

物件導向程式設計及應用第三次作業

Due: 2021/12/13 13:00

※注意事項：請依照課程網站內所公告之“作業檔案命名規則與規定”進行作業檔案命名以及繳交作業，未依照規定將斟酌扣分。

C++語言利用 abstract base class (ABC) 的方式來實現介面(Interface)。所謂的介面是僅提供方法的特殊類別，如人類、貓、狗...等都具有行走的介面，因此建立一個 IWalk 的 abstract base class，該類別提供 Walk 的 pure virtual function。而人類、貓、狗...等實際走路的方法(如用兩條腿站立走路、或是四肢著地行走)則由繼承自 IWalk 的衍生類別 Human、Cat、Dog 來實作 Walk 的函數。在習慣上，介面類別的名稱開頭皆以大寫的 I 字眼以作為識別。

請撰寫一個描述空間中的座標點的 Point 類別（可利用第二次作業中的 Point 類別修改）完成下列程式。

建立一個提供基本幾何運算的介面 IGeometry，具有下列方法：

- 1.計算表面積 double Area()
- 2.計算周長 double Perimeter()
- 3.計算體積 double Volume()

請撰寫三角錐(Pyramid)、長方體(Cuboid)、圓柱(Cylinder)三種幾何圖形繼承自 IGeometry，並各自提供下列擴充方法：

➤ 長方體 Cuboid

- 1.具有八個頂點座標的私有成員 Point* vertices
- 2.建構子(constructor)、除構子(destructor)、拷貝建構子(copy constructor)及指定運算子 (assignment operator)
- 3.計算三組邊長的公有方法 double* SideLength()
- 4.計算三組面積的公有方法 double* SideArea()

➤ 三角錐 Pyramid

- 1.具有四個頂點座標的私有成員 Point* vertices
- 2.建構子、除構子、拷貝建構子及指定運算子
- 3.計算形心的公有方法 Point Center()

➤ 直圓柱 Cylinder

- 1.具有上下圓的圓心、半徑的私有成員 Point Top, Point Bottom, double r
- 2.建構子、除構子、拷貝建構子及指定運算子
- 3.計算高的公有方法 double Height()
- 4.計算底圓面積的公有方法 double BottomArea()
- 5.計算側面面積的公有方法 double SideArea()

請撰寫主程式，在主程式中，請以 IGeometry 建立動態陣列，並分別實體化三種圖形（可能如下程式碼所示）。各圖形建立時所需要的私有成員數據以亂數產生。在主程式中，請測試各類別的所有方法。

```
IGeometry** arr = new IGeometry*[3];  
arr[0] = new Cuboid();  
arr[1] = new Pyramid();  
arr[2] = new Cylinder();
```

- 請將上述宣告撰寫於 HW03_1.h 標頭檔案內。
- 請將上述宣告的定義撰寫於 HW03_1.cpp 程式碼檔案內。
- 請撰寫一個主程式 useHW03_1.cpp，以測試上述功能。

※除輸入與輸出導向運算子外，不可宣告任何函式與類別為夥伴(friend)※

※請勿使用標準樣板函式庫(Standard Template Library)或巨集指令※