

Лабораторна робота №2. Програма, що розгалужується

Тема. Програмування алгоритмів, що розгалужуються.

Мета. Набути практичних навичок в розробці програм, що розгалужуються, із використанням операторів *if* та *switch*.

Теми для попереднього опрацювання:

- локальні та глобальні змінні;
- оператори: арифметичні, порівняння, логічні, побітові;
- порядок виконання операторів;
- складені оператори присвоювання;
- умовний оператор *if*;
- оператор вибору *switch*.

Загальні відомості.

Алгоритм називається таким, що розгалужується, якщо він містить кілька гілок, які відрізняються одна від одної виконуваними діями. Перехід обчислювального процесу на ту або іншу гілку алгоритму визначається результатом обчислення виразу-умови, яка може мати у своєму складі арифметичні, логічні операції та операції відносин.

Операції відношення:

- > – більше;
- >= – більше або рівно;
- < – менше;
- <= – менше або рівно;
- == – рівно;
- != – не рівно.

Логічні операції:

- && – логічна І;
- || – логічна АБО.

Оператори керування роботою програми називають керуючими конструкціями програми. До них відносять:

- складені оператори;
- оператори вибору;
- оператори циклів;

– оператори переходу.

Оператор виразу. Будь-який вираз, що закінчується крапкою з комою, розглядається як оператор, виконання якого полягає в обчисленні цього виразу. Окремий випадок – порожній оператор, який позначається як «;».

Приклади:

```
i++;  
a+=2;  
x=a+b;
```

Складені оператори. До складених операторів відносять власно складені оператори і блоки. В обох випадках це послідовність операторів, вкладена у фігурні дужки. Блок відрізняється від складеного оператора наявністю визначень у тілі блока. Наприклад:

```
{  
    n++; // це складений оператор  
    summa+=n;  
}  
{  
    int n=0;  
    n++; //це блок  
    summa+=n;  
}
```

Оператори вибору – це умовний оператор і перемикач.

Умовний оператор має повну та скорочену форми.

```
if ( вираз-умова ) оператор; //скорочена форма
```

Як вираз-умова можуть використовуватися арифметичний вираз, відношення та логічний вираз. Наприклад:

```
if ( x<y&&x<z ) min=x; //скорочена форма  
  
if ( вираз-умова ) оператор1; //повна форма  
else оператор2;
```

Якщо значення виразу-умови відмінно від нуля, то виконується *оператор1*, при нульовому значенні виразу-умови виконується *оператор2*.

Перемикач визначає множинний вибір.

```
switch (вираз)  
{  
    case константа1 : оператор1 ;  
    case константа2 : оператор2 ;  
    . . . . .  
    default: оператори; //може бути відсутнім  
}
```

При виконанні оператора *switch* обчислюється вираз, записаний після

switch, він має бути цілим числом. Отримане значення послідовно порівнюється з константами, які записані слідом за *case*. При першому же збігу виконуються оператори, позначені даною міткою. Якщо виконані оператори не містять оператора переходу, то далі виконуються оператори всіх наступних варіантів, поки не з'явиться оператор переходу або не закінчиться перемикач. Якщо значення виразу, записаного після *switch*, не збіглося з жодною константою, то виконуються оператори, які ідуть за міткою *default*. Мітка *default* може бути відсутньою.

Оператори переходу виконують безумовну передачу керування.

break – оператор переривання оператора.

Наприклад,

```
switch (вираз)
{
    case константа1 : оператор1 ; break;
    case константа2 : оператор2 ; break;
    . . . . .
    default: оператори; //може бути відсутнім
}
```

У разі, коли отримане значення збіглося з одною із констант, які записані слідом за *case*, виконуються оператори, позначені даною міткою, і оператор *break*, який перериває *case*; керування передається наступному за *case* оператору.

Тернарна операція. В С є умовна операція «? :», яка називається тернарною операцією (тобто тримісна (має три операнди), єдина в С).

Форма запису тернарної операції в С

```
"умова" ? "вираз 1" : "вираз 2";
```

Якщо умова дійсна, то виконується вираз 1, інакше (умова неправильна) виконується вираз 2.

Наприклад:

```
a > b ? max = a : max = b; // якщо a > b, то виконується max = a,
// інакше виконується max = b
```

Завдання:

- Написати програму згідно індивідуального варіанту.
- Всі змінні вводити з клавіатури з використанням функції *cin*
- Результат вивести з використанням функції *cout*
- В кінці програми вивести ім'я автора програми

Індивідуальні завдання.

1. Знайти мінімальне значення серед заданих трьох змінних.
2. Для заданих дійсних чисел a , b , c визначити корені квадратного рівняння $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$, якщо вони є.
3. При заданому x обчислити значення y відповідно до формули:

$$y = \begin{cases} x^2 - 1, & x > 0 \\ 5x^2 - x + 3, & x \leq 0 \end{cases}$$

4. За заданим радіусом r та командою (l , s або v) користувача обчислити:

- довжину окружності, якщо команда – l ;
- площу кола, якщо команда – s ;
- об'єм кулі, якщо команда – v .

5. Визначити, у скільки разів значення дробової частини числа більше за цілу. Організувати перевірку ділення на 0. Наприклад, $x=123,656 \rightarrow y=656/123=5,3333$

6. Дано три числа k , m , n . Змінити значення змінних таким чином, щоб виконувалась умова $k < m < n$.

7. Визначити, чи є серед цифр заданого трьох значного числа однакові цифри.

8. Визначити позицію цифри з мінімальним значенням у трьох-значному числі. Нумерація починається з 1. Наприклад, $x=413 \rightarrow y=\text{позиція}[2]=1$.

9. Студенти на іспиті отримують оцінки в системі ЄКТС (літери A , B , C , D , F). За заданою оцінкою визначити її еквівалент у національній формі (цифровій **1,2,3,4,5**).

10. Визначити, чи існує трикутник з заданими кутами a , b , c .

11. Знайти максимальне значення серед заданих трьох змінних.

12. Визначити, чи існує ромб з заданими кутами a , b , c , d .

13. Визначити, чи існує чотирикутник з заданими кутами a , b , c , d .

14. Дано радіус сфери r та значення k . Використовуючи конструкцію *switch-case* обчислити значення y згідно з умовами:

а) $k=1$ $y \rightarrow$ визначити довжину кола поперечного перерізу;

б) $k=2$ $y \rightarrow$ визначити площу поперечного перерізу;

в) $k=3$ $y \rightarrow$ визначити об'єм сфери;

г) інакше $\rightarrow y = -1$.

15. Визначити, у скільки разів величина цілої частини числа більше за дробову. Організувати перевірку ділення на 0. Наприклад, $x=123,656 \rightarrow y = 656/123 = 0,1875$

16. Визначити позицію цифри з максимальним значенням у трьох-значному числі. Нумерація починається з 1. Наприклад, $x=453 \rightarrow y=\text{позиція}[5]=2$.

17. Визначити, чи існує трикутник з заданими сторонами a, b, c .

18. Визначити, чи існує ромб з заданими кутами a, b, c, d .

19. Визначити століття за заданим роком. Наприклад, $x = 2010 \rightarrow y = 21$;
 $x = 2201 \rightarrow y = 23$.

20. За номером дня тижня d у діапазоні 1..7 вивести назву дня тижня та визначити, чи це робочий день чи вихідний. Для інших значень вивести повідомлення про помилку.

21. За номером місяця mm у діапазоні 1..12 визначити квартал пору року. Для інших значень вивести повідомлення про помилку.

Додаткові умови виконання завдання:

– текст програми повинен мати коментарі до коду;

Контрольні питання

1. Як працює умовний оператор *if*?
2. Який вираз називається складеним логічним? Наведіть приклади.
3. Який оператор називають оператором множинного вибору? Наведіть приклад.
4. Як працює оператор *switch*?
5. Як працює тернарний оператор? Наведіть приклад.
6. Коли умовний оператор називається вкладеним?
7. Навіщо в операторі *switch* використовується оператор *break*?
8. Чи можуть бути вкладеними оператори *switch*?
9. Чи можна замість оператора *if* використовувати тернарний оператор і навпаки, – замість тернарного – оператор *if*?