**Лабораторна робота №9. Написання програм з використанням рядкових величин та структур**

**На період** карантину в дистанційній формі навчання потрібно використовувати замість **С++ Builder онлайн компілятор C++ Shell, який доступний за адресом** [**http://cpp.sh**](http://cpp.sh) (інструкція надана після тексту ЛР№3). При наявності на домашньому комп’ютері іншого компілятору С++ завдання можна виконати на ньому. Результати викласти на платформу коледжу в свій репозиторій та надсилати на електронну адресу викладача [**t.i.lumpova@gmail.com**](mailto:t.i.lumpova@gmail.com)у вигляді cpp-файлу з іменем у форматі

**<Номер групи><Номер лабораторної>[-<Номер завдання>] <Прізвищеанглійською>**

Наприклад,21-1Loban.cpp.

При відсутності можливості доступу до Інтернету текст програми набрати в Блокноті або WordPad Windows та надіслати на електронну адресу викладача

**Строк відсилки ЛР 03.05.2020.**

Всі запитання, що виникнуть, надсилайте на електронну адресу викладача.

**Мета**: навчитися писати програми з використанням рядкових величин та структур **на мові С++** в **консольному режимі.**

**Методичні вказівки щодо організації самостійної роботи студентів**

1. Прочитати теоретичні відомості, повторити Лекцію 9, відповісти на контрольні запитання для самоперевірки.
2. Запустити середовище програмування С++ .
3. Записати програму, що виконує 3 завдання з пп.4. В першому рядку програми записати

*// ПТБД-21 Група № Прізвище*

вказавши номер своєї групи та своє прізвище.

Вхідні дані ввести, а результати вивести, використовуючи потокове введення-виведення даних.

1. **Завдання**:

Написати програму, в яка містить структуру, що описує об'єкт будинок і складається зі змінних, в яких знаходиться інформація про місто (в якому будинок знаходиться), вулиця, номер будинку, кількість квартир, інтернет (проведено чи ні, задати логічною/булевою змінною).

Сформувати масив структур (не менше 3), в якому номер будинку, кількість квартир заповнюється випадковими числами з діапазону від 1 до 20 та від 100 до 200, відповідно (див. ЛР№8), іншим елементам присвоюються значення в програмі.

В програмі запитати кількість об’єктів, про які потрібно вивести інформацію, та вивести перші із запитаної кількості елементи масиву структур з вказівкою індексу масиву, а після нього вся інформація про об’єкт. Значення, що виводяться по об’єкту, розділяються їх табуляцією.

Після цього підрахувати кількість будинків без інтернету та вивести їх кількість, після цього вивести заголовок "Будівлі з інтернетом" і вивести порядковий номер в списку, місто, вулиця, номер будинку.

**Контрольні запитання.**

1. Які оператори введення-виведення символьних масивів ви знаєте? В яких випадках вони використовуються?
2. Як визначається кінець рядка?

**2.** Як описуються дані типу структура?

**3.** Які типи полів може містити структура?

**4.** Які існують способи ініціювання полів структури?

**5.** Що таке «вкладеність» структур?

**6.** Як здійснюється робота з типом struct з використанням по­кажчиків?

**7.** Як реалізується доступ до елементів масиву типу структура?

**Теоретичні відомості.**

Структура – це об'єднання різних змінних (навіть з різними типами даних), якому можна присвоїти ім'я. Наприклад можна об'єднати дані про об'єкт Будинок: місто (в якому будинок знаходиться), вулиця, кількість квартир, інтернет(проведено чи ні) і т.д. в одній структурі. Синтаксис структури розглядався в лекції 9.

Оголошення структурної змінної здійснюється в 2 етапи:

* оголошення шаблону структури як нового типу даних. На цьому етапі пам‘ять не виділяється. Формується тільки інформація про вміст структури;
* оголошення самої змінної. На цьому етапі виділяється пам‘ять для кожного поля (змінної), що описується в шаблоні структури.

**Приклад.** Нехай задано шаблон структури, що описує книгу в бібліотеці.

**struct Book**

**{**

**title[70];**

**char author[50];**

**int year;**

**float price;**

**};**

Після такого опису пам‘ять не виділяється.

Якщо описати змінну тип Book, тоді для такої змінної виділиться пам’ять.

Book B; // під змінну B виділяється 128 байт

Розмір пам‘яті, що виділяється для змінної B становитиме: 70 + 50 + 4 + 4 = 128 байт. Для поля title виділиться 70 байт (тип char займає 1 байт). Для поля author виділиться 50 байт. Для поля year (в Win32) виділиться 4 байти (тип int). Для поля price виділиться 4 байти (тип float).

В залежності від розрядності операційної системи та конфігурації обладнання ця цифра може бути іншою.

**Приклад 1. Використання структури.**

**#include <iostream>**

**#include <string>**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**struct Book**

**{**

**string title;**

**string author;**

**int year;**

**float price;**

**};**

**Book PrgBook;**

**PrgBook.title="Вступ до програмування мовою С++";**

**PrgBook.author="Ю. А. Бєлов";**

**PrgBook.year=2012;**

**PrgBook.price=45.50;**

**cout << "Перелік книжок"<<endl;**

**cout << PrgBook.title << '\t' << PrgBook.author << '\t' << PrgBook.year << '\t' << PrgBook.price <<endl;**

**return 0;**

**}**

Шаблон будь-якої структури може містити в собі інші структури. Якщо в структурі описується інша структурна-змінна, тоді для цієї змінної пам‘ять виділяється згідно правил виділення пам‘яті для структурної змінної (див. вище).

**Приклад 2. Оголошення та використання вкладеної структури**

Нехай задано два шаблони структур: шаблон Point, що описує точку на координатній площині, та шаблон Triangle, що описує трикутник на площині:

**#include <iostream>**

**#include <string>**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**// Шаблон структури, що описує точку на площині**

**struct Point**

**{**

**int x;**

**int y;**

**};**

**// Шаблон структури, що описує фігуру трикутник**

**struct Triangle**

**{**

**Point p1; // вкладена структура**

**Point p2; // вкладена структура**

**Point p3; // вкладена структура**

**string comment; // коментарій до фігури**

**};**

**Triangle T; // для змінної T виділяється пам'ять**

**// заповнення значень змінної T**

**T.p1.x = 25;**

**T.p1.y = 36;**

**T.p2.x = 100;**

**T.p2.y = 55;**

**T.p3.x = 60;**

**T.p3.y = 56;**

**T.comment = "Triangle #1";**

**cout << T.comment << " Formed"<<endl;**

**return 0;**

**}**

Як бачимо у структурі можна оголошувати іншу структуру.

**Приклад 3. Оголошення та використання масиву** **структур.**

**#include <iostream>**

**#include <string>**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**// Шаблон структури, що описує точку на площині**

**struct Point**

**{**

**int x;**

**int y;**

**};**

**// Масив структур - оголошення масиву з іменем M**

**Point M[10]; // оголошується 10 структур типу Point, для яких виділяється пам'ять**

**for (int i=0; i<10; i++)**

**{**

**M[i].x = i\*(i-2);**

**M[i].y = i\*3;**

**cout << i <<"\tx=" << M[i].x <<"\ty=" << M[i].y <<endl;**

**}**

**return 0;**

**}**

##### Приклад 3. Приклад оголошення та використання двовимірного масиву структур

Нехай задано структуру, що описує точку на площині. Тоді робота з двовимірним масивом таких структур розміром 5\*10 буде такою.

**#include <iostream>**

**#include <string>**

**using namespace std;**

**int main()**

**{**

**// Шаблон структури, що описує точку на площині**

**struct Point**

**{**

**int x;**

**int y;**

**int color;**

**};**

**// Оголошення масиву з іменем A розміром 5\*10**

**Point A[5][10];**

**// заповнення значеннями**

**for (int i=0; i<5; i++)**

**for (int j=0; j<10; j++)**

**{**

**A[i][j].x = i\*2 + j\*j;**

**A[i][j].y = i\*i + j;**

**A[i][j].color = i+j;**

**cout << i << '\t' << j << "\tx=" <<A[i][j].x <<"\ty=" << A[i][j].y<<"\tcolor=" <<A[i][j].color <<endl;**

**};**

**return 0;**

**}**