

## Лабораторна робота №3-4

Обчислення складних виразів із умовою та форматоване виведення

Мета роботи:

Засвоїти типи даних

- засвоїти способи застосування умовних операцій if-else;
- навчитись використовувати оператор вибору switch;
- засвоїти форматований вивід даних.

### Теоретичні відомості

Базові типи даних Сі можна перерахувати у такій послідовності:

***char*** – символ.

Тип може використовуватися для зберігання літери, цифри або іншого символу з множини символів ASCII. Значенням об'єкта типу char є код символу. Тип char інтерпретується як однобайтове ціле від -128 до 127.

***int*** – ціле.

Цілі числа у діапазоні від -32768 до 32767. Як різновиди цілих чисел, у деяких версіях компіляторів існують short – коротке ціле (2 байти) та long (4 байти) – довге ціле. Розмірність цих типів може коливатися. Гарантовано лише, що співвідношення розмірності є наступним: short <= int <= long.

***float*** – число з плаваючою комою одинарної точності.

Тип призначений для зберігання дійсних чисел. Може представляти числа як у фіксованому форматі (наприклад, число  $\pi$  - 3.14159), так і в експоненціальній формі – 3.4E+8.

***double*** – число з плаваючою комою подвійної точності.

Має значно більший діапазон значень, порівняно з типом float, а саме  $\pm(1.7 \cdot 10^{-308} \dots 1.7 \cdot 10^{308})$ .

Крім того, цілі типи char, short, int, long можуть використовуватися з модифікаторами signed (із знаком) та unsigned (без знаку). Цілі без знаку (unsigned) не можуть набувати від'ємних значень, на відміну від знакових цілих (signed). За рахунок цього дещо розширюється діапазон можливих додатних значень типу.

Введення і виведення інформації здійснюється через функції стандартної бібліотеки. Прототипи розглянутих функцій знаходяться у файлі stdio.h. Ця бібліотека містить функції:

printf () - для виведення інформації

scanf () - для введення інформації.

Функція ***printf()*** призначена для форматованого виведення. Вона переводить дані в символічне уявлення і виводить отримані зображення символів на екран. При цьому у програміста є можливість форматувати дані, тобто впливати на їх представлення на екрані.

Загальна форма запису функції ***printf()***:

```
printf ( "Рядок форматів", об'єкт1, об'єкт2, ..., об'єкт n);
```

«Рядок форматів» складається з таких елементів:

- символи керування;
- тексту, представленого для безпосереднього виведення;
- форматів, призначених для виведення значень змінних різних типів.

Об'єкти можуть бути відсутні.

*Керуючі символи* не виводяться на екран, а керують розташуванням символів, що виводяться. Відмінною рисою керуючого символу є наявність зворотного слеша '\' перед ним.

Основні керуючі символи:

- '\ n' - новий рядок;
- '\ t' - горизонтальна табуляція;
- '\ v' - вертикальна табуляція;
- '\ b' - повернення на символ;
- '\ r' - повернення на початок рядка;
- '\ a' - звуковий сигнал.

*Формати* потрібні для того, щоб вказувати вид, в якому інформація буде виведена на екран. Відмінною рисою формату є наявність символу відсоток '%' перед ним:

- % d - ціле число типу int зі знаком в десятковій системі числення;
- % u - ціле число типу unsigned int ;
- % x - ціле число типу int зі знаком в шістнадцятковій системі числення;
- % o - ціле число типу int зі знаком в вісімковій системі числення;
- % hd - ціле число типу short зі знаком в десятковій системі числення;
- % hu - ціле число типу unsigned short ;
- % hx - ціле число типу short зі знаком в шістнадцятковій системі числення;
- % ld - ціле число типу long int зі знаком в десятковій системі числення;
- % lu - ціле число типу unsigned long int ;
- % lx - ціле число типу long int зі знаком в шістнадцятковій системі числення;
- % f - формат числа з плаваючою точкою типу float;
- % lf - формат подвійної точності числа з плаваючою точкою типу double;
- % e - формат в експоненційній формі числа з плаваючою точкою типу float в експоненційній формі;

% c - символний формат;

% s - строковий формат.

Рядок форматів містить формати для виведення значень. Кожен формат виведення починається з символу %. Після рядка форматів через кому вказуються імена змінних, які необхідно вивести.

Кількість символів % в рядку формату має збігатися з кількістю змінних для виведення. Тип кожного формату повинен збігатися з типом змінної, яка буде виводитися на це місце. Заміщення форматів виведення значеннями змінних відбувається в порядку їх слідування.

Приклад 1.

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
    int a = 5;
    float x = 2.78;
    printf ( "a =% d \ nx =% f \ n" , a, x);
    return 0;
}
```

Приклад 2

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
    float x = 1.2345;
    printf ( "x =% 10.5f \ n" , x);
    return 0;
}
```

У прикладі 2 10 – загальна кількість знакомісць, що відводиться під значення змінної; 5 – кількість позицій десяткового дробу. У зазначеному прикладі кількість знакомісць у виведеному числі менше 10, тому вільні знакомісця зліва від числа заповнюються пробілами. Такий спосіб форматування часто використовується для побудови таблиць.

Функція форматованого введення даних з клавіатури *scanf* () виконує читання даних, що вводяться з клавіатури, перетворює їх у внутрішній формат і передає викликає функції. При цьому програміст задає правила інтерпретації вхідних даних за допомогою специфікацій рядка формату.

Загальна форма запису функції *scanf* () :

```
scanf ( "Рядок форматів" , адреса1, адреса2, ...);
```

Рядок форматів аналогічний функції *printf* (). Для формування адреси змінної використовується символ амперсанд '&':

```
адреса = & об'єкт
```

Рядок форматів і список аргументів для функції обов'язкові.

### Приклад 3

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h> // для переходу на російську мову
int main ()
{
    float y;
    printf ( "Введіть y:" ); // виводимо повідомлення
    scanf ( "%f" , &y);      // вводимо значення змінної y
    printf ( "Значення змінної y = %f", y);
    return 0;
}
```

### Порядок виконання роботи

Розв'язати задачі в консольному режимі в середовищі програми Code::Blocks (Microsoft Visual Studio).

Для виведення букв кирилиці підключити бібліотеку “**locale**” та скористатися функцією **setlocale (LC\_ALL, “Rus”)**.

1. Користувач вводить з клавіатури відстань до аеропорту і час, за який потрібно доїхати. Обчислити швидкість, з якою йому потрібно їхати. Вивести інформацію відповідно до зразка (підкресленим шрифтом виділено дані, що вводяться користувачем):

#### Обчислення швидкості руху в аеропорт!

Введіть дані:

Відстань до аеропорту(км): 320

Час руху (год): 3.5

Швидкість руху автомобіля має дорівнювати **91.4 км/год.**

2. Користувач вводить з клавіатури час початку і час завершення телефонної розмови (години і хвилини). Порахувати вартість розмови у форматі 0-24. Вивести інформацію відповідно до зразка (підкресленим шрифтом виділено дані, що вводяться користувачем):

#### Обчислення вартості розмови!

Введіть дані:

Час початку розмови: 13:30

Час завершення розмови: 13:45

Ціна за хвилину розмови становить 30 коп.

Вартість телефонної розмови складає **4грн 50 коп.**

3. Створити програму, яка буде визначати чи є серед цифр введеного у консоль цілого трьох значного числа однакові та виводити повідомлення типу «Є однакові цифри» або «Однакові цифри відсутні».

*Для розв'язку даної задачі використати операцію залишок від ділення.*

Вивести інформацію відповідно до зразка (підкресленим шрифтом виділено дані, що вводяться користувачем):

**Знаходження однакових чисел!**

**Введіть дані:**

**Введіть ціле тризначне число: 223**

**«Є однакові цифри»**

4. Створити програму, яка просить користувача ввести дві дати у форматі дд.мм.рррр (29.09.2020). Дням, місяцям та рокам присвоїти цілочислові змінні. Програма повинна виводити на екран інформацію про те, яка дата більш рання, а яка більш пізня. Передбачити рівність дат.

*Приклад оголошення змінних та форматованого введення-зчитування інформації з консолі:*

```
int dd1, dd2, mm1, mm2, yy1, yy2;
int i;
printf("Введіть першу дату (dd.mm.yyyy): ");
scanf("%d.%d.%d", &dd1, &mm1, &yy1);
printf("Введіть другу дату (dd.mm.yyyy): ");
scanf("%d.%d.%d", &dd2, &mm2, &yy2);
```

Вивести інформацію відповідно до зразка (підкресленим шрифтом виділено дані, що вводяться користувачем):

**Порівняння дат!**

**Введіть дані:**

**Перша дата: 11.12.2014**

**Друга дата: 10.02.2011**

**Друга дата більш рання.**

5\*.Завдання: написати програму обчислення функції  $y(x)$  для всіх різних варіантів вхідних параметрів. Ввести з клавіатури  $x$ , вивести значення функції для всіх варіантів. Використати оператор Switch.

1	$y = \begin{cases} \frac{(2u+1)^2}{7\pi+x}, & \text{если } u+x > -0.5 \\ \cos^2 u - \sin \frac{u}{3}, & \text{если } -0.5 \leq u+x \leq 10^{-3} \\ \frac{\lg(u+x) - e^x}{3.5x}, & \text{если } u+x > 10^{-3} \end{cases}$	1. $u = \sin x$ 2. $u = \cos x$ 3. $u = \operatorname{tg} x$
2	$y = \begin{cases} abx - \cos^2(zx), & \text{если } x < 3.5a \\ (a-x)^2 - \ln(z+x), & \text{если } 3.5a \leq x \leq b \\ \sqrt{bx-a+zx^2}, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 0.4; b = 2.3; z = e^{2x}$ 2. $a = 0.2; b = 0.8; z = e^x$ 3. $a = 0.7; b = 8.1; z = 0.8$
3	$y = \begin{cases} \sin(bm + \cos(nx)), & \text{если }  bm  > x^2 \\ \cos(bm - \sin x), & \text{если }  bm  < x^2 \\ \sqrt{e^{ \cos x }} + \sqrt{ bmx }, & \text{если }  bm  = x^2 \end{cases}$	1. $b = -1.6; m = 0.9; n = -1.4$ 2. $b = 4.5; m = -2; n = 2.2$ 3. $b = -4.5; m = 0.5; n = -1.5$
4	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + b \cos(zx), & \text{если } x < -\ln(a) \\ a^b - \cos^3(a+zx), & \text{если } -\ln(a) \leq x \leq b \\ \sqrt{2.5a^3 + (b-zx^2)^6}, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 0.2; b = 0.5; z = e^{ax}$ 2. $a = 0.15; b = 0.2; z = e^{2ax}$ 3. $a = 0.9; b = 5; z = e^{2.5ax}$
5	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2, & \text{если } e^{a+b} > e^x \\ \arctg(abc) + \sqrt[3]{x}, & \text{если } e^{a+b} = e^x \\ \cos(\sqrt{ x+abc }), & \text{если } e^{a+b} < e^x \end{cases}$	1. $a = 4.2; b = 5.3; c = 1.5$ 2. $a = -0.35; b = 1.8; c = -1.8$ 3. $a = 2.8; b = -0.6; c = 2.0$
6	$y = \begin{cases} 2.8 \sin^2 ax - bx^3 z, & \text{если } x < a \\ z \cos(ax+b)^2 + \ln(z), & \text{если } a \leq x \leq b^2 \\ e^{2.5ax} + zabx, & \text{если } x > b^2 \end{cases}$	1. $a = -5; b = 2.5; z = \ln bx^3 $ 2. $a = 3; b = 5; z = \ln bx $ 3. $a = -10; b = 3; z = \ln bx^2 $
7	$y = \begin{cases} xe^a + e^{ bc }, & \text{если }  1-x^2  = a+c \\ \sin^2 ax + \cos bc, & \text{если }  1-x^2  > a+c \\ \sqrt{ab^4 + \sqrt[5]{cx^2}}, & \text{если }  1-x^2  < a+c \end{cases}$	1. $a = 3.2; b = -0.7; c = 2.2$ 2. $a = 10.5; b = -2.5; c = 5.6$ 3. $a = 5.4; b = 3; c = 2.6$
8	$y = \begin{cases} \ln mx+n , & \text{если } x^2 > m+n \\ e^{\cos mx-n }, & \text{если } x^2 = m+n \\ \sqrt[3]{k^2 + \cos^2 x}, & \text{если } x^2 < m+n \end{cases}$	1. $k = 3.1; m = 5.15; n = -1.15$ 2. $k = 0.78; m = -2.4; n = 4.36$ 3. $k = 1.1; m = 0.8; n = 0.41$
9	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + b \cos(zx+a), & \text{если } x < a^3 \\ (a+bx)^2 - \sin(a+zx), & \text{если } a^3 \leq x \leq b \\ \sqrt{x - (\sin(bx+z))}, & \text{если } x > b \end{cases}$	1. $a = 1.2; b = 7.2; z = e^x$ 2. $a = -1.5; b = 3.2; z = e^{2x}$ 3. $a = 1.7; b = 5.5; z = e^3$
10	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{b^2 + \sqrt{ x+c }}, & \text{если } \lg a < x \\ \cos(x-b-c), & \text{если } \lg a = x \\ \sin(x+a-b), & \text{если } \lg a > x \end{cases}$	1. $a = 0.1; b = 9.8; c = 11.12$ 2. $a = 10; b = 10.05; c = 6.2$ 3. $a = 100; b = 3.03; c = 7.12$

11	$y = \begin{cases} e^{ax} - 3.5 \cos^2(z + bx), & x \leq a \\ a + \ln a + bx  - 2x, & a < x \leq b^{3.5} \\ a + \cos^{3.5}(a + bxz), & x > b^{3.5} \end{cases}$	$1. a = -1; b = 3.4; z = \operatorname{tg} bx$ $2. a = -3.2; b = 5.5; z = \operatorname{tg} bx^2$ $3. a = -5.2; b = 7.2; z = \operatorname{tg} bx^3$
12	$y = \begin{cases} \ln(\lg kx + mn ), & \text{если } 3x >  m + n  \\ \sin(kmx) + \sqrt{ nx }, & \text{если } 3x =  m + n  \\ e^{\cos x} + e^{m+n}, & \text{если } 3x <  m + n  \end{cases}$	$1. k = 4; m = -14.7; n = -0.6$ $2. k = 3; m = 6.5; n = 3.15$ $3. k = 5; m = -12; n = 0.45$
13	$y = \begin{cases} x^2 e^{2k} + \ln rx , & \text{если } \cos x = \cos(rs) \\ \sqrt[3]{x^2} + \sqrt{ k + rsx }, & \text{если } \cos x > \cos(rs) \\ \operatorname{arctg}(kx + rs), & \text{если } \cos x < \cos(rs) \end{cases}$	$1. k = 1.33; r = 0.85; s = 3.5$ $2. k = 0.9; r = 3.3; s = 1.2$ $3. k = 1.57; r = 0.75; s = 2.15$
14	$y = \begin{cases} 2.5b^2 + ax - 4.5 \cos xz, & \text{если } x \leq 5a \\ (a^2 - 5.4x)^3 + \ln(xz), & \text{если } x > b \\ \sqrt{6.5b^2 + (a - x^3z)}, & \text{если } 5a < x \leq b \end{cases}$	$1. a = 0.5; b = 4.5; z = e^{ax}$ $2. a = 0.5; b = 3.7; z = e^{2ax}$ $3. a = 0.5; b = 2.7; z = e^{2.5ax}$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{ ax - \cos^2 b^3 x + 5.1c^2 }, & \text{если }  1 - x^2  = a + c \\ e^{0.04x} + \ln b^5 \cos x , & \text{если }  1 - x^2  > a + c \\ \cos^2(b^3 x^2) + \ln bx - a^2 , & \text{если }  1 - x^2  < a + c \end{cases}$	$1. a = 3.5; b = -0.73; c = 2.5$ $2. a = 15.4; b = -5.6; c = 3.5$ $3. a = 5.1; b = 4; c = 2.7$
16	$y = \begin{cases} 3.5 \sin^2(bx + z)^3 - e^{3.5a}, & \text{если } x \leq a \\ \ln(a + b^3 x) + a, & \text{если } a < x \leq b^{2.5} \\ \cos^2(a^b + xz) + a^2, & \text{если } x > b^{2.5} \end{cases}$	$1. a = 0.1; b = 0.5; z = e^{2.5ax}$ $2. a = 1.2; b = 2.5; z = e^{2.5ax}$ $3. a = 2.5; b = 1.2; z = e^{2.5ax}$

### Контрольні питання

1. Які оператори відносять до умовних? Наведіть приклади використання умовних операторів.
2. Як можна організувати нескінченні цикли? Наведіть декілька варіантів і поясніть їх.
3. Як можна вийти з нескінченних циклів?
4. Що відбувається при запуску нескінченного циклу?
5. Які оператори використовують для організації розгалуження у програмах?
6. Наведіть синтаксис і приклад оператора вибору. У яких випадках він використовується?
7. Чи можна віднести оператор вибору до умовних операторів? Чому?
8. Для чого в операторах вибору використовують конструкцію default?
9. Для чого в операторах вибору необхідно використовувати break?
10. Для чого служать оператори переривання break та continue? Наведіть приклад.