Lab 02
Hành vi của lớp

Lập trình hướng đối tượng

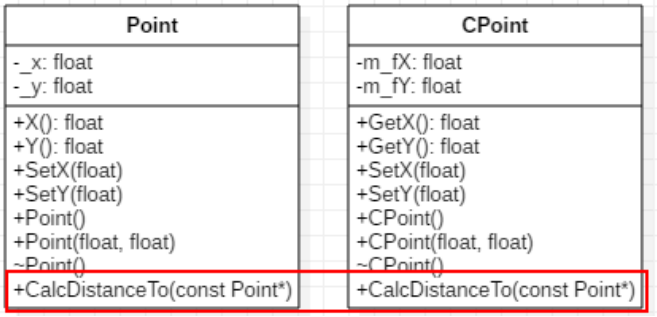
Mục tiêu	1. Cài đặt hành vi của đối tượng 2. Cài đặt getter phái sinh 3. Cấp phát và thu hồi vùng nhớ cho thành phần

1 Hướng dẫn khởi đầu 1 – Hành vi

Mô tả bài tập

Cho trước thiết kế lớp **Điểm** trong không gian hai chiều với 2 thuộc tính **x** và **y.**

Cài đặt hàm tính khoảng cách từ một điểm đến một điểm khác



Thiết kế tinh gọn và theo kí pháp Hungary

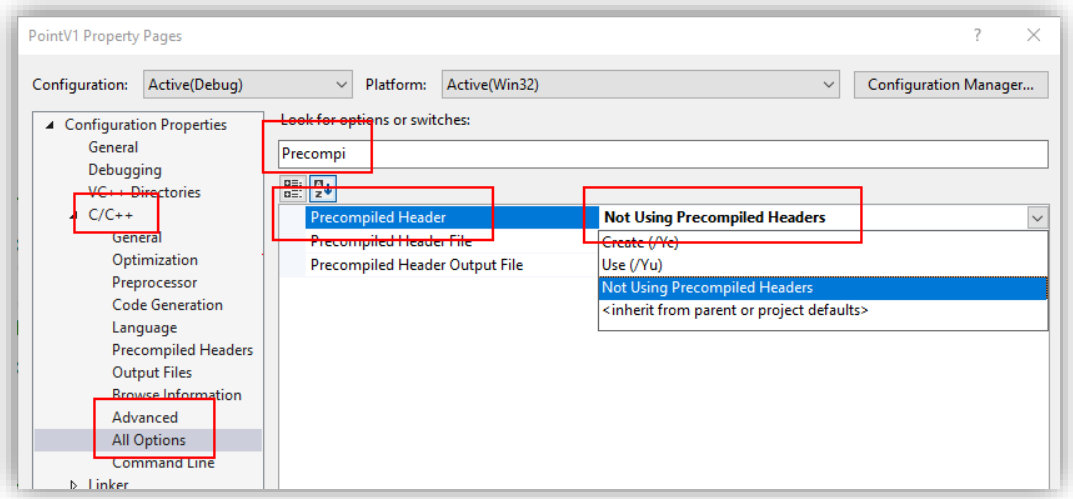
Hướng dẫn cài đặt

Bước 1: Tạo mới dự án

- Chọn loại dự án là **C++ / Console Application**.

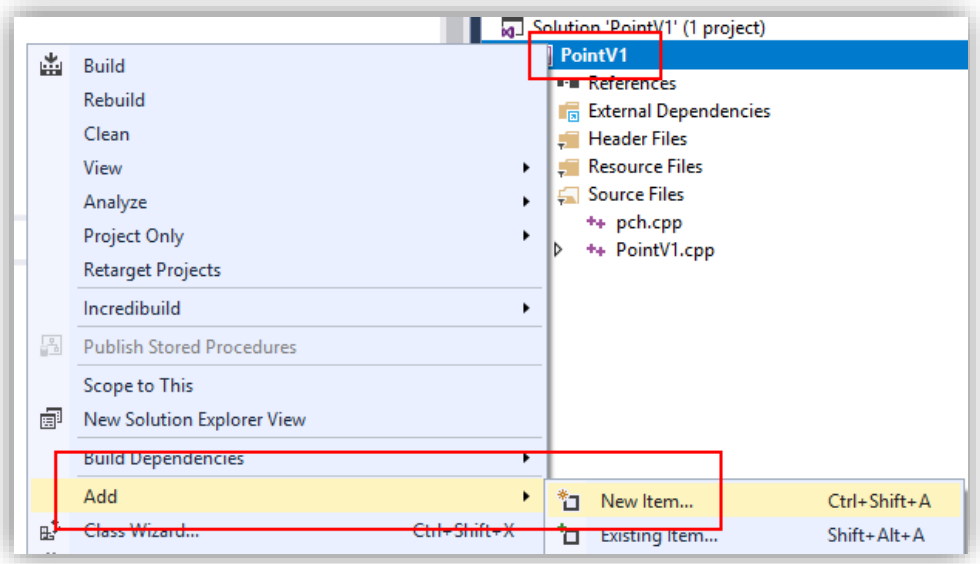
- Đặt tên solution là: **ClassWithBehaviors**. Đặt tên project là **PointV2**.

- Nếu sử dụng Visual Studio 2017 trở lên cần vô hiệu hóa **Precompiled header** bằng cách nhấn phải vào project chọn Properties. Vào mục **C / C++** > **All Options**, tìm tới tùy chọn **Precompiled header** và chọn **Not using precompiled headers**.

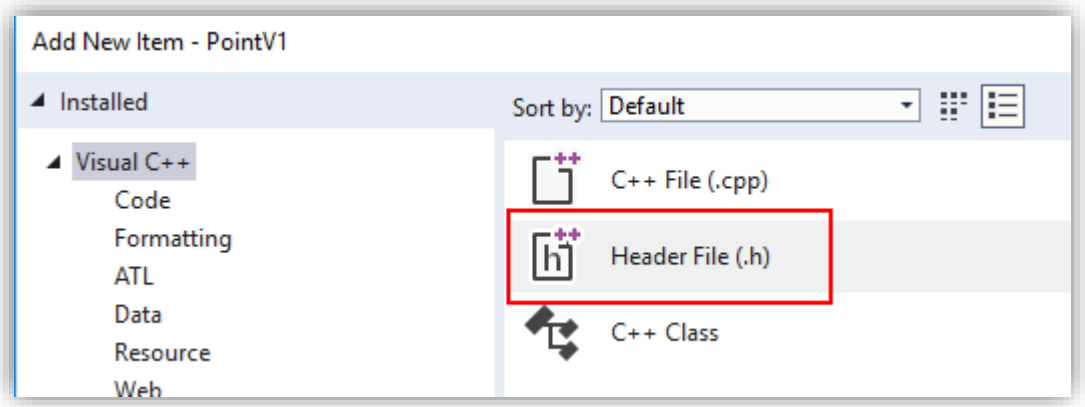


Bước 2: Tạo định nghĩa lớp trong file Point.h (CPoint.h)

- Thêm một tập tin header bằng cách nhấn phải vào project, chọn **Add > New Item**...



- Chọn loại tập tin là **Header File (.h),** đặt tên là Point.h (*hoặc CPoint.h nếu bạn muốn sử dụng kí pháp Hungary*).



- Tạo ra định nghĩa lớp như sau:

```
#pragma once
#include <math.h>

class Point {
private:
    float _x;
    float _y;
public:
    float X() { return _x; }
    float Y() { return _y; }
    void SetX(float value) { _x = value; }
    void SetY(float value) { _y = value; }
public:
    Point();
    Point(float, float);
    ~Point();
public:
    float CalcDistanceTo(const Point* other);
};
```

Chú ý từ khóa const ám chỉ ta không muốn thay đổi giá tri của thành phần kiểu dữ liệu Point mà con trỏ other đang trỏ đến.

Bước 3: Cài đặt lớp trong file Point.cpp (CPoint.h)

```cpp
#include "Point.h"

Point::Point() {
    this->_x = 0;
    this->_y = 0;
}

Point::Point(float x, float y) {
    this->_x = x;
    this->_y = y;
}

Point::~Point() {

}

float Point::CalcDistanceTo(const Point* other) {
    float dx = this->_x - other->_x;
    float dy = this->_y - other->_y;

    return sqrt(dx * dx + dy * dy);
}
```

Chú ý bên trong hàm CalcDistanceTo có thể truy xuất thành phần private của đối tượng con trỏ other đang trỏ đến. Vì cả hai (this và other) đều trỏ đến **cùng một loại** đối tượng nên hàm bên trong lớp Point có thể truy xuất đến thuộc tính private, vốn đáng lẽ bị che dấu với các đối tượng khác kiểu.

Bước 4: Cài đặt hàm main để test việc cài đặt của lớp Point (CPoint)

```
#include <iostream>
using namespace std;

#include "Point.h"

int main()
{
    Point* start = new Point(4, 3);
    Point* end = new Point(10, 9);
    float length = start->CalcDistanceTo(end);
    cout << "Khoang cach hai diem la: " << length << endl;
    delete start;
    delete end;
}
```

Chạy lên và thấy kết quả như sau:

```
Khoang cach hai diem la: 8.48528
```

2 Hướng dẫn khởi đầu 2 – Getter phái sinh

Mô tả bài tập

Cho trước thiết kế lớp **Đường tròn** trong không gian hai chiều với 2 thuộc tính **Tâm** và **Bán kính.**

Cài đặt hàm lấy các thông tin đặc trưng của đường tròn:

+ Đường kính (Diameter)

+ Chu vi (Perimeter)

+ Diện tích (Area)

Hướng dẫn cài đặt

Bước 1: Thêm mới dự án

- Thêm mới một dự án vào solution và đặt tên là **CircleV2**.

Bước 2: Tạo định nghĩa lớp trong file Circle.h

- Thêm một tập tin header bằng cách nhấn phải vào project, chọn **Add > New Item**...
- Chọn loại tập tin là Header file và đặt tên là **Circle.h**
- Nội dung khai báo lớp như bên dưới:

```
class Circle {
public:
    const int PI = 3.14;
private:
    Point* _center;
    float _radius;
public:
    Point* Center() { return _center; }
    float Radius() { return _radius; }
    void SetCenter(Point* value) { _center = value; }
    void SetRadius(float value) { _radius = value; }
public:
    float Diameter() { return 2 * _radius; }
    float Perimeter() { return 2 * _radius * PI; }
    float Area() { return _radius * _radius * PI; }
};
```

Chú ý: Tên hàm thường bắt đầu bằng động từ. Khi ta gặp tên hàm bắt đầu bằng danh từ thì có thể hiểu đó là hàm lấy property.

3 Hướng dẫn khởi đầu 3 – Cấp phát và thu hồi

Mô tả bài tập

Cải tiến cài đặt lớp **Đường tròn**, trong hàm tạo cấp phát vùng nhớ cho lớp Điểm, trong hàm hủy thu hồi vùng nhớ đã cấp phát

Hướng dẫn cài đặt

Bổ sung thêm hai cài đặt như sau:

```
class Circle {
public:
    const int PI = 3.14;
private:
    Point* _center;
    float _radius;
public:
    Point* Center() { return _center; }
    float Radius() { return _radius; }
    void SetCenter(Point* value) { _center = value; }
    void SetRadius(float value) { _radius = value; }
public:
    float Diameter() { return 2 * _radius; }
    float Perimeter() { return 2 * _radius * PI; }
    float Area() { return _radius * _radius * PI; }
public:
    Circle() {
        _center = new Point();
    }

    ~Circle() {
        delete _center;
    }
};
```

Chú ý: Cài đặt đúng cần tách ra file .h và .cpp riêng! Tự viết hàm main kiểm tra lớp!

4 Bài tập vận dụng

Yêu cầu

1. Thực hiện định nghĩa lớp theo thiết kế cho trước vào tập tin .h.
2. Thực hiện cài đặt lớp trong tập tin .cpp cho lớp tương ứng.
    1. Thuộc tính có đầy đủ getter / setter
    2. Có hàm tạo, hàm hủy thực hiện cấp phát và thu hồi các thành phần
3. Viết các đoạn mã nguồn kiểm tra việc định nghĩa lớp trong hàm main.

Danh sách bài tập cụ thể

1. Lớp **Hình chữ nhật** có hai thành phần **Điểm**: **Trái trên** và **Phải Dưới**

+ Tên lớp: Rectangle / CRectangle

+ Thành phần: _topLeft, _bottomRight

+ Chu vi, diện tích

+ Hàm tạo mặc định khởi tạo 2 điểm ở tọa độ (1, 1) và (10, 10).

+ Hàm hủy: thu hồi vùng nhớ của _topLeft và _bottomRight

2. Lớp **Hình tam giác** có ba thành phần **Điểm** ứng với 3 đỉnh : **A, B, C**.

+ Tên lớp: Triangle / CTriangle

+ Thành phần: _A, _B, _C

+ Chu vi, diện tích

+ Hàm tạo mặc định khởi tạo 3 điểm (1, 1), (1, 2), (4, 2)

+ Hàm hủy thu hồi vùng nhớ 3 điểm thành phần A, B, C.

3. Lớp **Mảng động** (**DynamicArray**) có 3 thành phần

+ int* **_a**: chứa mảng các số nguyên

+ int **_len**: chứa độ dài hiện tại của mảng

+ int **_max**: chứa độ dài tối đa mảng hỗ trợ

Khi khởi tạo mặc định, tạo mảng null. Khi hủy, nhớ thu hồi vùng nhớ cấp phát cho mảng. Thành phần cơ bản gồm:

+ PushBack(int value) : thêm 1 phần tử vào mảng, mảng sẽ tự cơi nới thêm một phần tử.

+ GetAt(int i): Lấy một phần tử tại vị trí i. Cài đặt hiện tại không cần tính tới việc truy cập phần tử không hợp lệ. Ta sẽ cài đặt ở tuần sau. Cứ việc trả ra phần tử tại vị trí thứ i.

```
class DynamicArray {
private:
    const int INITIAL_SIZE = 128;
private:
    int* _a;
    int _len;
    int _max;
public:
    void PushBack(int value);
    int GetAt(int index);
};
```