



## 習題

### 10.1 繼承的基本概念

1. 於下面的程式碼中，請設計一子類別 Cbbb，繼承自 Caaa 類別，並加入 set\_num() 函數，可用來設定從父類別繼承而來的成員 num1 與 num2，與 show() 函數，用來顯示 num1 與 num2 的值，並試測試您的程式：

```
01 //hw10_1, 繼承的練習
02 class Caaa
03 {
04     public int num1;
05     public int num2;
06 }
07 //請於此處設計子類別 Cbbb
08 public class hw10_1
09 {
10     public static void main(String args[])
11     {
12         Cbbb bb=new Cbbb();
13         bb.set_num(5,10);
14         bb.show();
15     }
16 }
```

2. 如果習題 1 中，num1 與 num2 均宣告成 private，則您於習題 1 中撰寫的 set\_num() 與 show() 函數是否可以存取到它們？為什麼？
3. 接續習題 1，並逐步完成下面的程式設計：
  - (a) 試在 Caaa 類別裡加入一個沒有引數的建構元 Caaa()，它可用來把 num1 和 num2 設定初值為 1。
  - (b) 試在 Caaa 類別裡加入另一個有引數的建構元 Caaa(int a, int b)，它可用來把 num1 設值為 a，把 num2 設值為 b。
  - (c) 試在 Cbbb 類別內裡加入建構元 Cbbb(int a, int b)，可用來呼叫父類別的建構元 Caaa(int a, int b)。
  - (d) 在 main() 函數裡撰寫程式碼，並測試 (a)~(c) 的結果。



4. 假設有一 CRectangle 類別，用來表示長方形，其資料成員及函數成員如下：

```
class CRectangle
{
    private int length;
    private int width;

    private void show()
    {
        System.out.print("length="+length);
        System.out.print(", width="+width);
    }
}
```

請於 main() 函數裡加入下列敘述，並完成下面的程式設計：

```
CData obj1=new CData(3,8);
CData obj2=new CData();
obj1.area();
obj2.area();
```

- (a) 試在 CRectangle 類別裡加入一個沒有引數的建構元 CRectangle()，它可用來把 length 和 width 設定初值為 2。
  - (b) 試在 CRectangle 類別裡加入另一個有引數的建構元 CRectangle(int l, int w)，它可用來把 length 設值為 l，把 width 設值為 w。
  - (c) 建立一個 CData 類別，使得 CData 繼承自 CRectangle 類別。在 CData 類別內裡加入建構元 CData(int l, int w)，可用來呼叫父類別的建構元 CRectangle(int l, int w)。
  - (d) 加入 area() 函數，使得它可以計算、印出長方形面積，同時印出 length 及 width 的內容。
5. 指出錯誤之所在，並修改之，使得第 26 行可以正確的執行，且第 27 行的輸出為 num=2。

```
01 // hw10_5, 簡單的繼承範例
02 class Caaa
03 {
04     private int num;
05
```



```
06     public Caaa(int n)
07     {
08         num=n;
09     }
10     public int get()
11     {
12         return num;
13     }
14 }
15 class Cbbb extends Caaa
16 {
17     public void show()
18     {
19         System.out.println("num="+get());
20     }
21 }
22 public class hw10_5
23 {
24     public static void main(String args[])
25     {
26         Cbbb bb=new Cbbb();
27         bb.show();
28     }
29 }
```

## 10.2 保護成員 (protected members)

6. 假設有一 CTriangle 類別，用來表示三角形，其資料成員及函數成員如下：

```
class CTriangle
{
    protected int base;
    protected int height;

    protected void show()
    {
        System.out.println("base="+base+", height="+height);
    }
}
```

- (a) 試建立 CData 類別，繼承自 CTriangle 類別。



- (b) 試在 CData 類別裡加入 area() 函數，可以利用 show() 印出三角形的 base 及 height 成員，再印出三角形的面積。
- (c) 試於 main() 函數裡加入下列敘述：

```
CData obj=new CData(3,8);  
obj.area();
```

使得程式可以產生下面的執行結果：

```
base=3, height=8  
area=12.0
```

7. 請問把資料成員宣告成 protected 有什麼好處？
8. 如果習題 1 中，num1 與 num2 均宣告成 protected，則於習題 1 中，您撰寫的 set\_num() 與 show() 函數是否可以存取到它們？為什麼？

### 10.3 改寫

9. 請先訂正習題 5 程式碼的錯誤，然後完成下面的程式設計：
- (a) 在父類別 Caaa 裡加入一個 display() 函數，它可顯示出 "printed from Caaa class" 字串。
- (b) 在子類別 Cbbb 裡加入 display() 函數，用來改寫父類別的 display()。子類別的 display() 可用來顯示出 "printed from Cbbb class" 字串。
- (c) 接續 (a) 與 (b)，如果我們以下面的敘述建立物件 bb

```
Caaa bb=new Cbbb();
```

利用物件 bb 呼叫 display() 函數時，則是父類別的 display() 會被呼叫，還是子類別的 display() 會被呼叫？

10. 請逐行瞭解下面的程式碼，並編譯之。編譯之後，你會得到哪些錯誤？請試著由錯誤訊息中指出錯誤之所在：

```
01 // hw10_10, 試說明下列程式碼錯誤之處  
02 class Caaa{}
```



```
03  class Cbbb extends Caaa{}
04  class Cccc extends Cbbb{}
05  public class hw10_12
06  {
07      public static void main(String args[])
08      {
09          Cbbb b1=new Cbbb();
10          Cbbb b2=new Cccc();
11          Cccc c1=new Caaa();
12          Cccc c2=new Cbbb();
13      }
14  }
```

11. 下面的程式碼定義了 CShape 父類別，請先閱讀它，然後回答接續的問題：

```
01  // hw10_11, 利用父類別變數存取子類別成員的練習(一)
02  class CShape // 父類別 CShape
03  {
04      public double area()
05      {
06          return 0.0;
07      }
08  }
```

- (a) 試定義一個圓形類別 CCircle，它繼承自 CShape 類別，並改寫父類別的 area() 函數，可用來傳回圓形物件的面積。
- (b) 試定義一個正方形類別 CSquare，它也繼承自 CShape 類別，同時改寫父類別的 area() 函數，可用來傳回正方形物件的面積。
- (c) 試定義一個三角形類別 CTriangle，它也繼承自 CShape 類別，同時改寫父類別的 area() 函數，可用來傳回三角形物件的面積。
- (d) 試利用 (a)~(c) 所定義的類別，建立圓形、正方形與三角形物件各兩個，其中所有的引數（如半徑、邊長或三角形的底和高等）請自行設定。
- (e) 試撰寫一個 largest() 函數，可用來找出 (d) 中的所有物件裡，面積的最大值。於本題中，您是否察覺到在找出最大的面積時，在程式的撰寫上有些許不便？



12. 試修改習題 11 裡的 (d) 與 (e) 小題，使得於 (d) 中，所有的子類別物件均是由父類別的陣列變數指向它。與習題 9 相比，您覺得以父類別的變數存取子類別物件的成員，可帶來哪些好處？

#### 10.4 再談 super 與 this

13. 接續習題 3，請試著在子類別 Cbbb 裡撰寫程式碼，呼叫父類別裡沒有引數的建構元 Caaa() 來設定初值。
14. 接續習題 3，請試著在子類別 Cbbb 裡撰寫程式碼，呼叫父類別裡有引數的建構元 Caaa(int a, int b) 來設定初值，並測試之。
15. 接續習題 6，請試著在子類別 CData 裡建立一個無引數的建構元 CData()，用來呼叫父類別裡無引數的建構元 CTriangle() 來設定初值，base=1，height=1，並測試之。

#### 10.5 物件導向裡的 is-a 與 has-a

16. 請試著閱讀下面的程式，並指出程式裡的「has-a」與「is-a」之關係。

```
01 // hw10_16, has-a 與 is-a
02 class CRectangle
03 {
04     private int length;
05     private int width;
06
07     private void show()
08     {
09         System.out.print("length="+length);
10         System.out.println(", width="+width);
11     }
12 }
13
14 class CData extends CRectangle
15 { }
```



## 10.6 設定終止繼承

17. 假設有一 Car 類別，用來表示車子的資訊，其資料成員及函數成員如下：

```
class Car
{
    protected String owner;
    protected String id;

    final void show()
    {
        System.out.println("車主姓名:"+owner);
        System.out.println("車牌號碼:"+id);
    }
}
```

請於 main() 函數裡加入下列敘述，並完成下面的程式設計：

```
CColor mycar=new CColor("Riaan","A1-2345","Black");
mycar.show();
```

- (a) 試在 Car 類別裡加入一個有引數的建構元 CRectangle(String own, String s)，它可用來把 owner 設值為 own，把 id 設值為 s。
- (b) 建立一個 CColor 類別，使得 CColor 繼承自 Car 類別，資料成員為 String 型態的 color，用來記錄車子的顏色。
- (c) 在 CColor 類別內裡加入建構元 CColor(String own, String s)，可用來呼叫父類別的建構元 Car(String own, String s)。
- (d) 在 CColor 類別裡加入 show() 函數，用來改寫父類別的 show()。

```
public void show()
{
    System.out.println("車主姓名:"+owner);
    System.out.println("車牌號碼:"+id);
    System.out.println("車身顏色"+color);
}
```

- (e) 程式編譯後，發生了什麼問題？在不更動父類別的程式敘述的原則下，該如何解決，使得程式可以執行？



18. 於習題 1 中，如果父類別裡的 num1 與 num2 成員皆宣告為 final，那麼您於習題 1 中撰寫的程式碼是否還能正確的編譯？為什麼？

### 10.7 類別之源—Object 類別

19. 假設有一 CRectangle 類別，用來表示長方形，其資料成員如下：

```
class CRectangle
{
    protected int length;
    protected int width;
}
```

- (a) 試在 CRectangle 類別裡加入一個有引數的建構元 CRectangle(int l, int w)，它可用來把 length 設值為 l，把 width 設值為 w。
- (b) 試在 main() 函數裡建立一個 CRectangle 類別的物件 rect，並利用 CRectangle(2,6) 為物件設定初值。
- (c) 試在 main() 函數裡將物件 rect 傳入 println()，println() 會印出 "length=xxx, width=yyy, area=zzz" 字串，其中 xxx 與 yyy 分別代表物件 rect 資料成員 length 與 width 的值，zzz 為長方形物件的面積。
20. 在習題 19 中，類別 CRectangle 裡的 toString() 函數改寫父類別 Object 的 toString()。試修改習題 19，使得在 main() 裡以 CRectangle 類別的物件 rect 呼叫 toString() 時，必須滿足下面 (a) 與 (b) 兩種狀況：
- (a) 當 toString() 裡沒有任何引數時，則習題 19 中，CRectangle 類別裡所定義的 toString() 會被呼叫。
- (b) 當 toString() 裡的引數為 2 個整數 a、b 時，當  $a \geq b$  則類別 CRectangle 裡繼承類別 Object 而來的 toString() 會被呼叫；若  $a < b$ ，傳回 "Argument Error" 字串。
- (c) 於 (a) 和 (b) 中所定義的兩個 toString() 函數得以同時存在於一個類別內，是利用 OOP 裡的哪一種技術？