**Практична робота № 23-24.** **Складання програм з використанням найпростіших класів та об’єктів.**

**Мета:** Набуття навичок в розробці найпростіших класів та роботі з об’єктами класів.

**Порядок виконання роботи**

1. Ознайомитися з теоретичними основами та принципами С++ як мови ООП, поняттями інкапсуляція та приховування інформації, синтаксисом оголошення класу, встановленням специфікаторів доступу.
2. Створити клас *Person, який вміщує* інформацію про деяку людину. Тіло класу включає дані (члени-дані), функції (члени-функції) і специфікатори доступу до членів класу. Клас *Person* повинен вміщувати наступні дані: код особи, прізвище, ім’я та по–батькові; рік народження; телефон; стать (1 – жіноча, 2 чоловіча). На цьому етапі створити один екземпляр класу *Person.* Створити методи-члени класу для операцій: заповнення членів-даних значеннями по замовчуванню (для початкового тестування), консольне введення і виведення значень екземплярів класу *Person*, причому код особи задавати програмно.
3. Розробити тест для перевірки правильності роботи даної програми (в головній програмі створити один об’єкт, встановити значення, вивести значення на екран) та виконати її.
4. В першому рядку програми записати в коментарі номер групи та прізвище, а також номер ПР.
5. Результати надсилати на електронну адресу викладача

[**t.i.lumpova@gmail.com**](mailto:t.i.lumpova@gmail.com)у вигляді заголовкового файлу та cpp-файлу з іменем у форматі

**<Номер групи> <Номер лабораторної><Прізвище англійською>**

Наприклад, 31-01Ivanov.cpp.

В темі листа вказати, номер групи, прізвище студента та номер ПР як "ПР№23-24".

**Строк відсилки ПР для ОПІ-41 06.05.2024**

Всі запитання, що виникнуть, надсилайте на електронну адресу викладача, В темі листа вказати, номер групи, прізвище студента та номер ПР як "ПР№23-24" В темі листа вказати, номер групи, прізвище студента, номер ПР та фразу "Запитання".

**Вимоги до програм**

Програми здаються у вигляді вихідних текстів програми (\*.cpp,) з іменами у фоматі **<Номер групи><Номер лабораторної>[-<Номер завдання>]<Прізвищеанглійською>**. Наприклад,3102-1buts.cpp.

**Контрольні запитання**

* 1. В чому полягають основні принципи ООП?
  2. Що таке об’єкт та клас?
  3. Чим відрізняються поняття класу та структури у С++? Дайте загальне визначення класу?
  4. Структура класу в С++? Формат типу class в С++.
  5. В чому сутність принципу інкапсуляції?
  6. Для чого використовують інкапсуляцію?
  7. Які ви знаєте специфікатори доступу.
  8. Як описуються функції-члени класу?

**Теоретичні відомості**

Об'єктно-орієнтований підхід використовує наступні базові поняття:

- ·об'єкт;

- ·властивість об'єкта;

- ·метод обробки;

- ·подія ;

- ·клас об'єктів.

Розглянемо кожне з цих понять.

**Об'єкт** це сукупність властивостей (параметрів) визначених сутностей і методів їх обробки (програмних засобів). Об'єкт містить інструкції (програмний код), що визначають дії, які може виконувати об'єкт, та оброблювані дані.

**Властивість** - характеристика об'єкта, його параметр. Всі об'єкти наділені певними властивостями, що у сукупності виділяють об'єкт із множини інших об'єктів. Об'єкт має якісну визначеність, що дозволяє виділити його з множини інших об'єктів і обумовлює незалежність створення й обробки від інших об'єктів.

Одним із властивостей об'єкта є метод його обробки. **Метод** - програма дій над об'єктом чи його властивостями. Метод розглядається як програмний код, пов'язаний з певним об'єктом; здійснює перетворення властивостей, змінює поведінку об'єкта. Об'єкт може мати набір заздалегідь визначених вбудованих методів обробки, або створених користувачем чи запозичених у стандартних бібліотеках, що виконуються при настанні заздалегідь визначених подій, наприклад, введення даних, зміна значень властивостей і т.п.

**Подія** - зміна стану об'єкта. Зовнішні події генеруються користувачем (наприклад, запуск макросу ); внутрішні події генеруються системою.

Об'єкти можуть поєднуватися в класи (групи чи набори - у різних програмних системах можлива інша термінологія).

**Клас** - це структурований користувацький тип, що поєднує дані і функції, що їх перетворюють, в єдине ціле. Механізм класів дозволяє створювати типи в повної відповідності з принципами абстракції даних, тобто клас задає певну структурну сукупність типизованих даних та дозволяє визначити набір операцій над цими даними.

Формат класу в алгоритмічної мові С++ має наступний вигляд:

**сlass ім’я\_класу { список\_компонентів класу};**

де сlass – службове слово мови С++, ім’я\_класу – вільно обраний програмістом ідентифікатор, список\_компонентів – опис та визначення типізованих даних та функцій класу.

Компонентами класу можуть бути дані, функції, класи, бітові поля, ім’я типів. Список компонентів в фігурних дужках називається тілом класу. Визначення класу в С++ завжди закінчується символом “;”. Функції, що належать класу, називають функції-члени класу (member functions), а дані, що належать класу, називають дані-члени класу (data members).

В програмуванні клас визначає множину об’єктів, які об’єднаються за однаковими властивостями (єдиною групою даних) та сукупністю однакових функцій. Для опису об’єкту класу в С++ використовують наступний формат:

**ім’я\_класу ім’я\_об’єкту;**

Як тільки об’єкт класу визначається в програмі, виникає можливість звертатися до його компонент (або даних, або функцій) за допомогою оператора доступу, формат якого представлений нижче:

**ім’я\_об’єкту.ім’я\_даного;** або

**ім’я\_об’єкту.ім’я\_функції();**

або через вказівник на об’єкт класу формат має вигляд:

**вказівник\_на\_об’єкт\_класу -> ім’я\_даного;**

**вказівник\_на\_об’єкт\_класу->і’м’я\_функції();**

Вказівник на об’єкт класу дозволяє викликати функції-члени класу для обробки даних того об’єкту, який адресується вказівником. Так, наприклад, викликати функцію-член Display() класу Dsp можна оператором виду

Dsp D;

\*DPtr = &D;

&DRef= D;

D.Display();

DPtr -> Display();

DRef.Display();

**Приклад**. Розробимо структуру класу CTіme, що містить дані-члени класу: year, month, day, hour, minute і функції-члени класу для їхнього введення, виведення та обробки. Структура класу наведена нижче.

classCTime{

Public: *//* специфікатор доступу до членів класу зі зовнішнього середовища

int year; // дані – члени класу

int month;

int day;

int hour;

int minute;

void Display (void);*//* функція-член класу}

CTime tim;

tim. Month=12;

Опис класу схожий на опис структури. Специфікатор доступу publіc - контролює можливість використання членів класу в зовнішніх програмах, і відкриває доступ до всіх членів класу, що знаходяться за ним, для всіх користувачів класу, тому такі члени класу називаються **відкритими.**

Дані-члени класу можуть бути: змінними, покажчиками, посиланнями, масивами, структурами, об'єктами класу, і т.д. Структура класу відображує перший принцип об’єктно-орієнтованого програмування – інкапсуляцію. Інкапсуляція означає сполучення даних із методами їх обробки в абстрактних типах даних - класах об'єктів ( рисунок 1.1). Тому функції-члени класу описуються в тілі класу прототипами функцій і призначені для виконання певних операції над даними-членами класу.



Рисунок 1.1 - Графічна інтерпретація властивості класу - інкапсуляції

Нижче наведений приклад використання об’єктів класу в функції main ().

**Приклад**

# include < iostream.h >

# include < stdio.h >

class CTime {

public: *//* специфікатор

int year;

int month;

 int day;

 int hour;

 int minute;

 void Display ( void ); // функція-член

 };

int main ()

{

**CTime** object; *//* об’єкт типу *CTime*; екземпляр типу класа

object.month=7; // ініціалізація даних-членів об’єкту;

object.day=14;

object.year=2003; ініціалізація даних об’єкту

object.hour=8;

object.minute=30;

object.Display (); // виклик функції об’єкту

cout << ′ \ n The end ′;

return 0;  *}*

//опис функції-члена класу

void CTime::Display ( void )

{ char s [32];

sprintf(s,“Data:%02d/%02d%/%04dTime:%02d:%02d\n”=,

month, day, year, hour, minute );

cout << s ;}

У даному прикладі клас CTіme - усього лише шаблон ( схема ), що описує формат членів класу, та для роботи з ним в функції main()створений об'єкт цього класу object. При ініціалізації даних-членів класу для доступу до даних об'єкту класу використовується оператор крапки (object.day).

Якщо в програмі використовують декілька об’єктів одного класу CTіmе:

CTіme today;

CTіmе tomorrow;

CTіmе yesterday;

то для цих об'єктів функцію Dіsplay( ) можна викликати таким чином: today.Dіsplay(); - виклик функції об'єктуtoday;

tomorrow.Dіsplay();  ***-*** виклик функції об'єктуtomorrow;

yesterday.Dіsplay(); *-* виклик функції об'єктуyesterday*;*

**Організація доступу до даних-членів класу**. **Специфікатори доступу**

В одному класі можуть бути дані-члени, для деяких з них доступ з зовнішнього середовища відкритий, а для деяких - закритий.

Для організації доступу до даних та функцій класу використовують спеціальні специфікатори доступу: prіvate - доступ закритий*;* publіc **-** доступ відкритий.

Звичайно prіvate використовується для даних-членів класу з метою сховати від користувача деталі збереження даних в об'єктах, у той же час забезпечуючи їх методами можливість використання цих даних. У результаті в програмі можна модернізувати способи збереження й обробки даних у середині класу, не переписуючи при цьому методи доступу і виклику їх у зовнішньому коді.

Члени класу можуть бути закриті за замовчуванням, але використання в в структурі класу специфікатора prіvate бажано. В класі можуть бути декілько секцій відкритих і закритих компонентів класу, що розташовуються в довільному порядку

Для використання закритих (prіvate) даних-членів існує лише один спосіб – через виклик відкритих для зовнішнього середовища функцій-членів класу, тому що закриті (prіvate) члени класу доступні тільки членам цього класу і нікому більше, тому що закриті члени невидимі поза класом. Графічна інтерпретація спосібів доступу до даних та функцій- членів класу з зовнішнього середовища представлена на рисунку 1.2.

Нижче наведений приклад програми, що використовується спеціфікатори доступу private і public



Рисунок 1.2 - Графічна інтерпретація видів доступу до даних та методів класу з зовнішнього середовища

**Приклад**

# include < iostream.h >

Специфікатори

доступа

 #include <stdio.h>

class CTime {

private:

int year;

** int month*;* закриті дані члени

** int day;

** int hour;

** int minute*;*

 public:

 void Display(void);

** void GetTime(int &m,int &d,int&y,int &h2,int &min);

** void SetTime(int m,int d,int y,int h,int min);

};

int main ( )

 {

CTime obj1; // об’єкт типу CTime

int month, day, year, hous, minute;

obj1.SetTime (7, 14, 2003, 8, 30);

cout <<“obj1==“; obj1.Display();

obj1.GetTime(month, day, year, hous, minute);

obj1.GetTime(month,day,year, ++hous, minute);

cout <<“ Next hous==“; obj1.Display();

*Оператор дозволу області видимості*

return ();}

void CTime::Display(void)

{

char s [32];

printf(s,“Data:%02d/%02d%/%04d Time:%02d:%02d\n” =, month, day, year, hour, minute);

cout <<s;

}

void CTime::Get Time(int&m,int&d,int&y,int&h,int& min);

*{*

m=month; *//*  Повернення даних-членів тому, хто викликав функцію

d=day;

y=year;

h= hour;

min=minute;

}

void CTime ::Set Time (int m, int d, int y, int h, int min);

{

 month = m;//Присвоювання аргументів даним-членам класу

day = d;

year = y;

hour = h;

minute = min;

}

**Вбудовані функції-члени**

В мові С++ дозволена можливість використання класу з вбудованими функціями-членами,тобтоякщо тіло функції складається з декількох операторів, то її можна повністю описати в тілі класу.

Функції-члени класу, що вбудовуються в тіло класу, використовуються так само, як і інші функції, але при проектуванні структури класу треба пам’ятати, що компілятор вбудовує код функції в кожне місце її виклику замість оператору виклику, тобто у скомпільованому коді таки функції не викликаються, а вставляються безпосередньо в скомпільовану програму (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Геометрична інтерпретація вбудованих функцій членів класу

Наприклад,

# include < iostream.h >

# include < time.h >

# include < string.h >

class CTime {

private:

*long dt;* //дані дата і час перетворяться в секунди і представлені у виді довгого цілого. Це зручно для використання різних бібліотечних функцій, використаних такою формою збереження даних повертає у виді символьного рядка дату і час.

Вбудована

функція- член класу

рublic:

void Display(void){cout<<ctime(&dt);}

void GetTime (int & m, int & d, int & y, int & h2, int & min)*;*

void SetTime (int m, int d, int y, int h, int min*);*

char \* GetSTime ( void )

{char \*cp = strdup(ctime (&dt)); }

return cp; }

//зсув в часі додає до поточного часу n mіnutes хвилин

void Change Time(long n minutes){dt+=(n minutes×60);}

}