

# JAVA

## Třída

# Definice třídy

- úplná definice

```
[public] [abstract] [final] class Jmeno  
  [extends Predek]  
  [implements SeznamInterfacu] {  
    ... // telo tridy  
  }
```

- **public** – veřejná třída
- **abstract** – nesmí být vytvářeny instance
- **final** – nelze vytvářet potomky

# Konstruktor

- konstruktor
  - inicializace objektu
- deklarace
  - jmenuje se jako třída
  - žádný návratový typ
  - modifikátor – pouze viditelnost
  - více konstruktorů
    - různé parametry
    - určí se podle parametrů za `new`

```
class MyClass {  
    int value;  
    public MyClass() { value = 10; }  
    public MyClass(int v) { value = v; }  
}
```

# Likvidace objektů

- garbage collector
- metoda `finalize()`
  - je na každé třídě
  - zavolá se před likvidací objektu
  - **není to destruktorka** jako v jiných jazycích !!!
  - neví se, kdy se zavolá
  - není zaručeno jeho volání
    - objekty nemusejí být zlikvidovány přes garbage collector
      - např. při ukončení programu
  - volání `finalize` se neřetězí

Deprecated (od Java 9)

# Inicializace atributů

- inicializace v konstruktoru  
nebo
- přímá inicializace

```
class MyClass {  
    int a = 5;  
    float b = 1.2;  
    MyClass2 c = new MyClass2();  
    int d = fn();  
    int e = g(f); // spatne!  
    int f = 4;  
    ...  
}
```

# Inicializace: static

- pouze jednou
- před prvním přístupem nebo před vytvořením první instance třídy
- přímá
  - `static int a = 1;`
- static inicializator

```
class MyClass {  
    static int a;  
    static {  
        a = 10;  
    }  
    ...  
}
```

# Inicializace: "ne-static"

- podobné jako `static` inicializátor
- nezbytné pro inicializaci *anonymních vnitřních tříd*

```
class MyClass {  
    int a;  
    int b;  
    {  
        a = 5;  
        b = 10;  
    }  
    ...  
}
```

# Třídy: dědičnost

- určení předka – **extends** *JmenoPredka*
- jednoduchá dědičnost
  - pouze jeden předek
- třída **java.lang.Object**
  - každá třída je jejím potomkem
    - přímo nebo nepřímo
  - jediná třída která nemá předka
- vícenásobná dědičnost přes **Interface**



# Polymorfismus

- polymorfismus ~ dědičnost
- přetypování
  - automaticky – potomek na předka

```
class A { /*...*/ }  
class B extends A { /*...*/ }
```

```
A a = new B();  
Object o = a;
```

```
B b = (B) o;
```

# Polymorfismus – konstruktor

- konstruktor předka
  - `super()`
- jiný konstruktor stejného objektu
  - `this()`
- volání jiných konstruktorů
  - jen jako první příkaz a pouze jednou
- vždy se nejdřív volá konstruktor předka
  - i když není explicitně uveden
  - výjimka – `this()`
- třída bez definice konstruktoru
  - standardní konstruktor
    - jen volá předka

# java.lang.Object

```
Object clone()  
boolean equals(Object obj)  
void finalize()  
Class<?> getClass()  
int hashCode()  
void notify()  
void notifyAll()  
String toString()  
void wait()  
void wait(long timeout)  
void wait(long timeout, int nanos)
```

# Třídy: viditelnost členů

- určuje se pro každý prvek
- atributy a metody
  - **public**
    - viditelné odkudkoliv (pokud je viditelná i třída)
  - **protected**
    - viditelné ve stejném balíku a v potomcích
  - **private**
    - viditelné jen ve třídě, kde jsou definovány
  - bez uvedení
    - viditelné ve stejném balíku
- platí v rámci jednoho modulu
  - od Java 9

# Třídy: další modifikátory

- **final**
  - atribut
    - konstantní
    - musí mít inicializátor
    - po inicializaci nelze do něj nic přiřadit
  - metoda
    - nelze v potomcích předefinovat
- **transient**
  - atribut
  - není součástí persistentního stavu objektu
- **volatile**
  - atribut
  - přistupuje nesynchronizovaně několik vláken
  - nelze provádět optimalizace

# Třídy: modifikátory metod

- **abstract**
  - není implementace metody
  - třída musí být také **abstract**
    - od třídy nelze vytvářet instance
  - tělo metody – středník
- **synchronized**
  - volající vlákno musí nejdřív získat zámek na volaném objektu (pokud to je **static** metoda, tak na třídě)
- **native**
  - nativní metoda
  - implementace přímo ve strojovém kódu konkrétní platformy (externí knihovna)
  - tělo metody – středník
- **static**
  - viz předchozí přednáška

# Třídny: modifikátory metod

- není modifikátor `virtual`
- všechny metody jsou virtuální
  - statické metody *nejsou* virtuální

```
public class A {  
    public void foo() {  
        System.out.print("A");  
    }  
}
```

```
public class B extends A {  
    public void foo() {  
        System.out.print("B");  
    }  
}
```

.....

```
A a = new B();  
a.foo(); // vypíše B
```

```
public class As {  
    public static void foo() {  
        System.out.print("A");  
    }  
}
```

```
public class Bs extends As {  
    public static void foo() {  
        System.out.print("B");  
    }  
}
```

.....

```
A a = new B();  
a.foo(); // vypíše A
```

# Statické metody

- statické metody se volají na třídě
  - nepatří žádnému objektu

```
class As {  
    public static void foo() { ..... }  
}
```

```
As.foo();
```

- lze je „volat“ i na objektu (instanci třídy);  
ve skutečnosti se vezme typ podle reference
  - hodnota objektu je nepodstatná
  - typ (a tedy která statická metoda bude volaná) se určí už v době překladač
    - viz předchozí slide



# this

- reference na objekt právě volané metody
- lze použít pouze v těle metod nebo inicializátoru objektu

```
public class MyClass {  
    private int a;  
    public MyClass(int a) {  
        this.a = a;  
    }  
}
```

# super

- přístup k členům přímého předka
- pokud S je přímý předek C  
`((S) this).name ~ super.name`
- nelze použít `super.super`

```
class T1 { int x = 1; }
class T2 extends T1 { int x = 2; }
class T3 extends T2 {
    int x = 3;
    void test() {
        System.out.println(x);           // 3
        System.out.println(super.x);     // 2
        System.out.println(((T2) this).x); // 2
        System.out.println(((T1) this).x); // 1
    }
}
```

# super

- `super` lze použít i na metody
- POZOR – nefunguje přetypování `this`
  - program lze přeložit, ale bude se rekurzivně volat stejná metoda

```
class TX1 {
    public void foo() { /*...*/ }
}
class TX2 extends TX1 {
    public void foo() { /*...*/ }
}
public class TX3 extends TX2 {
    public void foo() {
        ((TX1) this).foo();
        System.out.println("TX3.foo()");
    }
}
```

# Java

## Interface

# Interface

- pouze definice rozhraní
- žádná implementace
  - od Java 8 i implementace
- může obsahovat
  - hlavičky metod
  - atributy
  - vnitřní interface

```
public interface Iterator {  
    boolean hasNext();  
    Object next();  
    void remove();  
}
```

# Interface: atributy

- implicitně jsou `public`, `static` a `final`
- musejí být inicializovány
- v inicializaci nelze použít `super` a `this`

```
public interface Iface {  
    int a = 5;  
    String s = "ahoj";  
}
```

# Interface: metody

- bez implementace
  - implicitně jsou **abstract** a **public**
  - nelze definovat
    - **synchronized**
    - **native**
    - **final**
- **default** metody
  - od Java 8
  - obsahují implementaci
  - vhodné pro rozšiřování interfaců
- **static** metody
  - od Java 8
  - stejné jako static metody ve třídách

# Interface: dědičnost

- vícenásobná dědičnost

```
interface Iface1 { ... }
```

```
interface Iface2 { ... }
```

```
interface Iface3 extends Iface1, Iface2  
{ ... }
```



# Třídy a interface

- třídy implementují interface

```
public interface Colorable {  
    void setColor(int c);  
    int getColor();  
}  
public class Point { int x,y; }  
public class ColoredPoint extends Point  
                    implements Colorable {  
    int color;  
    public void setColor(int c) {  
        color = c; }  
    public int getColor() { return color;}  
}  
  
Colorable c = new ColoredPoint();
```

# Třídy a interface

- třída musí implementovat všechny metody interface s výjimkou `default` metod
  - neplatí pro `abstract` třídy
- jedna metoda ve třídě může implementovat více interfaců

```
interface A { void log(String msg); }  
interface B { void log(String msg); }
```

```
public class C implements A, B {  
    public void log(String msg) {  
        System.out.println(msg);  
    }  
}
```

# Interfacy a default metody

- implementace ve třídě má vždy přednost
- při implementaci dvou interfaců se stejnou **default** metodou nutno implementovat metodu ve třídě
  - jinak třída nelze přeložit

```
interface If1 {  
    default void foo() {...}  
}
```

```
interface If2 {  
    default void foo() {...}  
}
```

```
class Mixed implements  
    If1, If2 {  
}
```

nelze přeložit

# Interfacy a default metody

- nelze definovat default metody pro public metody z java.lang.Object

```
interface Iface {  
    public default boolean equals(Object obj) {  
        return false;  
    }  
}
```

- implementace ve třídě má vždy přednost
  - i zděděná

# Interface a default metody

```
interface If1 {  
    default void foo() {  
        System.out.println("interface");  
    }  
}
```

```
class A {  
    public void foo() {  
        System.out.println("class");  
    }  
}
```

```
class B extends A implements If1 {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        B b = new B();  
        b.foo();    // -> "class"  
    }  
}
```

# Java

## Pole

# Definice pole

- pole ~ objekt
- proměnná ~ reference

```
int[]      a;      // pole
short[][] b;      // dvourozm. pole
Object[]   c,      // pole
           d;      // pole
long       e,      // skalar
           f[];    // pole
```

# Inicializace pole

- "statická"

```
int[] a = { 1, 2, 3, 4, 5 };
```

```
char[] c = { 'a', 'h', 'o', 'j' };
```

```
String[] s = { "ahoj", "nazdar" };
```

```
int[][] d = { { 1, 2 }, { 3, 4 } };
```



# Inicializace pole

- dynamická

```
int[] array = new int [10];  
float[][] matrix = new float [3] [3];
```

- nemusí se zadávat všechny rozměry

- stačí několik **prvních** rozměrů
- místo ostatních prázdné závorky

```
float[][] matrix = new float [3] [];  
for (int i=0;i<3;i++)  
    matrix[i] = new float [3];
```

```
// špatne
```

```
int[][][][] a = new int [3] [] [3] [];
```

# Inicializace pole

- "nepravoúhelníková" pole

```
int a[][] = { {1, 2}, {1, 2, 3}, {1, 2, 3, 4, 5} };
```

```
int b[][] = new int [3][];  
for (int i=0; i<3; i++)  
    b[i] = new int [i+1];
```

# Inicializace pole

- při vytváření pole se nevolá žádný konstruktor
- prvky ve vytvořeném poli (pomocí `new`) – defaultní hodnoty
  - reference – `null`
  - `int` – `0`
  - ...
- výrazy při vytváření pole (**`new`**) – postupně plně vyhodnocovány zleva

```
int i = 4;  
int ia[][] = new int[i][i=3];  
// pole 4x3
```

# Přístup k poli

- `pole[index]`
- indexy pole – vždy `0..délka-1`
- vždy se kontrolují meze
  - nelze vypnout
  - při překročení – výjimka  
`ArrayIndexOutOfBoundsException`
- délka pole – atribut `length`

```
int[] a = { 1, 2, 3 };  
for (int i=0; i < a.length; i++) {  
    . . .  
}
```

# Pole ~ objekt

- `int[] intArray = new int [100];`
- `String[] strArray = new String [100];`
- pole je objekt

```
Object o1 = strArray;    // OK  
Object o2 = intArray;    // OK
```

- ale

```
Object[] oa1 = strArray; // OK  
Object[] oa2 = intArray; // špatně
```

# Pole ~ objekt

```
Object[] oa = new Object [2];  
oa[0] = new String("hello");  
oa[1] = new String("world");
```

```
String[] sa1 = oa; // špatně
```

```
String[] sa2 = (String[]) oa;  
// také špatně  
// lze přeložit, ale chyba při běhu
```



Verze prezentace J02.cz.2019.01

Tato prezentace podléhá licenci [Creative Commons Uveďte autora-Neužívejte komerčně 4.0 Mezinárodní License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).