True	False	True	True
A	B	Not A	A &&B	A B																							
False	False	True	False	False																							
False	True	True	False	True																							
True	False	False	False	True																							
True	True	False	True	True																							
Операції присвоювання																											
Зліва може бути лише ліводопустимий вираз (наприклад, змінна, тобто ділянка пам'яті, в яку може бути вміщене певне значення)																											
=	Присвоїти значенню в лівій частині значення правої частини	$x=2; y=2;$ $y=x/2+x*2;$ $x=y/2+y*2;$ $//x=12, y=5$																									
=	$S=I+1$ еквівал. $S=S*(I+1)$																										
/=	$S/=I$ еквівал. $S=S/I$																										
%=	$S%=S$ еквівал. $S=S\%S$																										
+=	$S+=i$ еквівал. $S=S+i$																										
-=	$S-=i$ еквівал. $S=S-i$																										
<<=	В ліву частину присв. значення, отримане зсувом на вказане число	$X<<=2$ екв. $X=X<<2$																									

	розрядів	
>>=	Те саме	
&=	$Z \&= 8$ екв. $Z = Z \& 8$ (побітове І)	
=	$Z = 8$ екв. $Z = Z 8$ (побітове АБО)	
^=	$Z ^= 8$ екв. $Z = Z ^ 8$ (побітове виключаюче АБО)	

Операції вибору компонентів структурованого об'єкта

.	Прямий вибір компонента структурованого об'єкта	
->	Косвенний вибір структурованого об'єкта, що адресується вказівником.	

Операції з компонентами класів

.*	Пряме звернення до компонента класа по імені об'єкта і вказівнику на об'єкт	
->*	Косвенне звернення до компонента класа через вказівник на об'єкт і вказівник на компонент	
::	Операція укавання області видимості	

Кома як операція

,	Декілька виразів, що розділені комами, обчислюються послідовно, зліва направо. Як результат приймається тип і значення найправішого виразу.	
---	---	--

() [] як операції

() []	Виступають як операції при виклику функцій і індексації масивів	
---------	---	--

Умовна операція (тернарна)

Вираз1 ? вираз 2 : вираз 3	Обчисл.вираз1. Якщо він істинний (не дорівнює 0), то обчисл. Вираз2, який стає результатом, якщо вираз1 хибний (==0), то результатом стає вираз3.	Визначення мінімального з двох: $m=a<b?a:b$
----------------------------------	---	--

Операція явного приведення типів

(тип) операнд	Канонічна форма. Дозволяє привести операнд до потрібного типу. При приведенні більш широкого типу до вузького можлива втрата точності.	(long)l (char) l (float) l
Тип (операнд)	Функціональна форма. Може використовуватися, коли тип має просте найменування.	char (l) – можна signed char (l) – не можна (В СВ можна) $b=(char) a;$

Операції new і delete

new delete	Використовуються для динамічного розподілу пам'яті	new (p); delete (p)
---------------	--	------------------------

Додаток 2. Стандартний заголовочний файл `stdio.h`

Функції, що оголошені в `stdio.h`, в загальному випадку можуть бути розділені на дві категорії: функції для операцій з файлами і функції для операцій вводу-виводу.

Функції для файлових операцій	
<code>fclose</code>	Закриває файл, асоційований з переданим їй значенням <code>FILE *</code>
<code>fopen</code> , <code>freopen</code> , <code>fdopen</code>	Відкривають файл для певних типів читання і запису
<code>remove</code>	Видаляє файл
<code>rename</code>	Перейменовує файл
<code>rewind</code>	Встановлює вказівник на початок файла, без зміни режиму відкриття файла зі скиданням індикатора помилок
<code>tmpfile</code>	Створює і відкриває тимчасовий файл, який видаляється при закритті через <code>fclose()</code>
Функції для операцій вводу-виводу	
<code>clearerr</code>	Очищує EOF і індикатори помилок для даного потоку
<code>feof</code>	Перевіряє, чи встановлений індикатор EOF для даного потоку
<code>ferror</code>	Перевіряє, чи встановлений індикатор помилок для даного потоку
<code>fflush</code>	Примусово записує вивід, призначений для занесення в буфер, в файл, асоційований з даним потоком
<code>fgetpos</code>	Зберігає позицію вказівника файла потоку, асоційований з його першим аргументом (<code>FILE *</code>), в його другий аргумент (<code>fpos_t *</code>)
<code>fgetc</code>	Повертає один символ з файла
<code>fgets</code>	Отримує рядок, що закінчується символом переведення рядка або кінця файла) з потоку (наприклад, файла або <code>stdin</code>)

fputc	Записує один символ в потік
fputs	Записує рядок в потік
ftell	Повертає вказівник позиції файлу, який може бути переданий fseek
fseek	Виконує зміщення від поточної позиції в файлі на вказану кількість байт, або від його початку або кінця, у вказаному напрямку
fsetpos	Встановлює вказівник позиції файлу потоку, асоційований з його першим аргументом (FILE *), як такий, що зберігається в його другому аргументі (fpos_t *)
fread	Читає дані з файлу
fwrite	Записує дані в файл
getc	Зчитує і повертає символ з даного потоку і змінює вказівник позиції файлу; може використовуватися як макрос з тими ж ефектами, що і fgetc, крім того, що може обчислювати потік більше одного разу
getchar	Має аналогічний ефект, що і getc(stdin)
gets	Зчитує символи з stdin до символа переводу рядка і зберігає їх в своєму аргументі
printf, vprintf	Вивід в стандартний потік виводу
fprintf, vfprintf	Вивід в файл
sprintf, snprintf, vsprintf	Вивід в масив типа char (рядок)
perror	Запис повідомлення про помилку в stderr

putc	Записує і повертає символ в потік і змінює вказівник позиції файла на нього; можна використовувати як макрос з тими ж властивостями, що і fputs, крім того, що він може обробляти потік більше одного разу
putchar, fputchar	Аналогічні putc(stdout)
scanf, vscanf	Ввід зі стандартного потоку вводу
fscanf, vfscanf	Використовуються для вводу з файла
sscanf, vsscanf	Використовуються для вводу з масива char (рядка)
setvbuf	Встановлює режим буферизації для даного потоку
tmpnam	Створює ім'я тимчасового файла
ungetc	Поміщає символ назад в потік
puts	Виводить символний рядок в stdout

Додаток 3. Список рекомендованої літератури

1. Болски М. И. Язык программирования Си. – М.: Радио и связь, 1988. – 96 с.
2. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. М.: Вильямс. – 2013. – 304 с.
3. Керниган Б., Ритчи., Фьюэр А. Язык программирования Си: Задачи по языку Си. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 279 с.
4. Руденко Т.В. Сборник задач и упражнений по языку С. – М.: Издательский отдел факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В.Ломоносова, 1999. – 82 с.
5. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт. - СПб.: Невский диалект, 2005. – 352 с.
6. Кнут, Д. Искусство программирования для ЭВМ / Д. Кнут. - М.: Наука, 1988. – 1200 с.
7. Трой Д. программирование на языке Си для персонального компьютера. М.Ж Радио и связь. – 1991. – 428 с.
8. Х. Дейтел, П. Дейтел. Как программировать на С. М.: Бином, 2017. – 1000с.