

# Řetězce a řídicí struktury

Jan Faigl

Katedra počítačů  
Fakulta elektrotechnická  
České vysoké učení technické v Praze

Přednáška 3

**A0B36PR1 – Programování 1**

# Část 1 – Soubory a vytvoření projektu

Diskové oddíly, soubory a domovský adresář

Vytvoření projektu v Netbeans

# Část 2 – Připomínka (NSD)

Výpočetní problém, algoritmus a program

Výpočet největšího společného dělitele

# Textové řetězce, operátory a načítání vstupu

Reprezentace znaku

Textový řetězec

Vstup programu

Řídicí struktury

Větvení

Cykly

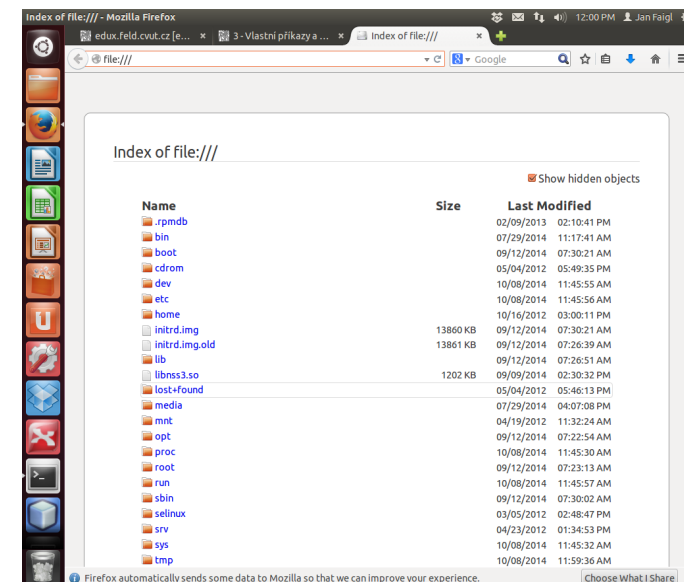
## Přístup k souborům v operačním systému

- V operačním systému pracujeme se soubory, které jsou uloženy na lokálních nebo síťových discích
- Soubory jsou uloženy v adresářové struktuře  
*Strukturu lze reprezentovat grafem, zpravidla stromem*
- Struktura začíná **kořenovým adresářem** označovaným /
- Disková uložště se připojují jako adresáře  
*Zajišťuje unifikovaný přístup*
- „Adresa souboru” na „disku” se skládá z
  - posloupnosti adresářů oddělených znakem /
  - a jména souboru  
*obdoba URL webové adresy*
- Soubory uživatele jsou zpravidla umístěny v jeho domovském adresáři  
*Označován zpravidla znakem ~*

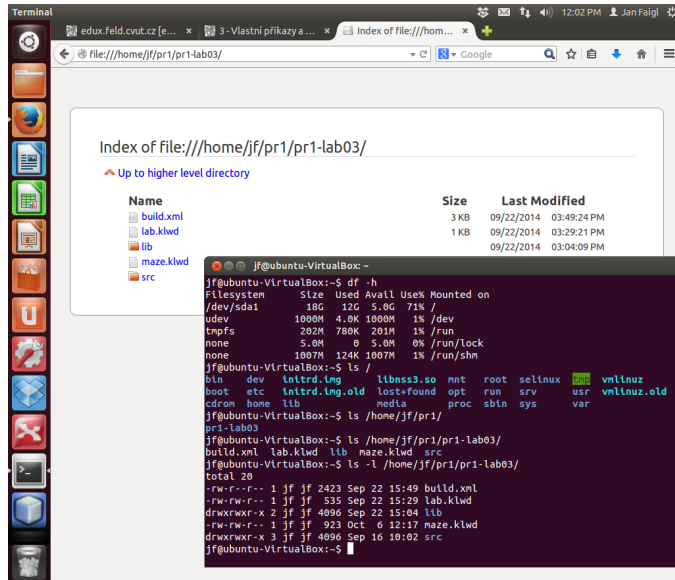
# Část I

## Soubory a vytvoření projektu

## Příklad výpisu souborů na lokálním úložišti 1/2



## Příklad výpisu souborů na lokálním úložišti 2/2



Jan Faigl, 2014

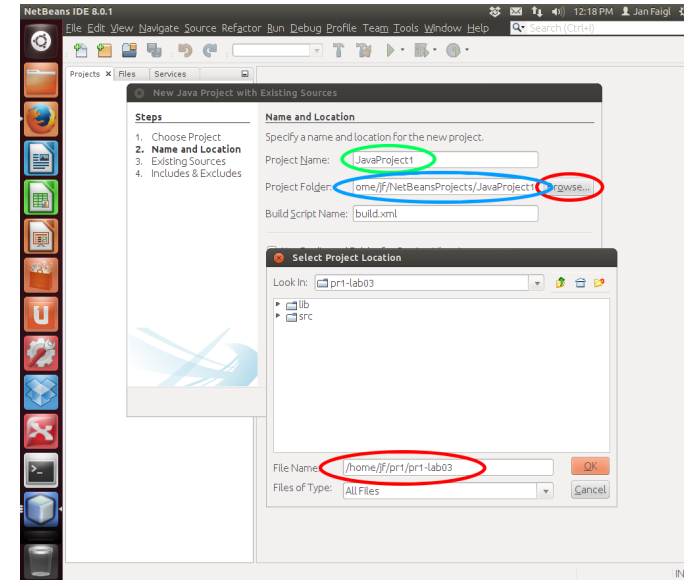
A0B36PR1 – Přednáška 3: Řetězce a řídicí struktury

10 / 59

Diskové oddíly, soubory a domovský adresář

Vytvoření projektu v Netbeans

## Netbeans – projektový adresář



Jan Faigl, 2014

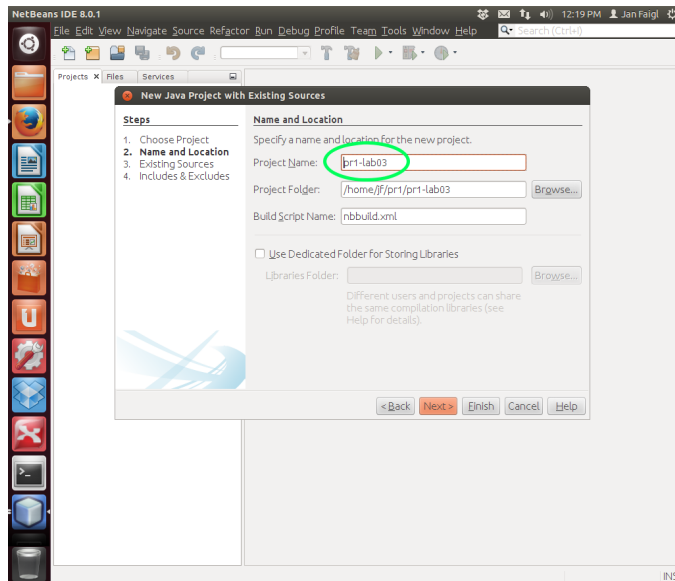
A0B36PR1 – Přednáška 3: Řetězce a řídicí struktury

12 / 59

Diskové oddíly, soubory a domovský adresář

Vytvoření projektu v Netbeans

## Netbeans – jméno projektu

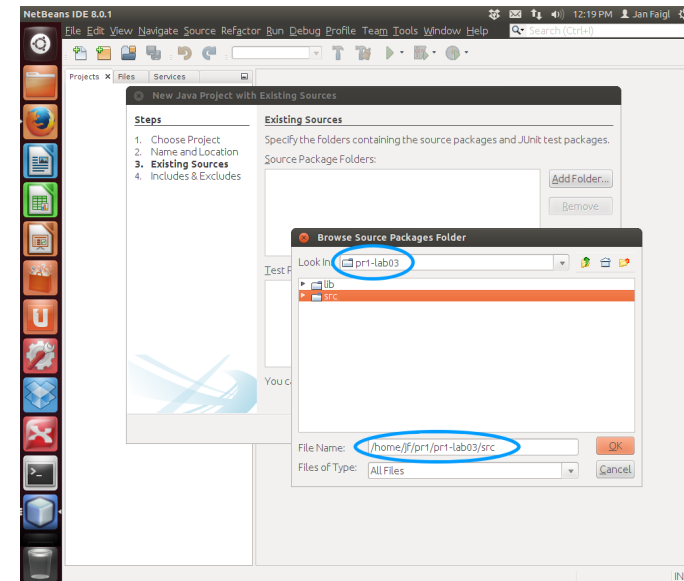


Jan Faigl, 2014

A0B36PR1 – Přednáška 3: Řetězce a řídicí struktury

13 / 59

## Netbeans – nastavení zdrojových souborů

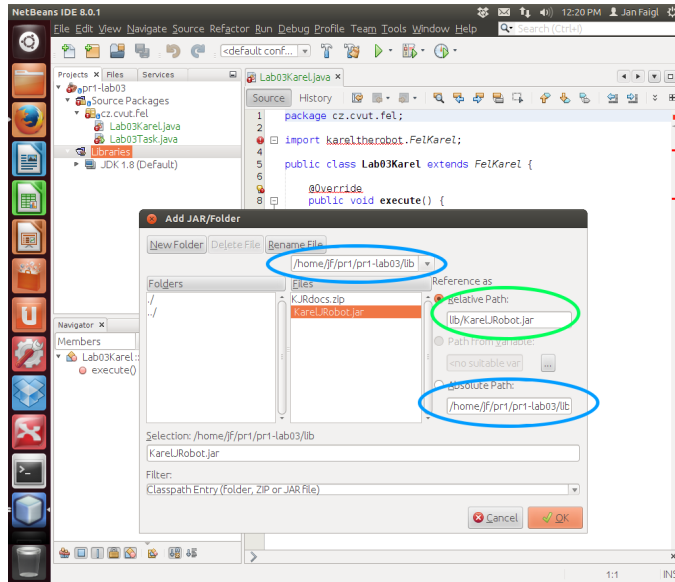


Jan Faigl, 2014

A0B36PR1 – Přednáška 3: Řetězce a řídicí struktury

14 / 59

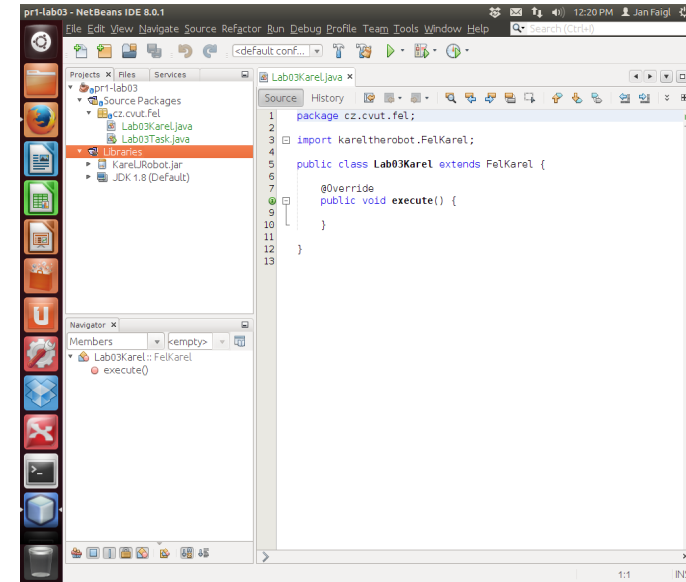
## Netbeans – přidání knihovny .JAR



## Část II

### Připomínka

## Netbeans – otevřený projekt



## Výpočetní problém, algoritmus a program jako jeho řešení

**Příklad: Najít největšího společného dělitele čísel 6 a 15.**

- Víme co musí platit pro číslo  $d$  aby bylo největším společným dělitelem čísel  $x$  a  $y$
- Známou **deklarativní znalost** o problému můžeme využít pro návrh výpočetního postupu jak takové číslo najít, např.
  1. Nechť máme nějaký odhad čísla  $d$
  2. Potom můžeme ověřit, zda-li  $d$  splňuje požadované vlastnosti
  3. Pokud ano, jsme u cíle
  4. Pokud ne, musíme  $d$  vhodně modifikovat a znovu testovat
- Výpočetní problém chceme vyřešit využitím konečné množiny primitivních operací počítače
- Konkrétní úlohu pro čísla 6 a 15 zobecníme pro „libovolná“ čísla  $x$  a  $y$ , pro který navrhne algoritmus
- Algoritmus následně přepíšeme do programu využitím konkrétního programovacího jazyka

## Algoritmus a program

- Algoritmus je postup řešení třídy problému
- Algoritmus je recept na výpočetní řešení problému
- Program je implementací algoritmus s vyžitím zápisu příkazů programovacího jazyka
- Program je posloupnost instrukcí počítače

- Předpokládáme, že náš problém lze výpočetně řešit a je výpočetně zvladatelný

*Naše problémy na PR1 takové jsou, v praktických problémech tomu však vždycky být nemusí a můžeme narážet problém jak úlohu vůbec formulovat či problém potřebného výpočetního výkonu.*

## Slovní popis způsobu výpočtu

- Úloha:

Najděte největšího společného dělitele čísel 6 a 15.

*Co platí pro společného dělitele čísel?*

- Řešení

Návrh postupu řešení pro dvě libovolná přirozená čísla

*Definice **vstupu** a **výstupu** algoritmu*

- Označme čísla  $x$  a  $y$
- Vyberme menší z nich a označme jej  $d$
- Je-li  $d$  společným dělitelem  $x$  a  $y$  končíme
- Není-li  $d$  společným dělitelem pak zmenšíme  $d$  o 1 a opakujeme test až  $d$  bude společným dělitelem  $x$  a  $y$
- Symboly  $x$ ,  $y$  a  $d$  reprezentují **proměnné** (paměťové místo), ve kterých jsou uloženy hodnoty, které se v průběhu výpočtu mohou měnit.

## Výpočetní, algoritmické a programové řešení problému

- Množina primitivních instrukcí počítače je relativně malá a zahrnuje následující operace:
  - Práce s číselnými hodnotami (v operační paměti počítače)
 

*Odkazované jmény deklarovaných proměnných*
  - Výpočetní operace (výrazy)
 

*Binární nebo unární operace, tj. čtení jedno nebo dvou číselných hodnot z paměti, provedení operace a zápis výsledku do operační paměti.*
  - Testování hodnot proměnných (podmínky a větvení výpočtu)
 

*Pokud podmínka platí, vykonaj instrukci, jinak udělej něco jiného nebo nedělej nic.*
  - Skoky na provedení konkrétní posloupnosti instrukcí v závislosti na splnění podmínky
 

*„Program Counter“ (PC) jako ukazatel z jaké adresy v paměti čte počítač instrukce pro vykonání*
- Tyto instrukce se objevují ve své abstraktní podobě
  - v zápisu algoritmu např. jako bloky vývojového diagramu
  - v zápisu programu jako příkazy a vyhrazená klíčová slova

## Slovní popis činnosti algoritmu

- Úloha:

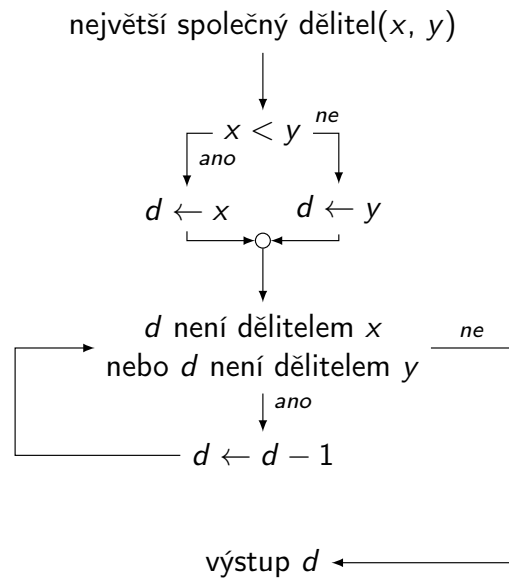
Najít největší společný dělitel přirozených čísel  $x$  a  $y$ .

- Popis řešení

- **Vstup:** dvě přirozená čísla  $x$  a  $y$
- **Výstup:** přirozené číslo  $d$  – největší společný dělitel  $x$  a  $y$
- **Postup**
  1. Je-li  $x < y$ , pak  $d$  nastav na hodnotu  $x$ , jinak na hodnotu  $y$
  2. Pokud  $d$  není dělitelem  $x$  nebo  $d$  není dělitelem  $y$  opakuj krok 3, jinak proved' krok 4
  3. Zmenši  $d$  o 1
  4. Výsledkem je hodnota  $d$

*Algoritmus = výpočetní postup jak zpracovat vstupní data a určit (vypočítat) požadované výstupní hodnoty (data) s využitím elementárních výpočetních instrukcí a pomocných dat.*

## Postup výpočtu algoritmu vyjádřený formou vývojového diagramu



## Zápis algoritmu v programovacím jazyku Java

```

1 int getGreatestCommonDivisor(int x, int y) {
2     int d;
3     if (x < y) {
4         d = x;
5     } else {
6         d = y;
7     }
8     while ( (x % d != 0) || (y % d != 0) ) {
9         d = d - 1;
10    }
11    return d;
12 }

```

- Nebo také s využitím ternárního operátoru

**podmínka ? výraz : výraz**

```

1 int getGreatestCommonDivisor(int x, int y) {
2     int d = x < y ? x : y;
3     while ( (x % d != 0) || (y % d != 0) ) {
4         d = d - 1;
5     }
6     return d;
7 }

```

lec03/DemoGCD.java

## Zápis algoritmu v pseudojazyku

- Zápis algoritmu využitím klíčových a dobře pochopitelných slov

### Algoritmus 1: Nalezení největšího společného dělitele

**Vstup:**  $x, y$  – kladná přirozená čísla

**Výstup:**  $d$  – největší společný dělitel  $x$  a  $y$

**if**  $x < y$  **then**

$d \leftarrow x$ ;

**else**

$d \leftarrow y$ ;

**while**  $d$  není dělitelem  $x$  nebo  $d$  není dělitelem  $y$  **do**

$d \leftarrow d - 1$ ;

**return**  $d$

*Neodpovídá přesně zápisu programu v konkrétním programovacím jazyku, ale je čitelný a lze velmi snadno přepsat.*

## Část III

### Znak, textové řetězce a vstupu

## Text, znaková sada a kódování

*Text zapisujeme jako posloupnost znaků, ale jak jsou znaky uloženy v paměti počítače?*

- Znaková sada - je množina dvojic znak–číslo

*Předepisuje znaku číslo*

- ASCII – 7 bitů, znaky s čísly 0–127
- Unicode – 16 bitů

<http://unicode.org/charts>

- ISO-8859-2 – 8 bitů

*CP-1250, CP852, Bratři Kamenických*

- ISO 10 646 – 32 bitů

- Kódování znakové sady – předepisuje, jak jsou kódy znaků převedeny na posloupnost bajtů

- UCS-2 – jeden znak 2 bajty

*UCS – Universal Character Set*

- UCS-4 – jeden znak 4 bajty

- UTF-8 – ASCII znaky 1 bajt, ostatní znaky jsou kódovány 2 až 6 bajty

*České znaky jsou kódovány 2 bajty*

## Text v programu, literál typu **String**

- Text v programu se zapisuje do literálu typu **String**

*Není to primitivní typ*

- Text se zapisuje jako posloupnost znaků do dvojice (dvojítych) uvozovek "text"

- Operátor + je spojení řetězců (konkatenace)  
Výsledkem "abc" + "123" je řetězec "abc123"

- Je-li jeden operand operátoru + typu **String** a druhý jiného typu, převede se druhý na typ **String** a výsledkem je konkatenace řetězců

- "abc" + 5                      výsledek je "abc5"
- "a" + 1 + 2                  výsledek je "a12"
- "a" + 1 + (-2)                výsledek je "a1-2"

- Proměnné "typu" řetězec jsou instance knihovni třídy `java.lang.String`

## Typ **char** – reprezentace znaků v Javě

- Kódování UTF-16 s variabilní délkou znaku
- Umožňuje kódovat 1 112 064 znaků znakové sady Unicode

*Pro rozsah 0-0xFFFF stejný výsledek jako UCS-2*

- Programy v Javě provádí konverzi znaků mezi vnitřní reprezentací v programech a operačním systémem automaticky (většinou) podle lokálního nastavení

### Příklad

*LOCALE*

```
1 import java.util.Date;
2
3 Date date = new Date();
4 System.out.printf("Double number: %4.2f%n", Math.PI);
5 System.out.printf("Today's date : %tF%n", date);
6 System.out.printf("Current time : %1$tr that is %1$tT%n", date);
```

```
LANG=' ' java DemoLocale
Double number: 3.14
Today's date : 2014-10-05
Current time : 01:51:46 PM that
is 13:51:46
```

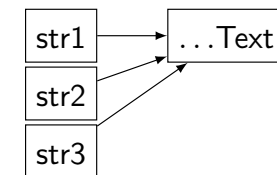
```
LANG=cs_CZ.UTF-8 java DemoLocale
Double number: 3,14
Today's date : 2014-10-05
Current time : 01:52:22 ODP.
that is 13:52:22
```

`lec03/DemoLocale.java`

## Třída **String**

- Objekt typu **String** lze vytvořit literálem textového řetězce
- Hodnotu objektu typu **String** nelze jakkoli změnit
- Operace zřetězení je realizována jak metodou `concat` tak *přetíženým* operátorem +
- Příklad referenčních proměnných typu **String**

```
String str1 = "Text";
String str2 = str1;
String str3 = "Text";
```



*Java si eviduje při překladu seznam všech vytvořených řetězců a pokud již stejný existuje, nevytváří jeho kopii.*



## Operace s řetězci

- Spojení řetězců operátorem +
- Porovnání řetězců
  - Relační operátory == a != porovnávají *reference*, nikoliv obsah řetězců
  - Pro porovnání řetězců slouží metody equals nebo compareTo
- Hodnotu referenční proměnné typu **String** lze změnit, odkazuje pak ale na jiný řetězec), vlastní řetězec změnit nelze!

### Příklad

```
String s1 = "abcd";
String s2 = "ab";
String s3 = s2 + "cd";
```

```
System.out.println(s1 == s3); // vypise false
System.out.println(s1.equals(s3)); // vypise true
```

## Standardní vstup programu

- Vstup programu je možné znakově orientovanému programu předat prostřednictvím **standardního vstupu**
- V Javě je standardní vstup přístupný prostřednictvím knihovny System jako *proud* **System.in**
- Z proudu lze načítat jednotlivé znaky zadané uživatelem (z klávesnice)
 

*Podobně jako System.out i standardní vstup můžeme přeměrovat v příkazovém interpretu.*
- Pro přístup a načítání zadaného vstupu jako hodnot základních typů můžeme použít třídu **Scanner** ze standardní knihovny
- Třída Scanner poskytuje metody pro zpracování znaků a načítání slov (tokenů), které jsou odděleny mezerou nebo dalšími bílými znaky

*Znaky, které jsou standardně zobrazeny jako mezery.*

## Porovnání řetězců

### Příklad

```
String str = "string";
System.out.println(str.equals("string")); // true
System.out.println(str.equals("string two")); // false
```

```
String str1 = "aa-string";
String str2 = "bb-string";
String str3 = "cc-string";
```

```
final int comp21 = str2.compareTo(str1);
final int comp23 = str2.compareTo(str3);
final int comp22 = str2.compareTo(str2);
```

```
System.out.println("Comparison str2 vs str1: " + comp21); // 1
System.out.println("Comparison str2 vs str3: " + comp23); // -1
System.out.println("Comparison str2 vs str2: " + comp22); // 0
```

```
String concat = "aa-" + str;
String str1b = str1;
```

```
System.out.printf("%s\n%s\n%s\n", str1, concat, str1b);
// vypise tri radky s aa-string
System.out.println((str1 == concat)); // false
System.out.println((str1 == str1b)); // true
```

lec03/DemoString.java

## Třída Scanner – načítání vstupu

- Použití třídy Scanner je třeba deklarovat příkazem **import java.util.Scanner;**
- Dále je nutné vytvořit objekt třídy Scanner a napojit jej na standardní vstup (System.in), např. **Scanner sc = new Scanner(System.in);**
- Scanner postupně načítá *token*, tj. posloupnost znaků oddělenou tzv. bílými mezerami („whitespaces”)
 

*mezera, konec řádku, tabulátor (IFS – „Internal Field Separator”)*
- Základní služby třídy Scanner jsou:
  - **sc.nextInt()** – přečte celé číslo, vrací hodnotu typu int
  - **sc.nextDouble()** – přečte číslo, vrací hodnotu typu double
 

*Oddělovač desetinné části v závislosti na nastavení OS*

```
Local.setDefault(Locale.ENGLISH);
```
  - **sc.nextLine()** – vrací posloupnost znaků do konce řádku a vrací jako hodnotu typu String



## Standardní vstup a národní nastavení

### Příklad načítání čísel

```

1 import java.util.Scanner;
2
3 public static void main(String[] args) {
4     Scanner sc = new Scanner(System.in);
5     double x;
6     double y;
7
8     System.out.print("Enter coordinates x and y: ");
9     x = sc.nextDouble(); // nacte token reprezent. cislo typu double
10    y = sc.nextDouble(); // nacte token reprezent. cislo typu double
11
12    System.out.println("Coordinates are (" + x + " " + y + ")");
13    System.out.printf("Coordinates are (%.3f %.3f)%n", x, y);
14 }

```

```

export LANG=""                export LANG=cs_CZ.UTF-8
java DemoScannerDouble       java DemoScannerDouble
Enter coordinates x and y:    Enter coordinates x and y:
12.34 56.78                  12,34 56,78
Coordinates are (12.34 56.78) Coordinates are (12.34 56.78)
Coordinates are (12.340 56.780) Coordinates are (12,340 56,780)

```

Vyzkoušejte chování programu s oddělovačem . a , na vstupu.

lec03/DemoScannerDouble.java

## Příklad načítání vstupu 2/2

- Program doplníme o explicitní konverzi výsledku na typ double
- Dále program doplníme o detekci nulového vstupu

```

1 if (count > 0) {
2     System.out.println("Average of the " + count + " input
3     numbers is " + ((double)sum / count));
4 } else {
5     System.err.println("At least one number must be given");
6 }

```

lec03/DemoScannerAvg.java

- Vstup můžeme místo z klávesnice zadat programu ze souboru přesměrováním standardní vstupu programu

```

1 for i in $( seq 1 10 ); do echo $[ ( $RANDOM % 20 ) +1 ];
2 done > numbers.txt
3 java DemoScannerAvg < numbers.txt
4 Enter a sequence of interger numbers:
5 Average of the 10 input numbers is 8.5

```

- Přesměrování standardního chybového výstupu vytiskne na obrazovku pouze výsledek

```

1 java DemoScannerAvg < numbers.txt 2>err
2 Average of the 10 input numbers is 8.5

```

## Příklad načítání vstupu 1/2

- Zadání: výpočet průměrné hodnoty posloupnosti celých čísel
- Postup řešení:
  - Postupně načítáme tokeny (celá čísla)
  - Inkrementujeme počet načtených hodnot
  - Zadaná čísla sčítáme
  - Při detekci konce vstupu vypočítáme průměr

```

1 if (count > 0) {
2     System.out.println("Average of the " + count + " input
3     numbers is " + ((double)sum / count));
4 } else {
5     System.err.println("At least one number must be given");
6 }

```

- Konec vstup je detekován zadáním znaku **Ctrl+D** (EOT – End-of-transmission)

lec03/DemoScannerAvgSimple.java

## Část IV

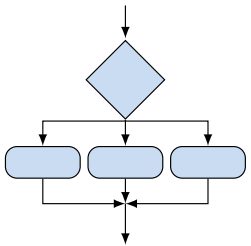
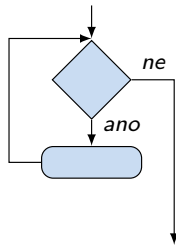
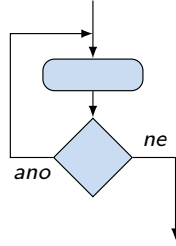
## Řídicí struktury

## Přehled řídicích struktur

- Řídicí struktury mají obvykle formu strukturovaných příkazů
  - **Složený příkaz** – posloupnost příkazů
  - **Blok** – posloupnost deklarací a příkazů vymezena složenými závorkami { a }
- Základní řídicí struktury
  - **Posloupnost** – předepisuje **postupné provedení** dílčích příkazů
  - **Větvení** – předepisuje provedení dílčích příkazů v závislosti na **splnění určité podmínky**
  - **Cyklus** – předepisuje **opakované provedení** dílčích příkazů v závislosti na splnění určité podmínky

Připomínka

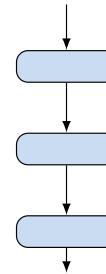
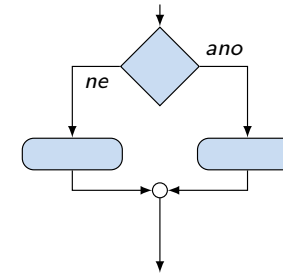
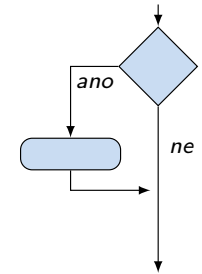
## Typy řídicích struktur 2/2

■ Větvení **switch**■ Cyklus **for** a **while**■ Cyklus **do**

Připomínka

## Typy řídicích struktur 1/2

## ■ Sekvence

■ Podmínka **If**■ Podmínka **If**

Připomínka

Větvení **if**

- Příkaz **if** umožňuje větvení programu na základě podmínky
- Má dva základní tvary
  - **if** (*podmínka*) příkaz<sub>1</sub>
  - **if** (*podmínka*) příkaz<sub>1</sub> **else** příkaz<sub>2</sub>
- podmínka je logický výraz, jehož hodnota je typu **boolean**
- příkaz je příkaz, složený příkaz nebo blok
- **Jaký je doporučený způsob zápisu příkazů?**

## Příklad zápisu

```

1  if (x < y) {
2      int tmp = x;
3      x = y;
4      y = tmp;
5  }
```

```

1  if (x < y) {
2      min = x;
3      max = y;
4  } else {
5      min = y;
6      max = x;
7  }
```

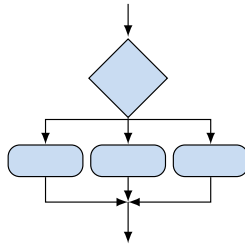
Připomínka

Jaký je smysl těchto programů?

## Příkaz větvení `switch`

- Příkaz `switch` (přepínač) umožňuje větvení programu do více větví na základě různých hodnot výrazu výčtového typu, jako jsou např. `int`, `byte`, `char`, ale také výrazy typu `String`
- Základní tvar příkazu

```
switch (výraz) {
    case konstanta1: příkazy1; break;
    case konstanta2: příkazy2; break;
    ...
    case konstantan: příkazyn; break;
    default: příkazydef; break;
}
```



kde *konstanty* jsou téhož typu jako *výraz* a *příkazy*; jsou posloupnosti příkazů

*Sémantika: vypočte se hodnota výrazu a provedou se ty příkazy, které jsou označeny konstantou s identickou hodnotou. Nemí-li vybrána žádná větev, provedou se příkazy<sub>def</sub>.*

## Větvení `switch` – příklad 2/2

- Napište konverzní program pro převod textového řetězce obsahující kalendářní měsíc na číslo měsíce.

- Větvení příkazem `switch` lze také pro textový řetězec
- Hodnotu můžeme předat programu jako argument
- Text může obsahovat malá a velká písmena  
toLowerCase
- Měsíc lze identifikovat podle počátečních třech písmen  
substring
  - Přizpůsobujeme tím ale trošku zadání

```
public static void main(String args[]) {
    String monthStr =
        (args.length > 0) ? args[0] : "Jun";

    int month = -1;
    monthStr = monthStr.substring(0, 3);
    switch (monthStr.toLowerCase()) {
        case "jan":
            month = 1;
            break;
        ...
    }
    if (month >= 0 && month <= 12) {
        System.out.println("Parsed month '" +
            monthStr + "' is " + month + " month of
            the year");
    } else {
        System.err.println("Cannot parse '" +
            monthStr + "'");
    }
}
DemoSwitchMonth.java
```

## Větvení `switch` – příklad 1/2

- Napište konverzní program, který podle čísla dnu v týdnu vytiskne na obrazovku jméno dne. Ošetřete případ, kdy bude zadané číslo mimo platný rozsah (1 až 7).

### Příklad implementace

```
int dayOfWeek = 3;
if (dayOfWeek == 1) {
    System.out.println("Monday");
} else if (dayOfWeek == 2) {
    System.out.println("Tuesday");
} else ... {
} else if (dayOfWeek == 7) {
    System.out.println("Sunday");
} else {
    System.err.println("Invalid week");
}

int dayOfWeek = 3;
switch (dayOfWeek) {
    case 1:
        System.out.println("Monday");
        break;
    case 2:
        System.out.println("Tuesday");
        break;
    ...
    case 7:
        System.out.println("Sunday");
        break;
    default:
        System.err.println("Invalid week");
        break;
}
DemoSwitchDayOfWeek.java
```

*Oba způsoby jsou sice funkční, nicméně elegantněji lze vyřešit úlohu použitím datové struktury pole nebo ještě lépe `java.util.HashMap`.*

## Větvení `switch` – pokračování ve vykonávání dalších větví

- Příkaz `break` dynamicky ukončuje větev, pokud jej neuvedeme, pokračuje se v provádění další větve

### Příklad volání více větví

```
int part = ?
switch(part) {
    case 1:
        System.out.println("Branch 1");
        break;
    case 2:
        System.out.println("Branch 2");
    case 3:
        System.out.println("Branch 3");
        break;
    case 4:
        System.out.println("Branch 4");
        break;
    default:
        System.out.println("Default branch");
        break;
}

■ part ← 1
  Branch 1

■ part ← 2
  Branch 2
  Branch 3

■ part ← 3
  Branch 3

■ part ← 4
  Branch 4

■ part ← 5
  Default branch

DemoSwitchBreak.java
```

## Cyklus **while** a **do-while**

- Základní příkaz cyklu **while** má tvar **while** (*podmínka*) příkaz
- Základní příkaz cyklu **do-while** má tvar **do** příkaz **while** (*podmínka*)

### Příklad

```

q = x;
while (q >= y) {
    q = q - y;
}

q = x;
do {
    q = q - y;
} while (q >= y);

```

- Jaká je hodnota proměnné *q* po skončení cyklu pro hodnoty
  - $x \leftarrow 10$  a  $y \leftarrow 3$
  - $x \leftarrow 2$  a  $y \leftarrow 3$

*while: 1, do-while: 1*

*while: 2, do-while: -1*

DemoWhile.java

## Cyklus **for** – příklady

- Jak se změní výstup když použijeme místo prefixového zápisu  $++i$  postfixový zápis  $i++$

```

for (int i = 0; i < 10; i++) {
    System.out.println("i: " + i);
}

```

- V cyklu můžeme také řídicí proměnou dekrementovat

```

for (int i = 10; i >= 0; --i) {
    System.out.println("i: " + i);
}

```

*Kolik program vypíše řádků?*

- A kolik řádků vypíše program:

```

for (int i = 10; i > 0; --i) {
    System.out.println("i: " + i);
}

```

- Řídicí proměnná může být také například typu **double**

```

for (double d = 0.5; d < Math.PI; d += 0.1) {
    System.out.println("d: " + d);
}

```

## Cyklus **for**

- Základní příkaz cyklu **for** má tvar **for** (*inicializace; podmínka; změna*) příkaz
- Odpovídá cyklu while ve tvaru:

```

inicializace;
while (podmínka) {
    příkaz;
    změna;
}

```
- Změnu řídicí proměnné lze zkráceně zapsat operátorem inkrementace nebo dekrementace  $++$  a  $--$
- Alternativně lze též použít zkrácený zápis přiřazení, např.  $+=$

### Příklad

```

for (int i = 0; i < 10; ++i) {
    System.out.println("i: " + i);
}

```

## Shrnutí přednášky

## Diskutovaná témata

- Znak, řetězec a standardní vstup programu
- Řídicí struktury – větvení **if** a **switch**, cykly **while**, **do-while** a **for**
- Příště: Reprezentace základních typů, pole, funkce a procedury