

Programovací jazyk Java

Java obecně

- Jazyk 3. Generace
- Univerzální jazyk
- Objektově orientovaný
- Ideovým předchůdcem je C++, Java je jednodušší, konkurentem je C#
- Java podporuje vytváření správných návyků v objektovém programování
- Program v Javě je přenositelný (meziplatformně)
- Přeložený kód běží v tzv. Java Virtual Machine
- V Javě vyšší produktivita programátorské práce než v C++
- Zdarma je k dispozici velké množství knihoven
- K dispozici je řada kvalitních vývojových prostředí – NetBeans, JBuilder, Eclipse, ... (některé zdarma)
- Výukové účely, aplikace běžící na serverech, aplikace na přenosných a vestavěných zařízeních, webové aplikace, přenositelné aplikace s GUI, aplikace distribuované po síti.

Instalace Java

- **Java Runtime Environment (JRE)** – umožňuje spuštění aplikací na koncových uživatelských počítačích – zpravidla instalováno na všech počítačích
Kde hledat ve Windows
C:\Program Files\Java\jre7
- **Java Software Development Kit (JDK)** – vývojové prostředí – obsahuje nástroje podporující vývoj aplikací – překlad, sestavení archivu konkrétní aplikace, tvorba dokumentace apod., pokud chceme vyvíjet aplikace (programovat v jazyce Java) nutno stáhnout a nainstalovat
Kde hledat ve Windows
C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_04

Java platforma

- **Java Virtual Machine (JVM)** pro spuštění aplikací
- **Překladač** a další vývojové nástroje
- **Základní knihovna tříd** (Java Core API)

Základní nástroje ve vývojové distribuci

- `java` – spouštěč přeloženého bajtkódu
- `javac` – překladač, překlad java souboru do bajtkódu class
- `javadoc` – generování dokumentace programu
- `jar` – správa jar archívů – vytvoření, ...
- `jdb` – debugger
- `appletviewer` – prostředí pro spuštění appletů ve fázi vývoje

Životní cyklus programu

- **Zápis programu v programovacím jazyce** – vytvoření textového souboru (sady textových souborů) – zdrojový kód programu (tříd) – pro zápis programu postačí prostý textový editor, vytvoříme soubor s příponou `java`.
- **Překlad zdrojového kódu**, překlad provádíme pomocí nástrojů JDK – výsledkem překladu každého `*.java` souboru je `*.class` soubor. Pro překlad použijeme `javac` – jako parametr zadáváme název souboru s příponou.
- **Spuštění programu** – spuštění `*.class` souboru, který obsahuje „hlavní program“ – ne každý `*.class` soubor je spustitelný (může být vstupním bodem programu). Pokud program sestává z více tříd, je nutné, aby byly dostupné všechny `class` soubory jednotlivých tříd aplikace. Spuštění programu pomocí nástroje `java`. Jako parametr zadáváme název třídy respektive jméno souboru bez přípony `class`. Jedním z parametrů může být i cesta, na které jsou k dispozici jednotlivé `class` soubory nutné pro běh programu.

Pro uvedené činnosti zpravidla používáme některé z dostupných vývojových prostředí, ve kterých tyto jednotlivé akce vykonáváme volbou jednotlivých ovládacích prvků grafického uživatelského rozhraní. Spuštění výsledného (hotového) programu se pak samozřejmě děje mimo vývojové prostředí.

Pro bezproblémové spuštění vývojových nástrojů je nutné mít nastavenou cestu (v systémové proměnné `path`) k používaným programům (`javac`, `java`).

Struktura programu

- Program sestává minimálně z jedné, zpravidla z více tříd.
- Každá třída musí být uložena v souboru stejného jména jako třída, zdrojový soubor každé třídy má příponu `java` (název třídy a název souboru jsou totožné).
- Třídy jsou členěny do balíčků (package).
- Struktura balíčků (struktura pojmenování) musí odpovídat struktuře adresářů.
- Zařazení do balíčků znamená mimo jiné umístění zdrojového souboru do příslušného adresáře.
- Vstupním bodem programu může být pouze třída obsahující metodu `main` deklarovanou jako

```
public static main (String[] args) { // prikazy}
```

Verze jazyka Java

Aktuální verzí je verze 1.7.

Kde hledat základní zdroje Javy

JRE

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jre-6u25-download-346243.html>

JDK

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk7u7-downloads-1836413.html>

Online dokumentace

<http://docs.oracle.com/javase/6/docs/>

<http://docs.oracle.com/javase/7/docs/>

Offline dokumentace

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/java-se-7-doc-download-435117.html>

Definice jazyka

<http://docs.oracle.com/javase/specs/>

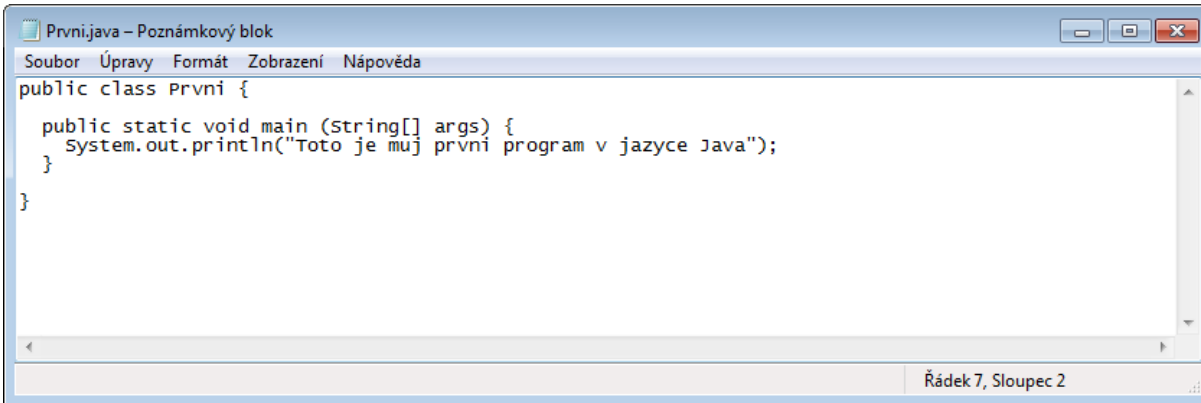
Úlohy

Úloha č. 1: První aplikace v jazyce Java, její přeložení a spuštění.

Na disku *D* vytvořte podadresář *JavaWorkspace*

V tomto adresáři vytvořte nový textový soubor s názvem *Prvni.java*. Do souboru vložte následující text:

```
public class Prvni {
    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj prvni program v jazyce Java");
    }
}
```



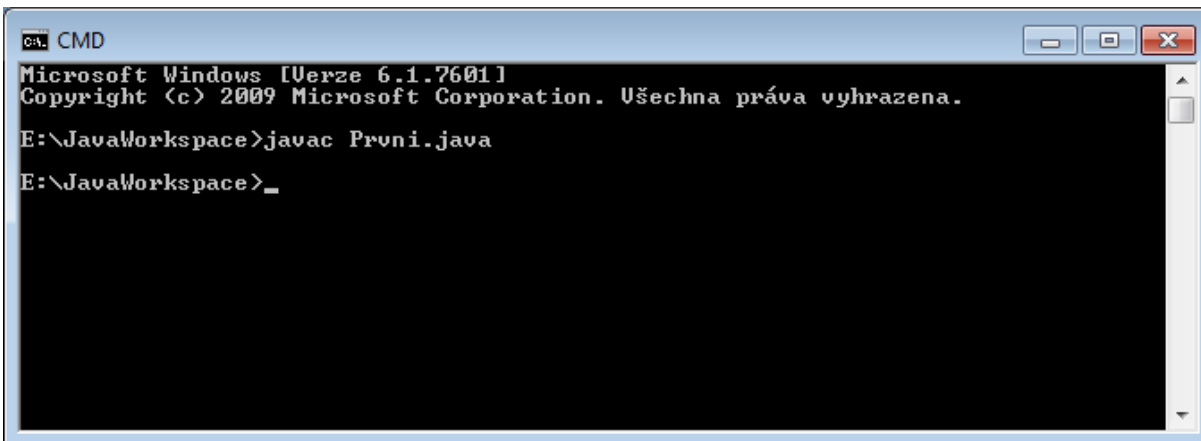
The screenshot shows a Notepad window titled "Prvni.java - Poznámkový blok". The menu bar includes "Soubor", "Úpravy", "Formát", "Zobrazení", and "Nápověda". The text area contains the following Java code:

```
public class Prvni {
    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj prvni program v jazyce Java");
    }
}
```

The status bar at the bottom right indicates "Řádek 7, Sloupec 2".

Soubor uložte.

Spusťte příkazový řádek. Aktuálním adresářem necht' je *D:\JavaWorspace*.

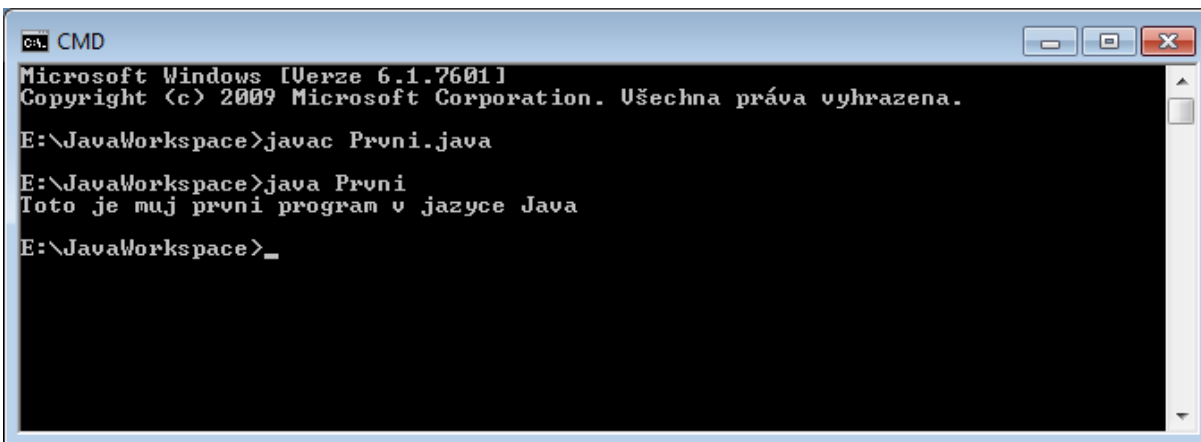


The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "cmd. CMD". The text in the window is as follows:

```
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.

E:\JavaWorkspace>javac Prvni.java
E:\JavaWorkspace>_
```

Spusťte hlavní třídu Prvni v prostředí Java.



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "cmd. CMD". The text in the window is as follows:

```
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.

E:\JavaWorkspace>javac Prvni.java
E:\JavaWorkspace>java Prvni
Toto je muj prvni program v jazyce Java
E:\JavaWorkspace>_
```

Spusťte třídu Prvni z jiného adresáře. Toto nefunguje.

```
cmd. CMD
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Ušechna práva vyhrazena.

E:\JavaWorkspace>javac Prvni.java

E:\JavaWorkspace>java Prvni
Toto je muj prvni program v jazyce Java

E:\JavaWorkspace>cd ..

E:\>java Prvni
Error: Could not find or load main class Prvni

E:\>_
```

Aplikaci můžeme spustit odkudkoli pokud máme správně nastavenou cestu ke třídám aplikace pomocí proměnné `classpath`. Hodnotu `classpath` můžeme zadat jako parametr na příkazovém řádku.

```
cmd. CMD
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Ušechna práva vyhrazena.

E:\JavaWorkspace>javac Prvni.java

E:\JavaWorkspace>java Prvni
Toto je muj prvni program v jazyce Java

E:\JavaWorkspace>cd ..

E:\>java Prvni
Error: Could not find or load main class Prvni

E:\>java -classpath E:\JavaWorkspace Prvni
Toto je muj prvni program v jazyce Java

E:\>
```

Nebo lze nastavit hodnotu proměnné `classpath` v prostředí příkazové řádky (Windows) pomocí příkazu `set`.

```
cmd. CMD

E:\JavaWorkspace>cd ..

E:\>java Prvni
Error: Could not find or load main class Prvni

E:\>java -classpath E:\JavaWorkspace Prvni
Toto je muj prvni program v jazyce Java

E:\>set classpath=E:\JavaWorkspace

E:\>set classpath
classpath=E:\JavaWorkspace

E:\>java Prvni
Toto je muj prvni program v jazyce Java

E:\>
```

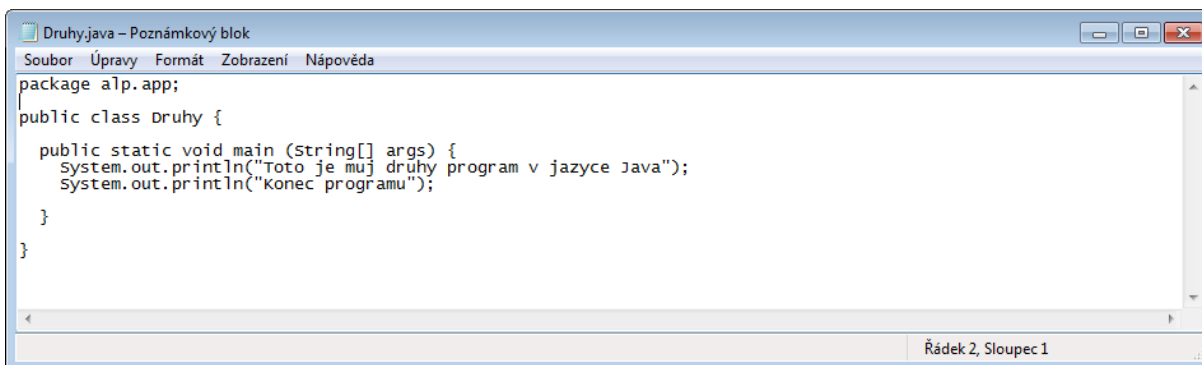
Program *Prvni* tak lze spouštět z jakéhokoli umístění, aniž bychom zadávali celou cestu k programu.

Úloha č. 2: Druhá aplikace v jazyce Java. Umístění třídy do konkrétního balíku, její přeložení a spuštění.

V adresáři *JavaWorkspace* vytvořte podadresář *alp* a v něm další dva podadresáře *app* a *tools*.

V podadresáři *app* vytvořte textový soubor *Druhy.java* s následujícím obsahem:

```
package alp.app;
public class Druhy {
    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj druhy program v jazyce Java");
        System.out.println("Konec programu");
    }
}
```



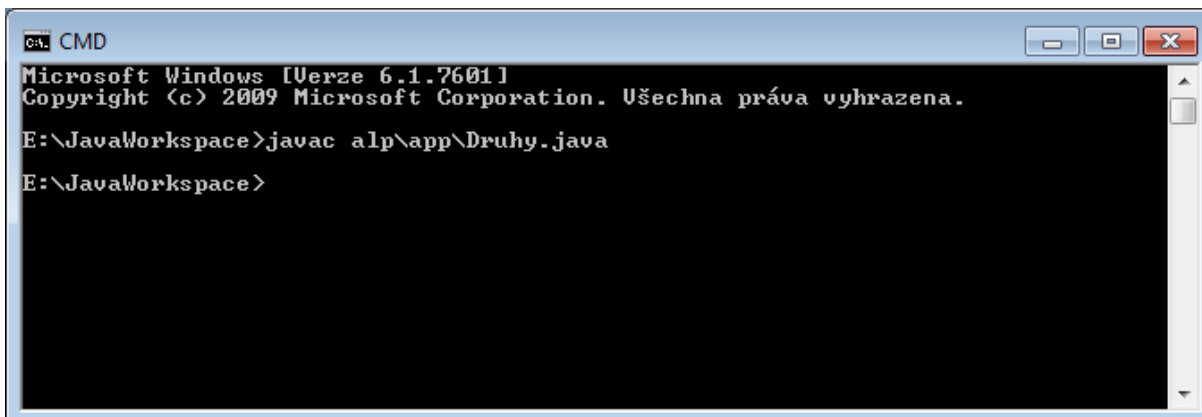
```
package alp.app;

public class Druhy {

    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj druhý program v jazyce Java");
        System.out.println("Konec programu");
    }

}
```

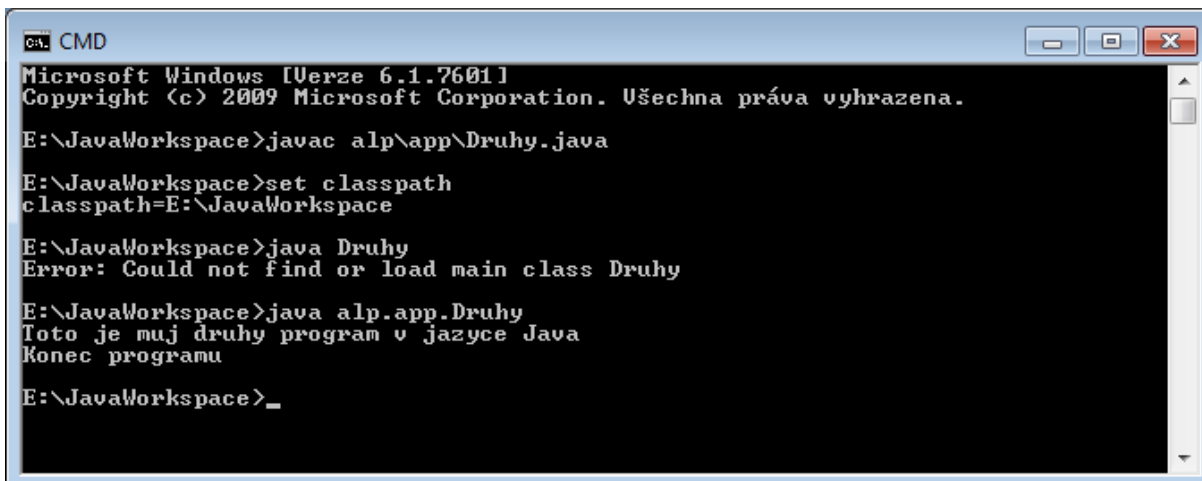
Přeložte třídu v souboru *Druhy.java*.



```
C:\> CMD
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.

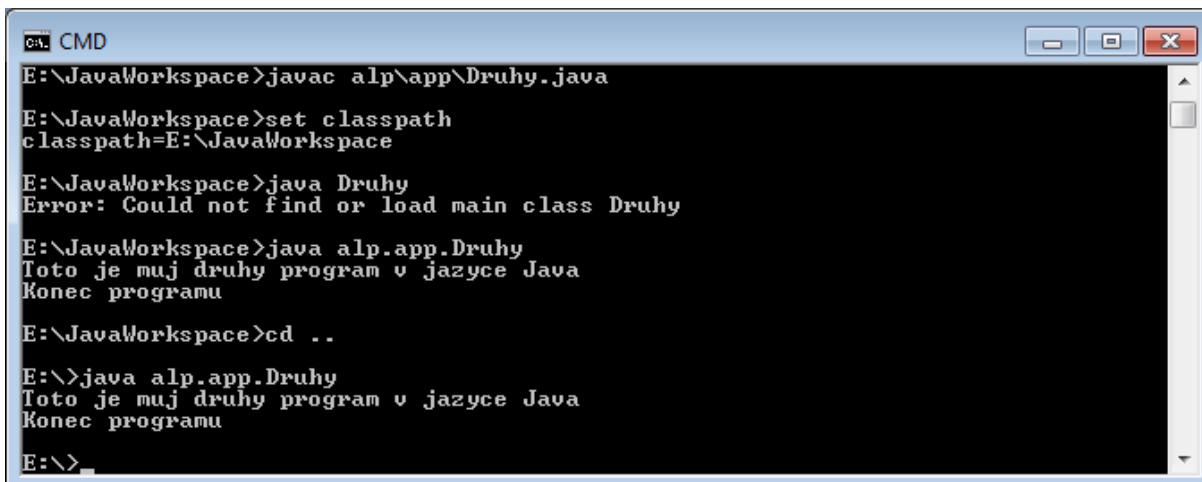
E:\JavaWorkspace>javac alp\app\Druhy.java
E:\JavaWorkspace>
```

Máme nastavenou proměnnou `classpath` (teď už jak uživatelská proměnná prostředí Windows). Z libovolného adresáře spusťte program *Druhy*. Třída se nachází v balíku `alp.app` tedy spouštíme program ve třídě `alp.app.Druhy`.



```
C:\> CMD
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.

E:\JavaWorkspace>javac alp\app\Druhy.java
E:\JavaWorkspace>set classpath
classpath=E:\JavaWorkspace
E:\JavaWorkspace>java Druhy
Error: Could not find or load main class Druhy
E:\JavaWorkspace>java alp.app.Druhy
Toto je muj druhý program v jazyce Java
Konec programu
E:\JavaWorkspace>_
```



```
C:\> CMD
E:\JavaWorkspace>javac alp\app\Druhy.java
E:\JavaWorkspace>set classpath
classpath=E:\JavaWorkspace
E:\JavaWorkspace>java Druhy
Error: Could not find or load main class Druhy
E:\JavaWorkspace>java alp.app.Druhy
Toto je muj druhý program v jazyce Java
Konec programu
E:\JavaWorkspace>cd ..
E:\>java alp.app.Druhy
Toto je muj druhý program v jazyce Java
Konec programu
E:\>_
```

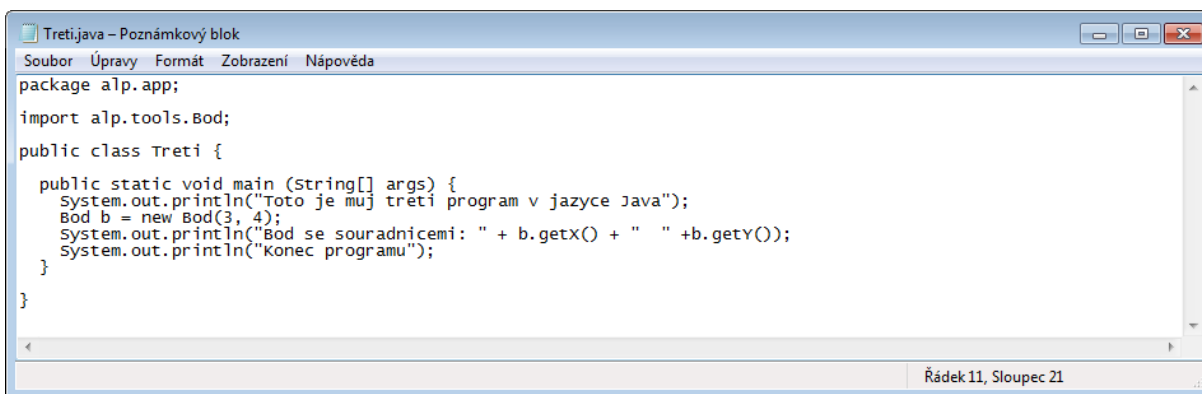
Úloha č. 3: Třetí aplikace v jazyce Java. Více tříd v jedné aplikaci.

V podadresáři *app* vytvořte textový soubor *Treti.java* s následujícím obsahem:

```
package alp.app;

import alp.tools.Bod;

public class Treti {
    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj treti program v jazyce Java");
        Bod b = new Bod(3, 4);
        System.out.println("Bod se souradnicemi: " + b.getX() + " " + b.getY());
        System.out.println("Konec programu");
    }
}
```



The screenshot shows a Notepad window with the following content:

```
Treti.java - Poznámkový blok
Soubor Úpravy Formát Zobrazení Nápověda
package alp.app;
import alp.tools.Bod;
public class Treti {
    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj treti program v jazyce Java");
        Bod b = new Bod(3, 4);
        System.out.println("Bod se souradnicemi: " + b.getX() + " " + b.getY());
        System.out.println("Konec programu");
    }
}
```

At the bottom right of the window, it says "Řádek 11, Sloupec 21".

V podadresáři *tools* vytvořte textový soubor *Bod.java* s následujícím obsahem:

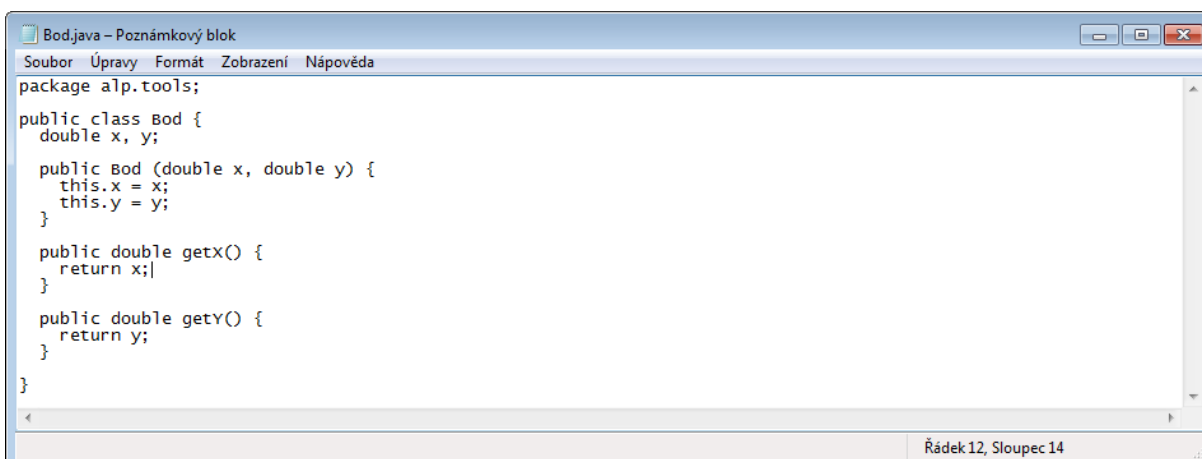
```
package alp.tools;

public class Bod {
    double x, y;

    public Bod (double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public double getX() {
        return x;
    }

    public double getY() {
        return y;
    }
}
```



The screenshot shows a Notepad window with the following content:

```
Bod.java - Poznámkový blok
Soubor Úpravy Formát Zobrazení Nápověda
package alp.tools;
public class Bod {
    double x, y;

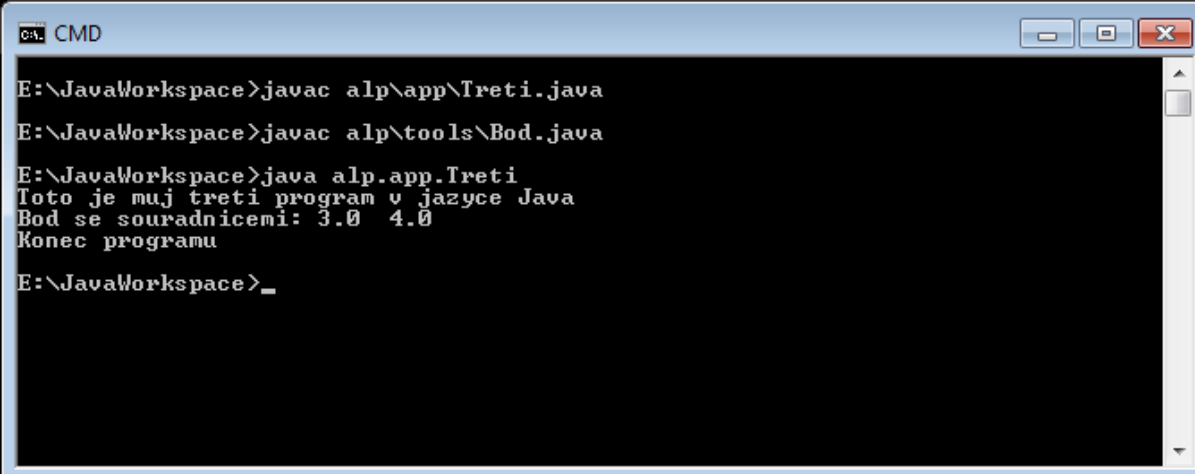
    public Bod (double x, double y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public double getX() {
        return x;
    }

    public double getY() {
        return y;
    }
}
```

At the bottom right of the window, it says "Řádek 12, Sloupec 14".

Přeložte obě třídy a spusťte třídu `Treti`.



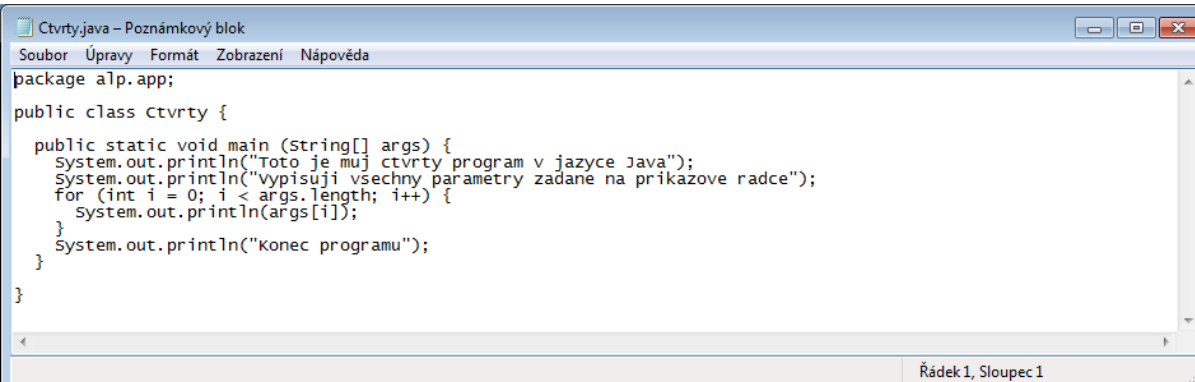
```
cmd
E:\JavaWorkspace>javac alp\app\Treti.java
E:\JavaWorkspace>javac alp\tools\Bod.java
E:\JavaWorkspace>java alp.app.Treti
Toto je muj treti program v jazyce Java
Bod se souradnicemi: 3.0 4.0
Konec programu
E:\JavaWorkspace>_
```

Úloha č. 4: Čtvrtá aplikace v jazyce Java. Parametry příkazové řádky.

V podadresáři `app` vytvořte textový soubor `Ctvrty.java` s následujícím obsahem:

```
package alp.app;

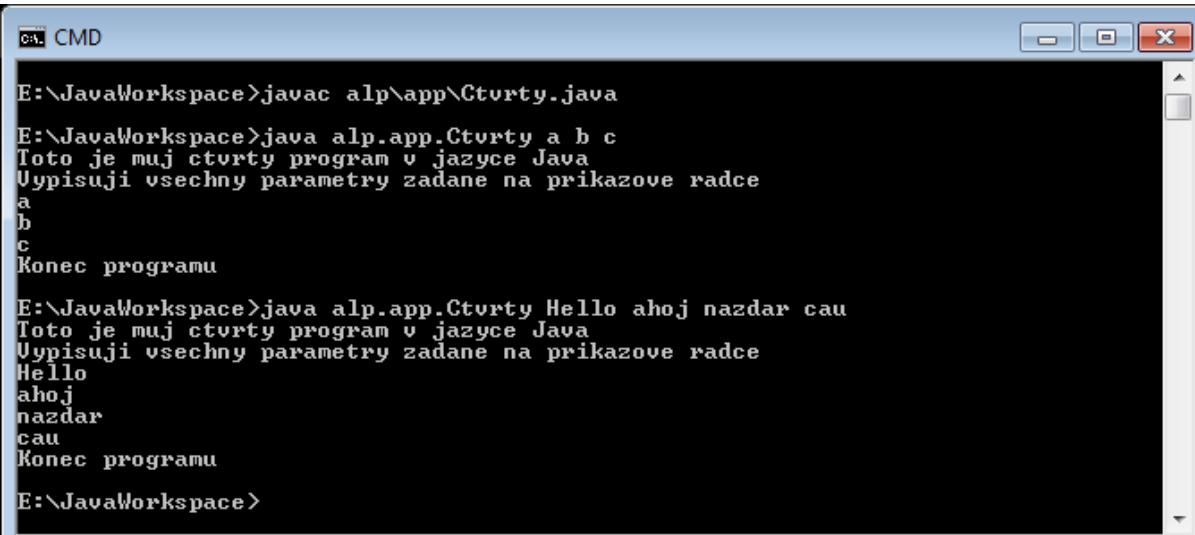
public class Ctvrty {
    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj ctvrty program v jazyce Java");
        System.out.println("Vypisuji vsechny parametry zadane na prikazove radce");
        for (int i = 0; i < args.length; i++) {
            System.out.println(args[i]);
        }
        System.out.println("Konec programu");
    }
}
```



```
Ctvrty.java - Poznámkový blok
Soubor Úpravy Formát Zobrazení nápověda
package alp.app;

public class Ctvrty {

    public static void main (String[] args) {
        System.out.println("Toto je muj ctvrty program v jazyce Java");
        System.out.println("Vypisuji vsechny parametry zadane na prikazove radce");
        for (int i = 0; i < args.length; i++) {
            System.out.println(args[i]);
        }
        System.out.println("Konec programu");
    }
}
```



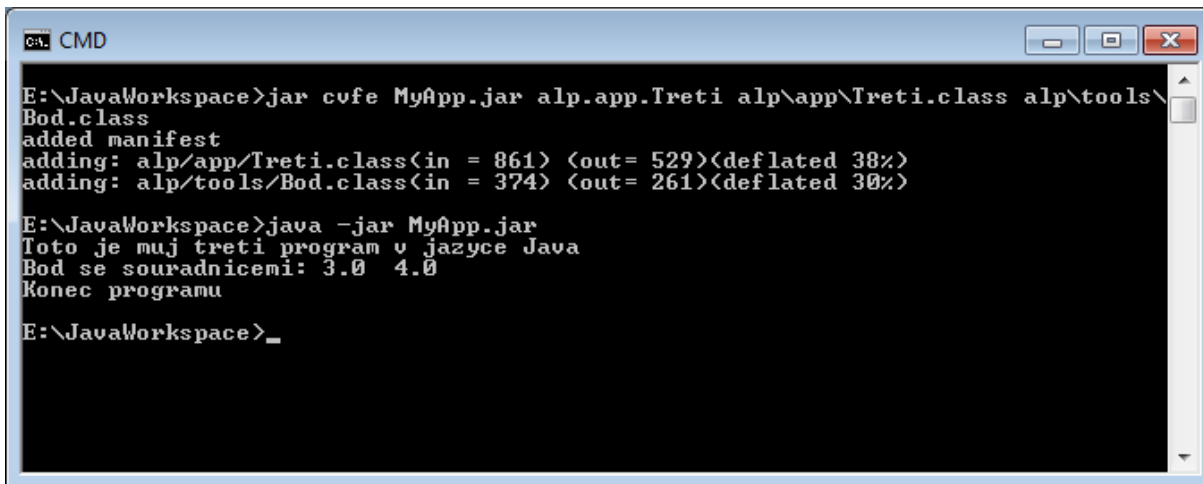
```
cmd
E:\JavaWorkspace>javac alp\app\Ctvrty.java
E:\JavaWorkspace>java alp.app.Ctvrty a b c
Toto je muj ctvrty program v jazyce Java
Vypisuji vsechny parametry zadane na prikazove radce
a
b
c
Konec programu

E:\JavaWorkspace>java alp.app.Ctvrty Hello ahoj nazdar cau
Toto je muj ctvrty program v jazyce Java
Vypisuji vsechny parametry zadane na prikazove radce
Hello
ahoj
nazdar
cau
Konec programu

E:\JavaWorkspace>
```

Úloha č. 5: Vytvoření jediného souboru spustitelného v prostředí Java.

Zabalíme celý program *Třetí* do jediného souboru. Program sestává ze dvou tříd. Program zabalíme do souboru **.jar* a následně distribuujeme a spouštíme tento soubor. V tomto souboru je zabalená celá aplikace včetně cesty. Aplikace může být umístěná kdekoli (umístění nemusí odpovídat `classpath`)



```
ca. CMD
E:\JavaWorkspace>jar cvfe MyApp.jar alp.app.Treti alp\app\Treti.class alp\tools\
Bod.class
added manifest
adding: alp/app/Treti.class<in = 861> <out= 529><deflated 38%>
adding: alp/tools/Bod.class<in = 374> <out= 261><deflated 30%>

E:\JavaWorkspace>java -jar MyApp.jar
Toto je muj treti program v jazyce Java
Bod se souradnicemi: 3.0 4.0
Konec programu

E:\JavaWorkspace>_
```