

# 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

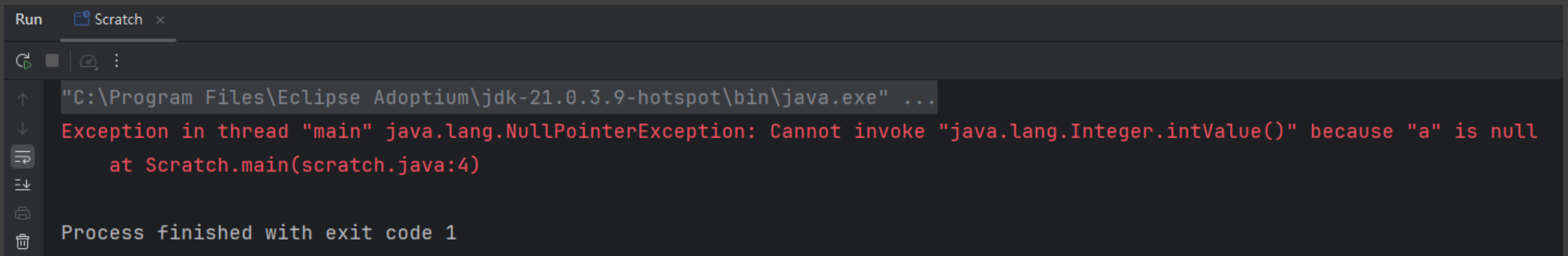
對 `null` 操作時

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 console window titled "Run" with a tab for "Scratch". The console output displays the command to run the program, followed by 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)". Below the error message, it states "Process finished with exit code 1".

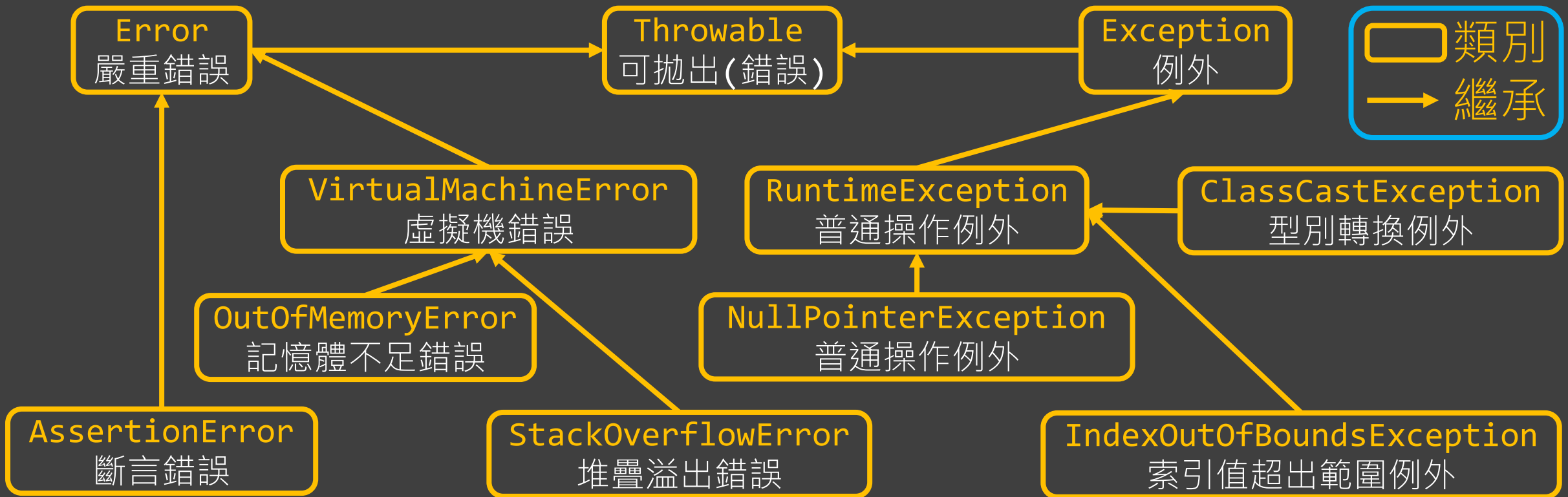
```
Run Scratch x  
"C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jdk-21.0.3.9-hotspot\bin\java.exe" ...  
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException: Cannot invoke "java.lang.Integer.intValue()" because "a" is null  
    at Scratch.main(scratch.java:4)  
Process finished with exit code 1
```

# 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

```
01 import java.util.Scanner;
02
03 public class Main3 {
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                 printElement(strings, index);
11             } catch (IllegalArgumentException e) {
12                 System.out.println("錯誤訊息：" + e.getMessage());
13                 System.out.println("造成錯誤原因：" + e.getCause().getMessage());
14                 e.printStackTrace();
15             }
16         }
17     }
18
19     public static void printElement(String[] arr, int index) {
20         try {
21             System.out.println(arr[index]);
22         } catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
23             throw new IllegalArgumentException("索引值超出範圍", e);
24         }
25     }
26 }
```



java

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