

Java - úvod do programování

Lektor: Ondrej Mihályi



ictPRO



- 1. den
 - Základy jazyka Java - Datové typy, operátory, řídicí příkazy
 - Úvod do objektově orientovaného programování
- 2. den
 - Návrh a tvorba tříd, metod, objektů
 - Vytváření balíků a implementace rozhraní
- 3. den
 - Vstupní a výstupní operace
 - Tvorba samostatných aplikací



- Základy jazyka Java
 - Datové typy, Proměnné, Operátory, Řídící příkazy
- Seznámení s vývojovým prostředím
- Složené datové typy
 - Pole, Textové řetězce
- Úvod do objektově orientovaného programování



Základy jazyka Java

Charakteristika jazyka Java



- Jeden ze 3 nejpoužívanějších jazyků
- Na mnoha různých platformách a zařízeních
- Podobné jazyky: JavaScript, C, C++
- První verze jazyka Java v roce 1996
- Rozvoj jazyka z větší části řízen firmou Oracle



```
String[] cars = {"Volvo", "BMW", "Ford"};  
for (String i : cars) {  
    System.out.println(i);  
}
```



- Striktně typovaný
 - proměnná má vždy daný typ
- Kompilovaný
 - je potřeba program “přeložit” před spuštěním
- Interpretovaný
 - “přeložený” program se spouští příkazem **java**
- Objektově-orientovaný
 - kód a data jsou seskupené do objektů

Instalace Java a Netbeans



- Více možností instalace Javy
 - Doporučená možnost: <https://adoptopenjdk.net/>
 - Oficiální verze od Oracle:
<https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/>
 - Pozor, nepoužívat <https://www.java.com/download/> - zastaralé
- Netbeans - vývojové prostředí:
 - ztáhnout z <https://netbeans.apache.org/>)



- Typy informací, které možné uložit do paměti
- Základní (primitive types)
 - celá čísla, reálná čísla, boolean (pravda/nepravda), textový znak
- Pole (více položek stejného typu)
- Textový řetězec (String)
- Typy pro datum a čas
- Třídy

Základní datový typ: int (celé číslo)



- **int** je zkratka ze slova “integer” - celé číslo
- všechna celá čísla (kladná, záporná, nula)
- Běžné číselné operace:
 - plus: $5 + 5$; mínus: $3 - 2$; násobení: $5 * 4$
- Porovnání: $2 < 3$; $3 \leq 5$; $6 \geq 3$
- Rovnost: $3 == 3$ (!! zdvojené =); $3 != 4$
- Celočíselné dělení: $25 / 5 = 5$; $5 / 3 = 1$
- Zbytek po dělení: $5 \% 3 = 2$



- JShell - interaktivní spouštění Java příkazů
- Zpuštění z příkazové řádky:
 - zpusti příkazovou řádku - ve Windows v menu zpusti příkaz cmd.exe
 - zpusti příkaz jshell
- Zpuštění v programu Netbeans
 - Zpusti Netbeans (ztáhnout z <https://netbeans.apache.org/>)
 - v menu klikni na Tools, a poté na Open Java Platform Shell



- Zadej následující příkazy v JShell:
 - $1 + 2$
 - $3 - 1$
 - $3 - 5$
 - $2 * 3$
 - $(2 - 5) * 3$
 - $24 / 8$
 - $24 / 7$
 - $24 \% 7$
 - $3 < 5$
 - $4 > 7$
 - $23 + 4 >= 5$
 - $5 + 5 == 10$
 - $5 + 5 != 10$

Základní datový typ: double (reálné číslo)



- **double** je typ pro přesné uložení reálných čísel
- Reálná čísla z desetinným rozvojem (kladná, záporná, nula)
- Zápis čísla:
 - Desetinné číslo s desetinnou tečkou: **4.56**
 - Vědecký zápis: **1.8732e3** (stejně jako 1873.2)
- Běžné číselné operace a porovnání jako u typu **int**
- Dělení: $25.3 / 5$
- Dělení celého čísla: $24.0 / 5 = 4.8$

Implicitní změna typu: $\text{int} \rightarrow \text{double}$



- Číselné operace fungují jenom nad stejným typem
- Pokud je jedno číslo **double** a druhé **int** (nezáleží na pořadí), číslo typu **int** se automaticky změní na typ **double**
- Příklady:
 - $2 + 2 \rightarrow 2$ ($\text{int} + \text{int} \rightarrow \text{int}$)
 - $3.2 + 2 \rightarrow 3.2 + 2.0 \rightarrow 5.2$ ($\text{double} + \text{int} \rightarrow \text{double}$)
 - $3 / 2 \rightarrow 1$ ($\text{int} / \text{int} \rightarrow \text{int}$) - celočíselné dělení
 - $3.0 / 2 \rightarrow 3.0 / 2.0 \rightarrow 1.5$ ($\text{double} / \text{int} \rightarrow \text{double}$)

Cvičení: Typ double



- Zadej následující příkazy v JShell:
 - $1.5 + 2.5$
 - $3.1 - 1$
 - $3.1 < 5.5$
 - $2.4 * 3.2$
 - $(2.3 - 5) * 3.1$
 - $(2.3 - 5) * 3.1 \geq -28$
- $24 / 7$
- $24.0 / 7$
- $24 / 7.0$

Základní datový typ: boolean (pravda/nepravda)



- název **boolean** vychází z booleovské algebry
- jenom dvě hodnoty: **true** nebo **false**
- výsledek porovnání je boolean:
 - $1 < 2 \rightarrow \text{true}$
 - $3 == 4 \rightarrow \text{false}$
- logické operace:
 - `true && false` (AND)
 - `true || false` (OR)
 - `! true` \rightarrow `false` (NOT)



- Zadej následující příkazy v JShell:
 - true
 - false
 - 1 == 1
 - 2 < 1
 - true && true
 - true && false
 - true || false
- false || false
- ! true
- 1 == 1 && 1 == 2
- 2 < 1 || 1 < 2

Základní datový typ: char (textový znak)



- **char** je zkratka ze slova character (znak)
- Obsahuje jediný znak
- 16-bit unikódové hodnoty (UTF-16)
- Zápis znaku:
 - Znak v jednoduchých uvozovkách: 'A' nebo '@' nebo '語'
 - Může obsahovat unikód reference: '\u20AC' je stejné jako '€'
- Žádné operace, jenom s konverzí na jiný typ

String - Textové řetězce



- Speciální typ **String** pro textový řetězec (více znaků)
- Text ve zdvojených uvozovkách: **"Text"**
- Může obsahovat jeden znak, více znaků, nebo žádný:
 - **"A"** - jeden znak, není stejné jako **'A'**
 - **"Toto je text"** - více znaků
 - **" "** - žádný znak, nazývá se "prázdný" řetězec
- Operace zřetězení (spojení)
 - **"Toto" + " je text" = "Toto je text"**

Implicitní změna typu: char → int, String



- Číselné operace vyvolají automatickou konverzi na **int**
 - **char** se zmení na odpovídající číselný kód
 - Výsledek většinou nedává zmysl
 - `'A' + 'B' → 65 + 66 → 131`
- Operace zřetězení s textovým řetězcem
 - **char** se změní na String s jedním znakem:
 - `"Znak " + 'A' → "Znak " + "A" → "Znak A"`
 - `" " + 'A' + 'B' → " " + "A" + "B" → "AB"`

Implicitní změna typu: cokoliv → String



- Operace zřetězení s textovým řetězcem a jiným typem
 - `"Text" + 'A'`
 - `36.0 + "Text"`
- Jiný typ se automaticky změní na text
- **char** se změní na String s jedním znakem
- **int** se změní na String s textovou reprezentací
 - `36 → "36"`
- **double** se změní na String s textovou reprezentací
 - `36.0 → "36.0"`

Cvičení: Typ char a String



• Zadej následující příkazy v JShell:

- `'A'`
- `'\u20AC'`
- `"Toto je text"`
- `"Toto je \u20AC"`
- `"Toto" + " je text"`
- `"Znak " + 'A'`
- `'A' + 'B'`
- `"" + 'A' + 'B'`



- Proměnné (variables) pojmenovávají datovou informaci
- Jméno - velká a malá písmena
 - záleží na velikosti písmen
 - povolené i podtržítka (_), znak \$, a číslice (ale ne na začátku)
 - přesto je nedoporučuji používat
- Pevně daný a neměnný datový typ
- Příklady deklarace proměnné:
 - `int numberOfPeople`
 - `String temporaryValue`

Přiřazení hodnoty do proměnné



- Operátor přiřazení: =
- Na levé straně název proměnné, na pravé straně hodnota
 - `numberOfPeople = 2 + 3`
- Může být i přímo v deklaraci
 - `int numberOfPeople = 2 + 3`
- hodnota může obsahovat proměnnou - použije se její hodnota
 - `int numberOfPeople = 5`
 - `int numberOfHands = 2 * numberOfPeople`



- Zadej následující příkazy v JShell:
 - `int numberOfPeople`
 - `numberOfPeople = 2 * 3`
 - `int numberOfHands = 2 * numberOfPeople`
 - `double myNumber = 23.5`
 - `String nadpis = "Počet rukou"`
 - `String vysledek = nadpis + " je " + numberOfHands`
 - `vysledek`
 - `"Výsledek je: " + vysledek`



- Zadej následující příkazy v JShell:
 - `boolean kladneCislo`
 - `kladneCislo = 2 > 0`
 - `boolean pravda = true`
 - `boolean nepravda = ! pravda`
 - `int cislo = 10`
 - `boolean jeKladneSudeCislo = (cislo > 0) && (cislo % 2 == 0)`



- Vytvoř dvě číselné proměnné a ulož do nich číslo
 - do další proměnné ulož jejich součet
- Vytvoř 3 proměnné a do čtvrté proměnné ulož výsledek nějakého výpočtu, který je obsahuje
- Vytvoř 2 číselné nebo znakové proměnné
 - použi je ve výpočtu, který obsahuje operace AND (&&) a OR (||)
 - ulož výsledek od boolean proměnné
- Vytvoř dvě znakové proměnné a do další textové proměnné ulož jejich zřetězení



- Příkazy jsou části jazyka, které se kombinují a vytvoří program
- Jednoduché příkazy, např. přiřazení do proměnné
- Větvení - vykonej buď to nebo to
- Opakování - vykonej stejný příkaz nebo blok příkazů několikrát
 - buď zadaný počet opakování
 - nebo pokud je splněna podmínka



- Příkaz, který se nedá dělit na víc příkazů
- V programu za příkazem vždy následuje středník ;
- Např. přiřazení nebo deklarace proměnné:
 - `int a;`
 - `int a = 2;`
 - `a = 3;`



- **if** (pokud), **else** (jinak)
- Obsahuje:
 - Podmínku (hodnota typu boolean)
 - Příkaz, který se vykoná, když je podmínka splněna (má hodnotu **true**)
 - Může obsahovat příkaz, který se vykoná, když podmínka není splněna

Větvení - příklad s jedním příkazem



```
int a;  
if ( 1 < 2 ) {  
    a = 10;  
}
```

Cvičení: Větvení s jedním příkazem



```
int a;  
if ( 1 < 2 ) {  
    a = 10;  
}  
a
```

```
int c = 1;  
if ( c < 2 ) {  
    c = 10;  
}  
c
```

```
int b = 3;  
if ( b < 2 ) {  
    b = 10;  
}  
b
```

```
int d = 1;  
int e = 2;  
int vetsiCislo = d;  
if ( e > d ) {  
    vetsiCislo = e;  
}  
vetsiCislo
```


Větvení - příklad se dvěma příkazy



```
int a;  
if ( 1 < 2 ) {  
    a = 10;  
} else {  
    a = 5;  
}
```

```
int a = 9;  
String rad;  
if ( a > 100 ) {  
    rad = "Stovky";  
} else if ( a > 10 ) {  
    rad = "Desítky";  
} else {  
    rad = "Jednotky";  
}
```

Cvičení: Větvení se dvěma příkazy



```
int d = 1;
int e = 2;
int vetsiCislo;
if ( e > d ) {
    vetsiCislo = e;
} else {
    vetsiCislo = d;
}
vetsiCislo
```

```
int a = 5;
String popis;
if ( a < 0 ) {
    popis = "Záporné";
} else if ( a == 0 ) {
    popis = "Nula";
} else {
    popis = "Kladné";
}
popis
```

Opakování s podmínkou



- Příkazy se opakují pokud platí podmínka (má hodnotu **true**)
- **while** (podmínka) { příkazy }

- Příklad:

```
int a = 0;
while (a < 10) {
    a = a * 2;
}
```

- Další varianty opakování s podmínkou: **do ... while**, **for**
 - Ukážeme si později

Pevný počet opakování



- Opakování s pevným počet opakování v Java jazyku neexistuje

- Dá se napsat pomocí číselné proměnné - počítadla

```
int index = 1;
while (index <= 10) {
    index = index + 1;
    příkazy
}
```

- Nebo použít opakování pro všechny prvky v seznamu
 - Ukážeme si až poznáme datové typy pro seznamy



- **System.out.println(textový výraz)**
 - vyhodnotí textový výraz a výsledek vypíše na obrazovku
 - **println** je zkratka z “print line”
- Textový výraz - cokoliv, co smíme uložit do textové proměnné
- Příklady:
 - `System.out.println("Tento text se vypíše na obrazovku");`
 - `System.out.println("Máme " + 1500 + " Kč");`
 - `System.out.println("Máme " + suma + " " + mena);`

Cvičení: Výpis na obrazovku



```
System.out.println("Tento text se vypíše na obrazovku");
```

```
System.out.println("Máme " + 1500 + " Kč");
```

```
double suma = 1500.0;  
String mena = "Kč";  
System.out.println("Máme " + suma + " " + mena);
```

```
boolean vysledek = 1 < 2;  
String text = "Výsledek je: " + vysledek;  
System.out.println(text);
```

Úkoly - opakování pomocí while



- Zapište následující opakování pomocí příkazu **while**:
 - zdvojnásobujte číslo 1 dokud není větší než 100
 - uložte text "**-A-**" do proměnné a do další proměnné uložte text, který tento text obsahuje 100 krát
 - Vypište všechna čísla od 1 do 20 na výstup
 - Vypište sudá čísla od 2 do 20 na výstup
 - Vypište všechna čísla od 1 do 20 na výstup a napište, jestli má jednu číslici (je menší než 10) nebo dvě číslice
 - použijte **if** pro větvení uvnitř opakování

Textové řetězce a třída String



- Typ String není jednoduchý typ ale třída
- Metody pro práci s textem (length, startsWith,...)
 - Volání metody: **text.metoda()**
 - Volání metody s parametry: **text.metoda(parametr1, paametr2)**
- Porovnání pomocí == ne vždy funguje
 - K porovnání slouží metoda **equals**



- Vybrané metody pro práci s textem
 - length - počet znaků v textu
 - startsWith, endsWith - jestli začíná/končí daným textem
 - substring - vyber část textu
 - toUpperCase - všechna písmena změn na velká
 - indexOf - najdi text uvnitř
 - equals - porovná, jestli jsou texty obsahovo stejné
 - compareTo - porovná abecedně

Cvičení: Typ String



- `"Učím se Javu".length()`
- `String text = "Učím se Javu"`
- `text.startsWith("Učím se")`
- `String velkaPismena = "Java".toUpperCase()`
- `velkaPismena == "JAVA"`
- `velkaPismena.equals("JAVA")`
- `text.substring(5)`
- `text.substring(0, 5)`
- `text.indexOf("Javu")`
- `text.substring(0, text.indexOf("Javu"))`
- `"Auto".compareTo("Letadlo")`



- Znak " je potřeba odlišit od uvozovek, které text ohraničují
 - znak " uvnitř textu odlišíme pomocí escape znaku \
 - "Znak \" jsou uvozovky"
- Neviditelné znaky
 - zapíšeme pomocí escape znaku a příslušného viditelného znaku
 - Nový řádek: \n
 - Tab: \t

Cvičení: Speciální znaky



- `"Učím se jazyk \"Java\"."`
- `System.out.println("Učím se jazyk \"Java\".")`
- `System.out.println("Dobrý den\\na nashledanou.")`
- `System.out.println("=====")`
- `System.out.println("|\\t|")`
- `System.out.println("=====")`



- Pole umožňuje ukládat více hodnot stejného typu
- Předem daný počet hodnot, nemožno zvětšovat/zmenšovat
- Atribut length: **pole.length**
 - pozor, ne pole.length() - není to metoda jako u typu String
- Příklady vytvoření pole
 - Pole pro 10 čísel: **int[] ciska = new int[10]**
 - Pole pro konkrétní textové hodnoty:
String[] jmena = new String[] { "Petra", "Jan", "Tomáš" }

Pole hodnot - přístup k hodnotám



- Každá hodnota má svoje číslo (index)
- Index je přiřazován od 0
- Poslední index je počet hodnot v poli minus 1
- Příklady přístupu k hodnotám:
 - První položka : **jmena[0]**
 - Třetí položka: **jmena[3 - 1]**
 - Položka s indexem v proměnné index: **jmena[index]**
 - Poslední položka: **jmena[jmena.length - 1]**
- Použití indexu mimo rozsahu →
ArrayIndexOutOfBoundsException

Cvičení: Pole hodnot



```
int[] ciska = new int[10];  
ciska[0] = 999;  
System.out.println( ciska[0] );
```

```
String[] jmena = new String[] { "Petra", "Jan", "Tomáš" };  
int index = 0;  
while (index < jmena.length) {  
    System.out.println( jmena[index] );  
}
```

```
int[] ciska = new int[] { 1, 2, 3};  
System.out.println( ciska[100] );
```

Opakování pro hodnoty v poli



- Můžeme použít **for** pro opakování pro všechny hodnoty

- Příklady:

```
- for (int cislo : cisla) {  
    System.out.println( cislo );  
}  
  
- for (String jmeno : jmena) {  
    System.out.println( jmeno );  
}
```


Cvičení: Opakování for



```
int[] ciska = new int[] { 1, 2, 3};  
for (int cislo : ciska) {  
    System.out.println( cislo );  
}
```

```
String[] jmena = new String[] { "Petra", "Jan", "Tomáš" };  
for (String jmeno : jmena) {  
    System.out.println( jmeno );  
}
```



- Vytvořte pole čísel od 1 do 10, vypište je pomocí **for**
- Vytvořte pole několik náhodných čísel a vypište, kolik čísel je v poli
- Vytvořte pole s několika jmény (např. "Petra", "Jan", "Tomáš") a vypište je spolu s jejich délkami (počtem písmen)
- Vytvořte pole 10 čísel v náhodném pořadí, poté pomocí **for** najezněte největší z nich a vypište ho