第十四章 檔案處理

認識串流

學習檔案的開啓與關閉

學習如何處理文字檔

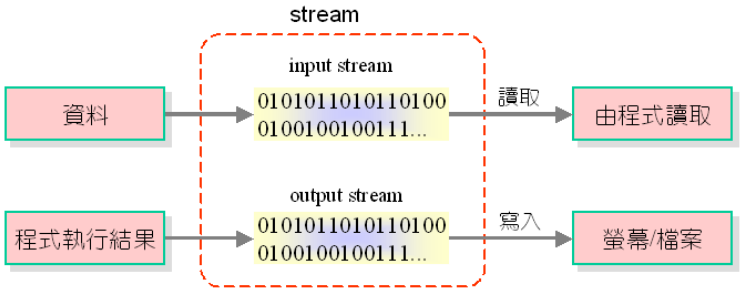
學習如何處理二進位檔

14.1 關於串流

串流的認識

- 串流裡資料的組成
  - 字元（characters）
  - 位元（bits）
- 串流分爲兩種
  - 「輸入串流」（input stream）
  - 「輸出串流」（output stream）

- 下圖說明串流如何做爲檔案處理的橋樑

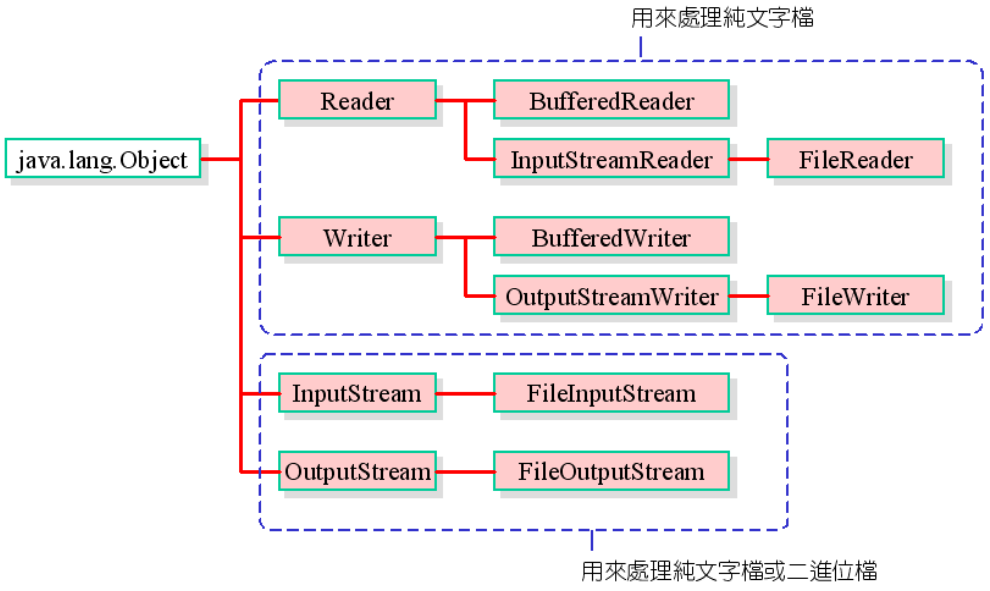


檔案的處理步驟

- InputStream與OutputStream類別用來處理「位元串流」（bit stream），也就是二進位檔（binary file）
- Reader與Writer類別是用來處理「字元串流」（character stream），也就是純文字檔（text file）
- 檔案處理的步驟：
  1. 透過檔案相關類別的建構元建立物件
  2. 利用物件的read() 或write() 函數讀取或寫入資料
  3. 資料處理完後用close() 函數關閉串流

檔案類別的繼承圖

- 下圖列出與檔案相關類別的繼承圖：



檔案處理的函數(1/2)

- 下面列出Reader類別所提供的函數

表 14.2.1　Reader 類別的函數

函數	主要功能
void close()	關閉串流
int read()	讀取串流中的一個字元
int read(char[] cbuf)	從串流讀取資料，放到字元陣列 cbuf 中，並傳回所讀取字元的總數
int read(char[] cbuf, int off, int len)	從串流讀取資料，並放到陣列 cbuf 的某個範圍（off 表示陣列索引值，len 表示讀取字元數）
long skip(long n)	跳過 n 個字元不讀取

檔案處理的函數 (2/2)

- 下面列出Writer類別所提供的函數

表 14.2.2　Writer 類別的函數

函數	主要功能
void close()	關閉串流
abstract void flush()	將緩衝區的資料寫到檔案裡。注意這是抽象函數，其明確的定義是撰寫在 Writer 的子類別裡
void write(char[] cbuf)	將字元陣列輸出到串流
void write(char[] cbuf, int off, int len)	將字元陣列依指定的格式輸出到串流中（off 表示陣列索引值，len 表示寫入字元數）
void write(int c)	將單一字元 c 輸出到串流中
void write(String str)	將字串 str 輸出到串流中
void write(String str, int off, int len)	將字串 str 輸出到串流（off 表示陣列索引值，len 表示寫入字元數）

使用FileReader類別

- FileReader類別可用來讀取文字檔
- 讀取檔案步驟：

  (1) 呼叫FileReader() 建構元建立FileReader類別的物件

  (2) 利用此物件呼叫read() 函數來讀取檔案
- FileReader() 建構元的格式可參考下表：

表 14.2.3 FileReader 建構元

建構元	主要功能
FileReader(String name)	依檔案名稱建立一個可供讀取字元的輸入串流物件

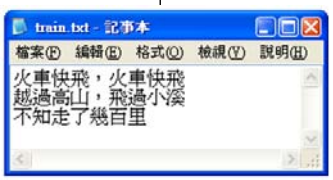
讀取文字檔

- 下面的範例說明如何讀取文字檔train.txt：

```
01  // app14_1, 使用 FileReader 類別讀取檔案
02  import java.io.*;     // 載入 java.io 類別庫裡的所有類別
03  public class app14_1
04  {
05     public static void main(String args[]) throws IOException
06     {
07        char data[]=new char[128];    // 建立可容納 128 個字元的陣列
08        FileReader fr=new FileReader("c:\\Java\\train.txt");   // 建立物件 fr
09
10        int num=fr.read(data);        // 將資料讀入字元陣列 data 內
11        String str=new String(data,0,num);     // 將字元陣列轉換成字串
12        System.out.println("Characters read= "+num);
13        System.out.println(str);
14
15        fr.close();
16     }
17  }
```

必須用兩個反斜線來分隔子目錄

read() 會拋出IOException例外




```
/* app14_1 OUTPUT----
Characters read= 29
火車快飛，火車快飛
越過高山，飛過小溪
不知走了幾百里
----------------------*/
```

火	車	快	飛	，	火	車	快	飛	\r	\n
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

越	過	高	山	，	飛	過	小	溪	\r	\n
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

不	知	走	了	幾	百	里
23	24	25	26	27	28	29

Java把一個中文字看成是一個字元，在Windows裡，換行字元「\r\n」是兩個字元

使用FileWriter類別

- FileWriter類別可將字元型態的資料寫入檔案
- 寫入檔案步驟：

  (1) 呼叫FileWriter() 建構元建立FileWriter類別的物件

  (2) 用此物件呼叫write() 寫入資料
- FileWriter() 建構元的格式 ：

表 14.2.4 FileWriter 建構元

建構元	主要功能
FileWriter(String filename)	依檔案名稱建立一個可供寫入字元資料的串流物件，原先的檔案會被覆蓋
FileWriter(String filename, Boolean a)	同上，但如果 a 設為 true，則會將資料附加在原先的資料後面

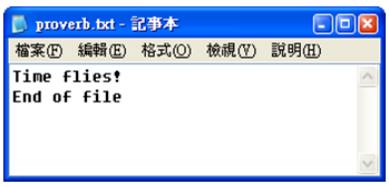
將資料寫入檔案

- 下面的範例以FileWriter類別將資料寫到檔案裡：

```
01  // app14_2, 使用 FileWriter 類別將資料寫入檔案內
02  import java.io.*;
03  public class app14_2
04  {
05     public static void main(String args[]) throws IOException
06     {
07        FileWriter fw=new FileWriter("c:\\Java\\proverb.txt");
08        char data[]={'T','i','m','e',' ','f','l','i','e','s','!','\r','\n'};
09        String str="End of file";
10        fw.write(data);          // 將字元陣列寫到檔案裡
11        fw.write(str);           // 將字串寫到檔案裡
12        fw.close();
13     }
14  }
```

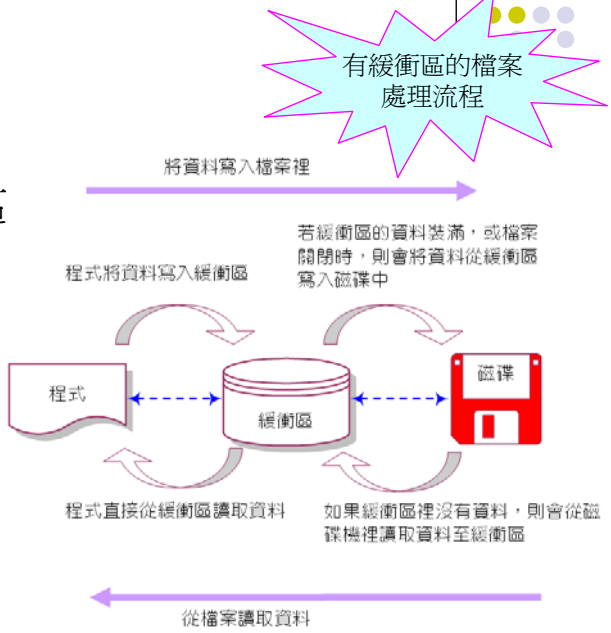
write() 會拋出 IOException例外

文字檔proverb.txt 的內容



緩衝區的認識

- 有緩衝區的檔案處理方式
  - 存取時會先將資料放到緩衝區
  - 不需要一直做磁碟讀取
- 優點：
  - 增加程式執行的效率
- 缺點：
  - 會佔用一塊記憶體空間
  - 可能會因沒有關閉檔案或是系統當機而造成資料的流失



使用BufferedReader類別

- 下表列出BufferedReader類別常用的建構元與函數：

表 14.3.1 BufferedReader 的建構元

建構元	主要功能
BufferedReader(Reader in)	建立緩衝區字元讀取串流
BufferedReader(Reader in, int size)	建立緩衝區字元讀取串流，並設定緩衝區大小

表 14.3.2 BufferedReader 的函數

函數	主要功能
void close()	關閉串流
int read()	讀取單一字元
int read(char [ ] cbuf, int off, int len)	讀取字元陣列（off 表示陣列索引值，len 表示讀取位元數）
long skip(long n)	跳過 n 個字元不讀取
String readLine()	讀取一行字串

從緩衝區裡讀入資料

- 下面的範例說明如何從緩衝區讀入文字檔裡的資料：

```
01  // app14_3, 從緩衝區裡讀入資料
02  import java.io.*;
03  public class app14_3
04  {
05     public static void main(String args[]) throws IOException
06     {
07        String str;
08        int count=0;
09        FileReader fr=new FileReader("c:\\Java\\number.txt");
10        BufferedReader bfr=new BufferedReader(fr);
11
12        while((str=bfr.readLine())!=null)  // 每次讀取一行，直到檔案結束
13        {
14           count++;                        // 計算讀取的行數
15           System.out.println(str);
16        }
17        System.out.println(count+" lines read");
18
19        fr.close();                        // 關閉檔案
20     }
21  }
```

```
/* app14_3 OUTPUT---
12
34
63
14
16
56
6 lines read
-------------------*/
```


使用BufferedWriter類別

- 下表列出BufferedWriter類別常用的建構元與函數：

表 14.3.3　BufferedWriter 的建構元

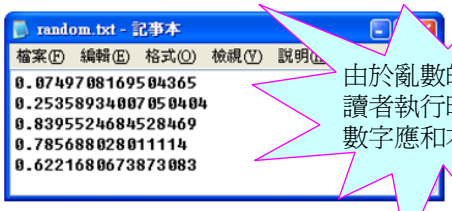
建構元	主要功能
BufferedWriter(Writer out)	建立緩衝區字元寫入串流
BufferedWriter(Writer out, int size)	建立緩衝區字元寫入串流，並設定緩衝區的大小

表 14.3.4　BufferedWriter 的函數

函數	主要功能
void close()	關閉串流
void flush()	寫入緩衝區內的字元到檔案裡
void newLine()	寫入換行字元
void write(int c)	寫入單一字元
void write(char[] cbuf, int off, int len)	寫入字元陣列（off 表示陣列索引值，len 表示讀取位元數）
void write(String s, int off, int len)	寫入字串（off 與 len 代表的意義同上）

將資料寫到緩衝區

- 下面的範例說明如何使用BufferedWriter類別：



由於亂數的關係，讀者執行時裡面的數字應和本例不同

```
01  // app14_4, 將資料寫到緩衝區內
02  import java.io.*;
03  public class app14_4
04  {
05     public static void main(String args[]) throws IOException
06     {
07        FileWriter fw=new FileWriter("c:\\Java\\random.txt");
08        BufferedWriter bfw=new BufferedWriter(fw);
09
10        for(int i=1;i<=5;i++)
11        {
12           bfw.write(Double.toString(Math.random())); // 寫入亂數到緩衝區
13           bfw.newLine();     // 寫入換行符號
14        }
15        bfw.flush();          // 將緩衝區內的資料寫到檔案裡
16        fw.close();           // 關閉檔案
17     }
18  }
```


FileInputStream類別

- InputStream與OutputSteram類別可處理的資料
  - 純文字檔
  - 二進位檔（binary file）
- FileInputStream類別可處理
  - 以「位元組」爲主的輸入工作
- 下表列出FileInputStream類別的建構元：

表 14.4.1　FileInputStream 的建構元

建構元	主要功能
FileInputStream (String name)	根據所給予的字串建立 FileInputStream 類別的物件

FileInputStream類別的函數

- 下表列出FileInputStream類別的函數：

表 14.4.2　FileInputStream 類別的函數

函數	主要功能
int available()	取得所讀取資料所佔的位元組數（bytes）
void close()	關閉位元組串流
long skip(long n)	在位元串流裡略過 n 個位元組的資料
int read()	從輸入串流讀取一個位元組
int read(byte[] b)	從輸入串流讀取位元組資料，並它存放到陣列 b 中
int read(byte[] b, int off, int len)	從輸入串流讀取位元組資料，並存放到指定的陣列中（off 表示陣列索引值，len 表示讀取位元組數）

讀取檔案

- 下面的範例示範如何使用FileInputStream類別：

```
01  // app14_5, 利用 FileInputStream 讀取檔案
02  import java.io.*;
03  public class app14_5
04  {
05     public static void main(String args[]) throws IOException
06     {
07        FileInputStream fi=new FileInputStream("c:\\Java\\train.txt");
08        System.out.println("file size="+fi.available());
09        byte ba[]=new byte[fi.available()];    // 建立 byte 陣列
10
11        fi.read(ba);  // 將讀取的內容寫到陣列 ba 裡
12        System.out.println(new String(ba));    // 印出陣列 ba 的內容
13        fi.close();
14     }
15  }
```

```
/* app14_5 OUTPUT----

file size=54
火車快飛，火車快飛
越過高山，飛過小溪
不知走了幾百里
--------------------*/
```

使用FileOutputStraem類別

- 下表列出FileOutputStream類別的建構元與常用函數：

表 14.4.3　FileOutputStream 建構元

建構元	主要功能
FileOutputStream(String filename)	依檔案名稱建立一個可供寫入資料的輸出串流物件，原先的檔案會被覆蓋
FileOutputStream(String name, Boolean a)	同上，但如果 a 設為 true，則會將資料附加在原先的資料後面

表 14.4.4　FileOutputStream 類別的函數

函數	主要功能
void close()	關閉位元組串流
void write(byte [] b)	寫入位元組陣列 b 到串流裡
void write(byte [] b, int off, int len)	寫入位元組陣列 b 到串流裡(off 表示陣列索引值，len 表示寫入位元組數)

處理二進位檔案 (1/2)

- app14_6示範如何讀入一個圖檔，並將它另存新檔：

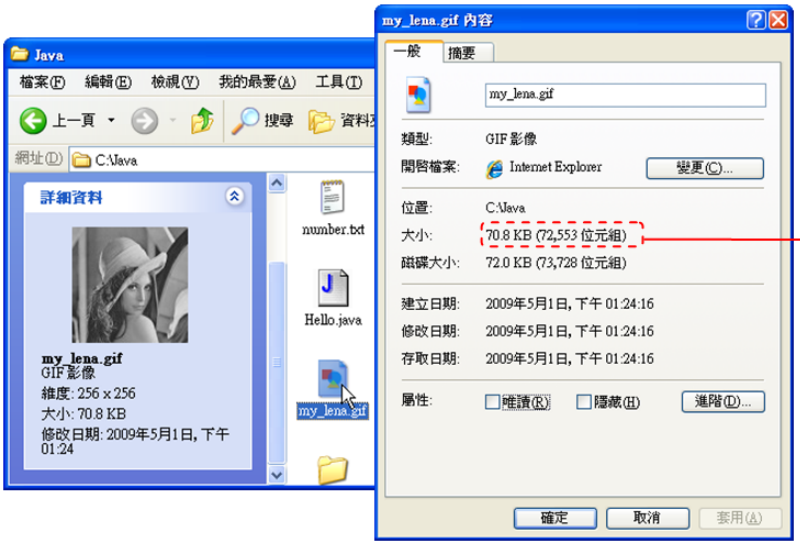
```
01  // app14_6, 讀入與寫入二進位檔案
02  import java.io.*;
03  public class app14_6
04  {
05     public static void main(String args[]) throws IOException
06     {
07        FileInputStream fi=new FileInputStream("c:\\Java\\lena.gif");
08        FileOutputStream fo=new FileOutputStream("c:\\Java\\my_lena.gif");
09
10        System.out.println("file size="+fi.available()); // 印出檔案大小
11        byte data[]=new byte[fi.available()];  // 建立 byte 型態的陣列 data
12
13        fi.read(data);       // 將圖檔讀入 data 陣列
14        fo.write(data);      // 將 data 陣列裡的資料寫入新檔 my_lena.gif
15        System.out.println("file copied and renamed");
16        fi.close();
17        fo.close();
18     }
19  }
```

```
/* app14_6 OUTPUT-------

file size=72553
file copied and renamed
-----------------------*/
```

處理二進位檔案 (2/2)

- 查詢my_lena圖檔的大小：



-The End-