

## Лабораторна робота з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» № 3

### Тема: Розробка програм з розгалуженнями

**Мета роботи:** Вивчення правил побудови та алгоритмів роботи операторів мови C для організації розгалужених обчислень.

### Теоретичні відомості

#### Розгалуження

Для програмної реалізації розгалужень використовуються оператори передавання керування, що дають змогу змінювати порядок виконання операторів програми. У мові C для цього передбачено такі операції:

- безумовного переходу – *goto*;
- умовного переходу – *if*;
- вибору варіанта – *switch*.

Для запису умови переходу слід використовувати логічні (булеві) вирази.

#### Оператор безумовного переходу

Оператор *goto* дає змогу передавати керування у будь-яке місце програми, позначене спеціальною міткою. Мітку записують перед оператором, на який слід передати керування, і відокремлюють від нього символом двокрапки (:).

Назва мітки може містити цифри та латинські літери, але починатися повинна з літери. Синтаксис оператора *goto*:

1) спосіб:

```
goto <мітка1>;
...
<мітка1>:
```

2) спосіб:

```
<мітка2>:
...
goto <мітка2>;
```

#### Умовний оператор

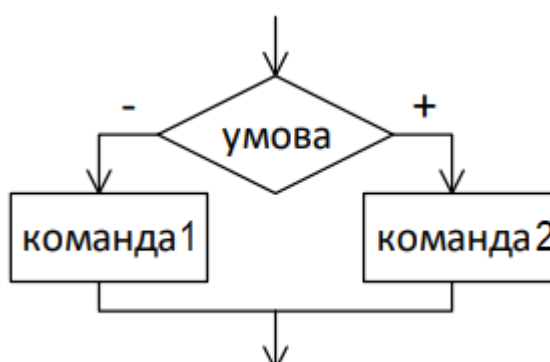
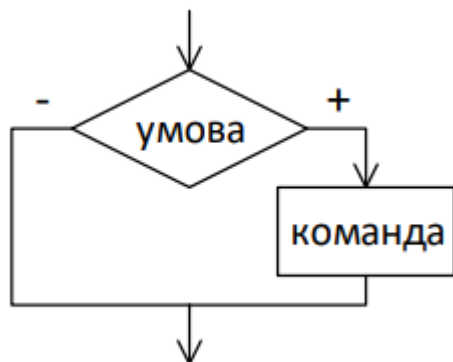
Оператор *if* має дві форми: скорочену та повну.

Скорочена форма

```
if (<умова>) <команда>;
```

Повна форма

```
if (<умова>) <команда 1>;
else <команда 2>;
```



Якщо умова логічного виразу істинна (значення логічного виразу ненульове), то виконується оператор1, інакше – виконується оператор2, після чого виконується перехід на наступний оператор.

Якщо ж у певній гілці потрібно виконати декілька операторів, то їх слід записати в операторних дужках {}.

```
if(<умова>) {
    оператор11; оператор12; ... оператор1K;}
else
    {оператор21; оператор22; ... оператор2N;}
```

Умову перевірки певної цілої змінної k на ненульове значення можна записати так `if(k!=0)` або `if(k)`, оскільки ненульове значення сприймається як `true`. Тоді запис `if(k==0)` еквівалентний `if(!k)`.

У конструкціях `if-else-if` умови операторів `if` перевіряються зверху донизу. Як тільки якась з умов набуває ненульового значення, одразу виконуватиметься оператор, який слідує за цією умовою, а останню частину конструкції буде проігноровано.

### Тернарна операція

У мові C є *тернарна* операція – це умовна операція, яка має такий формат:

`<умова> ? < вираз 1> : < вираз 2>;`

При виконанні вираз\_1 приводиться до типу `bool` та обчислюється його значення. Якщо вираз\_1 має значення `true`, то обчислюється значення виразу\_2, яке буде результатом усього умовного виразу. Якщо значення виразу\_1 – `false`, то обчислюється значення виразу\_3, яке стане результатом умовного виразу. Наприклад

```
int x, z, y;
cout << "Please, input x=";
cin >> x;
(x <= -4) ? y = x * x - 8 : (x >= 0) ? y = 2 - x : y = 3 * x - 2;
cout << "\n" << y;
```

### Оператор вибору варіантів

Формат оператора вибору варіантів *switch*:

```
switch (<вираз>)
{ case <значення_мітка_1> : <послідовність_операторів_1>; break;
  ...
  case <значення_мітка_n> : <послідовність_операторів_N>; break;
  [ default: <послідовність_операторів>; break;]
}
```

Порядок обчислення в операторі `switch` такий: спочатку обчислюється вираз, записаний у дужках після слова `switch`. Цей вираз повинен бути цілого або символьного типу. Значення виразу порівнюється зі значеннями міток, що стоять після ключових слів *case*. Якщо значення виразу співпало зі значенням певної мітки, то виконується відповідна послідовність операторів, позначена цією міткою і записана після двокрапки, поки не зустрінеться оператор `break`.

Оператор *break* здійснює вихід із `switch`. Якщо секція альтернатив `case` завершується командою `break`; то після виконання всіх команд цієї секції управління виходить за межі блоку `switch`. Якщо наприкінці операторів певної гілки `case` відсутній

оператор break, то будуть по чергово виконані всі оператори до наступного break чи до кінця switch для всіх гілок case незалежно від значення їхніх міток.

Якщо не спрацювала жодна перевірка жодної секції альтернатив case, то управління передається в секцію *default* (якщо вона є). Якщо не спрацювала жодна перевірка жодної секції альтернатив case, і немає секції default, то управління виходить за межі блоку switch. Наприклад, наступний фрагмент дозволяє за введеним номером дня тижня вивести його назву.

```
int num;
cout << "Input number from 1 to 7.\nnum =";
cin >> num;
switch (num)
{
case 1: cout << "monday"; break;
case 2: cout << "tuesday"; break;
case 3: cout << "wednesday"; break;
case 4: cout << "thursday"; break;
case 5: cout << "friday"; break;
case 6: cout << "saturday"; break;
case 7: cout << "sunday"; break;
default: cout << "Error!"; break;
}
```

### Завдання 1

1. Написати програму обчислення виразу згідно свого варіанта. Передбачити перевірку введення правильних даних. Для введення/виведення даних використати функції форматного введення-виведення scanf() та printf().
2. Побудувати блок-схему.
3. Введення та виведення даних необхідно супроводжувати відповідними текстовими повідомленнями.

#### Варіант 1

$$f(x) = \begin{cases} \sin 3x & \text{при } x \in [0, 5), \\ 2e^{ax-1} + 1 & \text{при } x = 5, \\ (bx - a)^{-1} & \text{при } x \in (5, 12]. \end{cases}$$

#### Варіант 2

$$f(x) = \begin{cases} bx^2 + x - 6 & \text{при } x \in [0, 1), \\ (\sqrt{ax + b})^{-1} & \text{при } x = 1, \\ \cos x & \text{при } x \in (1, 9). \end{cases}$$

#### Варіант 3

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax+2} & \text{при } x \in (-3, 2), \\ |\cos 2x| & \text{при } x = 2, \\ 3x^2 + bx + 1 & \text{при } x \in (2, +\infty). \end{cases}$$

#### Варіант 4

$$f(x) = \begin{cases} |ax + 7| & \text{при } x \in (-\infty, 9), \\ 5\sqrt{bx + 1} & \text{при } x \in [9, 15), \\ \sin x & \text{при } x = 15. \end{cases}$$

#### Варіант 5

$$f(x) = \begin{cases} \sin 5x & \text{при } x \in [-0, 7), \\ x^2 - bx & \text{при } x = 7, \\ \ln(ax - 8) & \text{при } x \in (7, 10). \end{cases}$$

**Варіант 6**

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in (-\infty, -2), \\ 2e^{ax} - 1 & \text{при } x = -2, \\ (bx + 2a)^{-2} & \text{при } x \in (-2, 8). \end{cases}$$

**Варіант 7**

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{5x^2 - a} & \text{при } x \in (-\infty, 3), \\ bx + 8 & \text{при } x = 3, \\ \cos x & \text{при } x \in (3, 11). \end{cases}$$

**Варіант 8**

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [-1, 6), \\ 3x^2 + bx - 3 & \text{при } x = 6, \\ \ln(bx + a) & \text{при } x \in (6, +\infty), \end{cases}$$

**Варіант 9**

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [0, 7), \\ 3e^{ax+1} - 1 & \text{при } x = 7, \\ (bx - a)^{-1} & \text{при } x \in (7, 11). \end{cases}$$

**Варіант 10**

$$f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in [0, 5), \\ (\sqrt{ax - b})^{-1} & \text{при } x = 5, \\ bx^2 + 3x - 2 & \text{при } x \in (5, 8). \end{cases}$$

**Варіант 11**

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 7 & \text{при } x \in [0, 5), \\ 3e^{ax} & \text{при } x = 5, \\ \ln(bx + a) & \text{при } x \in (5, 8). \end{cases}$$

**Варіант 12**

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 - a} & \text{при } x \in (-3, 3), \\ 5x^3 - bx + 3 & \text{при } x = 3, \\ \cos x & \text{при } x \in (3, 8). \end{cases}$$

**Варіант 13**

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax - 3} & \text{при } x \in (-8, 3), \\ |x^2 - bx + 7| & \text{при } x = 3, \\ \cos(x + 1) & \text{при } x \in (3, +\infty). \end{cases}$$

**Варіант 14**

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & \text{при } x \in [-1, 6), \\ 3x^2 + bx & \text{при } x = 6, \\ \ln(ax - 3b) & \text{при } x \in (6, 8). \end{cases}$$

**Варіант 15**

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{3x^2 - a} & \text{при } x \in (-3, 3), \\ -bx + 3 & \text{при } x = 3, \\ \cos(x - 4) & \text{при } x \in (3, 8). \end{cases}$$

**Варіант 16**

$$f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in (-\infty, 4), \\ x^3 - bx + 1 & \text{при } x = 4, \\ \sqrt{ax} & \text{при } x \in (4, 7). \end{cases}$$

**Варіант 17**

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+b} & \text{при } x \in [0, 11), \\ ax^2 - 3x + 14 & \text{при } x \in [11, 15), \\ e^{-ax} & \text{при } x = 15. \end{cases}$$

**Варіант 18**

$$f(x) = \begin{cases} |ax + x^2| & \text{при } x \in (-\infty, 4), \\ \sqrt{bx-1} + 3 & \text{при } x = 4, \\ \cos x & \text{при } x \in (4, 10]. \end{cases}$$

**Варіант 19**

$$f(x) = \begin{cases} \ln(ax + 3) & \text{при } x \in (-2, 5), \\ x^2 - bx + 7 & \text{при } x = 5, \\ \cos(x + 1) & \text{при } x \in (5, +\infty). \end{cases}$$

**Варіант 20**

$$f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } x \in [0, 4), \\ 3x^2 + bx & \text{при } x = 4, \\ \ln(ax + b) & \text{при } x \in (4, 9). \end{cases}$$

**Завдання 2.**

1. Написати програму для розв'язування завдання, використовуючи команду case. Задати вхідні дані так, щоб вибір здійснювався із 6-7 альтернатив. Передбачити перевірку введення правильних даних. Для введення-виведення даних використати команди потокового введення/виведення cout та cin.
2. Введення та виведення даних необхідно супроводжувати відповідними текстовими повідомленнями.

№	Завдання
---	----------

1	Ввести номер будинку. Вивести кількість поверхів у ньому.
2	Ввести останню літеру марки літака. Вивести його назву.
3	Ввести число з діапазону 10..14. Вивести його назву словом.
4	Ввести номер студента зі списку. Вивести його прізвище.
5	Ввести першу літеру назви області. Вивести столицю області.
6	Ввести номер місяця. Вивести його назву.
7	Ввести першу літеру міста. Вивести назву країни, якій воно належить.
8	Ввести першу літеру місяця. Вивести відповідну пору року.
9	Ввести першу літеру назви місяця. Вивести пору року українською та іноземною мовами.
10	Ввести кількість балів за іспит. Вивести назву отриманої оцінки.
11	Ввести першу літеру назви валюти. Вивести вартість 1 умовної одиниці у гривнях.
12	Ввести номер поїзда. Вивести час відправлення.
13	Ввести день певного місяця. Вивести іменинники цього дня.
14	Ввести парне число з діапазону 1..10. Вивести його назву словом.
15	Ввести першу літеру числа з діапазону 3..7. Вивести назву числа.
16	Ввести першу літеру назви кольору. Вивести його відповідник іноземною мовою (англійська, німецька).
17	Ввести непарне число з діапазону 1..10. Вивести його назву словом.
18	Ввести першу літеру знака зодіака. Вивести відповідний період.
19	Ввести номер місяця. Вивести назву наступного місяця.
20	Ввести номер дня місяця. Вивести назву декади, до якої він належить.