

流程控制

TYIC 桃高資訊社

三元運算

在 Java 中，只有一種三元運算，格式如下：

```
boolean(條件) ? 條件為真時的返回值 : 條件為假時的返回值
```

java

範例如下：

```
final int INT_MAX = 2147483647;  
final int INT_MIN = -2147483648;  
System.out.println(INT_MAX + 1 == INT_MIN ? "True" : "False");  
System.out.println(INT_MAX == INT_MIN - 1 ? "True" : "False");
```

java

```
True  
True
```

output

流程控制

流程控制(**flow control**)就是控制程式執行的流程、順序
在 **Java** 中，能控制流程的有：

if...else、**switch**、**for**、**while**、**continue**、**break**

這些是流程控制陳述式(**control flow statement**)

與表達陳述式和宣告陳述式不同的是

大部分流程控制陳述式的結尾不需要分號

if...else

if...else 是用來處理在特定情況下才執行的程式碼

```
if (boolean(條件)) {  
    陳述式...  
} else {  
    陳述式...  
}
```

java

在 **Java** 中，一對大括號表示一個**區塊(block)**

當條件為真時才會執行 **if** 後方區塊的程式碼

否則就會執行 **else** 後方區塊裡的程式碼

else 部分可以省略，省略時如果條件不為真就不會做任何事

if...else


若 **if**、**else** 後方的區塊內只有一行陳述式
則可以不寫區塊，直接寫陳述式

所以可以撰寫下方這種 **if...else if...else** 的語法

```
if (boolean(條件)) {  
    陳述式...  
} else if (boolean(條件)) {  
    陳述式...  
} else {  
    陳述式...  
}
```

java

但除非是 **if...else if...else** 的語法
否則強烈建議使用區塊，避免閱讀錯誤

CVE-2014-1266 

if...else

由剛剛介紹的 `if...else` 特性

可以對 `if...else if...else` 得出以下結論：

進入某個 `if` 判斷，代表前方的所有 `if` 皆不成立

```
import java.util.Scanner;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        int number = scanner.nextInt();
        if (number > 100) System.out.println("(100, inf)");
        else if (number > 0) System.out.println("(0, 100]");
        else if (number == 50) System.out.println("unreachable");
        else if (number < -100) System.out.println("(-inf, -100)");
        else System.out.println("[-100, 0]");
    }
}
```

101	(100, inf)	console
100	(0, 100]	console
50	(0, 100]	console
-101	(-inf, -100)	console
0	[-100, 0]	console

java

if...else

```
import java.util.Scanner;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        String input = scanner.next();
        if (input.equals("回憶過去")) {
            System.out.println("痛苦的相思忘不了");
        } else if (input.equals("想念你的笑")) {
            System.out.println("想念你的外套");
        } else if (input.equals("怎麼忍心怪你犯了錯") || input.equals("怎麼忍心讓你受折磨")) {
            System.out.println("是我給你自由過了火");
        } else if (input.equals("我願變成童話裡你愛的那個天使")) {
            System.out.println("張開雙手變成翅膀守護你");
        } else {
            System.out.println("我不知道下一句是什麼");
        }
    }
}
```

回憶過去

痛苦的相思忘不了

console

想念你的笑

想念你的外套

console

怎麼忍心怪你犯了錯

是我給你自由過了火

console

怎麼忍心讓你受折磨

是我給你自由過了火

console

我願變成童話裡你愛的那個天使

張開雙手變成翅膀守護你 console

我是真的不能控制我自己

我不知道下一句是什麼

console



java

switch 流程控制陳述式

switch 的作用是根據不同的傳入值做不同的事

```
switch (傳入值) {  
    case 條件值:  
        陳述式...  
    case 條件值:  
        陳述式...  
    default:  
        陳述式...  
}
```


java

其中 **case** 可以有若干個，而 **default** 可以省略
當傳入值和某個條件值相等時，便會從相等的條件值那行開始
往下執行直到 **switch** 結束，而不管中間的條件值是否相等

switch 流程控制陳述式

在 `switch` 中
可以使用 `break`
讓 `switch` 立刻結束
從而避免 `switch`
一直往下執行的情況

與上個程式碼同樣的功能
在這種情況下寫成 `switch`
比剛剛的 `if...else`
更容易閱讀



```
import java.util.Scanner;

public class Main1 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        String input = scanner.next();
        switch (input) {
            case "回憶過去":
                System.out.println("痛苦的相思忘不了");
                break;
            case "想念你的笑":
                System.out.println("想念你的外套");
                break;
            case "怎麼忍心怪你犯了錯":
            case "怎麼忍心讓你受折磨":
                System.out.println("是我給你自由過了火");
                break;
            case "我願變成童話裡你愛的那個天使":
                System.out.println("張開雙手變成翅膀守護你");
                break;
            default:
                System.out.println("我不知道下一句是什麼");
        }
    }
}
```

java

switch 流程控制陳述式

在 Java 14 中，**switch** 支援了一個 **case** 多個條件值以及可以使用**箭頭** **"->"** 來替代冒號，但兩者不可混用。若使用箭頭，**switch** 只會執行相等條件值箭頭後方的區塊或陳述式，而不會像是用冒號時會一直往下執行，也就不需要 **break**。

```
import java.util.Scanner;

public class Main2 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        String input = scanner.next();
        switch (input) {
            case "回憶過去" -> System.out.println("痛苦的相思忘不了");
            case "想念你的笑" -> System.out.println("想念你的外套");
            case "怎麼忍心怪你犯了錯", "怎麼忍心讓你受折磨" -> System.out.println("是我給你自由過了火");
            case "我願變成童話裡你愛的那個天使" -> System.out.println("張開雙手變成翅膀守護你");
            default -> System.out.println("我不知道下一句是什麼");
        }
    }
}
```



java

switch 表達式

Java 14 加入了 `switch` 表達式，格式與 `switch` 陳述式幾乎相同
但一定需要有 `default`，且 `"->"` 後方是要回傳的值，並且回傳值後須加分號
而且若使用冒號或是區塊，需使用 `yield` 來回傳值，並且會終止 `switch`

```
import java.util.Scanner;

public class Main3 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        String input = scanner.nextLine();
        String output = switch (input) {
            case "回憶過去" -> "痛苦的相思忘不了";
            case "想念你的笑" -> "想念你的外套";
            case "怎麼忍心怪你犯了錯", "怎麼忍心讓你受折磨" -> "是我給你自由過了火";
            case "我願變成童話裡你愛的那個天使" -> "張開雙手變成翅膀守護你";
            default -> {
                if (input.isEmpty()) yield "沒有輸入任何東西";
                yield "我不知道下一句是什麼";
            }
        };
        System.out.println(output);
    }
}
```



現在是星期五晚上
我不知道下一句是什麼 console

沒有輸入任何東西 console

java

三元運算、if...else、switch

三元運算、if...else、switch 有許多相似之處，但仍有不同：

名稱	三元運算	if...else	switch
類型	表達式	陳述式	陳述式 或 表達式
功能	依條件傳回結果	依條件執行陳述式	依傳入值執行陳述式 或傳回結果

switch 作為陳述式時可以與 if...else 互換
而作為表達式時可以與三元運算互換

for

for 迴圈(loop)是用來重複執行某些程式碼

```
for (①初始化變數; ②boolean(執行條件); ③修改變數) {  
    ④陳述式...  
}
```

java

初始化變數、執行條件、修改變數皆可省略，執行條件預設為真

初始化變數可以是宣告或是賦值，也可以是其他表達式

執行條件為真時才會繼續執行 **for** 迴圈，否則跳出 **for** 迴圈

修改變數可以是賦值，或是其他表達式

執行順序：①->②->③->④->②->③->④->②->③->...

若 **for** 後方的區塊內只有一行陳述式

則可以不寫區塊，直接寫陳述式

for

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        int i = 1;  
        final String PREFIX = "喜歡你的第";  
        final String SUFFIX = new String("年，我還是沒告白");  
        System.out.println(PREFIX + i++ + "年，我還沒有告白");  
        System.out.println(PREFIX + i++ + SUFFIX);  
        System.out.println(PREFIX + i++ + SUFFIX);  
        System.out.println(PREFIX + i++ + SUFFIX);  
        System.out.println(PREFIX + i++ + "年，我終於告白了");  
    }  
}
```

程式碼有許多行重複
適合使用 **for** 迴圈



喜歡你的第1年，我還沒有告白
喜歡你的第2年，我還是沒告白
喜歡你的第3年，我還是沒告白
喜歡你的第4年，我還是沒告白
喜歡你的第5年，我還是沒告白
喜歡你的第6年，我終於告白了

output

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        for (int i = 1; i <= 6; i++)  
            System.out.printf("喜歡你的第%d年，%s\n", i, switch (i) {  
                case 1 -> "我還沒有告白";  
                case 6 -> "我終於告白了";  
                default -> "我還是沒告白";  
            });  
    }  
}
```



java

for

常見 **for** 循環架構與其循環次數：

```
for (int i = 0; i < m; i++) {  
    無改變 i 的陳述式...  
}
```

java

$$n([0, m) \cap \mathbb{Z}) = m$$

```
for (int i = m; i > 0; i--) {  
    無改變 i 的陳述式...  
}
```

java

$$n([m, 0) \cap \mathbb{Z}) = m$$

```
for (int i = 1; i <= m; i++) {  
    無改變 i 的陳述式...  
}
```

java


$$n([1, m] \cap \mathbb{Z}) = m$$

```
for (int i = m - 1; i >= 0; i--) {  
    無改變 i 的陳述式...  
}
```

java

$$n([m - 1, 0] \cap \mathbb{Z}) = m$$

集合為若干不重複元素形成的群體，以列舉法 {元素 1, 元素 2, ..., 元素 m} 或描述法 {變數 | 條件} 表示
開區間 $[a, b) = \{x \mid a \leq x < b\}$ 、閉區間 $(a, b] = \{x \mid a < x \leq b\}$
半開區間 $(a, b) = \{x \mid a < x < b\}$ 、 $[a, b) = \{x \mid a \leq x < b\}$
 \cap 表交集(兩集合共有元素)、 $n(A)$ 表示集合 A 的元素個數、 \mathbb{Z} 為所有整數之集合

維基百科-集合 

作用域

作用域(scope)

是指作用的範圍

每個變數的作用域即為

區塊或 **for** 迴圈內

從宣告變數後到結束

且 **Java** 不允許

同作用域內

出現同名稱變數

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        int i = 1;  
        final String PREFIX = "喜歡你的第";  
        final String SUFFIX = new String("年，我還是沒告白");  
        System.out.println(PREFIX + i++ + "年，我還沒有告白");  
        System.out.println(PREFIX + i++ + SUFFIX);  
        System.out.println(PREFIX + i++ + SUFFIX);  
        System.out.println(PREFIX + i++ + SUFFIX);  
        System.out.println(PREFIX + i++ + SUFFIX);  
        System.out.println(PREFIX + i++ + "年，我終於告白了");  
    }  
}
```

java

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        for (int i = 1; i <= 6; i++)  
            System.out.printf("喜歡你的第%d年，%s\n", i, switch (i) {  
                case 1 -> "我還沒有告白";  
                case 6 -> "我終於告白了";  
                default -> "我還是沒告白";  
            });  
    }  
}
```

java

while

while 迴圈也是用來重複執行某些程式碼

```
while (①boolean(執行條件)) {  
    ②陳述式...  
}
```

java

執行條件為真時才會繼續執行 **while** 迴圈，否則跳出

執行順序：①->②->①->②->①->②->①->②->①->②->...

與 **for** 不同的是，**while** 無法初始化變數，且執行條件不可省略

若 **while** 後方的區塊內只有一行陳述式

則可以不寫區塊，直接寫陳述式

while

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        for (int i = 1; i <= 6; i++)  
            System.out.printf("喜歡你的第%d年，%s\n", i, switch (i) {  
                case 1 -> "我還沒有告白";  
                case 6 -> "我終於告白了";  
                default -> "我還是沒告白";  
            });  
    }  
}
```

java

喜歡你的第1年，我還沒有告白
喜歡你的第2年，我還是沒告白
喜歡你的第3年，我還是沒告白
喜歡你的第4年，我還是沒告白
喜歡你的第5年，我還是沒告白
喜歡你的第6年，我終於告白了

output

```
public class Main1 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int i = 1;  
        while (i <= 6) {  
            System.out.printf("喜歡你的第%d年，%s\n", i, switch (i) {  
                case 1 -> "我還沒有告白";  
                case 6 -> "我終於告白了";  
                default -> "我還是沒告白";  
            });  
            i++;  
        }  
    }  
}
```

java

while


EOF(End of File) 是一個 **ASCII** 控制字元，編碼為 4
該字元代表檔案到此結束，出現在所有檔案的結尾
在主控台中按下 **Ctrl + D** 可輸入該字元，代表輸入結束
將 **Scanner** 的 **hasNextXXX()** 方法作為 **while** 的條件
便可持續輸入直到 **EOF**

```
5 6 7 8
222
5 4 81
^D
338
```

console

```
import java.util.Scanner;

public class Main2 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        int sum = 0;
        while (scanner.hasNextInt()) {
            sum += scanner.nextInt();
        }
        System.out.println(sum);
    }
}
```



java

do...while

do...while 與 while 幾乎一樣，只是保證會執行一次

```
do {  
    ②陳述式...  
} while (①boolean(執行條件));
```

java

執行條件為真時才會繼續執行 while 迴圈，否則跳出
第一次迴圈不會判斷執行條件


執行順序：②->①->②->①->②->①->②->①->②->...

注意 do...while 後方有一個分號

continue

continue 可以跳過該次迴圈，然後執行下次迴圈

```
import java.util.Scanner;  
  
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        int n = new Scanner(System.in).nextInt();  
        for (int i = 1; i <= n; i++) {  
            if (i % 2 == 0) continue;  
            System.out.println(i);  
        }  
    }  
}
```


java


```
10  
1  
3  
5  
7  
9 console
```

continue

在巢狀迴圈(nested loop)中

continue 只會跳過所在的最內層迴圈

```
public class Main2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        for (int i = 0; i < 6; i++) {  
            for (int j = 0; j < 6; j++) {  
                if (j == 1) continue;  
                System.out.printf("%c%d ", 65 + i, j);  
            }  
            System.out.println();  
        }  
    }  
}
```



java

A0	A2	A3	A4	A5
B0	B2	B3	B4	B5
C0	C2	C3	C4	C5
D0	D2	D3	D4	D5
E0	E2	E3	E4	E5
F0	F2	F3	F4	F5


output

若要跳過其他層迴圈，則須搭配標籤(label)

break

break 可以跳出迴圈，不再執行該迴圈

```
import java.util.Scanner;  
  
public class Main1 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int n = new Scanner(System.in).nextInt();  
        int i = 0;  
        while (true) {  
            if (++i > n) break;  
            System.out.println(i);  
        }  
    }  
}
```



java

```
10  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10 console
```

break

在巢狀迴圈中，**break** 只會跳過所在的最內層迴圈

```
public class Main2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        for (int i = 0; i < 6; i++) {  
            for (int j = 0; j < 6; j++) {  
                if (j == 4) break;  
                System.out.printf("%c%d ", 65 + i, j);  
            }  
            System.out.println();  
        }  
    }  
}
```


java

A0	A1	A2	A3
B0	B1	B2	B3
C0	C1	C2	C3
D0	D1	D2	D3
E0	E1	E2	E3
F0	F1	F2	F3

output

若要跳過其他層迴圈，則須搭配**標籤**

標籤

標籤(**label**)就是個標記

標籤名稱： 陳述式、表達式或區塊

java

可以搭配 **continue** 和 **break** 來使用

標籤的作用域為標記的陳述式、表達式或區塊內

```
label1:
if (...) {
    ...
}
```

java

```
label1:
for (...) {
    ...
}
```

java

```
label2:
{
    ...
}
```

java

continue 與標籤

若在巢狀迴圈中想指定跳過某個迴圈
就需要使用**標籤**標記迴圈，然後使用

continue **標籤名稱**;

java

```
public class Main3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        label:  
        for (int i = 0; i < 6; i++) {  
            for (int j = 0; j < 6; j++) {  
                if (j == 1) continue;  
                if (j == 4) {  
                    System.out.println();  
                    continue label;  
                }  
                System.out.printf("%c%d ", 65 + i, j);  
            }  
            System.out.println();  
        }  
    }  
}
```



```
A0 A2 A3  
B0 B2 B3  
C0 C2 C3  
D0 D2 D3  
E0 E2 E3  
F0 F2 F3
```

output

java


break 與標籤

若在巢狀迴圈中想指定跳出某個迴圈
就需要使用**標籤**標記迴圈，然後使用

break 標籤名稱;

java

```
public class Main3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        label:  
        for (int i = 0; i < 6; i++) {  
            for (int j = 0; j < 6; j++) {  
                if (j == 4) break;  
                if (i == 4 && j == 2) break label;  
                System.out.printf("%c%d ", 65 + i, j);  
            }  
            System.out.println();  
        }  
    }  
}
```



java

A0	A1	A2	A3
B0	B1	B2	B3
C0	C1	C2	C3
D0	D1	D2	D3
E0	E1		

output


break 與標籤

若想要跳出某個區塊
就需要使用**標籤**標記區塊，然後使用

break **標籤名稱**;

java

```
public class Main4 {  
    public static void main(String[] args) {  
        label:  
        {  
            for (int i = 0; i < 6; i++) {  
                for (int j = 0; j < 6; j++)  
                    System.out.printf("%c%d ", 65 + i, j);  
                if (i == 4) break label;  
                System.out.println();  
            }  
            System.out.println("done!");  
        }  
    }  
}
```



java

A0	A1	A2	A3	A4	A5
B0	B1	B2	B3	B4	B5
C0	C1	C2	C3	C4	C5
D0	D1	D2	D3	D4	D5
E0	E1	E2	E3	E4	E5

output