

例外處理

TYIC 桃高資訊社

錯誤

若程式碼有寫錯，可能就會出現錯誤(error)

在編譯時發生的錯誤稱為編譯錯誤(compile error)

在執行時發生的錯誤稱為執行錯誤(runtime error)

編譯錯誤在編譯時就馬上會發生

但執行錯誤要等到真正執行時才會發生，非常的危險

大部分的執行錯誤都是例外(exception)

可以進行例外處理(exception handling)，避免程式直接中斷

少部分嚴重錯誤不是例外，不用進行例外處理，因為也處理不了

如：記憶體不足錯誤、輸入輸出串流錯誤、斷言錯誤等

例外

最常見的例外便是 `java.lang.NullPointerException`

該例外會在

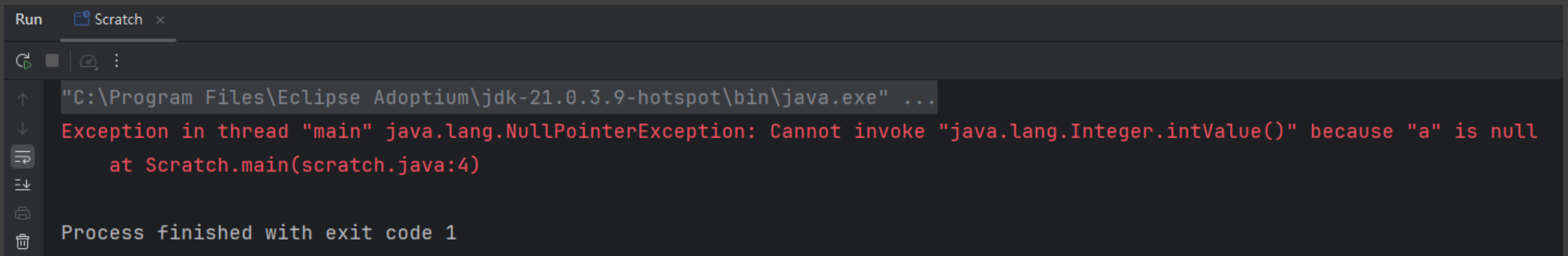
對 `null` 操作時

拋出(`throw`)

並在主控台顯示例外資訊

```
class Scratch {  
    public static void main(String[] args) {  
        Integer a = null;  
        System.out.println(a > 0);  
    }  
}
```

java



The screenshot shows a Java IDE's Run console. At the top, it says 'Run' and 'Scratch x'. Below that, the command executed is '"C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jdk-21.0.3.9-hotspot\bin\java.exe" ...'. The main part of the console displays a red error message: 'Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException: Cannot invoke "java.lang.Integer.intValue()" because "a" is null at Scratch.main(scratch.java:4)'. At the bottom, it states 'Process finished with exit code 1'. On the left side of the console, there are standard IDE icons for running, debugging, and viewing the stack trace.

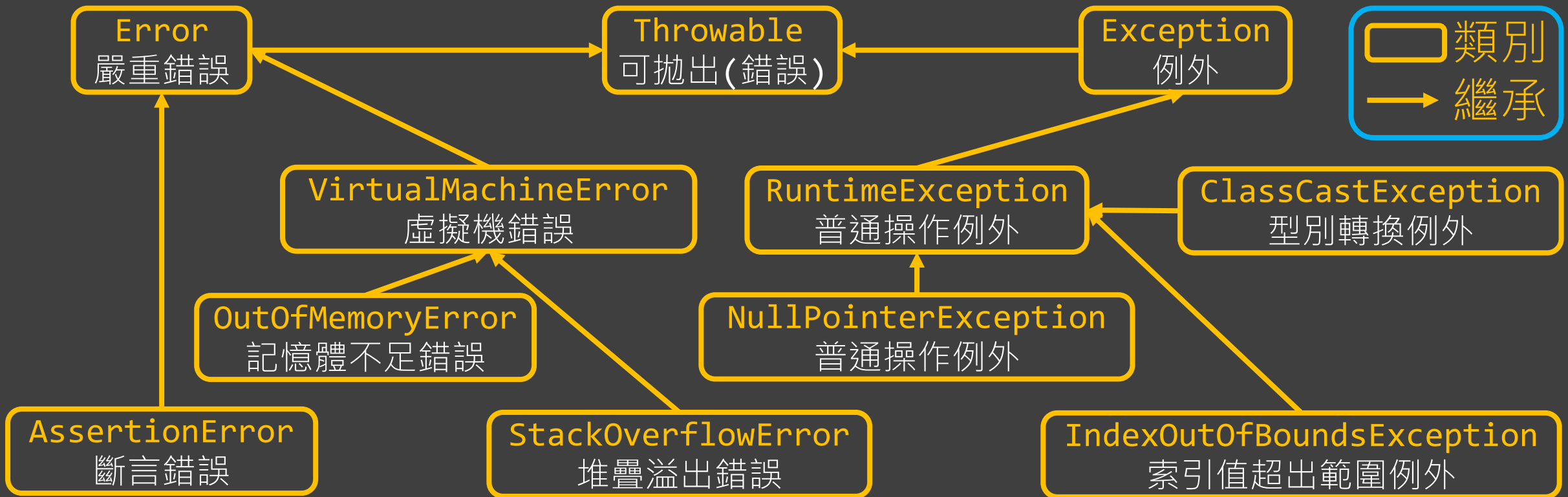
```
Run Scratch x  
"C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jdk-21.0.3.9-hotspot\bin\java.exe" ...  
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException: Cannot invoke "java.lang.Integer.intValue()" because "a" is null  
    at Scratch.main(scratch.java:4)  
Process finished with exit code 1
```

例外

每個錯誤都是一個類別，並且皆繼承 `java.lang.Throwable`

`Throwable` 有兩個直接子類別：`Exception` 和 `Error`

其中 `Exception` 類別代表例外，而 `Error` 類別代表嚴重錯誤



例外處理

在 Java 中，使用 `try...catch` 流程控制陳述式進行例外處理

```
try {  
    陳述式...  
} catch (捕捉錯誤類別 捕捉錯誤變數名稱) {  
    陳述式...  
} catch (捕捉錯誤類別 捕捉錯誤變數名稱) {  
    陳述式...  
}
```

java

當 `try` 區塊中的程式碼拋出錯誤，且錯誤類別為捕捉錯誤類別
程式就不會終止，而是會結束 `try` 區塊並跳轉到 `catch` 區塊
且捕捉錯誤變數會初始化為捕捉(`catch`)到的錯誤

`catch` 至少需要一個，且較上方的 `catch` 優先於較下方的

例外處理

若捕捉多種錯誤後都要執行相同的程式碼

可以使用多重捕捉，不過須注意，多重捕捉的錯誤不可有繼承關係


```
try {  
    陳述式...  
} catch (捕捉錯誤類別1 | 捕捉錯誤類別2 | ... | 捕捉錯誤類別n 捕捉錯誤變數名稱) {  
    陳述式...  
}
```

java

例外處理

```
import java.util.Scanner;

public class Main1 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        String[] strings = scanner.nextLine().split(" ");
        while (scanner.hasNextInt()) {
            int index = scanner.nextInt();
            try {
                System.out.println(strings[index]);
            } catch (IndexOutOfBoundsException e) {
                System.out.println("索引值超出範圍！");
            }
        }
    }
}
```



java

a b c d e

1

b

5

索引值超出範圍！

4

e

^D

console

例外拋出

拋出例外

須使用 **throw** 陳述式

throw 錯誤物件; java

a b c d e

4

e

6

索引值超出範圍！

Exception in thread "main" java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException:
Index 6 out of bounds for length 5
at Main2.main(Main2.java:10)

console

```
01  import java.util.Scanner;
02
03  public class Main2 {
04      public static void main(String[] args) {
05          Scanner scanner = new Scanner(System.in);
06          String[] strings = scanner.nextLine().split(" ");
07          while (scanner.hasNextInt()) {
08              int index = scanner.nextInt();
09              try {
10                  System.out.println(strings[index]);
11              } catch (IndexOutOfBoundsException e) {
12                  System.out.println("索引值超出範圍！");
13                  throw e;
14              }
15          }
16      }
17  }
```

java



Throwable

Throwable 類別和其子類別皆有四種公開建構子：

Throwable()

Throwable(String message)

Throwable(Throwable cause)

Throwable(String message, Throwable cause)

下方為 **Throwable** 類別的部分公開動態方法：

void printStackTrace()

String getMessage()、**Throwable getCause()**

Throwable

a b c d e

6

錯誤訊息：索引值超出範圍

造成錯誤原因：Index 6 out of bounds for length 5

java.lang.IllegalArgumentException: 索引值超出範圍

at Main3.printElement(Main3.java:23)

at Main3.main(Main3.java:10)

Caused by: java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException:

Index 6 out of bounds for length 5

at Main3.printElement(Main3.java:21)

... 1 more

4

e

^D

console

```
import java.util.Scanner;

public class Main3 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        String[] strings = scanner.nextLine().split(" ");
        while (scanner.hasNextInt()) {
            int index = scanner.nextInt();
            try {
                printElement(strings, index);
            } catch (IllegalArgumentException e) {
                System.out.println("錯誤訊息：" +
                    e.getMessage());
                System.out.println("造成錯誤原因：" +
                    e.getCause().getMessage());
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }

    public static void printElement(String[] arr, int index) {
        try {
            System.out.println(arr[index]);
        } catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
            throw new IllegalArgumentException("索引值超出範圍", e);
        }
    }
}
```

java

