增强软件的鲁棒性：Java异常处理

主讲老师：申雪萍

北京航空航天大學 COLLEGE OF SOFTWARE BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

主要内容

- 异常概述
- JAVA异常类/异常的层次结构
- 异常处理机制
- 使用 try…catch…finally 处理异常
- 声明抛出异常（throws）
- 人工抛出异常(throw)
- 创建用户自定义异常类
- 案例分析

讨论并回答问题

- **模拟场景：** 日常生活中，我们经常会去超市去购买物品，结算时使用银行卡进行刷卡款，会出现各种奇怪的问题。

- 这些问题与Java异常情况有很多相似之处。请同学们分析并指出在超市刷卡付费过程中有可能会出现的异常？

- 我对去超市购物时发生的异常总结了一下，大概有以下几种，不足的请同学们补充：
- 1、卡不能被识别异常（卡的类型错误、卡被注销、过期都有可能产生这个异常）；
- 2、网络异常
- 3、余额不足异常
- **密码错误一般不当做程序的异常来处理。**

示例代码

```
public class HelloWorld {
    public static void main(String args[]) {
        int i = 0;
        String greetings[] = { "Hello world!", "No, I mean it!",
                "HELLO WORLD!!" };
          while (i < 4) {
              System.out.println(greetings[i]);
              i++;
          }
        System.out.println("the program is end!");
    }
}
```

```
Exception in thread "main" Hello world!
No, I mean it!
HELLO WORLD!!
java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 3
        at buaa.com.exceptionEx.HelloWorld.main(HelloWorld.java:16)
```

示例代码

```
class ExceptionTest{
    public static void main(String[] args){
        int a=0;
        System.out.println(5/a);
    }
}
```

```
Exception in thread "main" java.lang.ArithmeticException: / by zero
        at buaa.com.exceptionEx.ExceptionTest.main(ExceptionTest.java:8)
```

示例代码

```
public class NullRef {
    int i = 1;
    public static void main(String[] args) {
        NullRef t = new NullRef();
        t = null;
        System.out.println(t.i);
    }
}
```

```
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
        at buaa.com.exceptionEx.NullRef.main(NullRef.java:8)
```

所以当

1. 数组元素下标越界；
2. 操作数超出预订范围，例如，除数为0；
3. 网络连接中断；
4. 想打开的文件不存在；
5. 在载入或链接Java程序时出错；
6. 超出了某些资源限制，例如使用了太多的内存。
7. 。。。。。。

都会出现异常。

编程时，经常遇到三类错误

三类错误

- 编译错误(Compilation error)
- 逻辑错误(logic error)
- **运行时错误(runtime error)**
  在程序运行过程中如果发生了一个不可能执行的操作，就会出现运行时错误。

问题：

- 你能写出你最常见到的5种异常的类名吗？
  - 当学完本次课之后，希望你能对JAVA异常做出总结

异常概述

一．编译系统检查出来的语法错误，导致程序运行结果不正确的逻辑错误，都不属于异常的范围。

二．异常是一个可以正确运行的程序在运行中可能发生的错误。

异常特点

一．偶然性：程序运行中，异常并不总是会发生。

二．可预见性：异常的存在和出现是可以预见的。

三．严重性：一旦异常发生，程序可能终止，或者运行的结果不可预知。

什么是异常处理(Exception Handling)?

一．程序设计的要求之一就是程序的健壮性。希望程序在运行时能够不出或者少出问题。但是，在程序的实际运行时，总会有一些因素会导致程序不能正常运行。**例如文件没找到，网络错误，非法的参数，数组越界，空指针等。**

二．异常处理（Exception Handling）：就是要提出或者是研究一种机制，能够较好的处理程序不能正常运行的问题。

异常的概念

- 什么是异常?
  - 异常实际上是程序中错误导致中断了正常的指令流的一种事件。

```
没有处理错误的程序:
  read-file {
        openTheFile;
        determine its size;
        allocate that much memory;
        closeTheFile;
  }
```

以常规方法处理错误

```
1.  openFiles;
2.   if (theFilesOpen) {
3.     determine the lenth of the file;
4.     if (gotTheFileLength){
5.       allocate that much memory;
6.       if (gotEnoughMemory) {
7.          read the file into memory;
8.          if (readFailed) errorCode=-1;
9.          else errorCode=-2;
10.      }else  errorCode=-3;
11.   }else errorCode=-4 ;
12.  }else errorCode=-5;
```

常规方法处理错误的问题

一．开发人员的大部分精力花在出错处理。

二．思维的局限性决定：只把能够想到的错误考虑到,对以外的情况无法处理。

三．程序可读性差。

四．出错返回信息量太少。

用异常的形式处理错误

```
read-File;
{ try {
      openTheFile;
      determine its size;
      allocate that much memory;
      closeTheFile;
   }catch(fileOpenFailed) { dosomething; }
    catch(sizeDetermineFailed) {dosomething;}
    catch(memoryAllocateFailed){ dosomething;}
    catch(readFailed){ dosomething;}
    catch(fileCloseFailed) { dosomething; }
}
```

异常的优点

一．把错误代码从常规代码中分离出来

二．按错误类型和错误差别分组

三．系统提供了对于一些无法预测的错误的捕获和处理

四．克服了传统方法的错误信息有限的问题

JAVA异常处理

一． 运行时错误会引起异常(Exception),没有异常处理代码的程序可能非正常结束，引起严重问题。（银行问题）

二． Java给程序员提供了处理运行时错误的功能，有了这种称为异常处理(exception handling)的功能，就能开发用于重要计算的稳定程序。

加了异常处理的示例

```
public class HelloWorldE {
    public static void main(String args[]) {
        int i = 0;
        String greetings[] = { "Hello world!", "No, I mean it!",
                "HELLO WORLD!!" };
        try {
            while (i < 4) {
                System.out.println(greetings[i]);
                i++;
            }
        } catch (Exception e) {
            System.out.println(e.toString());
            System.out.println(e.getMessage());
        }
        System.out.println("the program is end!");
    }
}
```

输出结果（**程序正常退出**）

```
Hello world!
No, I mean it!
HELLO WORLD!!
java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 3
3
the program is end!
```

加了异常处理的示例

```
class ExceptionTestE {
    public static void main(String[] args) {
        try {
            int a = 0;
            System.out.println(5 / a);
        } catch (ArithmeticException e) {
            System.out.println(e.toString());
            System.out.println(e.getMessage());

        }
        System.out.println("the program is finished");
    }
}
```

```
java.lang.ArithmeticException: / by zero
/ by zero
the program is finished
```

加了异常处理的示例

```
    public static void main(String[] args) {
        NullRef t = new NullRef();
        t = null;
        try {
            System.out.println(t.i);
        } catch (NullPointerException e) {
            System.out.println(e.toString());
            System.out.println(e.getMessage());
        }
        System.out.println("the program is end!");
    }
}
```

```
java.lang.NullPointerException
null
the program is end!
```

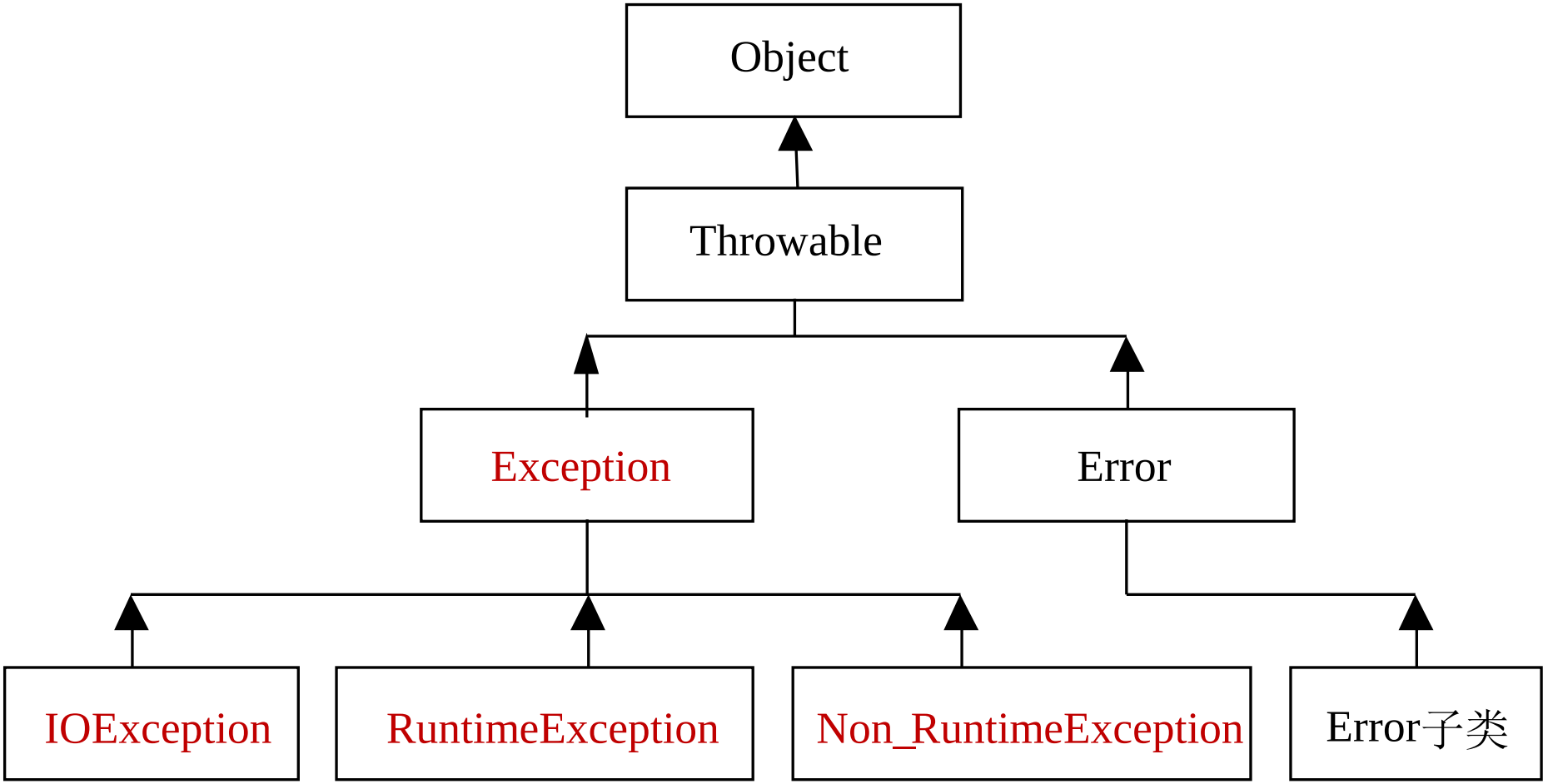
异常的重要性在于：

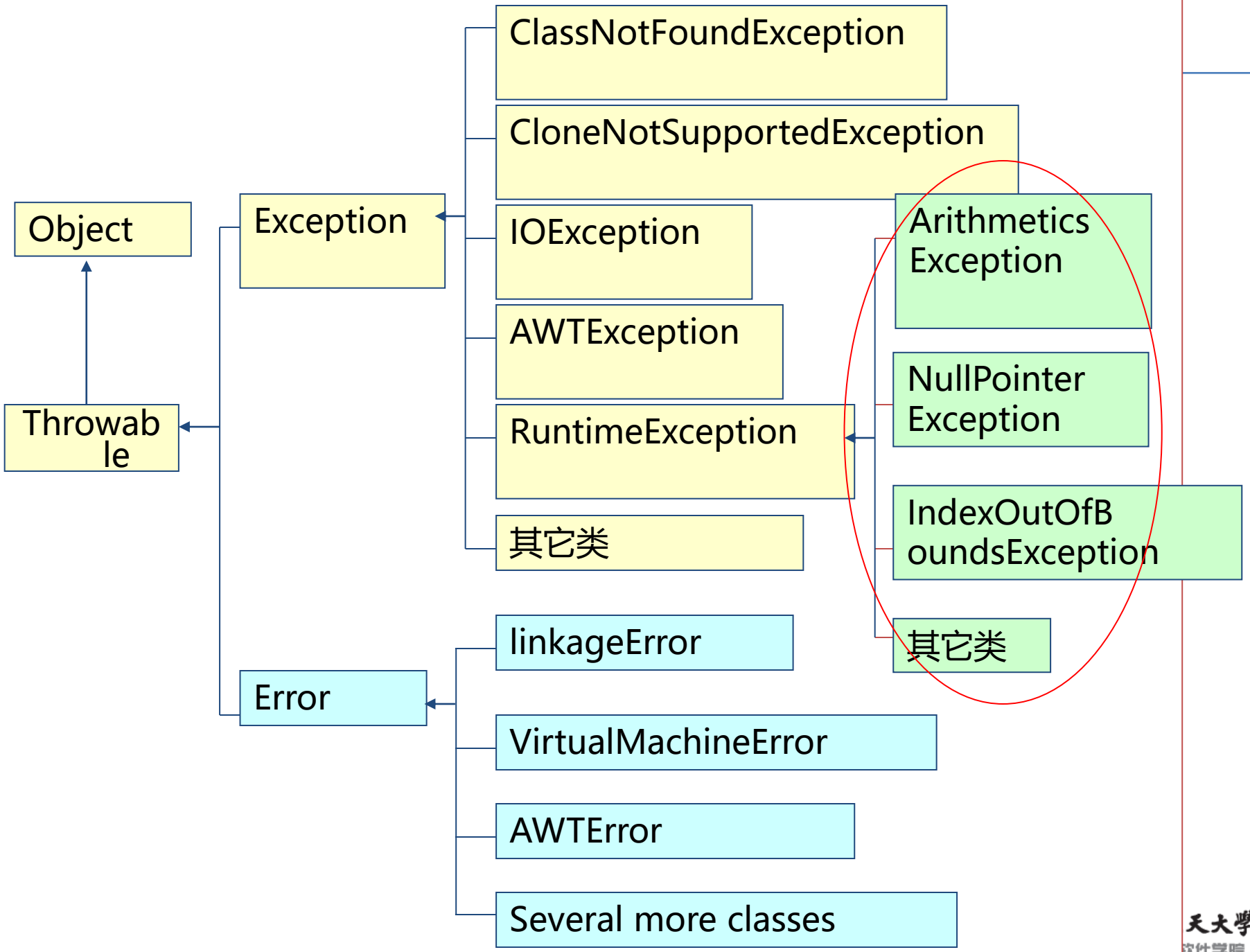
- 异常的重要性在于程序不但能发现异常，还能处理异常，使程序正常退出。
- 增强了程序的鲁棒性

主要内容

- 异常概述
- **JAVA异常类/异常的层次结构**
- 异常处理机制
- 使用 try…catch…finally 处理异常
- 声明抛出异常（throws）
- 人工抛出异常(throw)
- 创建用户自定义异常类

异常类的结构


Object
Throwable
Exception
Error
IOException
RuntimeException
Non_RuntimeException
Error子类


Object
Throwable
Exception
Error
ClassNotFoundException
CloneNotSupportedException
IOException
AWTException
RuntimeException
其它类
ArithmeticsException
NullPointerException
IndexOutOfBoundsException
其它类
linkageError
VirtualMachineError
AWTError
Several more classes

异常的分类

一. Throwable是所有异常类的父类，它是Object的直接子类。是类库java.lang包中的一个类。

二. Exception类继承自Throwable类。所有的Throwable类的子孙类所产生的对象都是例外.

三. Error:由Java虚拟机生成并抛出,Java程序不做处理.

异常的分类

四．Runtime Exception:由系统检测, 用户的Java 程序可不做处理,系统将它们交给缺省的异常处理程序。

五．非Runtime Exception:Java编译器要求Java程序必须捕获或声明所有的非运行时异常。

六．throw:用户自己产生异常。

常见的异常

1. ArithmeticException
2. ArrayIndexOutOfBandsException
3. ArrayStoreException
4. IOException
5. FileNotFoundException
6. NullPointerException
7. MalformedURLException
8. NumberFormatException
9. OutOfMemoryException

异常检查

```
class ExceptionTest1{
        public static void main(String[] args){
                int a=0;
                System.out.println(5/a);
                System.out.println
                        ("Execution continues");
        }
}
```

编译没有语法错误

异常检查

去掉声明异常，
编译有语法错误产生

```
import java.io.*;
public class ThrowsTest5{
        public static void main(Stringargs[])
                        throws IOException{
                FileInputStream fis
                =new FileInputStream("a3.txt");
        }
}
```

异常分类

异常（按编译时是否受检来分）

- 非受检异常：包括RuntimeException及其子类、Error及其子类。
- 受检异常：除了非受检异常之外的异常（即其他的异常类则是可检测的类）

编译器对非受检异常类不进行检查。

非受检异常(unchecked exception)

一．非受检异常(unchecked exception)：这些异常只能在程序执行时被检测到，不能在编译时被检测到。

二．非受检异常主要包括RuntimeException及其子类。

三．程序对这类异常可不做处理，交由系统处理；

受检异常(checked exception)

一．受检异常(checked exception)：这些异常在编译时就能被java编译器所检测到异常。

二．除了RuntimeException及其子类以外的其他Exception的子类都是受检异常，这些异常类是编译时可检测的异常。

三．必须采用声明异常或者try、catch方式处理异常。

主要内容

- 异常概述
- JAVA异常类/异常的层次结构
- **异常处理机制**
- 使用 try…catch…finally 处理异常
- 声明抛出异常（throws）
- 人工抛出异常(throw)
- 创建用户自定义异常类

Java 异常处理机制

- Java提供的是异常处理的**抓抛模型。**
- Java程序的执行过程中如出现异常，会自动生成一个异常类对象，该异常对象将被提交给Java运行时系统，这个过程称为抛出(throw)异常。

Java 异常处理机制

- 如果一个方法内抛出异常，该异常会被抛到调用方法中。如果异常没有在调用方法中处理，它继续被抛给这个调用方法的调用者。这个过程将一直继续下去，直到异常被处理。这一过程称为捕获(catch)异常。
- 如果一个异常回到main()方法，并且main()也不处理，则程序运行终止。

Java 异常处理机制

- Java语言按照面向对象的思想来处理异常：
  - 把各种不同类型的异常情况进行分类，用Java类来表示异常情况，这种类被称为异常类。
  - 用throws语句在方法声明处声明抛出特定异常，用throw语句在方法中抛出具体的异常
  - 用try-catch语句来捕获并处理异常。

主要内容

- 异常概述
- JAVA异常类/异常的层次结构
- 异常处理机制
- **使用 try…catch…finally 处理异常**
- **声明抛出异常（throws）**
- **人工抛出异常(throw)**
- 创建用户自定义异常类

处理异常的两种办法

- 如果方法中的代码块可能抛出异常，有两种处理办法：
  - （1）在当前方法中通过try-catch语句捕获并处理异常，例如：
  - （2）在方法的声明处通过throws语句声明抛出异常，例如：

Java 异常处理

异常处理的两种方式

try...catch...finally语句：

捕获并处理异常

Throws语句：

声明异常

在当前方法中通过try-catch语句捕获并处理异常

```
public void methodA(int money){
  try{
     //以下代码可能会抛出SpecialException
    if(--money<=0)
        throw new SpecialException("Out of money");
  }catch(SpecialException e){
        处理异常
  }
}
```

在方法的声明处通过throws语句声明抛出异常

```
public void methodA(int money) throws SpecialException{
  //以下代码可能会抛出SpecialException
  if(--money<=0)
        throw new SpecialException("Out of money");
}
```

try与catch语句的语法格式

```
try {       //接受监视的程序块,在此区域内发生
            //的异常,由catch中指定的程序处理;
    }
    catch (ExceptionType1 e) {
            // 抛出ExceptionType1异常时要执行的代码
    }
    catch (ExceptionType2 e) {
            // 抛出ExceptionType2异常时要执行的代码
    }……
    [finally {
            // //无条件执行的语句
    }]
```

try，catch，finally语句

- 在Java语言中使用语句try...catch...finally进行异常处理，程序流程从引起异常的代码转移到最近的try语句的catch子句。
- Finally：无条件执行的语句，一般用于释放资源

示例代码

```
public class ExceptionTest2 {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("这是一个异常处理的例子\n");
        try {
            int i = 10;
            String[] str = { "I", "Like", "Java" };
            str[5] = "Hello";
            i /= 0;
            // str[5]="Hello";
        } catch (ArithmeticException e) {
            System.out.println("异常是: " + e.getMessage());
        } catch (IndexOutOfBoundsException e) {
            System.out.println("异常是: " + e.getMessage());
        } finally {
            System.out.println("finally 语句被执行!");
        }
        System.out.println("Everything is fine!!!");
    }
}
```

注意事项

一．同一段程序可能产生不止一种异常。你可以放置多个catch子句来检查每一种异常类型，第一个与异常匹配的catch将会被执行。

二．如果一个异常类和其子类都出现在catch子句中，应把子类放在前面，否则将永远不会到达子类。

finally语句

一．实际应用中，确保一段代码不管发生什么异常都能被执行是必要的，关键字finally就是用来标识这样一段代码的。

二．Finally：无条件执行的语句，一般用于释放资源。即使没有catch子句，finally语句块也会在执行了try语句块后立即执行。

finally 在资源处理时非常有用

```
try {
    对文件进行处理的程序;
}catch(IOException e) {
    //对文件异常进行处理;
}finally {
    不论是否发生异常,都关闭文件;
}
```

finally 在资源处理时非常有用

```
try {
    对文件进行处理的程序;
}
finally {
   不论是否发生异常,都关闭文件;
}
```

正确的语句结构

Throws语句-声明异常

一．声明异常：一个方法不处理它产生的异常,而是沿着调用层次向上传递,由调用它的方法来处理这些异常,叫声明异常。

二．Throws语句用来表明一个方法可能抛出的各种异常，并说明该方法会抛出但不捕获异常。

Throws语句-声明异常

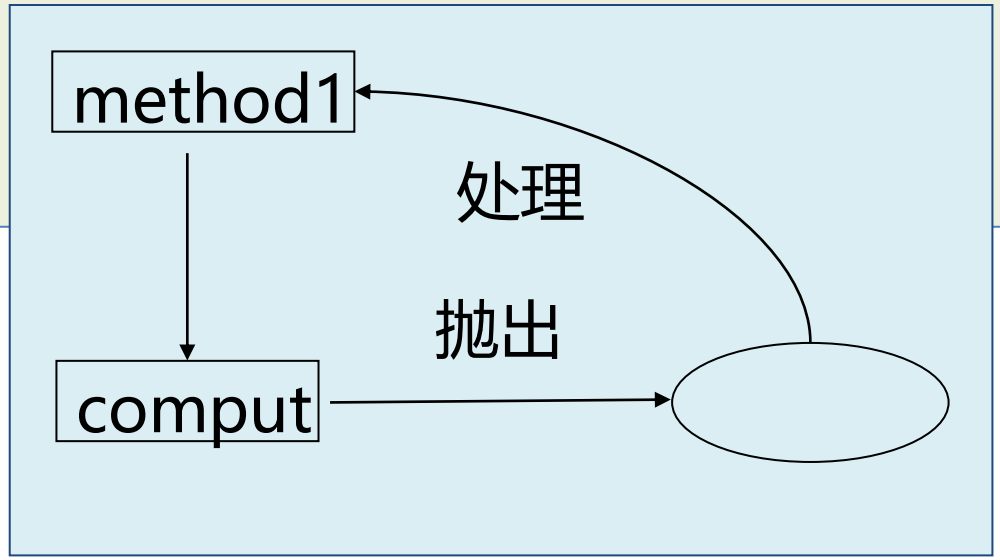
- 声明异常的格式：

<访问权限修饰符><返回值类型><方法名>(参数列表)
***throws* 异常列表**{}

- 此时，这种异常交由调用此方法的方法进行处理，或交由系统进行处理。

由调用方法处理该异常

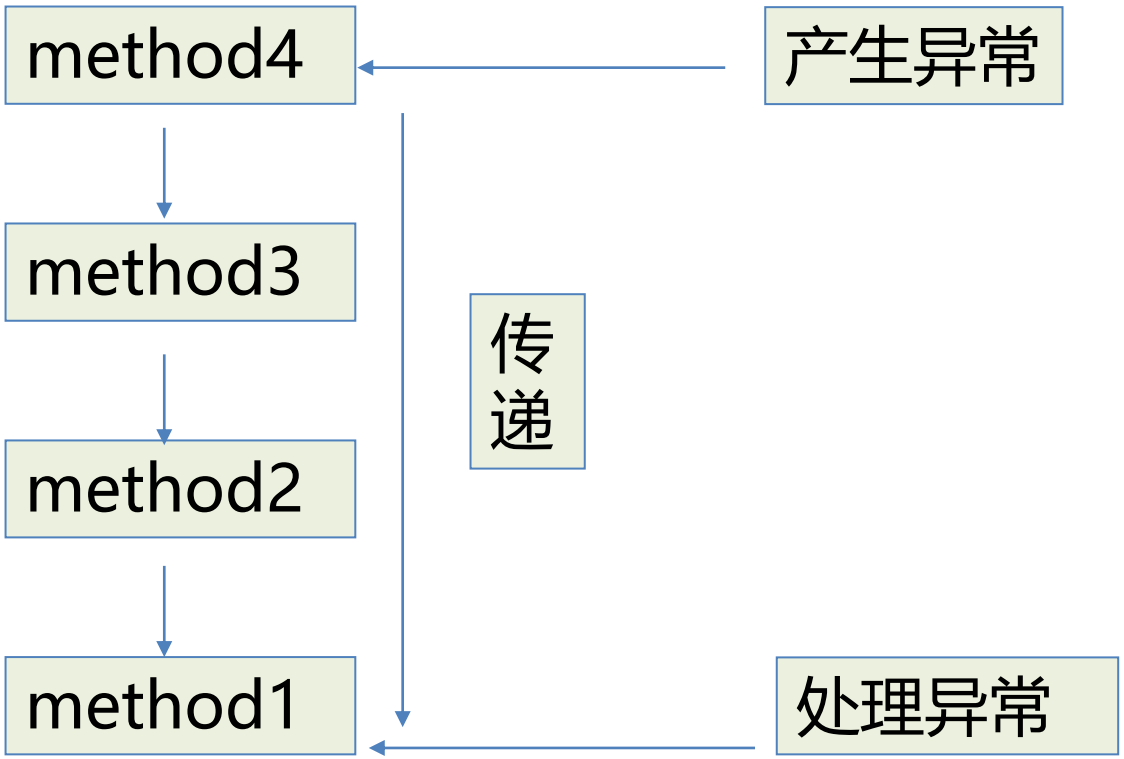
```
public int  compute(int x) throws
ArithmeticException
{
    return z=100/x;
}
```



由调用方法处理该异常

```
public method1()
{   int x;
    try  {
        x=System.in.read();
        compute(x);
    }
    catch(IOException ioe)
    {   System.out.println("read error"); }
    catch(ArithmeticException e)
    {   System.out.println("devided by 0"); }
}
```

由调用方法处理该异常



示例代码

```
//由调用方法处理该异常
class ThrowsTest4 {
    //声明异常，但本身并不处理异常
    static void method() throws IllegalAccessException {
        System.out.println("\n在 method 中抛出一个异常");
        throw new IllegalAccessException();
    }

    public static void main(String args[])
    {
        try {
            method();
        } catch (IllegalAccessException e) {
            System.out.println("在 main 中捕获异常： " + e);
        }
    }
}
```

由系统处理异常

- 如果最终方法也没有处理异常，异常将交给系统处理。

```
import java.io.FileInputStream;

public class ThrowsTest5 {
    public static void main(String args[]) throws IOException
    {
        FileInputStream in = new FileInputStream("myfile.txt");
            int b;
            b = in.read();
            while (b != -1) {
                System.out.print((char) b);
                b = in.read();
            }
            in.close();
    }
}
```

看程序输出结果

```
public class MainCatcher{
  public void methodA(int money)throws SpecialException{
    if(--money<=0) throw new SpecialException("Out of money");
    System.out.println("methodA");
  }
  public void methodB(int money) throws SpecialException{
    methodA(money);
    System.out.println("methodB");
  }
  public static void main(String args[]){
    try{
      new MainCatcher().methodB(1);
      System.out.println("main");
    }catch(SpecialException e){
      System.out.println("Wrong");
    }}}
```

该程序的打印结果为：Wrong。

看程序输出结果

```
public class MainCatcher{
  public void methodA(int money)throws SpecialException{
    if(--money<=0) throw new SpecialException("Out of money");
    System.out.println("methodA");
  }
  public void methodB(int money) throws SpecialException{
    methodA(money);
    System.out.println("methodB");
  }
  public static void main(String args[]){
    try{
      new MainCatcher().methodB(2);
      System.out.println("main");
    }catch(SpecialException e){
      System.out.println("Wrong");
    }}}
```

该程序的打印结果为：
methodA
methodB
main

看程序输出结果

```
public class WithFinally {
  public void methodA(int money)throws SpecialException{
    if(--money<=0)
      throw new SpecialException("Out of money");
    System.out.println("methodA");
  }
  public static void main(String args[]){
     try{
        new WithFinally().methodA(1);
        System.out.println("main");
     }catch(SpecialException e){
        System.out.println("Wrong");
     }finally{
       System.out.println("Finally");
     }}}
```

该程序的打印结果为：
Wrong
Finally

看程序输出结果

```
public class WithFinally {
  public void methodA(int money)throws SpecialException{
    if(--money<=0)
        throw new SpecialException("Out of money");
    System.out.println("methodA");
  }
  public static void main(String args[]){
     try{
        new WithFinally().methodA(2);
        System.out.println("main");
     }catch(SpecialException e){
        System.out.println("Wrong");
     }finally{
       System.out.println("Finally");
     }}}
```

该程序的打印结果为：

methodA

main

Finally

建议

一．对于程序中需要处理的异常，一般编写try-catch-finally语句捕获并处理;

二．而对于程序中不需要处理的异常，可以使用throws语句在方法中抛出异常交由系统处理。

注意事项

- 重写方法不能抛出比被重写方法范围更大的异常类型

```
public class A {
        public void methodA() throws IOException {
                ……
        }
}
public class B1 extends A {
        public void methodA() throws FileNotFoundException {
                ……
        }
}
public class B2 extends A {
        public void methodA() throws Exception {   //error
                ……
        }
}
```

主要内容

- 异常概述
- JAVA异常类/异常的层次结构
- 异常处理机制
- 使用 try…catch…finally 处理异常
- 声明抛出异常（throws）
- 人工抛出异常(throw)
- **创建用户自定义异常类**

JAVA自定义异常

一．不是由Java系统监测到的异常(下标越界,被0-除等),而是由用户自己定义的异常.

二．用户定义的异常必须由用户自己抛出

throw new MyException.

创建自己的异常

- 语句形式:

```
<class><自定义异常名>extends<Exception>
 {
      …

 }
```

Throw语句-抛出异常

一．在前面讲述的例子中，异常对象是由Java在运行时由系统抛出的。

二．程序中显示生成异常：抛出异常也可以通过代码来实现，throw语句可以明确的抛出一个异常。

三．Throw抛出异常主要用于自定义异常。

Throw语句-抛出异常

一．throw的语句格式为：

<throw><异常对象>

二．程序会在throw语句处立即终止，转向try…catch 寻找异常处理方法。

看程序输出结果

```
public class YourException extends Exception{
    private int id;
    public YourException() {
        // TODO Auto-generated constructor stub
    }
    public YourException(int id) {
        super();
        this.id = id;
    }
    public int getId() {
        return id;
    }
    public void setId(int id) {
        this.id = id;
    }
}
```

看程序输出结果

```
public class ThrowTest {
    public static void regist(int number)throws YourException{
        if (number<=0)
            throw new YourException(number);
        else
                System.out.println("登记人数" + number);
    }
    public static void manager(){
        try{
            regist(100);}
        catch(YourException e){
            e.toString(); System.out.println("注册失败");
        }

    }
    public static void main(String[] args) {
        ThrowTest.manager();
    }
}
```

登记人数100

看程序输出结果

```
class MyException extends Exception {   //自定义异常
    private int x;
    MyException(int a) {
        x = a;
    }
    public String toString() {
        return "MyException";
    }
}
```

看程序输出结果

```
public class MyExceptionTest {
    public static void main(String args[]) {
        try {
            System.out.println("\n进入监控区，执行可能发生异常的程序段");
            method(8);
            method(20);
            method(6);
        } catch (MyException e) {
            System.out.println("\t程序发生异常并在此处进行处理");
            System.out.println("\t发生的异常为：" + e.toString());
        }
        System.out.println("这里可执行其他代码");
    }
    static void method(int a) throws MyException {
        System.out.println("\t此处引用 mathod (" + a + ")");
        if (a > 10)
            throw new MyException(a);// 主动抛出MyException
        System.out.println("正常返回");
    }
}
```

输出结果

```
进入监控区，执行可能发生异常的程序段
                此处引用 mathod (8)
正常返回
                此处引用 mathod (20)
                程序发生异常并在此处进行处理
                发生的异常为：MyException
这里可执行其他代码
```

案例分析（1）

- 重点内容
  - 掌握自定义异常
  - throws语句在方法声明处声明抛出特定异常
  - throw语句在方法中抛出具体的异常
    - 注意判断条件，由开发人员生成异常对象抛出
  - try catch处理异常，并在catch语句中，当条件满足时，抛出新的自定义异常

自定义异常类

```
{/** 表示车子出故障的异常情况 */
public class CarWrongException extends Exception
   public CarWrongException(){}
   public CarWrongException(String msg){super(msg);}
}
```

自定义异常类

```
/** 表示上班迟到的异常情况 */
public class LateException extends Exception{
  private Date arriveTime;  //迟到的时间
  private String reason;  //迟到的原因

  public LateException(Date arriveTime,String reason){
    this.arriveTime=arriveTime;
    this.reason=reason;
  }
   public Date getArriveTime(){return arriveTime;}
   public String getReason(){return reason;}
}
```

抛出异常

```
public class Car{
  public void run()throws CarWrongException{
    /*如果车子出故障，就创建一个CarWrongException
      对象，并将其抛出*/
    if(车子无法刹车)
        throw new CarWrongException("车子无法刹车");
    if(发动机无法启动)
        throw new CarWrongException("发动机无法启动");
  }
}
```

throws语句在方法声明处声明抛出特定异常，
throw语句在方法中抛出具体的异常

处理并抛出异常

```
public class Worker{
  private Car car;
  public Worker(Car car){this.car=car;}
  public void gotoWork()throws LateException{
    try{
      car.run();
    }catch(CarWrongException e){
      walk();
      Date date=new Date(System.currentTimeMillis());
      String reason=e.getMessage();
      throw new LateException(date,reason); }
  }
  public void walk(){.....} //步行上班
}
```

案例分析（2）

一．银行转账时，若取钱数大于余额则作为异常处理(InsufficientFundsException)，请定义上述异常类。

二．编写测试类，对自定义异常进行测试。

解决思路

一. 编写自定义异常类InsufficientFundsException；

二. 产生异常的条件是取钱时，余额少于取款额度。取钱是在withdral（）中定义的动作,程序在此应抛出自定义异常(throw)。

三. withdral（）声明异常,由上级方法采用try、catch处理异常。

代码：

- ExceptionDemoBank.java

```
class Account {
        double balance;

        Account(double bal) {
                balance = bal;
        }

        public void deposite(double dAmount) {
                if (dAmount > 0.0) {
                        balance += dAmount;
                }
        }

        public void withdrawal(double dAmount) throws InsufficientFundsException {
                if (balance < dAmount) {
                        throw new InsufficientFundsException(this, dAmount);
                }
                balance = balance - dAmount;
        }

        public String show_balance() {
                return "The balance is " + (int) balance;
        }
}
```

```
class InsufficientFundsException extends Exception {
        private Account excepbank;

        private double excepAmount;

        InsufficientFundsException(Account ba, double dAmount) {
                excepbank = ba;
                excepAmount = dAmount;
        }

        public String excepMesagge() {
                String str = excepbank.show_balance() + " The withdrawal was "
                                + excepAmount;
                return str;
        }
}
```

```
public class ExceptionDemoBank {
        public static void main(String args[]) {
                try {
                        Account ba = new Account(50);
                        ba.withdrawal(20);
                        System.out.println("Withdrawal successful!");
                } catch (Exception e) {
                        System.out.println(e.toString());
                }
                try {
                        Account ba = new Account(50);
                        ba.withdrawal(200);
                        System.out.println("Withdrawal successful!");
                } catch (InsufficientFundsException e) {
                        System.out.println(e.excepMesagge());
                }
        }
}
```

异常处理的原则

- 早处理
- 异常设计时需要分层次
- 只捕获特定异常：
  - 不要试图用一个catch块处理所有异常，也不要尝试把大量代码放在一个try语句中进行监测。这样不容易分析异常发生的位置，及分析异常的具体类型。
- 善用finally语句块
- Java 异常处理是使用 Java语言进行软件开发和测试脚本开发中非常重要的一个方面。**对异常处理的重视会使您开发出的代码更健壮，更稳定。**

小结

一．异常处理机制：抓抛

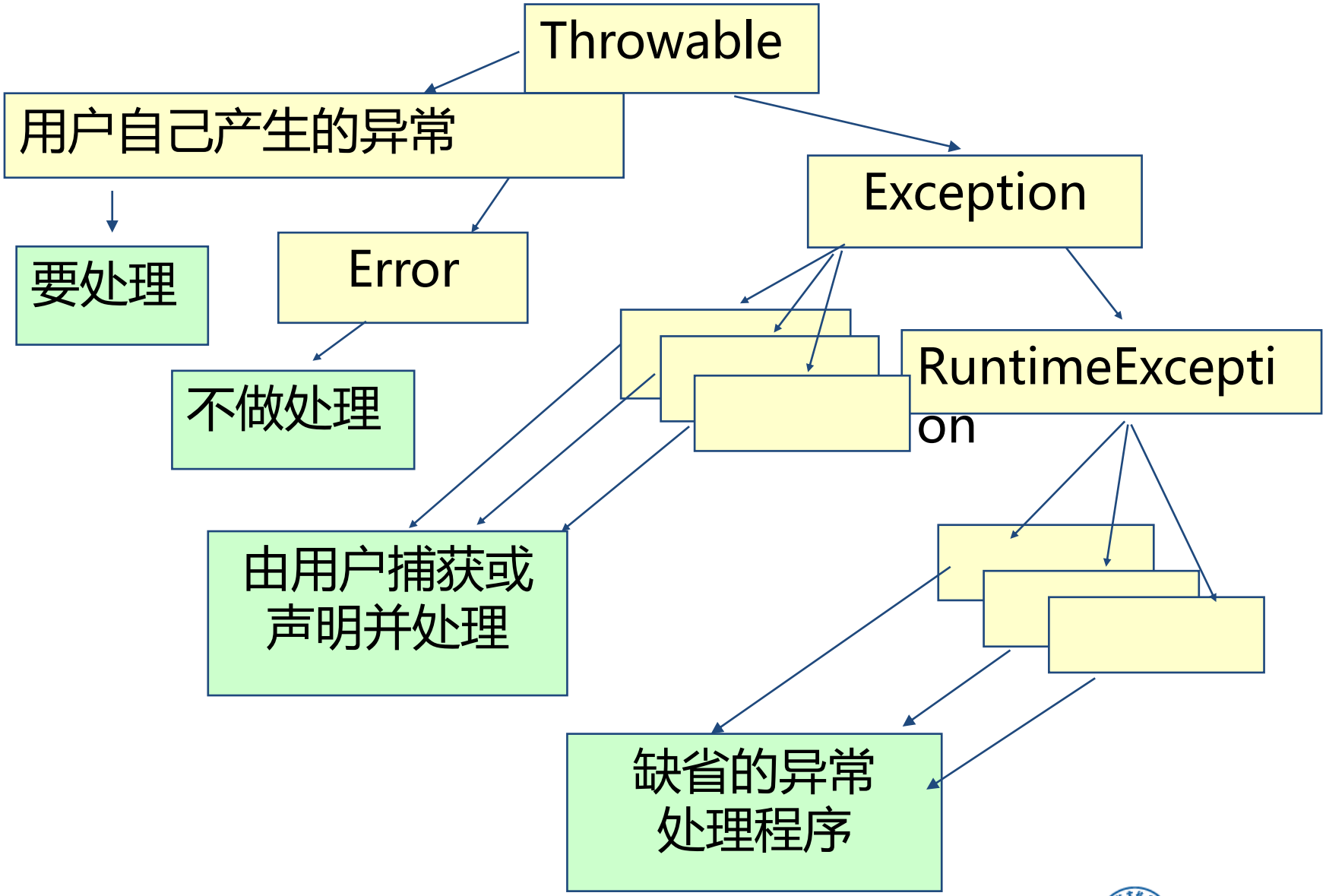
二．try-catch-finally 语句

三．Throws声明异常

四．Java编译器要求Java程序必须捕获或声明所有的非运行时异常。

五．throw:用户自己产生异常。

小结


Throwable
用户自己产生的异常
Exception
要处理
Error
不做处理
RuntimeExcepti
on
由用户捕获或
声明并处理
缺省的异常
处理程序

问题讨论：

- JAVA 语言如何进行异常处理
- 关键字： throws,throw,try,catch,finally分别代表什么意义?
- 在try 块中可以抛出异常吗?
- 请写出你最常见到的5个runtime exception

问题讨论：

- try{}里有一个return语句，那么紧跟在这个try后的finally {}里的code会不会被执行，什么时候被执行，在return前还是后?
  - 会执行，在ruturn前执行。

示例：看程序输出结果

```
package buaa.com.exceptionEx;
public class Test {
    public static void main(String[] args){
        System.out.println("main中x="+Test.test());
    }
    static int test(){
        int x=1;
        try{
            return x;
        }
        finally{
            ++x;
            System.out.println("finally中x="+x);
        }
    }
}
```

Problems | Javadoc | Declaration | Console

<terminated> Test (6) [Java Application] C:\Program Files\Java

```
finally中x=2
main中x=1
```

谢谢！