معالجة الاستثناءات
Exception Handling

جامعة طرابلس - كلية تقنية المعلومات

د. عبدالحميد الواعر

معالجة الاستثناءات

Exception Handling

الاستثناءات (Exceptions)

الاستثناء هو عبارة عن مشكلة تحدث خلال تنفيذ البرنامج ويتسبب بمقاطعة تسلسل تنفيذ البرنامج وهو يمكن يحدث لاسباب مختلفة منها:

- المستخدم قام بأدخال بيانات غير صالحة.
- لايمكن العثور على الملف المراد فتحه لقراء بيانات منه.
- قطع الاتصال بالشبكة خلال عملية الاتصال.
- عند تشغيل الجافا يحدث نفاذ للذاكرة (JVM has run out of memory)

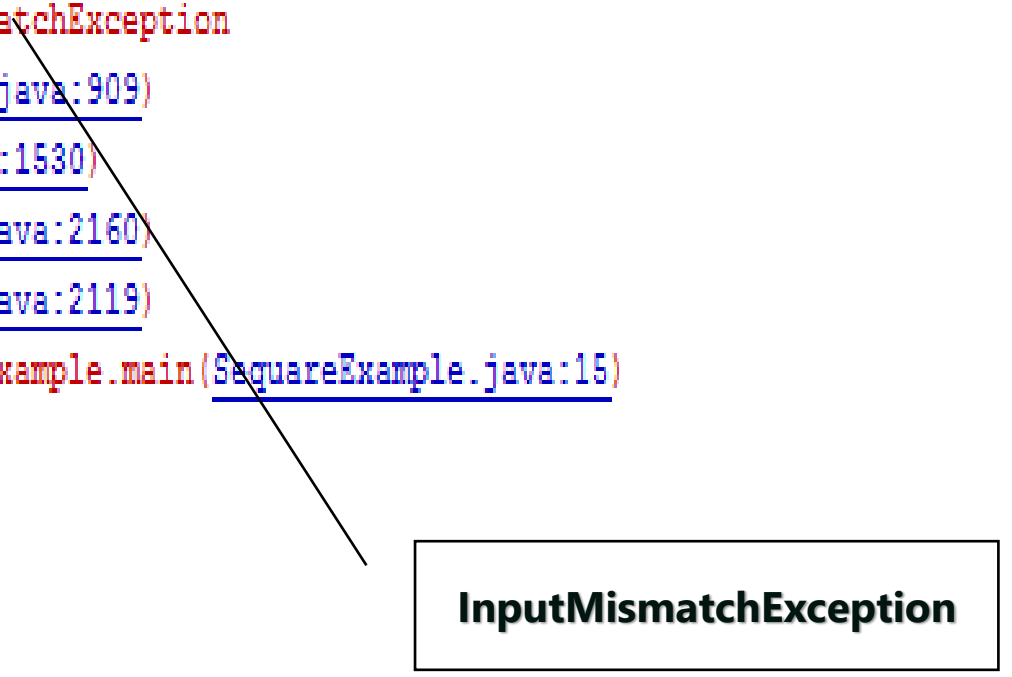
مثال:

البرنامج التالي يقوم بإدخال عدد صحيح عن طريق لوحة المفاتيح ثم أيجاد مربعه وطباعته.

```
package Lecture4.ExceptionHandling;

import java.util.Scanner;

public class SequareExample {
    public static void main (String args []){

        Scanner input = new Scanner(System.in);
        int x = input.nextInt();
        System.out.println("The swquare of "+x+" is "+x*x);
    }

}
```

في حالة أدخال قيمة غير عدد صحيح مثل أدخال حروف سينتج عن عملية الادخال هذه أستثناء كما هو موضح أدناه:

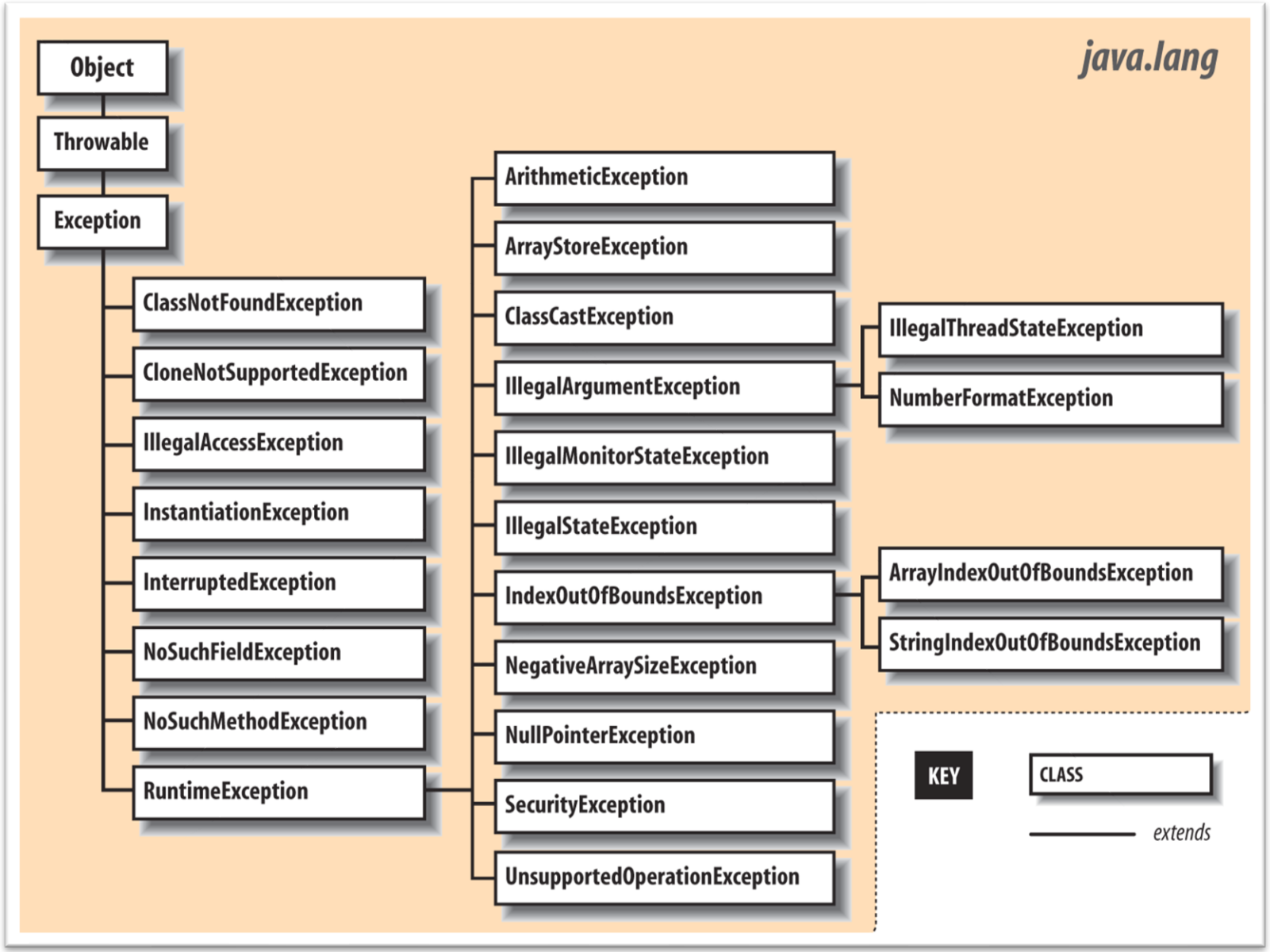
```
run:
abc
Exception in thread "main" java.util.InputMismatchException
        at java.util.Scanner.throwFor(Scanner.java:909)
        at java.util.Scanner.next(Scanner.java:1530)
        at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2160)
        at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2119)
        at Lecture4.ExceptionHandling.SequareExample.main(SequareExample.java:15)
Java Result: 1
```



Exception Object

- عند حدوث خطأ في البرنامج تقوم method التي حدث بها الخطأ بأنشاء exception object يحتوي على معلومات عن الخطأ مثل نوعه وكذلك معلومات عن حالة البرنامج عند حدوث الخطأ.

- لغة جافا توفر مجموعة من exception classes وكذلك تسمح بكتابة أخرى جديدة.


java.lang
Object
Throwable
Exception
ClassNotFoundException
CloneNotSupportedException
IllegalAccessException
InstantiationException
InterruptedException
NoSuchFieldException
NoSuchMethodException
RuntimeException
ArithmeticException
ArrayStoreException
ClassCastException
IllegalArgumentException
IllegalMonitorStateException
IllegalStateException
IndexOutOfBoundsException
NegativeArraySizeException
NullPointerException
SecurityException
UnsupportedOperationException
IllegalThreadStateException
NumberFormatException
ArrayIndexOutOfBoundsException
StringIndexOutOfBoundsException
KEY
CLASS
extends

أنواع Exceptions

يوجد هناك نوعان من Exceptions :

- Checked exception
- Unchecked exception

Checked exception

وهي التي تحصل أثناء compile time :

- ClassNotFoundException
- IllegalAccessException
- NoSuchFieldException
- IOException

Unchecked exception

وهي التي تحصل أثناء run time:

- ArithmeticException
- ArrayIndexOutOfBoundsException
- NullPointerException
- IllegalArgumentException

معالجة الاستثناءات

معالجة الاستثناءات في لغة جافا تتم في خطوتين:

- وضع جزء البرنامج الذي ممكن يسبب في أستثناء (Exception) داخل try{} Block.
- وضع جزء البرنامج الذي يتعامل مع الاستثناء داخل catch{} Block.

عند حدوث استثناء يتم تنفيذ الجمل الموجودة داخل catch{} Block تم يستمر البرنامج في التنفيذ ولا يتوقف.

مثال:

في المثال السابق الدالة nextInt() تقوم بأرسال أستثناء عند أدخال أي قيمة لاتكون من النوع الصحيح، وبم أنه لم تتم إلتقاط هذا الاستثناء ومعالجته ، جافا تقوم بأنهاء تنفيذ البرنامج وطباعة مايفيد بالخطأ الذي حدث.

```
package Lecture4.ExceptionHandling;

import java.util.Scanner;

public class SequareExample {
    public static void main (String args []){

        Scanner input = new Scanner(System.in);
        int x = input.nextInt();
        System.out.println("The swquare of "+x+" is "+x*x);
    }

}
```

لغة جافا تستخدم Exception Class في التعامل مع الاستثناءات التي تحدث عند تنفيد البرامج، وباستخدامها يمكن كتابة برامج يتم فيها تفادي هذه الاستثناءات والاستمرار في تنفيذ البرنامج.

للتعامل مع الاستثناء الذي حدث في البرنامج السابق سيتم تعديله بالشكل التالي:

الامر الذي ممكن أن
يسبب في حدوث أستثناء

الاوامر المطلوب تنفيذها
عند حدوث أستثناء

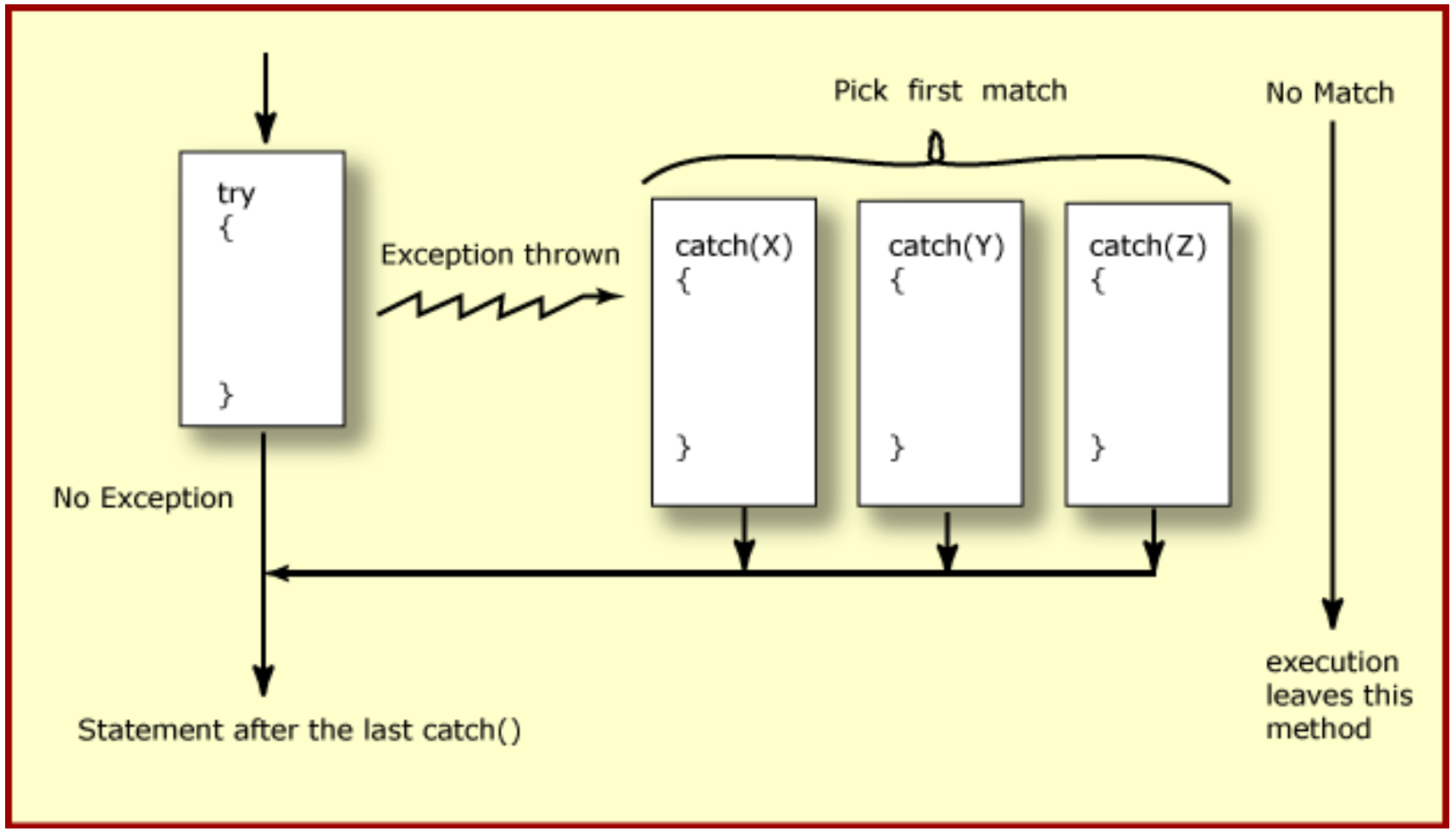
```java
package Lecture4.ExceptionHandling;

import java.util.InputMismatchException;
import java.util.Scanner;

public class SequareExample {

    public static void main(String args[]) {

        Scanner input = new Scanner(System.in);
        try {
            int x = input.nextInt();
            System.out.println("The swquare of " + x + " is " + x * x);

        } catch (InputMismatchException ex) {
            System.out.println("You entered bad data.");
            System.out.println("Run the program again.");
        }
        System.out.println("Good-by" );
    }
}
```

الصيغة العامة لمعالجة الاستثناءات

```
Try
{
   الاوامر المسببة للاستثناءات
}
catch ( SomeExceptionType ex ) {
   الاوامر المعالجة لهذا النوع من الاستثناءات
}
catch ( AnotherExceptionType ex ) {
   الاوامر المعالجة لهذا النوع من الاستثناءات
}
catch ( YetAnotherExceptionType ex ) {
   الاوامر المعالجة لهذا النوع من الاستثناءات
 }
باقي أوامر البرنامج
```

كيفية عمل try and catch

الرسم التالي يوضح كيفية عمل try and catch



مثال:

البرنامج التالي يقوم بأدخال قيمة عددين صحيحين عن طريق لوحة المفاتيح ثم أجراء عملية القسمة بينهما. ويتم فيه معالجة أستثنائين الاول ناتج عن أدخال قيمة غير مقبولة والاخر عند القسمة على صفر.

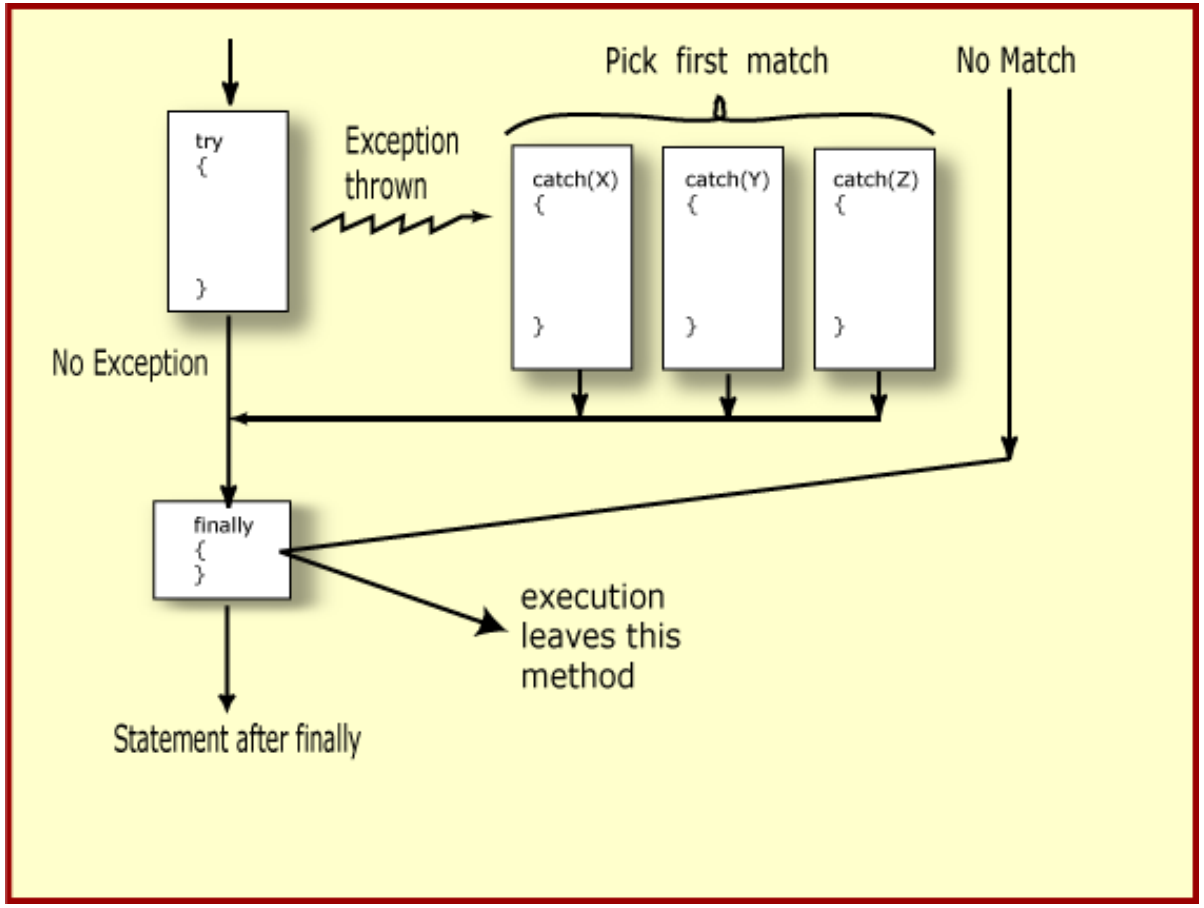
معالجة الاستثناء الناتج عن أدخال غير مقبول

معالجة الاستثناء الناتج عن القسمة على صفر

```java
package Lecture4.ExceptionHandling;

import java.util.InputMismatchException;
import java.util.Scanner;

public class DivisionExample {

    public static void main(String[] a) {
        Scanner scan = new Scanner(System.in);
        int num = 0, div = 0;

        try {
            System.out.print("Enter the numerator: ");
            num = scan.nextInt();
            System.out.print("Enter the divisor  : ");
            div = scan.nextInt();
            System.out.println(num + " / " + div + " is " + (num / div) );
        } catch (InputMismatchException ex) {
            System.out.println("You entered bad data.");
            System.out.println("Run the program again.");
        } catch (ArithmeticException ex) {
            System.out.println("You can't divide " + num + " by " + div);
        }
    }
}
```

The Finally {} Block

يستخدم finally {} block لتأكيد تنفيذ مجموعة من الاوامر بغض النظر عن تنفيذ جمل try أو catch الرسم التالي يبين طريقة تنفيذها:



مثال:

البرنامج التالي يوضح طريقة أستخدام Finally block.

```
package Lecture4.ExceptionHandling;

public class FinallyExample {
    public static void main(String args[]){
        int a[] = new int[2];
        try{
            System.out.println("Access element three :" + a[3]);
        }catch(ArrayIndexOutOfBoundsException e){
            System.out.println("Exception thrown  :" + e);
        }
        finally{
            a[0] = 6;
            System.out.println("First element value: " +a[0]);
            System.out.println("The finally statement is executed");
        }
    }
}
```