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

Část 4 – Řídicí struktury

Řídicí struktury

Větvení

Cykly

Část I

Soubory a vytvoření projektu

Obsah

Diskové oddíly, soubory a domovský adresář

Vytvoření projektu v Netbeans

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 uložiště 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 ~

Příklad výpisu souborů na lokálním úložišti 1/2

Index of file:/// - Mozilla Firefox

file:///

Index of file:///

Show hidden objects

Name	Size	Last Modified	
.rpmdb		02/09/2013	02:10:41 PM
bin		07/29/2014	11:17:41 AM
boot		09/12/2014	07:30:21 AM
cdrom		05/04/2012	05:49:35 PM
dev		10/08/2014	11:45:55 AM
etc		10/08/2014	11:45:56 AM
home		10/16/2012	03:00:11 PM
initrd.img	13860 KB	09/12/2014	07:30:21 AM
initrd.img.old	13861 KB	09/12/2014	07:26:39 AM
lib		09/12/2014	07:26:51 AM
libnss3.so	1202 KB	09/09/2014	02:30:32 PM
lost+found		05/04/2012	05:46:13 PM
media		07/29/2014	04:07:08 PM
mnt		04/19/2012	11:32:24 AM
opt		09/12/2014	07:22:54 AM
proc		10/08/2014	11:45:30 AM
root		09/12/2014	07:23:13 AM
run		10/08/2014	11:45:57 AM
sbin		09/12/2014	07:30:02 AM
selinux		03/05/2012	02:48:47 PM
srv		04/23/2012	01:34:53 PM
sys		10/08/2014	11:45:32 AM
tmp		10/08/2014	11:59:36 AM

Firefox automatically sends some data to Mozilla so that we can improve your experience. Choose What I Share

Příklad výpisu souborů na lokálním úložišti 2/2

Index of file:///home/jf/pr1/pr1-lab03/

Up to higher level directory

Name	Size	Last Modified
build.xml	3 KB	09/22/2014 03:49:24 PM
lab.klwd	1 KB	09/22/2014 03:29:21 PM
lib		09/22/2014 03:04:09 PM
maze.klwd		
src		

```
jf@ubuntu-VirtualBox:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda1        18G   12G  5.0G  71% /
udev           1000M  4.0K 1000M   1% /dev
tmpfs           202M  780K  201M   1% /run
none            5.0M     0  5.0M   0% /run/lock
none           1007M  124K 1007M   1% /run/shm
jf@ubuntu-VirtualBox:~$ ls /
bin    dev   initrd.img      libnss3.so  mnt   root  selinux  tmp  vmlinuz
boot   etc   initrd.img.old  lost+found  opt   run   srv      usr  vmlinuz.old
cdrom  home  lib             media       proc  sbin  sys      var
jf@ubuntu-VirtualBox:~$ ls /home/jf/pr1/
pr1-lab03
jf@ubuntu-VirtualBox:~$ ls /home/jf/pr1/pr1-lab03/
build.xml  lab.klwd  lib  maze.klwd  src
jf@ubuntu-VirtualBox:~$ ls -l /home/jf/pr1/pr1-lab03/
total 20
-rw-r--r-- 1 jf jf 2423 Sep 22 15:49 build.xml
-rw-rw-r-- 1 jf jf  535 Sep 22 15:29 lab.klwd
drwxrwxr-x 2 jf jf 4096 Sep 22 15:04 lib
-rw-rw-r-- 1 jf jf  923 Oct  6 12:17 maze.klwd
drwxrwxr-x 3 jf jf 4096 Sep 16 10:02 src
jf@ubuntu-VirtualBox:~$
```

Obsah

Diskové oddíly, soubory a domovský adresář

Vytvoření projektu v Netbeans

Netbeans – projektový adresář

NetBeans IDE 8.0.1 12:18 PM Jan Faigl

File Edit View Navigate Source Refactor Run Debug Profile Team Tools Window Help

Search (Ctrl+I)

Projects Files Services

New Java Project with Existing Sources

Steps

1. Choose Project
2. **Name and Location**
3. Existing Sources
4. Includes & Excludes

Name and Location

Specify a name and location for the new project.

Project Name: JavaProject1

Project Folder: ome/jf/NetBeansProjects/JavaProject1 Browse...

Build Script Name: build.xml

Select Project Location

Look In: pr1-lab03

lib

src

File Name: /home/jf/pr1/pr1-lab03 OK

Files of Type: All Files Cancel

INS

Netbeans – jméno projektu

NetBeans IDE 8.0.1

File Edit View Navigate Source Refactor Run Debug Profile Team Tools Window Help

Projects Files Services

New Java Project with Existing Sources

Steps

1. Choose Project
2. **Name and Location**
3. Existing Sources
4. Includes & Excludes

Name and Location

Specify a name and location for the new project.

Project Name: pr1-lab03

Project Folder: /home/jf/pr1/pr1-lab03 Browse...

Build Script Name: nbbuild.xml

Use Dedicated Folder for Storing Libraries

Libraries Folder: Browse...

Different users and projects can share the same compilation libraries (see Help for details).

< Back Next > Finish Cancel Help

Netbeans – nastavení zdrojových souborů

Netbeans – přidání knihovny .JAR

NetBeans IDE 8.0.1

File Edit View Navigate Source Refactor Run Debug Profile Team Tools Window Help

Projects Files Services

pr1-lab03
Source Packages
cz.cvut.fel
Lab03Karel.java
Lab03Task.java
Libraries
JDK 1.8 (Default)

Lab03Karel.java

Source History

```
1  package cz.cvut.fel;
2
3  import kareltherobot.FelKarel;
4
5  public class Lab03Karel extends FelKarel {
6
7      @Override
8      public void execute() {
```

Add JAR/Folder

New Folder Delete File Rename File

/home/jf/pr1/pr1-lab03/lib

Folders: ./ ../

Files: KJRdocs.zip KarelJRobot.jar

Reference as

Relative Path: lib/KarelJRobot.jar

Path from Variable: <no suitable var

Absolute Path: /home/jf/pr1/pr1-lab03/lib

Selection: /home/jf/pr1/pr1-lab03/lib

KarelJRobot.jar

Filter: Classpath Entry (Folder, ZIP or JAR file)

Cancel OK

Netbeans – otevřený projekt

```java
package cz.cvut.fel;

import kareltherobot.FelKarel;

public class Lab03Karel extends FelKarel {

    @Override
    public void execute() {

    }

}
```

Část II

Připomínka

Obsah

Výpočetní problém, algoritmus a program

Výpočet největšího společného dělitele

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 dělitele 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 zobecňujeme pro „libovolná" čísla x a y, pro který navrhneme algoritmus
- Algoritmus následně přepíšeme do programu využitím konkrétního programovacího jazyka

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 dělitele 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 zobecňujeme pro „libovolná” čísla x a y, pro který navrhneme algoritmus
- Algoritmus následně přepíšeme do programu využitím konkrétního programovacího jazyka

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 dělitele 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 zobecňujeme pro „libovolná” čísla x a y, pro který navrhneme algoritmus
- Algoritmus následně přepíšeme do programu využitím konkrétního programovacího jazyka

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 dělitele 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 zobecňujeme pro „libovolná" čísla x a y, pro který navrhneme 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.

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, vykonej 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

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, vykonej 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

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, vykonej 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

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, vykonej 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

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, vykonej 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

Obsah

Výpočetní problém, algoritmus a program

Výpočet největšího společného dělitele

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.

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.

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.

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 proveď 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.

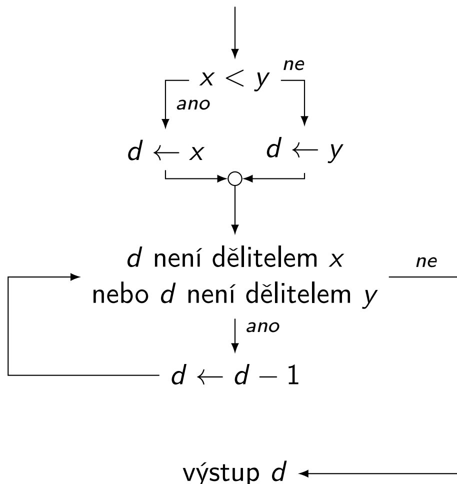
Slovní popis činnosti algoritmu

- 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 proveď 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 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.

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 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

Část III

Znak, textové řetězce a vstupu

Obsah

Reprezentace znaku

Textový Řetězec

Vstup programu

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, Bratří 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, 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, Bratří 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

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

LOCALE

Příklad

```
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

Obsah

Reprezentace znaku

Textový Řetězec

Vstup programu

Text v programu, literál typu **String**

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

  Není to primitivní typ

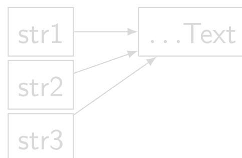
- Text se zapisuje jako posloupnost znaků do dvojice (dvojitých) uvozovek "text"
- Operátor + je spojení řetězců (konkatenace)
  Výsledkem "abc" + "123" je řetězec "abc123"
- Je-li jeden operand operátoru + typu **String** a druhý jiného typu, převede se druhý na typ **String** a výsledkem je konkatenace řetězců
  - "abc" + 5 výsledek je "abc5"
  - "a" + 1 + 2 výsledek je "a12"
  - "a" + 1 + (-2) výsledek je "a1-2"

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

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";
```

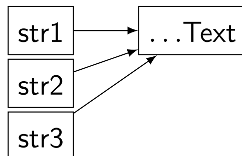


Java si eviduje při překladu seznam všech vytvořených řetězců a pokud již stejný existuje, nevytváří jeho kopii.

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
```

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

Obsah

Reprezentace znaku

Textový Řetězec

Vstup programu

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 přesměrovat 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.

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, tabelátor (IFS – „Internal Field Separator")
- Základní služby třídy `Scanner` jsou:
  - **sc.nextInt()** – přečte celé číslo, vrací hodnotu typ `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 statioc 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 reprez. cislo typu double
10    y = sc.nextDouble(); // nacte token reprez. 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=’’
java DemoScannerDouble
Enter coordinates x and y:
12.34 56.78
Coordinates are (12.34 56.78)
Coordinates are (12.340 56.780)
```

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

Vyzkoušejte chování programu s oddělovačem . a , na vstupu.

lec03/DemoScannerDouble.java

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
      numbers is " + ((double)sum / count));
3 } else {
4    System.err.println("At least one number must be given");
5 }
```

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

lec03/DemoScannerAvgSimple.java

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
      numbers is " + ((double)sum / count));
3 } else {
4    System.err.println("At least one number must be given");
5 }
```

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

lec03/DemoScannerAvgSimple.java

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
       numbers is " + ((double)sum / count));
3 } else {
4     System.err.println("At least one number must be given");
5 }
```

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

lec03/DemoScannerAvgSimple.java

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
      numbers is " + ((double)sum / count));
3 } else {
4    System.err.println("At least one number must be given");
5 }
```

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

lec03/DemoScannerAvgSimple.java

Příklad načítání vstupu 2/2

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

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

lec03/DemoScannerAvg.java

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

```
for i in $( seq 1 10 ); do echo $[ ( $RANDOM % 20 ) +1 ]; done > numbers.txt

java DemoScannerAvg < numbers.txt
Enter a sequence of interger numbers:
Average of the 10 input numbers is 8.5
```

- Přesměrování standardního chybového výstupu vytiskne na obrazovku pouze výsledek

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

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
      numbers is " + ((double)sum / count));
3 } else {
4    System.err.println("At least one number must be given");
5 }
```

lec03/DemoScannerAvg.java

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

```
1 for i in $( seq 1 10 ); do echo $[ ( $RANDOM % 20 ) +1 ];
      done > numbers.txt
2
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 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
        numbers is " + ((double)sum / count));
3 } else {
4     System.err.println("At least one number must be given");
5 }
```

lec03/DemoScannerAvg.java

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

```
1 for i in $( seq 1 10 ); do echo $[ ( $RANDOM % 20 ) +1 ];
      done > numbers.txt
2
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 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
      numbers is " + ((double)sum / count));
3 } else {
4    System.err.println("At least one number must be given");
5 }
```

lec03/DemoScannerAvg.java

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

```
1 for i in $( seq 1 10 ); do echo $[ ( $RANDOM % 20 ) +1 ];
      done > numbers.txt
2
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 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
       numbers is " + ((double)sum / count));
3  } else {
4     System.err.println("At least one number must be given");
5  }
```

lec03/DemoScannerAvg.java

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

```
1  for i in $( seq 1 10 ); do echo $[ ( $RANDOM % 20 ) +1 ];
       done > numbers.txt
2
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
```

Část IV

Řídicí struktury

Obsah

Řídicí struktury

Větvení

Cykly

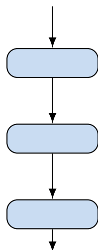
Přehled řídicích struktur

- 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

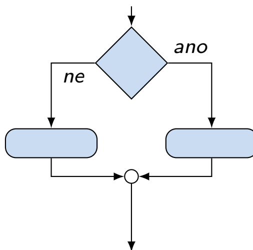
Připomínka

Typy řídicích struktur 1/2

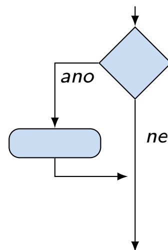
- **Sekvence**



- Podmínka **If**



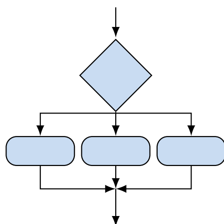
- Podmínka **If**

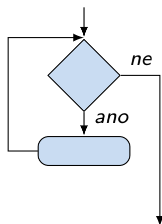


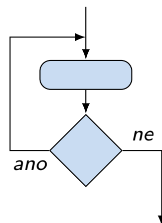
Připomínka

Typy řídicích struktur 2/2

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







Připomínka

Obsah

Řídicí struktury

Větvení

Cykly

Větvení if

- Příkaz if umožňuje větvení programu na základě podmínky
- Má dva základní tvary
  - if (*podmínka*) `příkaz`$_1$
  - if (*podmínka*) `příkaz`$_1$ else `příkaz`$_2$
- `podmínka` je logický výraz, jehož hodnota je typu boolean
- `příkaz` je příkaz, složený příkaz nebo blok
- Jaký je doporučený způsob zápisu příkazů?

Připomínka

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 }
```

Jaký je smysl těchto programů?

Větvení if

- Příkaz **if** umožňuje větvení programu na základě podmínky
- Má dva základní tvary
  - **if** (*podmínka*) $\texttt{příkaz}_1$
  - **if** (*podmínka*) $\texttt{příkaz}_1$ **else** $\texttt{příkaz}_2$
- `podmínka` je logický výraz, jehož hodnota je typu **boolean**
- `příkaz` je příkaz, složený příkaz nebo blok
- Jaký je doporučený způsob zápisu příkazů?

Připomínka

Příklad zápisu

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

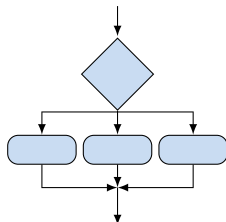
```
1 if (x < y) {
2     min = x;
3     max = y;
4 } else {
5     min = y;
6     max = x;
7 }
```

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 konstanta_1**:** příkazy_1; **break;**
  case konstanta_2**:** příkazy_2; **break;**
  ...
  case konstanta_n**:** příkazy_n; **break;**
  default: příkazy_{def}; **break;**
  }



  kde *konstanty* jsou téhož typu jako *výraz* a *$příkazy_i$* jsou posloupnosti příkazů

Sémantika: vypočte se hodnota výrazu a provedou se ty příkazy, které jsou označeny konstantou s identickou hodnotou. Není-li vybrána žádná větev, provedou se $příkazy_{def}$.

Větvení **switch** – příklad 1/2

- Napište konverzní program, který podle čísla dnu v týdnu vytiskne na obrazovku jmeno 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** – příklad 1/2

- Napište konverzní program, který podle čísla dnu v týdnu vytiskne na obrazovku jmeno 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** – příklad 1/2

- Napište konverzní program, který podle čísla dnu v týdnu vytiskne na obrazovku jmeno 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** – 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 – 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 $\leftarrow$ 1
  Branch 1
- part $\leftarrow$ 2
  Branch 2
  Branch 3
- part $\leftarrow$ 3
  Branch 3
- part $\leftarrow$ 4
  Branch 4
- part $\leftarrow$ 5
  Default branch

DemoSwitchBreak.java

Obsah

Řídicí struktury

Větvení

Cykly

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 $y \leftarrow 3$

    while: 1, do-while: 1
  - $x \leftarrow 2$ a $y \leftarrow 3$

    while: 2, do-while: -1

DemoWhile.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 $y \leftarrow 3$

    while: 1, do-while: 1
  - $x \leftarrow 2$ a $y \leftarrow 3$

    while: 2, do-while: -1

`DemoWhile.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 $y \leftarrow 3$

    while: 1, do-while: 1
  - $x \leftarrow 2$ a $y \leftarrow 3$

    while: 2, do-while: -1

DemoWhile.java

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);
}
```

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 – 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** – 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 – 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);
}
```

Shrnutí přednášky

Diskutovaná témata

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

Diskutovaná témata

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