



Vstup a výstup

Peter Borovanský
KAI, I-18

borovan 'at' ii.fmph.uniba.sk
<http://dai.fmph.uniba.sk/courses/JAVA/>

Dnes bude:

- úvod do package java.io, java.nio
- **Stream** (ako jednosmerný sekvenčný tok dát) uvidíme v dvoch podobách
 - **byte** (8-bit) **stream** (triedy InputStream/OutputStream),
 - **16-bit** (unicode/character) **stream** (triedy Reader/Writer),
- **try-catch-finally/try-catch-with resources**
- výnimky (ešte znova a podrobnejšie),
- obáľkovanie (wrapovanie),
- formátovaný vstup a výstup (scan, printf),
- regulárne výrazy (bez nedeterministických automatov :D,
- serializácia,
- práca so súbormi a adresármi

Cvičenie:

- čítanie/zápis zo/do súboru, streamu
- formátovaný vstup a výstup

Literatúra:

- Thinking in Java, 3rd Ed. (<http://www.ibiblio.org/pub/docs/books/eckel/TIJ-3rd-edition4.0.zip>) – 12: The Java I/O System,
- <http://interval.cz/clanky/naucte-se-javu-prace-se-vstupy-a-vystupy-1/>,
- <http://interval.cz/clanky/naucte-se-javu-prace-se-vstupy-a-vystupy-2/>,



Buffre

Vstup:

- keď sme sa učili čítať, najprv sme zvládli jednotlivé písmenká, M, A, M, A
- potom nás naučili čítať oddelené slová, vety, odstavce, celú rozprávku, román,...

na pochopenie (spracovanie):

- rozprávky, musíme vedieť spracovať text odstavca, ktorý sa obyčajne vojde na stranu/obrazovku/do ohraničeného buffra
- vety, musíme na konci vety si pamätať oi. podmet, o ktorom je veta – opäť iný buffer – lokálna krátkodobá pamäť.

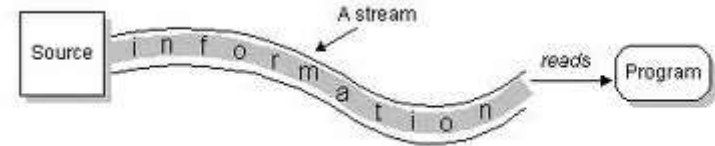
aj súbory (alias rozprávky) preto **vieme čítať po:**

- bajtoch (8 bitov),
- znakoch (16-bit), ktoré majú rôznu interpretáciu v rôznych kódovaniach,
- riadkoch (textové), či blokoch (binárne),
- slovách. číslach, reálnych číslach (formátovaný vstup),
- regulárnych výrazoch
- vetách či paragrafoch (regulárne výrazy)

컴퓨터oriedka

InputStream/OutputStream

(byte stream)

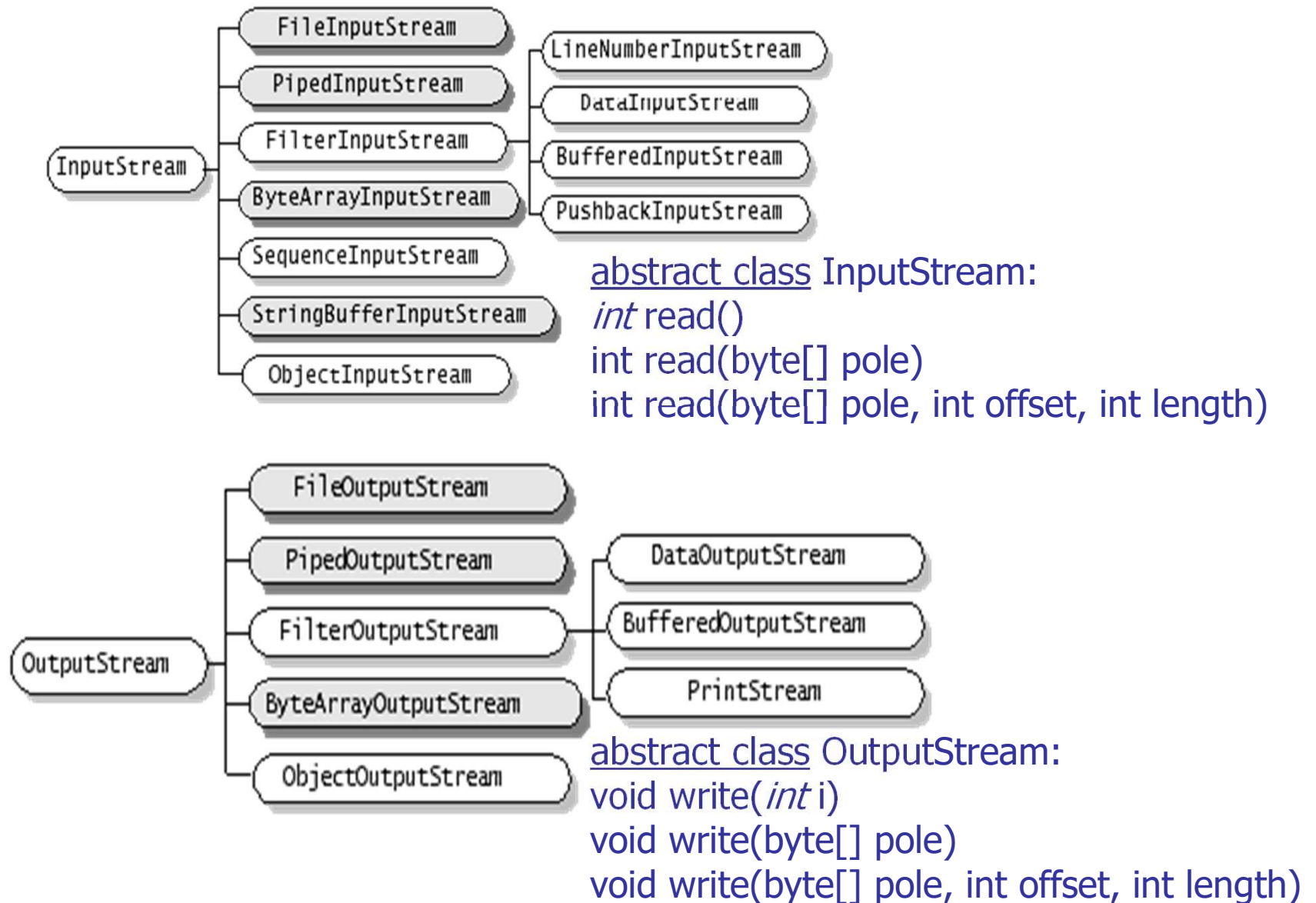


InputStream/OutputStream je jednosmerný sekvenčný tok bajtov (8bits)
zdrojom/cieľom môže byť

- pole bajtov → [ByteArrayInputStream](#)(byte[] buf)
- String → [StringBufferInputStream](#)([String](#) s)
- súbor → [FileInputStream](#)([File](#) file)
[FileInputStream](#)([String](#) name)
- pipe → [PipedInputStream](#)([PipedOutputStream](#) src)
- sekvencia iných
zreťazených streamov
(len pre InputStream) → [SequenceInputStream](#)([InputStream](#) s1, [InputStream](#) s2)
[SequenceInputStream](#)([Enumeration](#) <? extends [InputStream](#) > e)

Pomocou týchto podtried tried InputStream/OutputStream uniformným spôsobom čítame/píšeme z/do súboru, konzoly, byte[], pipe, ...

InputStream/OutputStream (byte)



Writer/Reader

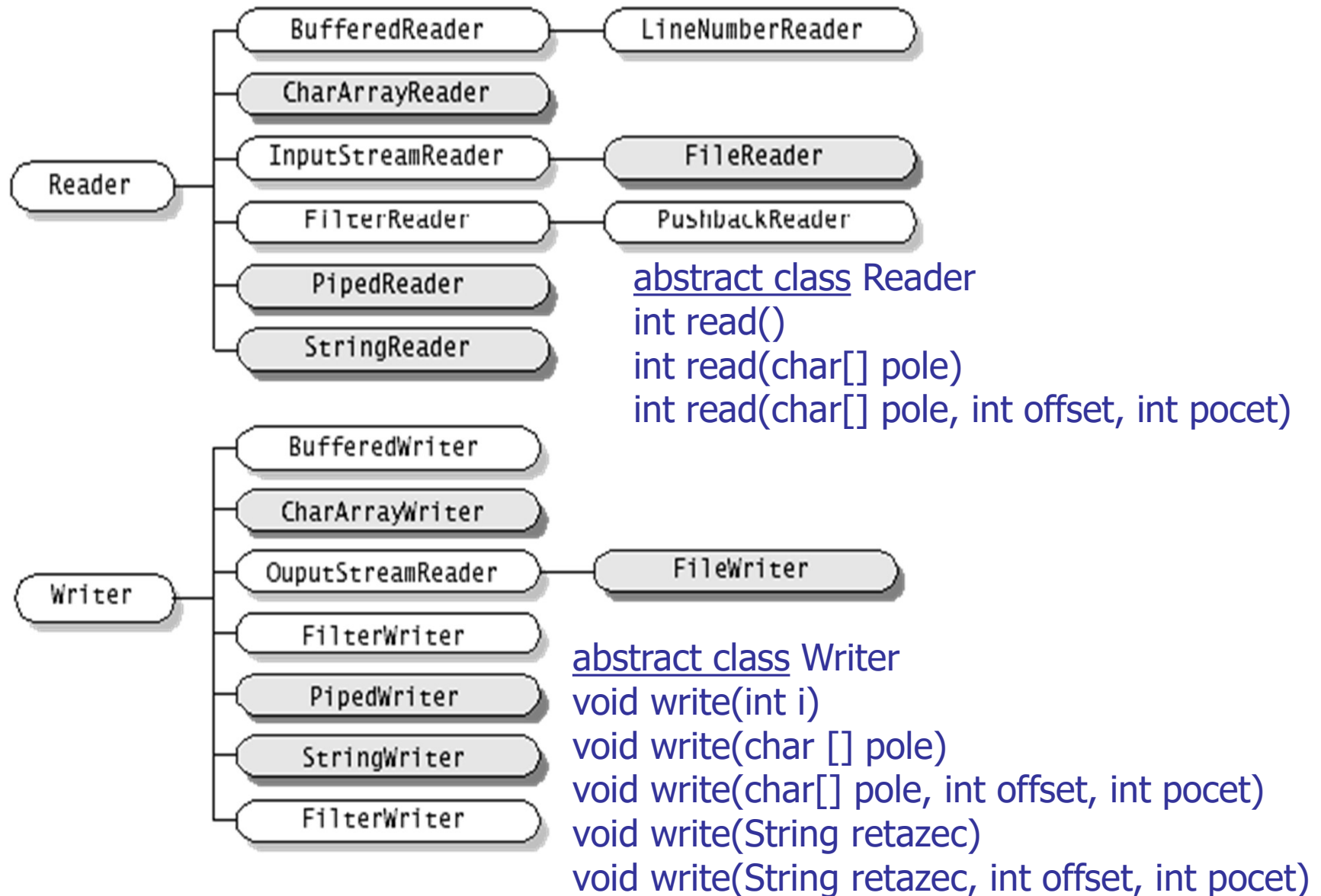
(char 16-bit stream)

Reader/Writer je jednosmerný sekvenčný tok znakov/charakterov/ (**16bits**)
zdrojom/cieľom môže byť

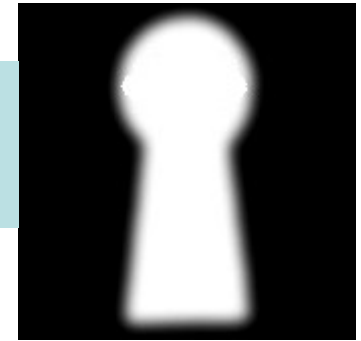
- pole znakov → [CharArrayWriter](#)(int initialSize)
- String → [StringWriter](#)(int size)
- Input/OutputStream (8bit) → [OutputStreamWriter](#)([OutputStream](#) out)
→ [OutputStreamWriter](#)([OutputStream](#) out, [String](#) charsetName)
- pipe → [PipedWriter](#)([PipedReader](#) snk)
- súbor →

[FileWriter](#)([String](#) fileName)
[FileWriter](#)([File](#) file)

Character (unicode) Streams (16bit)



Konzola



System.in : InputStream – vstup

System.out : PrintStream – výstup

System.err : PrintStream – chybové hlásenia

// čítanie znaku s echom

System.out.println("Klepní znak"); 😊

char ch = ' ';

try {

 ch = (char)**System.in.read**(); 😞

} catch (IOException e) {

System.err.println("chyba");

 e.printStackTrace();

}

System.out.println ("klepol si: " + ch);

import java.io.*;

import java.io.InputStream;

import java.io.PrintStream;

// čítanie riadku s echom

System.out.println("Napis riadok");

String inputLine = "";

while (true) {

 try {

 int tmp = **System.in.read**();

 if (tmp == -1) break;

 if (tmp == '\n') break;

 char c = (char) tmp;

 inputLine = inputLine + c;

 } catch (IOException e) {

System.err.println("chyba");

 }

}

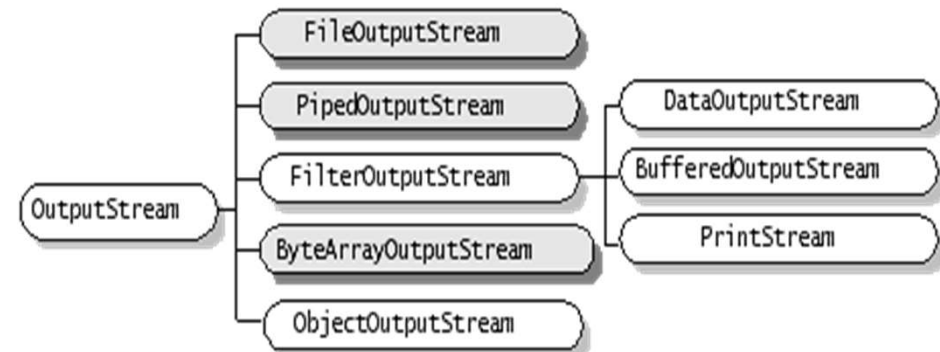
System.out.println("echo: "+inputLine);

Súbory: InputChar.java, InputLine.java

OutputStream vs. PrintStream

kým OutputStream poskytuje:

- `void write(int i)`
- `void write(byte[] pole)`
- `void write(byte[] pole, int offset, int pocet)`
- `close()` – uzavrie out/input stream
- `flush()` – vyprázdni buffer do streamu



System.out.println()



podtrieda PrintStream rozširuje o:

- `void print(int i), print(double d),..., print(Object o)`
- `void println(int i), println(double d),..., println(Object o)`

Ošetrenie výnimky

Ošetrenie výnimky v mieste, kde vznikla

```
public static void citaj() {
```

```
    . . . .
```

```
    try {
```

```
        int tmp = System.in.read();
```

```
        char c = (char)tmp;
```

```
    } catch (IOException e) {
```

```
        System.err.println("chyba ");
```

```
        e.printStackTrace();
```

```
    }
```

```
    . . . .
```

```
}
```

profil read v java.io je
public int **read**(byte[] b)
throws IOException

// odchytenie výnimky

// vypíš zásobník volaní pri výnimke

Neošetrenie (propagovanie) výnimky:

výnimka IO vzniknúcšia v metóde citaj() nebude tam spracovaná, preto citaj() môže skončiť výnimkou

```
public static void citaj() throws IOException {
```

```
    int tmp = System.in.read();
```

```
    char c = (char)tmp;
```

```
}
```

Propagovanie výnimky

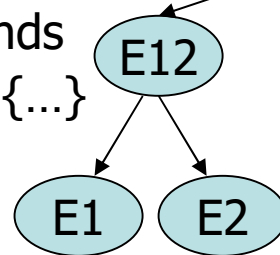
```
public static void citaj() throws IOException {  
    . . . .  
    try {  
        char c = (char)System.in.read ();  
    } catch (IOException e) { // odchytenie výnimky  
        System.err.println ("chyba pri citani");  
        throw e;           // propagovanie (vyvolanie) výnimky  
    }  
    . . . .  
}  
v mieste odkiaľ voláme metódu citaj():  
try {  
    citaj();  
} catch (IOException e) { // opätovné odchytenie výnimky  
    System.err.println("rachlo to");  
}
```

Hierarchia výnimiek

class **Exception12** extends
 RuntimeException {...}

class **Exception1** extends
 Exception12 {...}

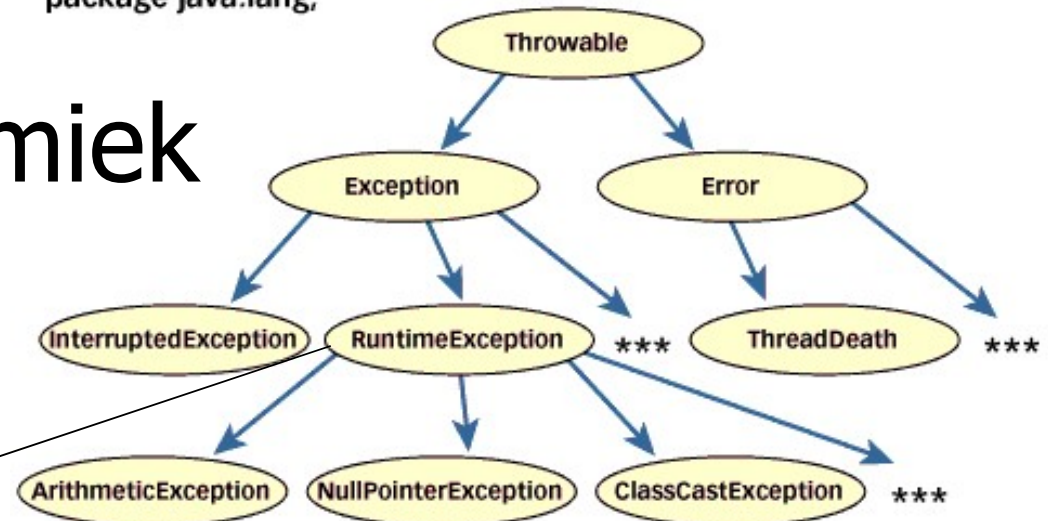
class **Exception2** extends
 Exception12 {...}



Exception 2
finally

Exception 12
finally

package java.lang;



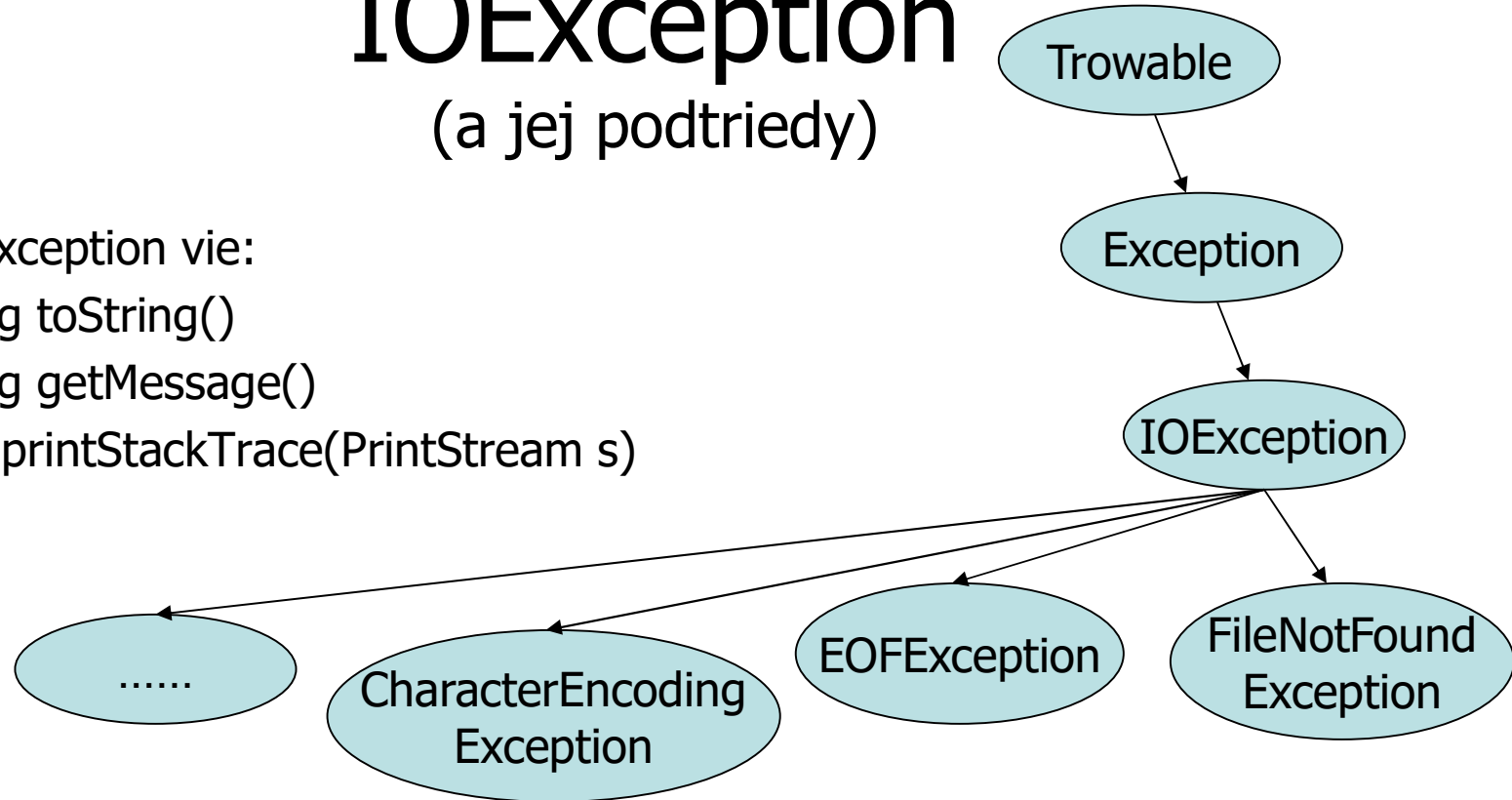
```
try { // kód produkujúci Ex1, Ex2 resp. Ex12
    switch((int)(3*Math.random())) {
        case 0: throw new Exception12();
        case 1: throw new Exception1();
        case 2: throw new Exception2(); }
    } catch (Exception1 e1) {
        System.out.println("Exception 1");
    } catch (Exception2 e2) {
        System.out.println("Exception 2");
    } catch (Exception12 e12) {
        System.out.println("Exception 12");
    } finally {
        System.out.println("finally");
    }
}
```

IOException

(a jej podtriedy)

Každá exception vie:

- String toString()
- String getMessage()
- void printStackTrace(PrintStream s)



Zlozyk (Bad practice) :

```
public static void citaj() {  
    try {  
        int tmp = System.in.read();  
        char c = (char)tmp;  
    } catch (Exception e) {}  
}
```

```
import java.io.FileInputStream;  
import java.io.FileOutputStream
```

Kopírovanie súboru

```
import java.io.*;
```

```
public class Kopiruj {  
    public static void main(String[] args) throws IOException {
```

```
        File frName = new File("a.txt");           // file descriptor  
  
                                                    // vytvor InputStream (bajt)  
        FileInputStream fr = new FileInputStream(frName);  
                                                    // vytvor OutputStream (bajt)  
        FileOutputStream fw = new FileOutputStream(new File("b.txt"));  
  
        long dlzka = frName.length();           // zisti dĺžku súboru  
        for (long i = 0; i < dlzka; i++)  
            fw.write(fr.read());  
  
        fr.close();  
        fw.close();  
    }  
}
```

```
        int c;  
        while ((c = fr.read()) != -1)  
            fw.write(c);
```

// zatvor oba streamy

Súbor: Kopiruj1.java

Kopírovanie súboru

```
try {  
    FileInputStream fr = null;  
    FileOutputStream fw = null;  
    File frName = new File("a.txt");  
    try {  
        fr = new FileInputStream(frName);  
        fw = new FileOutputStream(new File("b.txt"));  
        int c;  
        while ((c = fr.read()) != -1) fw.write(c);  
    } catch (FileNotFoundException e) {  
        System.err.println(e.getMessage()); e.printStackTrace();  
    } finally {  
        if (fr != null) fr.close();  
        if (fw != null) fw.close();  
    }  
} catch (IOException e) {  
    System.err.println(e.getMessage()); e.printStackTrace();  
}
```

try-with-resources

(Java 7)

- interface **Closeable/AutoCloseable** predpisuje jedinú metódu **close()**
- všetky triedy à la stream, reader, writer, ... implementujú **AutoCloseable**
- syntax (od JDK7) **try-with** resources zjednodušuje konštrukciu bez finally

```
File frName = new File("a.txt");
```

```
try (  
    FileInputStream fr = new FileInputStream(frName);  
    FileOutputStream fw = new FileOutputStream(new File("b.txt"))  
) {  
    int c;  
    while ((c = fr.read()) != -1)  
        fw.write(c);  
}
```

- tento kód môže skončiť s **FileNotFoundException**, resp. **IOException**
- preto to musí niekto odchytiť a ošetriť

try-with-resources

(jdbc)

```
String sql = "select * from books";
```

```
List list = new ArrayList();
```

```
try (
```

```
    Connection con = ds.getConnection(); // AutoCloseable
```

```
    PreparedStatement ps = con.prepareStatement(sql) ) { // AutoCloseable
```

```
    try ( ResultSet rs = ps.executeQuery() ) { // AutoCloseable
```

```
        while (rs.next()) {
```

```
            list.add(rs.getInt("id"));
```

```
        }
```

```
    }
```

```
} catch (SQLException e) {
```

```
    e.printStackTrace();
```

```
}
```

try-catch-catch-catch-catch-catch-catch-...

(Java 7)

```
try {  
    ...  
} catch (IOException e) {  
    System.err.println(e.getMessage()); e.printStackTrace(); throw e;  
} catch (SQLException e) {  
    System.err.println(e.getMessage()); e.printStackTrace(); throw e;  
}
```

v Java 7:

```
try {  
    ...  
} catch (IOException | SQLException e) {  
    System.err.println(e.getMessage());  
    e.printStackTrace();  
    throw e;  
}
```

Obálkovanie

(wrapovanie)

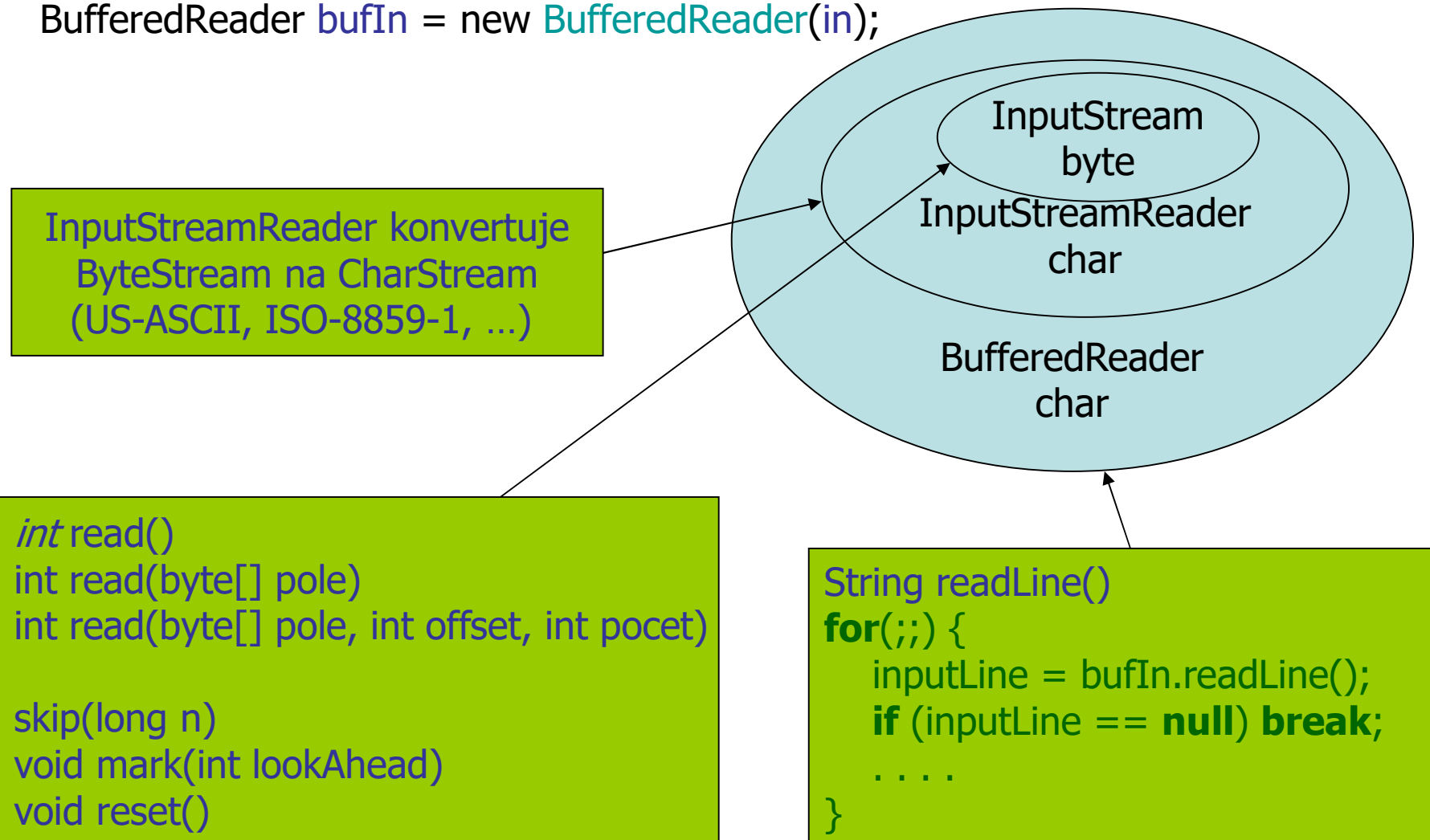
```
import java.io.InputStreamReader;  
import java.io.BufferedReader;
```

```
InputStreamReader in = new InputStreamReader(System.in);  
// byte stream -> char stream  
BufferedReader bufIn = new BufferedReader(in); // buffrovaný vstup  
try {  
    System.out.println ("zadaj cislo = ");  
    String inputLine = bufIn.readLine(); // čítanie riadku  
    int tmp=Integer.parseInt(inputLine.trim()); // konverzia riadku na číslo  
    System.out.println ("echo = " + tmp); // echo prečítaného čísla  
    int sum = 0;  
    for(;;) {  
        inputLine = bufIn.readLine(); // čítanie riadkov  
        if (inputLine == null) break; // až po koniec vstupu (Ctrl-D)  
        for(int j=0; j<inputLine.length(); j++) // spočítanie '*'  
            sum += (inputLine.charAt(j)=='*')?1:0;  
    }  
    System.out.println("pocet *="+sum);  
} catch (IOException e) {  
    System.err.println ("IO exception = " + e);  
}
```

InputStream → BufferedReader

```
InputStreamReader in = new InputStreamReader(System.in);
```

```
BufferedReader bufIn = new BufferedReader(in);
```



Konvertovanie súboru (utf/1250)

```
File file1 = new File("a_utf8.txt");
```

```
File file2 = new File("a_cp1250.txt");
```

```
InputStreamReader isr = new InputStreamReader( // kódovanie vstupného  
                                              new FileInputStream(file1), "UTF-8"); // súboru
```

```
BufferedReader br = new BufferedReader(isr);
```

```
                                              // kódovanie vystupného  
BufferedWriter bw = new BufferedWriter(new OutputStreamWriter(  
                                         new FileOutputStream(file2), "cp1250")); // súboru
```

```
int c;
```

```
System.out.println(isr.getEncoding());
```

```
for(;;) {
```

```
    String line = br.readLine();
```

```
    if (line == null) break;
```

```
    bw.write(line);
```

```
    bw.newLine();
```

```
}
```

```
br.close();
```

```
bw.close();
```

```
// kódovanie vstupného súboru
```

```
// while (true) {...}
```

```
// čítaj riadok
```

```
// eof ak už niet čo čítať
```

```
// zapíš riadok
```

```
// zapíš nový riadok
```

java.nio

(stream API)

java.nio.file.Files ponúka readAllLines() na prečítanie riadkov celého súboru

```
try {  
    List<String> lines = Files.readAllLines(Paths.get("subor.txt"));  
  
    for (String line : lines) System.out.println(line);  
  
    lines.forEach(System.out::println);  
  
    System.out.println(  
        lines.stream().mapToInt(line -> line.length()).sum());  
  
    System.out.println(  
        lines.stream().mapToLong(  
            line -> line.chars().filter(ch -> ch=='*').count()  
        ).sum());  
} catch (IOException e) {  
    e.printStackTrace();  
}
```

Formátovaný vstup

```
import java.util.Scanner;

Scanner scanner = new Scanner(System.in);
try {
    for(;;)
        if (scanner.hasNextInt())                // nasleduje int ?
            System.out.println ("Ivstup " + scanner.nextInt() + "\n");
        else if (scanner.hasNextFloat())          // nasleduje float ?
            System.out.println ("Fvstup " + scanner.nextFloat() + "\n");
        else if (scanner.hasNextBoolean())        // nasleduje boolean ?
            System.out.println ("Bvstup " + scanner.nextBoolean() + "\n");
        else
            break;
} catch (InputMismatchException e) {
    System.err.println("Mismatch exception:" + e );
}
```

```
3,14 15 true false 13 5,8 11
Fvstup 3,14
Ivstup 15
Bvstup true
Bvstup false
Ivstup 13
Fvstup 5,8
Ivstup 11
```

Súbor: Scanner.java

Príklad Histogram

```
Scanner scan = new Scanner(  
    new FileInputStream(  
        new File("lenBody.txt")));  
  
Map<Double,Integer> tmap = // interná tabuľka  
    TreeMap<Double,Integer>(); // výskytov/početností  
  
while(scan.hasNextDouble()) { // kým sú ...  
    double val = Math.floor(  
        scan.nextDouble()); // čítanie realov  
    if (tmap.get(val)==null) tmap.put(val,1); // update tmap  
    else tmap.put(val,1+tmap.get(val));  
}  
  
for(double i=0; i<50; i++) // tlač  
    System.out.println(i+"\t"+ // histogramu  
        "*****".  
        substring(0,(tmap.get(i)==null)?0:tmap.get(i)));
```

```
4.0*  
5.0**  
6.0  
7.0  
8.0*  
9.0**  
10.0*  
11.0*  
12.0**  
13.0*****  
14.0*  
15.0*****  
16.0**  
17.0*****  
18.0***  
19.0*****  
20.0****  
21.0*****  
22.0**  
23.0**  
24.0*  
25.0**  
26.0***  
27.0*  
28.0  
29.0*  
30.0*
```


Príklad Histogram

```
try {  
    List<String> lines = Files.readAllLines(  
        Paths.get("lenBody.txt"));  
    var histo = lines.stream()  
        .mapToDouble(  
            line -> Math.floor(Double.valueOf(line)))  
        .boxed()  
        .collect(Collectors.groupingBy(d -> d));  
  
    for(double i=0; i<31; i++)  
        System.out.println(  
            i + "\t" + "*" .repeat((histo.get(i) == null)?0:histo.get(i).size()));  
  
    IntStream.range(0,31).boxed().forEach(i->  
        System.out.println(  
            i + "\t" + "*" .repeat((histo.get((double)i) == null)?  
                0:histo.get((double)i).size()))  
        );  
} catch (Exception e) {  
    System.out.println ("Mismatch exception:" + e );  
}
```

```
4.0*  
5.0**  
6.0  
7.0  
8.0*  
9.0**  
10.0*  
11.0*  
12.0**  
13.0*****  
14.0*  
15.0*****  
16.0**  
17.0*****  
18.0***  
19.0*****  
20.0****  
21.0*****  
22.0**  
23.0**  
24.0*  
25.0**  
26.0***  
27.0*  
28.0  
29.0*  
30.0*
```

HistogramNio.java

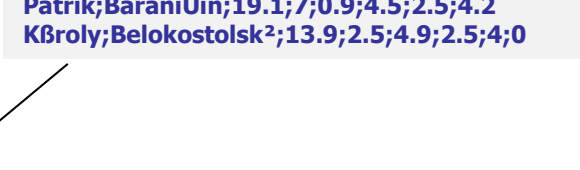
Príklad Oddel'ovač

```
Scanner scan_csv = new Scanner(  
    new FileInputStream(  
        new File("body.csv")));  
  
double sucty[] = {0,0,0,0,0,0};  
int pocet = 0;  
  
scan_csv.useDelimiter("[;\\r\\n]");  
while(scan_csv.hasNextLine()) {  
    int i = 0;  
    /*String meno = */ scan_csv.next();  
    /*String priezvisko = */ scan_csv.next();  
    while(scan_csv.hasNextDouble())  
        sucty[i++] += scan_csv.nextDouble();  
    scan_csv.nextLine(); pocet++;  
}  
for(int i=0; i<sucty.length; i++)  
    System.out.println((i+1)+".priklad ma priemer: "+sucty[i]/pocet);
```

// súčty bodov za jednotl.príklady
// počet študentov

// oddel'ovač .csv
// kým nie je posledný riadok
// nastav index cvičenia
// preskoč meno
// preskoč priezvisko
// kým sú body
// čítaj body
// na nový riadok

// tlač priemerov




1.priklad ma priemer: 17.888524590163936
2.priklad ma priemer: 5.049180327868853
3.priklad ma priemer: 3.106557377049181
4.priklad ma priemer: 3.30327868852459
5.priklad ma priemer: 2.8524590163934427
6.priklad ma priemer: 3.577049180327869

Súbor: Oddelovac.java

Príklad Oddelovač

```
Scanner scan_csv = new Scanner(  
    new FileInputStream(  
        new File("body.csv")));
```

AlPsbeta;Bachronφkovß;19.6;7;0.9;3.5;4;4.2
Patrik;BaraniÜin;19.1;7;0.9;4.5;2.5;4.2
Kßroly;Belokostolsk²;13.9;2.5;4.9;2.5;4;0



```
while(scan_csv.hasNextLine()) {  
    String line = scan_csv.nextLine();  
    if (line == null) break;  
    String[]parts = line.split(";");  
    ... = Double.valueOf(parts[i].trim());  
}
```

Regulárne výrazy

[abc]	a, b, c	.	ľub.znak
[^abc]	okrem a, b, c	\d	[0-9]
[a-zA-Z]	a..z,A..Z (interval)	\D	[^0-9]
[a-d[m-p]]	[a-dm-p] (zjednotenie)	\s	[\t\n\x0B\f\r]
[a-z&&[def]]	d, e, f (prienič)	\S	[^\s]
[a-z&&[^bc]]	[ad-z] (rozdiel')	\w	[a-zA-Z_0-9]
[a-z&&[^m-p]]	[a-lq-z] (rozdiel')	\W	[^\w]

X?	raz či vôbec X	^	zač.riadku
X*	viackrát X	\$	koniec riadku
X+	aspoň raz X	\b	hranica slova
X{n}	n krát X	\A	zač.vstupu
X{n,}	aspoň n krát X	\Z	koniec vstupu
X{n,m}	n až m krát X		

`[-+]? ([0-9]* \. [0-9]+ | [0-9]+)`

`(19|20)\d\d[- /.](0[1-9]|1[012])[- /.](0[1-9]|12[0-9]|3[01])`

`^.*\b(one|two|three)\b.*$`

Príklady reg.výrazov

```
Scanner sc = new Scanner(new StringReader("java"));
```

System.out.println(sc.hasNext("java")	"java"
 sc.hasNext("java.")	"java9"
sc.hasNext("j.*")	"java9"
sc.hasNext(".*v.*")	"java9"
sc.hasNext("[a-z0-9]+")	"java9"
sc.hasNext("[^python]+")	"java9"
sc.hasNext("[A-F[0-9]]+")	"FF00FF"
sc.hasNext("[A-Q&&[K-Z]]+")	"KLM"
sc.hasNext("[A-Z&&[^F-H]]+")	"KLM"
sc.hasNext("\\d{3}")	"158"
sc.hasNext("(\\d)\\1\\d")	"558"
sc.hasNext("(\\d\\d\\d)\\1")	"567567"

```
Scanner fr = new Scanner(new FileReader(new File("d.txt")));
sc.useDelimiter("[\\r\\n]");
for(;sc.hasNextLine();sc.nextLine()) {
    String pat;
```

Príklad Regular

```
    if (sc.hasNext(pat="[A-Z][a-zA-Z]*"))
        System.out.println("meno: "+sc.next(pat));
    else if (sc.hasNext(pat="\\d{3}\\s\\d{2}"))
        System.out.println("psc: "+sc.next(pat));
    else if (sc.hasNext(pat="09\\d{2}\\s\\d{3}\\s\\d{3}"))
        System.out.println("mobil: "+sc.next(pat));
    else if (sc.hasNext(pat="[0]\\d+[/-]\\d+"))
        System.out.println("pevna: "+sc.next(pat));
    else if (sc.hasNext(pat=
        "(19|20)\\d\\d[- ./](0[1-9]|1[012])[- ./](0[1-9]|12)[0-9]|3[01]"))
        System.out.println("dat.nar.: "+sc.next(pat));
    else if (sc.hasNext(pat="(muz|zena)"))
        System.out.println("sex: "+sc.next(pat));
    else if (sc.hasNext(pat="[a-zA-Z0-9_.]+[@][a-zA-Z0-9_.]+"))
        System.out.println("mail: "+sc.next(pat));
    else
        break;
}
```

meno: Peter
 psc: 821 06
 dat.nar.: 1982-12-26
 mobil: 0905 819 123
 pevna: 02/2517293
 sex: muz
 mail: peter@gmail.com
 meno: Jano
 psc: 034 21
 pevna: 033/232329
 mail: jano@maznet11.com

Formátovaný výstup

```
import java.util.Formatter;  
import java.io.PrintStream;
```

```
Formatter formatter = new Formatter((OutputStream)System.out);
```

```
formatter.format ("Text%n");
```

```
boolean a_boolean = false;  
int    an_int    = 1234567;  
float  a_float   = 983.6f;
```

```
formatter.format ("boolean = %9b %n", a_boolean);  
System.out.printf("boolean = %9b %n", a_boolean);
```

```
formatter.format ("int    = %9d %n", an_int);  
System.out.printf("int    = %9d %n", an_int);
```

```
formatter.format ("float  = %9.3f %n", a_float);  
System.out.printf("float  = %9.3f %n", a_float);
```

```
formatter.flush ();  
formatter.close ();
```

```
Text  
boolean =      false  
int      =    1234567  
float    =    983.600
```

String.format

```
import java.util.*;
```

%[argument_index\$][width][.precision]conversion

'b', 'B' boolean

's', 'S' String

'c', 'C' char

'd' decimal

'o' oktal

'x', 'X' hexa

'e', 'E' scientific notation

'f' float

'g', 'G' float or scientific

't', 'T' date/time

'n' new line

```
formatter.format("%4$s %3$s %2$s",  
"a", "b", "c", "d")
```

d c b

```
Calendar rightNow = Calendar.getInstance();
```

```
... = String.format("%1$tm %1$te,%1$tY", rightNow );
```

```
... = String.format("%1$tB %1$te,%1$tY",rightNow );
```

10 29,2007

október 29,2007

<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/api/java/util/Formatter.html>

Pokračovanie

- ilustrovali sme základné možnosti tried **InputStream/OutputStream**,
- princíp obáľkovania (napr. Buffered..., Scanner s reg.výrazmi),

Pokračovanie:

- serializácia – spôsob ako ľubovoľný objekt pretransformovať na postupnosť bajtov tak, aby sme ho vedeli spätne reštaurovať. Využitie: zápis a čítanie objektu do/z súboru, pajpy, ...
- práca s adresármi
- priamy prístup k dátam v súbore – najčastejšie v binárnom súbore, keď pristupujeme k dátam v súbore cez ich adresu – pozíciu v súbore, trieda `RandomAccessFile`,
- sekvencovaný vstup – zretáženie viacerých vstupov do jedného streamu – trieda `SequenceInputStream`,
- komprimované súbory – triedy `ZipInputStream`, `ZipOutputStream`,

Serializácia

ObjectOutputStream
ObjectInputStream

ObjectOutputStream

```
FileOutputStream out = new FileOutputStream("AVL.obj");  
ObjectOutputStream fs = new ObjectOutputStream(out);  
fs.writeObject("avl"); // zapíš String  
fs.writeObject(s);      // AVLTree  
fs.flush();              // fs.close();
```

Obsah súboru AVL.obj:
~í t avlsr AVLTree;6ú G%> L roott
LAVLNode;xpsr
AVLNode Û=œö½â I I xL leftq ~ L rightq ~
xp ssq ~ /sq ~
sq ~ ppsq ~ ppsq ~ Qsq ~ @ppsq
~ bppsq ~ •sq ~ „ppsq ~ !psq ~
·pp

ObjectInputStream

```
FileInputStream in = new FileInputStream("AVL.obj");  
ObjectInputStream is = new ObjectInputStream(in);  
String str = (String)is.readObject();  
AVLTree ss = (AVLTree)is.readObject();  
is.close();
```

Objekt musí byť serializovateľný: Serializable Interface

```
class AVLNode implements Serializable  
class AVLTree implements Serializable
```

Súbor: AVLTree.java

Ulož a prečítaj konfiguráciu

Ak máme uložiť a opätovne vedieť načítať konfiguráciu, napr. hry, a nechceme vytvárať vlastný formát, napr. v textovom súbore, použijeme serializáciu.

```
public class PiskyStav implements Serializable {
    char piskvorky[][] = new char [10][10]; // reprezentácia plochy
    boolean XNaTahu = true; // stav hry
    int pocetXPiskvoriek = 0; // ďalšie informácie o hre
    int pocetOPiskvoriek = 0;

    public static PiskyStav load(String fileName) throws Exception {
        ObjectInputStream is = new ObjectInputStream(new FileInputStream(fileName));
        PiskyStav ps =(PiskyStav)is.readObject();
        is.close();
        return ps;
    }

    public void save(String fileName) throws Exception {
        ObjectOutputStream fs = new ObjectOutputStream(new FileOutputStream(fileName));
        fs.writeObject(this);
        fs.close();
    }
}
```

Súbory: PiskyStav.java a Piskvorky.java

Byte-Stream Input/Output

Čítanie EXIF formátu z JPEG obrázku

Čítanie .exe súboru

- <http://www.delorie.com/djgpp/doc/exe/>

Čítanie .class súboru

- http://en.wikipedia.org/wiki/Java_class_file

Čítanie a zápis komprimovaného súboru (váš .zyp)

- [http://en.wikipedia.org/wiki/ZIP %28file format%29](http://en.wikipedia.org/wiki/ZIP_%28file_format%29)

Čítanie zo zaheslovaného .zip súboru

```
import java.io.File;
```

Súbory a adresáre

```
String aktDir = System.getProperty("user.dir"); // adresár v ktorom beží aplik.
```

Relatívna cesta:

```
File f = new File("TMP" + File.separator + "a.txt"); // TMP\a.txt  
f.getAbsolutePath() // C:\borovan\java\eclipse\Subory\TMP\a.txt  
f.getName() // a.txt  
f.getParent() // TMP  
f.exists() // true  
f.createNewFile()  
f.isFile() // true
```

Absolútna cesta k súboru:

```
File d = new File(aktDir, "a.txt"); // C:\borovan\java\eclipse\Subory\a.txt  
d.getAbsolutePath() //C:\borovan\java\eclipse\Subory\a.txt  
d.getName() // a.txt  
d.getParent() // C:\borovan\java\eclipse\Subory  
d.exists() // false  
d.mkdir  
d.isDirectory() // true
```

```
import java.io.File;
```

Vlastnosti súborov

```
File subor = new File("b.txt");  
File adr = new File("TMP");
```

```
subor.lastModified()  
adr.lastModified()
```

```
// Sun Oct 24 18:32:12  
// Sun Oct 24 18:32:12
```

```
subor.length()  
adr.length()
```

```
File iny = new File("c.txt");  
subor.renameTo(iny);  
adr.renameTo(new File("TMP-OLD"));
```

```
// premenuje súbor b.txt na c.txt  
// premenuje TMP na TMP-OLD
```

```
subor.delete();  
adr.delete();  
iny.delete();
```

```
// nevymaže c.txt ale b.txt  
// nevymaže TMP-OLD ale TMP  
// vymazanie c.txt
```

System properties

System.getProperty("user.dir");

"java.class.path"	Java classpath
"java.class.version"	Java class version number
"java.home"	Java installation directory
"java.vendor"	Java vendor-specific string
"java.vendor.url"	Java vendor URL
"java.version"	Java version number
"line.separator"	Line separator
"os.arch"	Operating system architecture
"os.name"	Operating system name
"os.version"	Operating system version
"path.separator"	Path separator (for example, ":")
"user.dir"	User's current working directory
"user.home"	User home directory
"user.name"	User account name

```
java.vm.version=1.5.0-b64
java.vm.vendor=Sun Microsystems
path.separator=;
user.dir=C:\Documents and
Settings\peterb\GetP...
os.arch=x86
os.name=Windows 2000
sun.jnu.encoding=Cp1252
myProperty=myValue
. . . . .
```

Výpis adresára

```
String menaAktDir = System.getProperty("user.dir");  
File aktDir = new File(menaAktDir);
```

```
String[] mena = aktDir.list();    // výpis adresára  
if (mena != null)  
    for (int i = 0; i < mena.length; i++)  
        if (mena[i].indexOf(".java")>0) // ak prípona .java  
            System.out.println(mena[i]);
```

```
File[] subory = aktDir.listFiles();  
if (subory != null)  
    for (int i = 0; i < subory.length; i++)  
        if (subory[i].length() > 1024)  
            System.out.println(subory[i].getName()+  
                                "\t"+subory[i].length());
```

DirList.java
DoException.java
Exception1.java
Exception12.java
Exception2.java
Formater.java
InputChar.java
InputLine.java
InputLines.java
Patern.java
Scanner.java

DirList.class	1419
Formater.class	1736
InputLine.class	1139
InputLines.class	1689
Patern.class	1293
Scanner.class	2051
Scanner.java	1154

Filtrovanie adresára podľa prípony

```
class FilterPripony implements FilenameFilter {  
    String maska;  
    FilterPripony(String maska) { // zapamätaj si "file mask"  
        this.maska = maska;  
    }  
    public boolean accept(File dir, String name) { // padnú do výberu, ak true  
        if (name.lastIndexOf(maska) > 0)  
            return true;  
        else // t.j. return name.lastIndexOf(maska)>0;  
            return false;  
    }  
}  
  
FilterPripony FilterPr = new FilterPripony(".java");  
String[] mena = aktDir.list(FilterPr);
```

DirList.java
DoException.java
Exception1.java
Exception12.java
Exception2.java
FilterPripony.java

FilterVelkosti.java
Formater.java
InputChar.java
InputLine.java
InputLines.java
Patern.java
Scanner.java

Filtrovanie adresára podľa ...

(Java 8)

```
String[] mena2 =  
    aktDir.list((dir, name) -> name.lastIndexOf(".java") > 0 );  
  
File[] subory2 =  
    aktDir.listFiles((dir, name) ->  
        new File(dir, name).length() > 2048 );
```

Filtrovanie adresára podľa veľkosti

```
class FilterVelkosti implements FilenameFilter {  
    int velkost;  
    FilterVelkosti(int velkost) {                // zapamätaj si veľkosť súborov  
        this.velkost = velkost;  
    }  
    public boolean accept(File dir, String name) {  
        File f = new File(dir, name);           // ako sa dostať k veľkosti súboru  
        if (f.length() > velkost)  
            return true;  
        else  
            return false;  
    }  
}  
  
FilterVelkosti FilterVel = new FilterVelkosti(2048);  
File subory = aktDir.listFiles(FilterVel);
```

Adresáre rekurzívne

```
class FilterAdresara implements FilenameFilter {
    public boolean accept(File dir, String name) {
        File f = new File(dir, name);
        return f.isDirectory();
    }
}

// zaujímajú ma len adresáre
rekVypis("c:\\Program Files");

static void rekVypis(String aktualnyAdr) {
    String[] mena;
    File aktDir = new File(aktualnyAdr);
    FilterAdresara FilterAdr = new FilterAdresara();
    mena = aktDir.list(FilterAdr);
    if (mena != null) {
        for (int i = 0; i < mena.length; i++) {
            String podadr = new String (aktualnyAdr + File.separator + mena[i]);
            System.out.println(podadr);
            rekVypis(podadr);
        }
    }
}

// chod' do podadresára
c:\\Program Files\\Accessories
c:\\Program Files\\Accessories\\Imagevu
c:\\Program Files\\ACD Systems
c:\\Program Files\\ACD Systems\\ACDSee
c:\\Program Files\\ACD Systems\\ACDSee
```

Priamy prístup

priamy prístup k dátam v súbore – najčastejšie v binárnom súbore, keď prístupujeme k dátam v súbore cez ich adresu – pozíciu v súbore

Trieda: RandomAccessFile

- `new RandomAccessFile("a.txt", "r");` // len čítanie zo súboru
- `new RandomAccessFile("b.txt", "rw");` // čítanie a zápis do súboru

Pohyb s súbore:

- `int skipBytes(int n)` // preskoč n bytov dopredu
- `void seek(long pos)` // skoč na pozíciu pos
- `long getFilePointer()` // vráť pozíciu, kde sa nachádzaš

```
File f = new File("filename");
RandomAccessFile raf = new RandomAccessFile(f, "rw");
char ch = raf.readChar();
raf.seek(f.length()); // seek to end
raf.writeChars("<" + ch + ">"); // append
raf.close();
```

java.io.SequenceInputStream;

Sekvencovaný vstup

Trieda `SequenceInputStream` slúži na zret'azenie viacerých `InputStream`ov do jedného tak, že pri čítaní z neho nezbadáme, kedy dochádza k prechodu medzi posebeidúcimi vstupmi

```
SequenceInputStream s =  
    new SequenceInputStream(  
        new FileInputStream("a.txt"),    // prvý vstup  
        new FileInputStream("b.txt"));    // druhý vstup  
int c;  
try {  
    while ((c = s.read()) != -1)  
        System.out.write(c);  
    s.close();  
} catch (Exception e) { }  
}
```

Zip file1+file2->file.zip

```
String[] filenames = {"file1", "file2"};
String outFilename = "file.zip";
ZipOutputStream out = new ZipOutputStream(
    new FileOutputStream(outFilename));
for (int i=0; i<filenames.length; i++) {
    FileInputStream in = new FileInputStream(filenames[i]);
    out.putNextEntry(new ZipEntry(filenames[i]));
    int len;
    byte[] buf = new byte[1024];
    while ((len = in.read(buf)) > 0)
        out.write(buf, 0, len);
    out.closeEntry();
    in.close();
}
out.close();
```