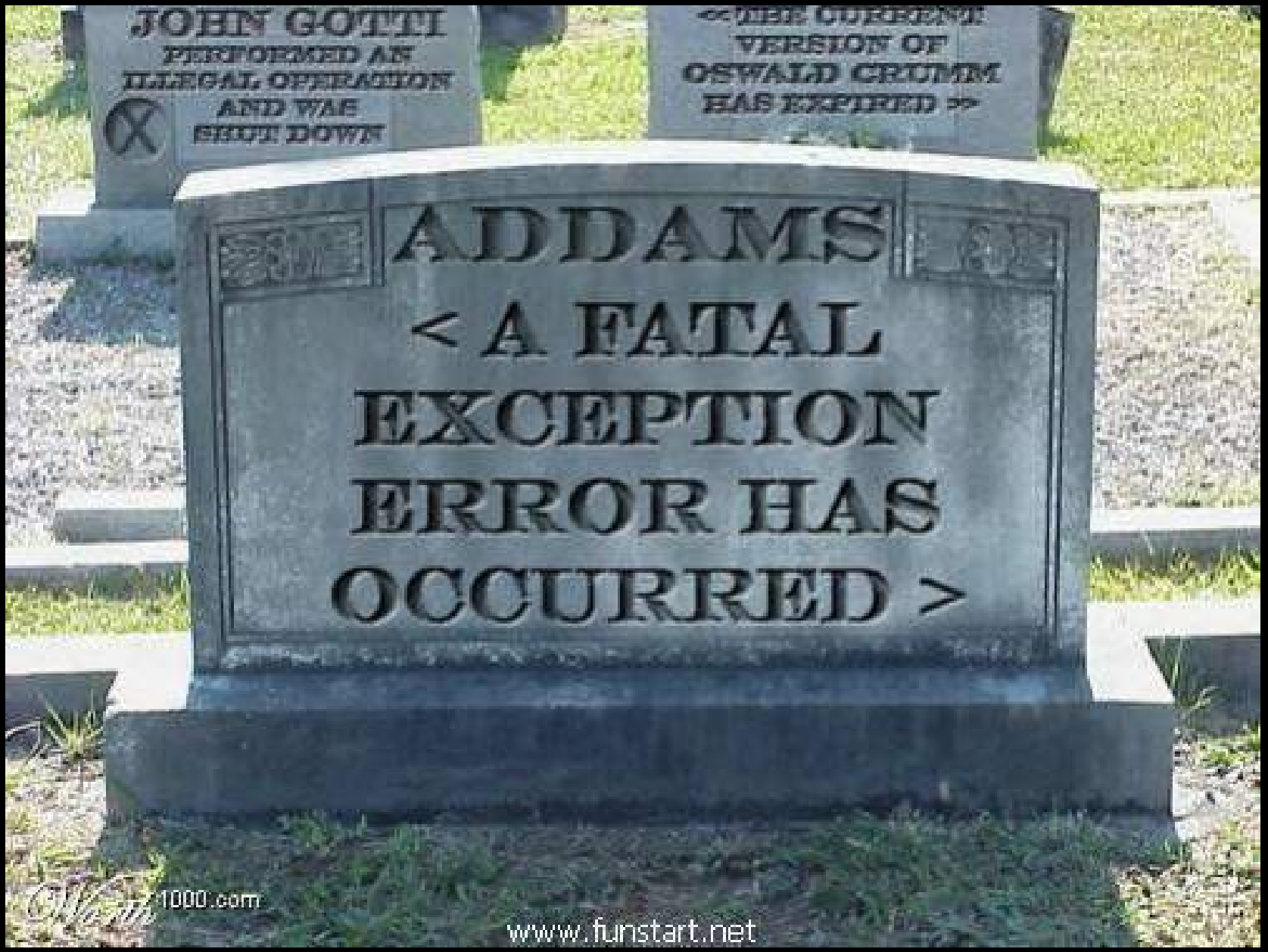
Obravnava izjem (exception handling)

Ko umre programer



Uvod

- Ne glede na to, kako dobro smo načrtovali nek program, je še vedno možnost, da lahko med izvajanjem pride do kakšnih napak.
- Dobro načrtovan program mora vsebovati kodo za obravnavo napak in drugih izjemnih pogojev.
- Ogledali si bomo možnost obravnave izjem, ki jo nudi Java. Ta tvori objekt Exception, kadarkoli sreča nepričakovano napačno situacijo,kot na primer:
  - neobstoječ sistemski vir,
  - ne-numerični znak v številskem polju,
    primer: Integer.parseInt(br.readLine());
  - manjkajočo datoteko ipd.,

Kaj je izjema

Izjema je nepričakovan dogodek (event), do katerega pride med izvajanjem programa in ki prekine normalen potek programskih ukazov .

Primeri:

- Poskus dostopa do elementa izven meja nekega polja ,
- Poskus delitve z vrednostjo 0,
- Poskus dostopa do nekega URL z napačnim protokolom .

```
class test {
    public static void main(String argv[ ]) {
        int a=4;
        int b=0;
        System.out.println(a/b); // med izvajanjem dobimo ArithmeticException
    }
}
```

Razlika med napako in izjemo

- Naša koda lahko obravnava izjemo in program nadaljuje.
- Če pride do napake, mora program prekiniti izvajanje.

Primer

Psevdo koda funkcije, ki bere datoteko:

```
readFirstLine {
        open the file;          // odpiranje lahko ne uspe
        read the first line;    // branje lahko ne uspe
        close the file;         // zapiranje lahko ne uspe
}
```

Tradicionalna obravnava napak

```
readFirstLine {
    int errcode = 0;
    open the file;
    if (openError) {
      errcode = OPEN_ERR;
    }
    else  {
       read the first line;
       if (readError)  {
          errcode = READ_ERR;
       }
       close the file;
        if (closeError)  {
            errcode = errcode
                 and  CLOSE_ERROR;
        }
    }
   return errcode;      }
```

Javanska obravnava izjem

```
readFirstLine {
        try  {
                open the file;
                read the first line;
                close the file;
        }
        catch (openError)  {
              handle error;
        }
        catch (readError)  {
              handle error;
        }
        catch (closeError)  {
              handle error;
        }
}
```

Prednosti izjem v Javi (1)

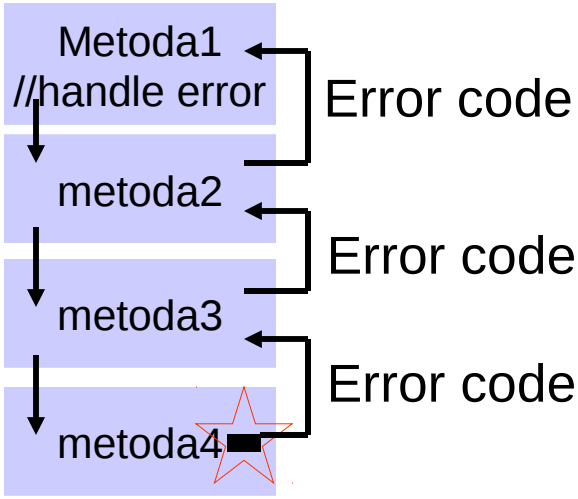
Ločena koda za obravnavo napak

- Pri tradicionalnem programiranju povzroča obravnavanje napak to, da je programska koda nejasna.
- Java loči podrobnosti obravnave nepričakovanih napak od glavne kode programa.
- Dobimo kodo, ki je jasna in je tako tudi možnost napak manjša .

Prednosti izjem v Javi (2)

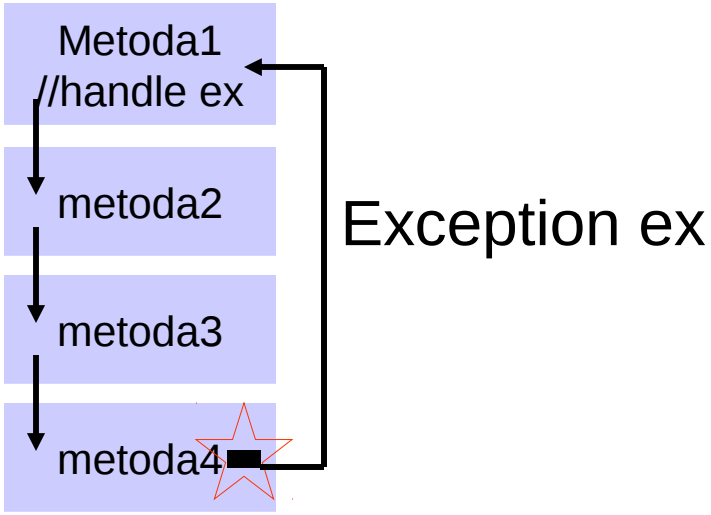
Posredovanje napak na klicni sklad

Tradicionalna obravnava napak



Vsaka metoda išče napake in vrača kodo napake kličočo metodi.

Java exceptions

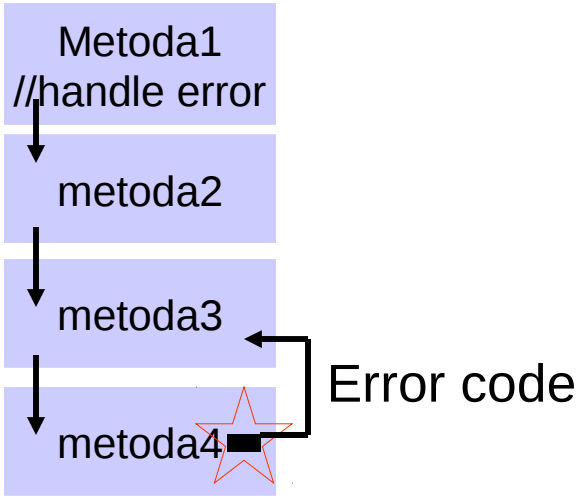


metoda4 sproži izjemo (exception); metoda1 jo ulovi.

Prednosti izjem v Javi (3)

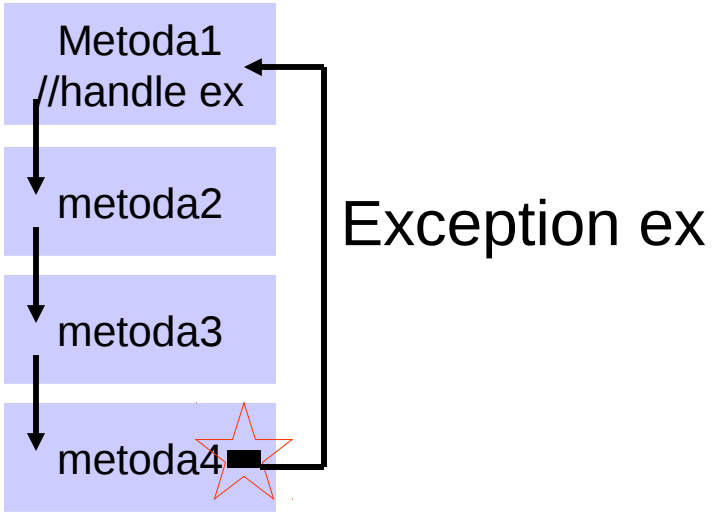
Izjeme lahko ignoriramo

Tradicionalna obravnava napak



Če metoda3 ignorira napako, ne bo ta nikoli obravnavana.

Java exceptions



Izjemo lahko ulovimo in obravnavamo drugje

Kaj narediti z izjemo?

Če kličemo metodo, ki lahko povzroči izjemo, imamo tri možnosti:

1)Izjemo ulovimo in jo obravnavamo.

2)Izjemo posredujemo naprej kličoči metodi.

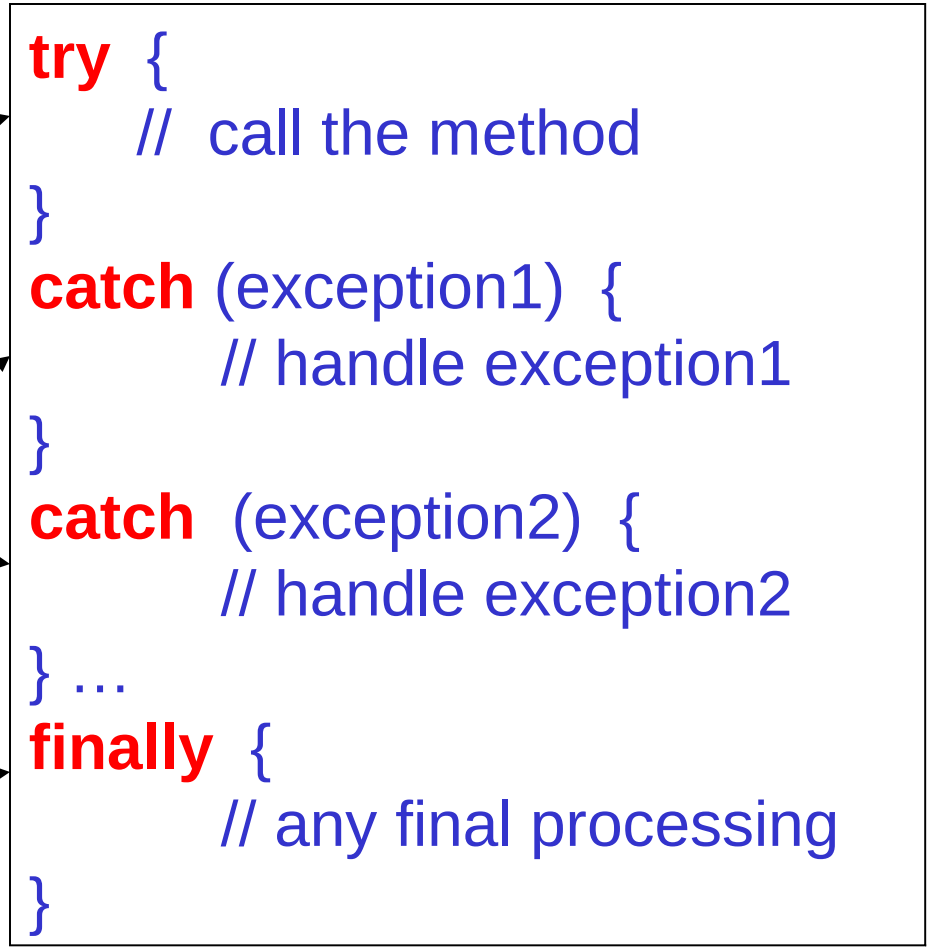
3)Izjemo ulovimo in sprožimo drugačno izjemo. To, novo izjemo bomo morali obravnavati kje drugje.

Kako ujamemo in obravnavamo izjemo?

Klicana metoda bi lahko sprožila izjemo v bloku **try**.

Vsako izjemo obravnavamo v bloku **catch**.

Izvedemo končno obdelavo v bloku **finally**.



Vrste izjem

Poznamo veliko vrst izjem, vse so izpeljane iz osnovnega razreda Exception:

- Exception
  - ClassNotFoundException
  - CloneNotSupportedException
  - IllegalAccessException
  - InstantiationException
  - InterruptedException
  - NoSuchFieldException
  - NoSuchMethodException
  - RuntimeException
    - ArithmeticException
    - ArrayStoreException
    - ClassCastException
    - IllegalArgumentException
    - IllegalThreadStateException
    - NumberFormatException
    - IllegalMonitorStateException
    - IllegalStateException
    - IndexOutOfBoundsException
      - ArrayIndexOutOfBoundsException
      - StringIndexOutOfBoundsException
    - NegativeArraySizeException
    - NullPointerException
    - SecurityException
    - UnsupportedOperationException

Lovljenje izjem: try-catch

Java omogoča, da izjeme ulovimo. Če mislimo, da lahko v določenem delu kode pride do izjeme, jo postavimo v blok try-catch.

```
class test {
      public static void main(String argv[ ]) {
         int x=6; int y=3;
         try {   // Začetek bloka
             for (int j=1;j<=10;j++) {
                 x=x*j/y;
                 y=y-1;
              }
             System.out.println("Rezultat je: " + y);
         }
         catch (Exception e) {   // Ujamemo izjemo
             System.out.println("Prislo je do napake!");
         }
    }
}
```

Lovljenje izjem: try-catch

Če poznamo tipe izjem, ki se lahko zgodijo, lahko po bloku try postavimo več catch blokov:

```
try {
   for (int j=1;j<=10;j++) {
       x=x*j/y;
       y=y-1;
   }
   System.out.println("Rezultat je: " + y);
 }
catch (java.lang.ArithmeticException e) {
    // Ujamemo aritm. izjemo
    System.out.println("Prislo je do aritmetične napake!");
 }
catch (Exception e) {
    // Ujamemo ostale izjeme
    System.out.println("Prislo je do neke napake!");
}
```

Lovljenje izjem: try-catch-finally

Po bloku catch lahko postavimo tudi blok finally, ki se bo izvršil v vsakem primeru, ne glede na to ali je do izjeme prišlo ali ne. Izvedel se bo tudi, če pride do izjeme v bloku catch!!!

```
 try {
      for (int j=1;j<=10;j++) {
          x=x*j/y;
          y=y-1;
      }
     System.out.println("Rezultat je: " + y);
}
catch (Exception e) {
       System.out.println("Prislo je do aritmetične napake!");
       y=1/0;
}
finally { // izvede se, ceprav je v catch prišlo do izjeme!
       System.out.println("To se izvede v vsakem primeru");
}
```

Stavek throws

Ni potrebno, da vsakič postavljamo try-catch bloke. Za posamezne metode lahko s stavkom throws povemo, da v metodi lahko pride do neke izjeme. Tako se bo izjema prenesla na metodo, ki je to metodo klicala. Vse skupaj lahko poljubno gnezdimo.

```
class racunaj {
    // deli lahko povzroci izjemo!
    static int deli(int x, int y) throws Exception {
        return x/y;
    }
}
class main {
    public static void main(String argv[ ]) {
        int a=3; int b=0;
        try {
            racunaj.deli(a,b);
        }
        catch (Exception e) {
            System.out.println("Exception!!!");
        }
    }
}
```

Stavek throw

Izjemo lahko povzročimo tudi sami s stavkom throw:

```
class racunaj {     // deli lahko povzroci izjemo!
    static int deli(int x, int y) throws Exception {
        if (y==0)            // sami povzročimo napako!
            throw new Exception("Zgodila se je napaka");
        else  return x/y;
     }
}

class main {
    public static void main(String argv[ ]) {
        int a=3;  int b=0;
        try {
            racunaj.deli(a,b);
        }
        catch (Exception e) {System.out.println(e.getMessage());   }
   }
}
```