



習題

9.1 建構元

1. 假設 CRectangle 類別的定義如下：

```
class CRectangle
{
    int width;
    int height;
}
```

- (a) 試設計一個建構元 CRectangle(int w, int h)，當此建構元呼叫時，便會自動設定 width=w，height=h。
- (b) 請接續 (a) 的部份，請再設計一個沒有引數的建構元 CRectangle()，使得當此建構元呼叫時，便會自動設定 width=10，height=8（請不要使用 this() 來設定）。
- (c) 同 (b) 小題，但 width 與 height 的值請用 this() 來設定。
2. 如果把習題 1 的 (c) 小題中，沒有引數的建構元 CRectangle() 撰寫成

```
01     public CRectangle()
02     {
03         System.out.println("constructor called");
04         this(10,8);
05     }
```

試問這個程式碼錯在哪兒？應如何更正？

3. 試閱讀下列的程式碼，並回答接續的問題：

```
01 // hw9_3, 從某一建構元呼叫另一建構元
02 class Caaa // 定義類別 Caaa
03 {
04     private int value;
05
06     public Caaa()
07     {
08         // 試填寫此處的程式碼，使得呼叫此建構元時，value 的值會被設為 10
09         System.out.println("value="+value);
10     }
```



```
11     public Caaa(int i)
12     {
13         value=i;
14         System.out.println("value="+value);
15     }
16 }
17 public class hw9_3
18 {
19     public static void main(String args[])
20     {
21         Caaa obj1=new Caaa();
22         Caaa obj2=new Caaa(12);
23     }
24 }
```

- (a) 試填寫第 8 行的程式碼，使得當沒有引數的建構元 Caaa() 被呼叫時，value 的值會被設為 10。
 - (b) 試問在第 21 與 22 行的程式碼中，各是哪一個建構元會被呼叫？
 - (c) 於本例中，第 2 行的 Caaa 類別是否可以宣告成 public？為什麼？
 - (d) 於本例中，如果第 4 行的 value 成員改成宣告為 public？對本範例的執行是否會有影響？為什麼？
4. 於下列的程式碼中，當您編譯它時會有錯誤訊息。請嘗試找出錯誤之所在，並修正之。

```
01 // hw9_4, 建構元的使用
02 class CBox // 定義類別 CBox
03 {
04     private int length;
05     private int width;
06     private int height;
07
08     public CBox(int l,int w,int h) // 定義建構元 CBox()
09     {
10         length=l;
11         width=w;
12         height=h;
13     }
14     public void show()
```



```
15     {
16         System.out.print("length="+length);
17         System.out.print(", width="+width);
18         System.out.println(", height="+height);
19     }
20 }
21
22 public class hw9_4
23 {
24     public static void main(String args[])
25     {
26         CBox box1=new CBox();
27         box1.show();
28     }
29 }
```

9.2 類別變數與類別函數

5. 試依題意回答下列各題：

- (a) 試設計類別 CCount，內含 cnt 變數（初值設為 0）與 count() 函數，只要每建立一個物件，cnt 的值便加 1。也就是說，cnt 可用來追蹤 CCount 物件建立的個數。
- (b) 試設計 setZero() 函數，當此函數呼叫時，cnt 的值會被歸零。
- (c) 試設計 setValue(int n) 函數，當此函數呼叫時，cnt 的值會被設為 n。
- (d) 於本例中，cnt 變數應該利用「實例變數」還是「類別變數」？為什麼？
- (e) 於本例中，count() 函數應該宣告成「實例函數」還是「類別函數」？或者是兩者都可以？

6. 試撰寫一個可以計算 $1+2+\dots+n$ 的類別函數 add2n(int n) 函數。請分別計算並印出 $1+2+\dots+5$ 及 $1+2+\dots+10$ 的結果。
7. 試撰寫一個類別函數 power(int x, int n) 函數，用來計算 x 的 n 次方。請計算 2^5 的 3^2 。
8. 試依題意回答下列各題：



- (a) 試設計類別 CWin，內含 cnt 變數（初值設為 0）與 count() 函數，只要每建立一個物件，cnt 的值便加 1。也就是說，cnt 可用來追蹤 CWin 物件建立的個數。
- (b) 試設計一個建構元 Cwin(String str,int w, int h)，當此建構元呼叫時，便會自動設定 color=str，width=w，height=h。
- (c) 請接續 (a) 的部份，請再設計一個沒有引數的建構元 CWin()，使得當此建構元呼叫時，便會自動設定 color="Red"，width=2，height=2。
- (d) 試設計 setZero() 函數，當此函數呼叫時，cnt 的值會被歸零。
- (e) 試設計 setValue(int n) 函數，當此函數呼叫時，cnt 的值會被設為 n。
- (f) 於本例中，cnt 變數應該利用「實例變數」還是「類別變數」？為什麼？
- (g) 於本例中，count() 函數應該定義成「實例函數」還是「類別函數」？或者是兩者都可以？

9.3 類別型態的變數

- 9. app9_11 的 compare() 函數是撰寫在 CCircle 類別內。試修改 compare() 函數，使得它是類別 app9_11 裡的函數成員，而不是 CCircle 類別的函數成員。
- 10. 假設我們想設計一類別 CRational，可用來處理分數的一些相關運算。CRational 類別初步的撰寫如下：

```
01 // hw9_10, 分數類別的應用
02 class CRational // 分數類別
03 {
04     public int n;
05     public int d;
06     public void setN(int num) // 設定分子
07     {
08         n=num;
09     }
10     public void setD(int num) // 設定分母
11     {
12         d=num;
13     }
```



```
14     public void show()
15     {
16         System.out.println(n+"/"+d);    // 顯示分數
17     }
18 }
19 public class hw9_10
20 {
21     public static void main(String args[])
22     {
23         CRational aaa=new CRational();
24         aaa.setN(2);
25         aaa.setD(5);
26         aaa.show();
27     }
28 }
```

上面的程式碼初步定義了 CRational 類別，它具有兩個資料成員，分別為分子（numerator）n 與分母（denominator）d，以及三個函數，分別為用來設定分子與分母的 setN() 與 setD()，和用來顯示分數的 show()。在 main() 裡，我們設定了分子為 2，分母為 5，最後並利用 show() 顯示分數。如果執行此一程式，可得到如下的執行結果：

2/5

- (a) 在 CRational 類別裡，setN() 與 setD() 函數分別是用來設定分子與分母。試撰寫另一函數，public void setND(int num, int den)，可用來同時設定分數的分子與分母。
 - (b) 試將 CRational 類別裡的 show() 函數改寫成類別 ex9_11 裡的函數成員，而非 CRational 類別裡的函數成員。
11. 下列各題接續習題 10，試在 CRational 類別裡加入分數運算的相關函數，其中所有函數的傳回型態皆為 CRational，且分數運算的結果不需化成最簡分數：
- (a) 加入 add(CRational r) 函數，它可用來將呼叫它的 CRational 物件與傳入的引數進行分數的相加，並傳回相加後的結果。
 - (b) 加入 sub(CRational r) 函數，它可用來將呼叫它的 CRational 物件與傳入的引數進行分數的相減，並傳回相減後的結果。



- (c) 加入 `mul(CRational r)` 函數，它可用來將呼叫它的 `CRational` 物件與傳入的引數進行分數的相乘，並傳回相乘後的結果。
 - (d) 加入 `div(CRational r)` 函數，它可用來將呼叫它的 `CRational` 物件與傳入的引數進行分數的相除，並傳回相除後的結果。
12. 接續習題 10，試於 `CRational` 類別中撰寫 `compare(CRational r1, CRational r2)` 函數，可用來比較分數 `r1` 與 `r2` 的大小，並傳回較大者。`compare()` 請用類別函數來撰寫。
13. 接續習題 10，試於 `CRational` 類別中撰寫 `larger(CRational r)` 函數，用來判別呼叫 `larger()` 的 `CRational` 物件的值是否大於 `r`，若是則傳回 `true`，否則傳回 `false`。

9.4 利用陣列來儲存物件

14. 試問 `app9_13` 的 `compare()` 函數為何要設定成 `static`？
15. 試修改 `app9_13`，加入 `average(CCircle c[])` 函數，用來傳回 `CCircle` 物件陣列裡所有 `radius` 成員的平均值。
16. 試將 `app9_12` 改為利用 `for` 迴圈來輸入資料，`cir[0]` 傳入 0、`cir[1]` 傳入 1、`cir[2]` 傳入 2，依此類推，一直到 `cir[5]`，最後並列印出輸入的結果與每一個物件的面積。

9.5 內部類別

17. 假設 `Namecard` 類別的部份定義如下：

```
class Namecard
{
    private String name;
    private String address;
    private Phone data;
}
```

- (a) 其中 `Phone` 為類別型態，有 `company`、`cell` 兩個資料成員，皆為 `String` 型態。試將 `Phone` 類別加入 `Namecard` 類別，成為巢狀類別。
- (b) 請設計一個 `Phone` 類別的建構元 `Phone(String s1, String s2)`，用來設定 `company` 為 `s1`、`cell` 為 `s2`。



(c) 試撰寫一個 show() 函數，用來列印 Namecard 類別裡所有成員的資料。

(d) 請在 main() 函數裡加入下面的敘述：

```
Namecard first=new Namecard("Andy","123City",  
                                "2345-6789","0911-336600");  
first.show();
```

使得程式執行的結果如下：

```
好友姓名:Andy  
聯絡地址:123City  
公司電話:2345-6789  
手機號碼:0911-336600
```

18. 於下面的程式碼中，請撰寫 CCircle 的匿名內部類別，並用它呼叫 show() 函數，用以顯示出圓面積。

```
01  // hw9_18,  
02  public class hw9_18  
03  {  
04      public static void main(String args[])  
05      {  
06          /* 請在此撰寫 CCircle 的匿名內部類別，並用它呼叫  
07             show() 函數來顯示出圓面積 */  
08      }  
09      static class CCircle  
10      {  
11          public double pi=3.14;  
12          public double radius;  
13  
14          public CCircle(double r)  
15          {  
16              radius=r;  
17          }  
18      }  
19  }
```

19. 假設 Data 類別的部份定義如下：

```
class Data  
{  
    private String name;
```



```
private Test score;  
}
```

- (a) 其中 Test 為類別型態，有 english、math 兩個資料成員，皆為 int 型態。試將 Test 類別加入 Data 類別，成為巢狀類別。
- (b) 請設計一個 Test 類別的建構元 Test(int eng,int m)，用來設定 english 為 eng，math 為 m。
- (c) 試在 Test 類別裡撰寫一個 double avg() 函數，用來計算並傳回 english 與 math 的平均成績。
- (d) 試撰寫 show() 函數，用來列印 Data 類別裡所有成員的資料，以及平均成績。
- (e) 請在 main() 函數裡加入下面的敘述：

```
Data stu=new Data("Annie",85,92);  
stu.show();
```

使得程式執行的結果如下：

```
學生姓名:Annie  
英文成績:85  
數學成績:92  
平均成績:88.5
```

20. 試將習題 19 的 avg() 函數從內部類別 Test 中移出，變成外部類別 Data 裡的函數成員。

9.6 回收記憶體

- 21. 記憶體回收的機制中，Java 如何處理不再使用的物件？
- 22. 在 Java 的資源回收機制中，有哪些指令可以讓程式設計師使用，釋放程式裡不再被使用物件的記憶體？