Informatika 1

10

Pokročilé vlastnosti objektov

KST Katedra softvérových technológií
Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita v Žiline

Pojmy zavedené v 9. prednáške(1)

- práca so súbormi
  - trieda java.io.File
  - throws java.io.IOException – povinné
- čítanie zo súboru
  - trieda java.util.Scanner
- zápis do súboru
  - trieda java.io.PrintWriter

Pojmy zavedené v 9. prednáške(2)

- metóda toString
  - automatická konverzia na reťazec
- generická trieda ako prvok poľa

Pojmy zavedené v 9. prednáške(3)

- trieda HashSet<TPrvok>
  - úpravy (pridávanie, odoberanie)
  - zisťovanie, či je objekt prvkom množiny
  - zisťovanie, či je množina prázdna
  - zisťovanie, či je množina A podmnožinou B
  - zjednotenie množín A a B
  - prienik množín A a B
  - rozdiel množín A a B

Cieľ prednášky

- zapuzdrenie
- trieda ako objekt
- preťažovanie správ a metód
- konštantné atribúty
- nemeniteľné objekty

- príklad: míny

Zapuzdrenie(1)

- vnútorný vs. vonkajší pohľad

- vnútorný pohľad – prístupný len objektu samému a jeho tvorcom
  - implementácia objektu – atribúty a metódy

- vonkajší pohľad – prístupný všetkým čo objekt využívajú
  - rozhranie objektu

Zapuzdrenie(2)

- objekt je celok
  - vonkajší + vnútorný pohľad
  - atribúty – dátová časť
  - metódy – chovanie objektu
  - správy – rozhranie objektu

Ukrývanie informácií

- ostatné objekty nemajú prístup ku dátovej zložke objektu
- môžu objekt len žiadať o vykonanie operácie prostredníctvom posielania správ
- objekt sa sám rozhodne či a akým spôsobom správu spracuje
- objekt zverejňuje len tie informácie o svojom stave, ktoré sám uzná za vhodné

Modifikátory prístupu – prístupové práva

- private – vnútorný pohľad na objekt
- protected
- package
- public – vonkajší pohľad na objekt

Prístupové práva metód

- public – správa vo verejnom rozhraní objektu má priradenú danú metódu
- private – správa vo vnútornom rozhraní objektu má priradenú metódu

Prístupové práva atribútov

- private – atribút je prístupný len objektu samotnému
- public – atribút je prístupný všetkým objektom

- bodková notácia
  - nazovObjektu.nazovAtributu
  - možnosť využitia this

Prístupové práva atribútov

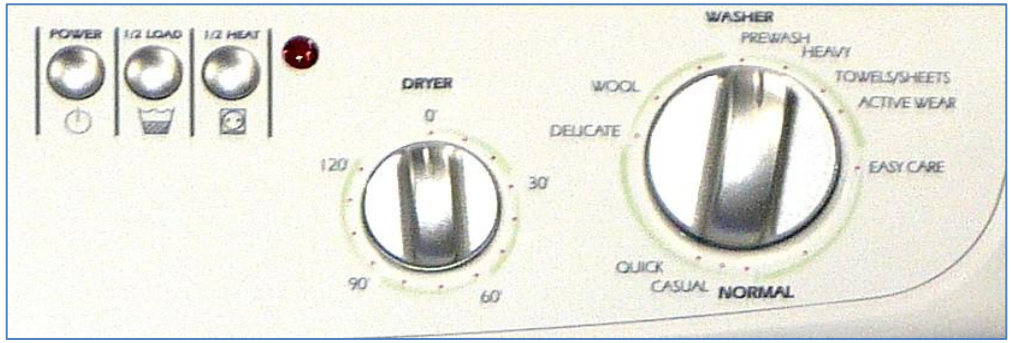
- prístup cez public porušuje zapúzdrenie
  - objekt nemá kontrolu nad svojim stavom
    - každý môže objektu zmeniť stav ľubovoľne
  - objekt zverejňuje svoj vnútorný pohľad
    - objekt sa teda nerozhoduje sám, čo zverejní, je mu to vnútené
  - ostatné objekty sú závislé na implementácii
    - implementačná závislosť

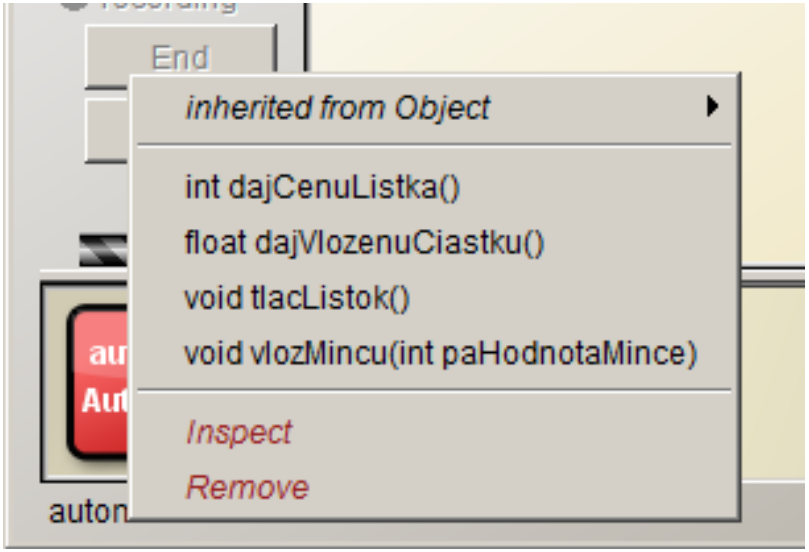
Implementačná závislosť

- iné objekty majú znalosť o implementácii daného objektu
- keď sa implementácia objektu zmení, treba zmeniť aj iné objekty
- snažíme sa minimalizovať
  - využívame len znalosť rozhrania

Forma rozhrania

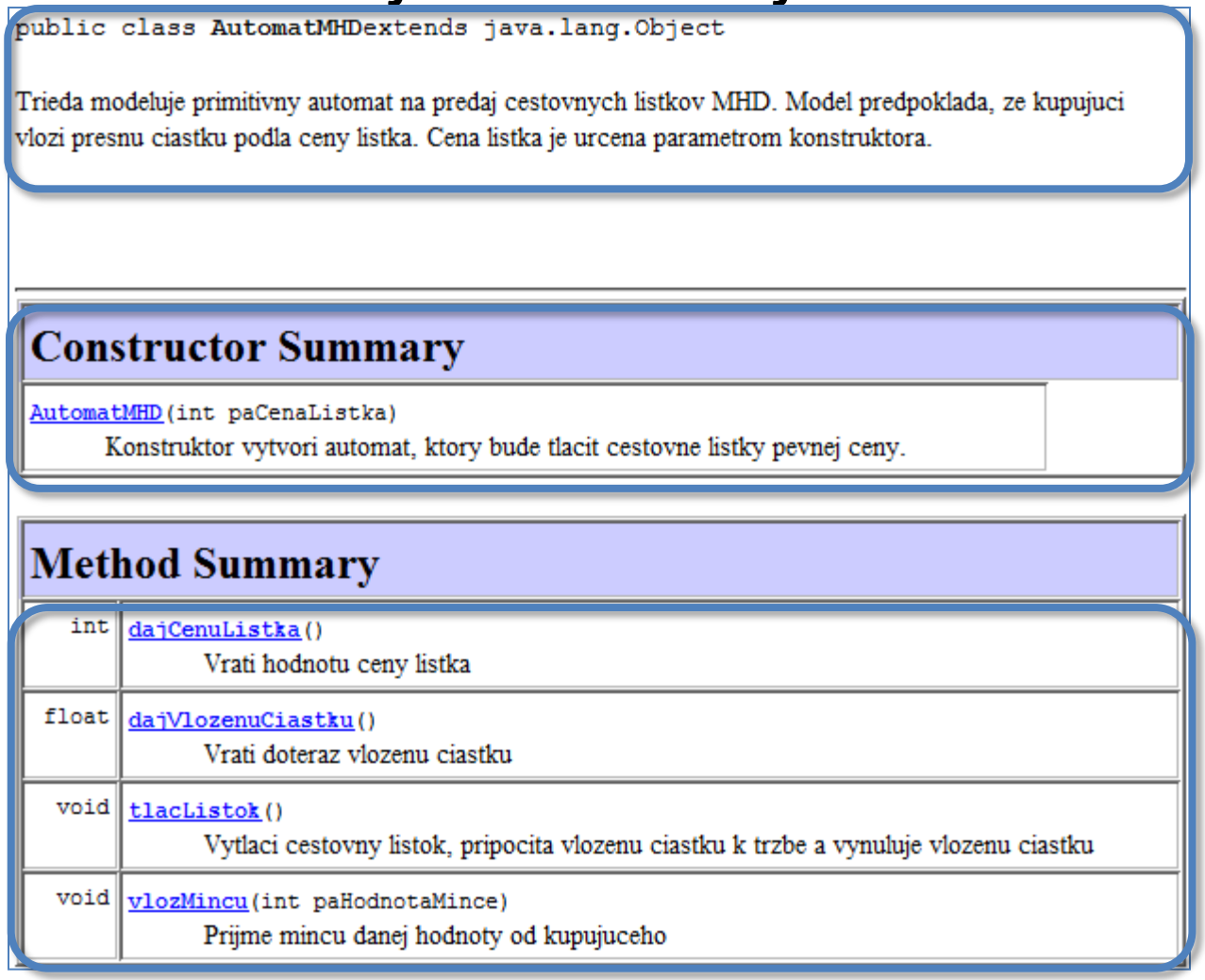
- rozhranie – množina správ, ktoré je objekt schopný prijať
  - v reálnom svete – ovládací panel na rôznych prístrojoch, manuály...
  - v prostredí BlueJ – správy v menu





Dokumentácia – forma rozhrania

- dokumentácia objektu – verejné rozhranie



public class **AutomatMHD**extends java.lang.Object

Trieda modeluje primitivny automat na predaj cestovnych listkov MHD. Model predpoklada, ze kupujuci vlozi presnu ciastku podla ceny listka. Cena listka je urcena parametrom konstruktora.

Constructor Summary

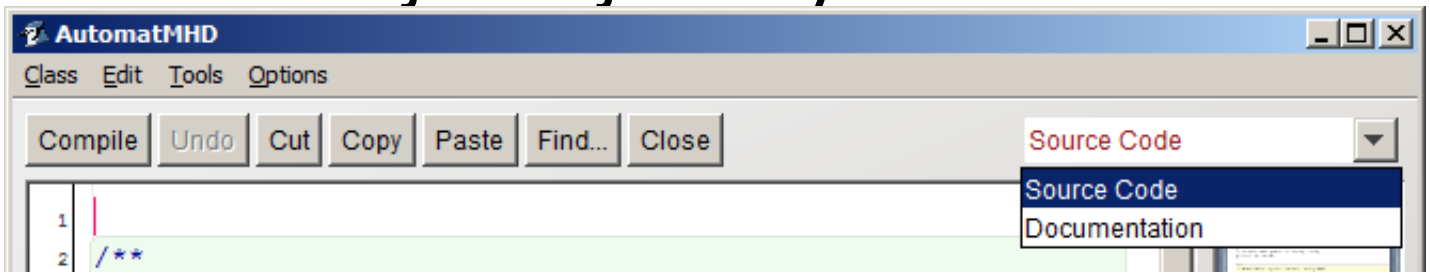
AutomatMHD(int paCenaListka) Konstruktor vytvori automat, ktory bude tlacit cestovne listky pevnej ceny.	

Method Summary

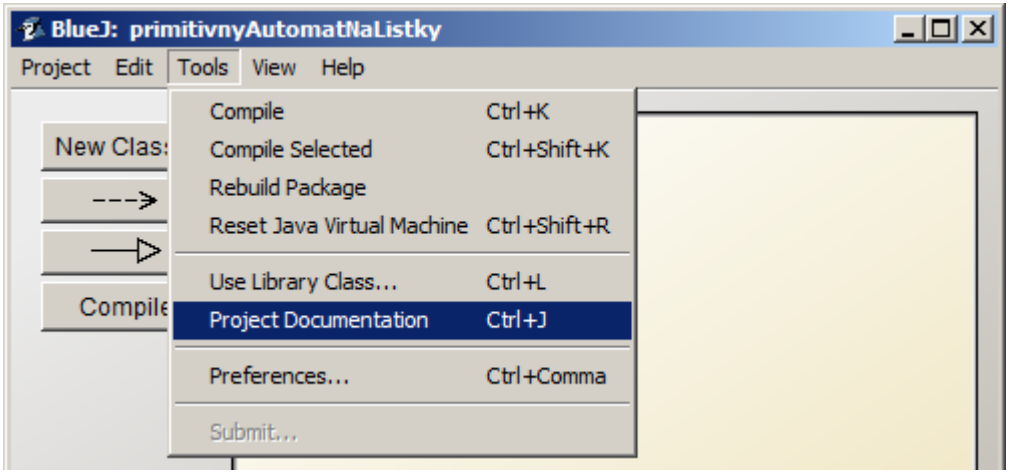
int	dajCenuListka() Vrati hodnotu ceny listka
float	dajVlozenuCiastku() Vrati doteraz vlozenu ciastku
void	tlacListok() Vytlaci cestovny listok, pripocita vlozenu ciastku k trzbe a vynuluje vlozenu ciastku
void	vlozMincu(int paHodnotaMince) Prijme mincu danej hodnoty od kupujuceho

BlueJ – generovanie dokumentácie

- dokumentácia jednej triedy – editor



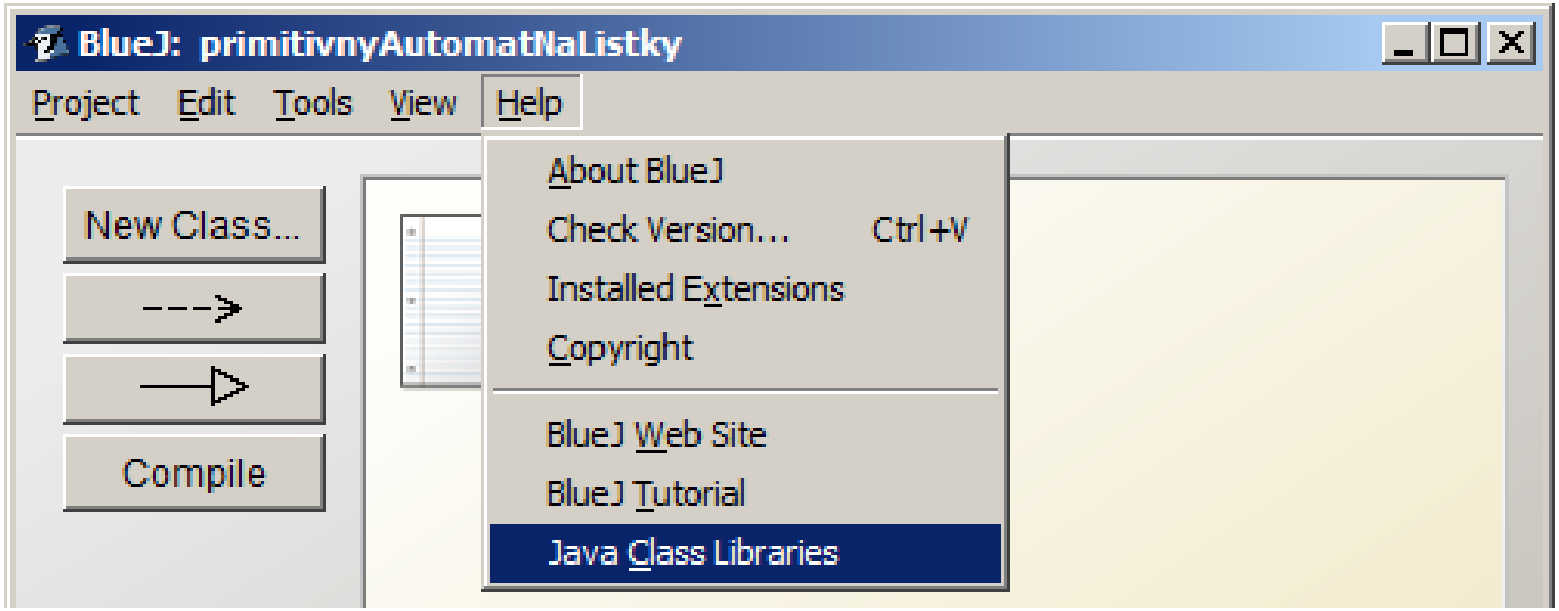
- dokumentácia projektu – prostredie
  - menu Tools>Project Documentation



Dokumentácia sa generuje do podadresára doc v adresári projektu

BlueJ – štandardná knižnica

- dokumentácia štandardnej knižnice – prostredie
  - Help>Java Class Libraries



Javadoc

- generátor dokumentácie objektu
- špeciálne komentáre – dokumentačné komentáre

- krátky popis nasledovaný tagmi

Javadoc – trieda – zdrojový kód

```
/**
 * Trieda modeluje primitivny automat na predaj
 * cestovnych listkov MHD.
 * Model predpoklada, ze kupujuci vlozi presnu
 * ciastku podla ceny listka.
 * Cena listka je urcena parametrom konstruktora.
 *
 * @version 2009.10.30
 * @author David J. Barnes and Michael Kolling
 */
public class AutomatMHD
```

Javadoc – trieda – dokumentácia

```
public class AutomatMHDextends java.lang.Object
```

Trieda modeluje primitivny automat na predaj cestovnych listkov MHD. Model predpoklada, ze kupujuci vlozi presnu ciastku podla ceny listka. Cena listka je urcena parametrom konstruktora.

Version:

2009.10.30

Author:

David J. Barnes and Michael Kolling

Javadoc – konštruktor – zdrojový kód

```
/**
 * Konstruktor vytvori automat, ktory bude
 * tlacit cestovne listky pevnej ceny.
 * Cena je urcena parametrom paCenaListka.
 * Pozor - cena listka musi byt kladne cele
 * cislo a tato podmienka sa nekontroluje.
 *
 * @param paCenaListka hodnota ceny listka
 */
public AutomatMHD(int paCenaListka)
```

Javadoc – konštruktor – dokumentácia

Constructor Summary

`AutomatMHD(int paCenaListka)`
Konstruktor vytvori automat, ktory bude tlacit cestovne listky pevnej ceny.

Constructor Detail

AutomatMHD

```
public AutomatMHD(int paCenaListka)
```

Konstruktor vytvori automat, ktory bude tlacit cestovne listky pevnej ceny. Cena je urcena parametrom paCenaListka. Pozor - cena listka musi byt kladne cele cislo a tato podmienka sa nekontroluje.

Parameters:

`paCenaListka` - hodnota ceny listka

Javadoc – metóda – zdrojový kód

```
/**
  * Vrati hodnotu ceny listka
  *
  * @return hodnota ceny listka
  */
public int dajCenuListka()
```

Javadoc – metóda – dokumentácia

Method Summary	
int	dajCenuListka() Vrati hodnotu ceny listka
float	dajVlozenuCiastku() Vrati doteraz vlozenu ciastku
void	tlacListok()

dajCenuListka

```
public int dajCenuListka()
```

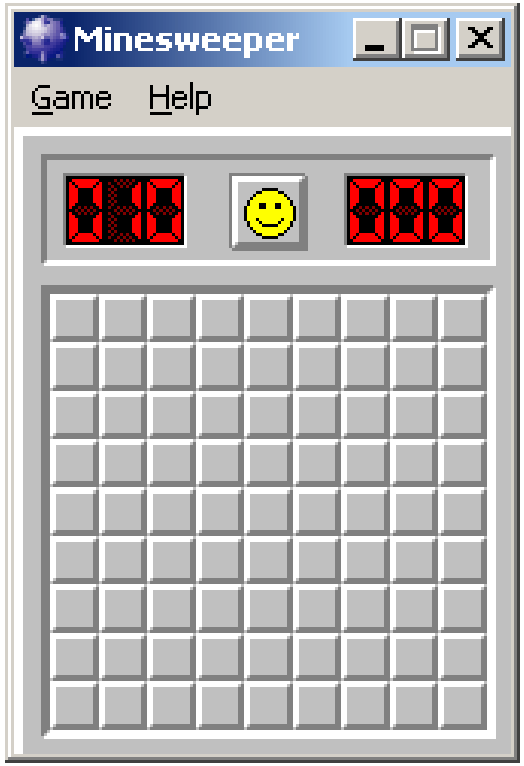
Vrati hodnotu ceny listka

Returns:

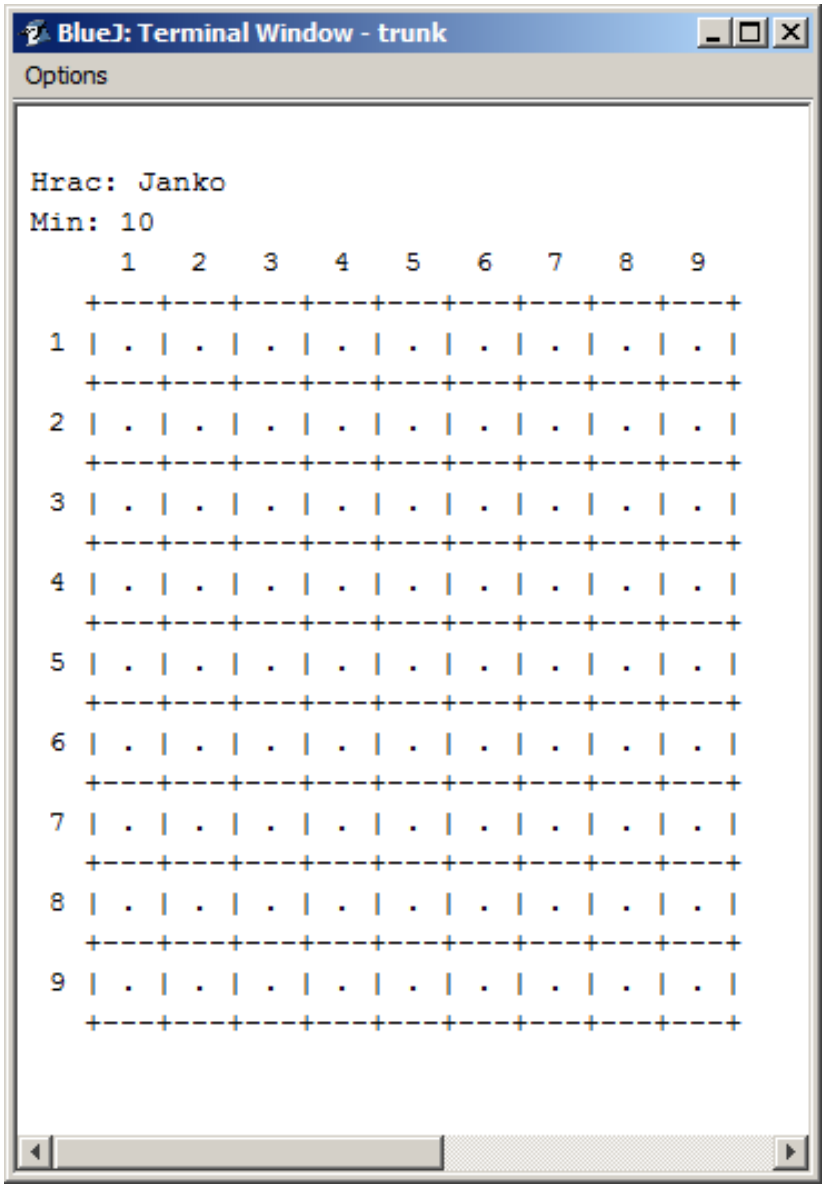
hodnota ceny listka

Projekt miny – zadanie

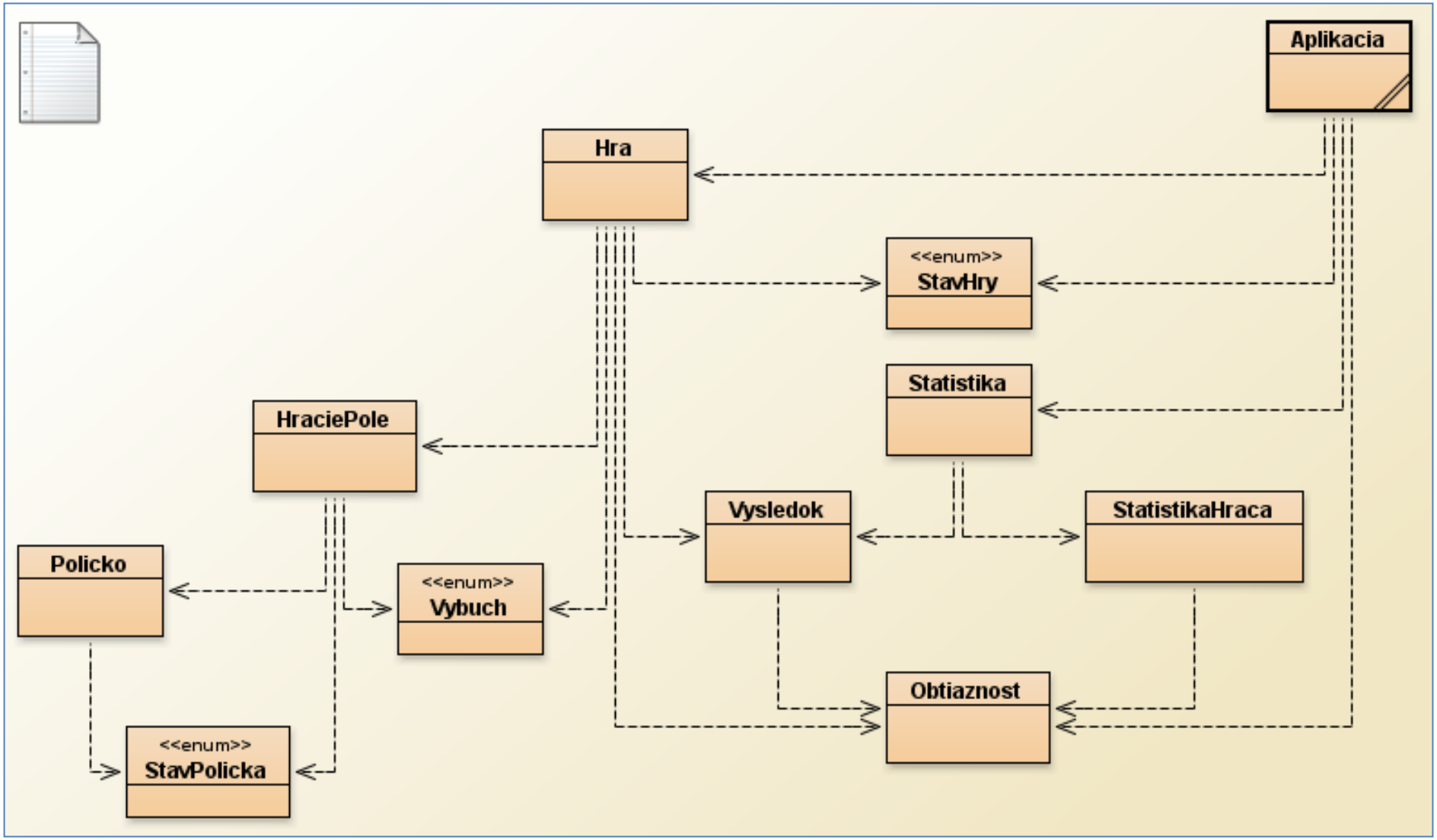
- Známa logická hra míny
- Cieľom hry Míny je určiť umiestnenia všetkých mín tak, aby ste pritom žiadnu z nich neodkryli. Ak odkryjete mínu, prehrávate.



Projekt miny – grafická reprezentácia



BlueJ – diagram tried



Trieda Aplikacia – zadanie

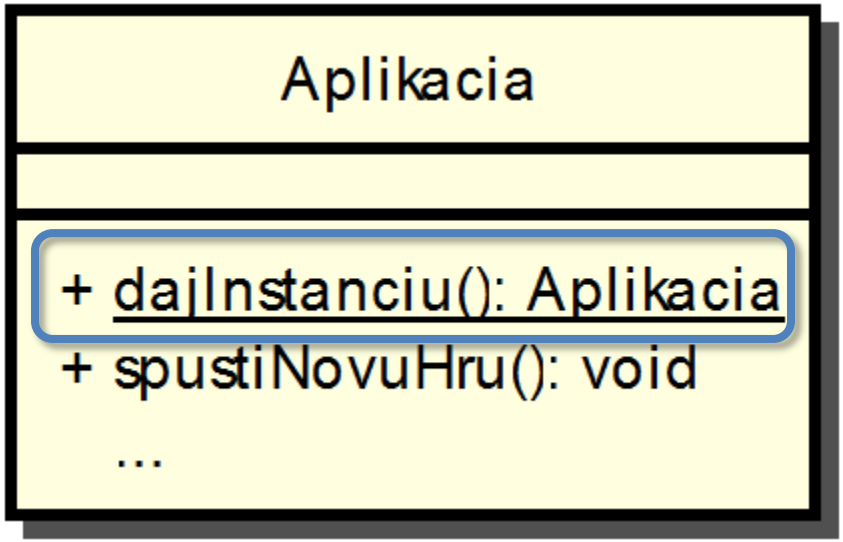
- prístup ku hre míny
- len jedna inštancia
- zmena mena hráča
- zmena obtiažnosti
- spustenie novej hry
- odkrytie políčka a označenie míny
- poskytovanie informácií o stave hry (výhra/prehra)
- zobrazenie štatistiky
- ...

Trieda Aplikacia

- jediná inštancia
- správa new – ľubovoľný počet inštancií
- nová správa triede – dajInstanciu
- správa new – nesmie byť vo verejnom rozhraní

- Návrhový vzor Singleton – Jedináčik
- Projekt „tvary“ – trieda Platno

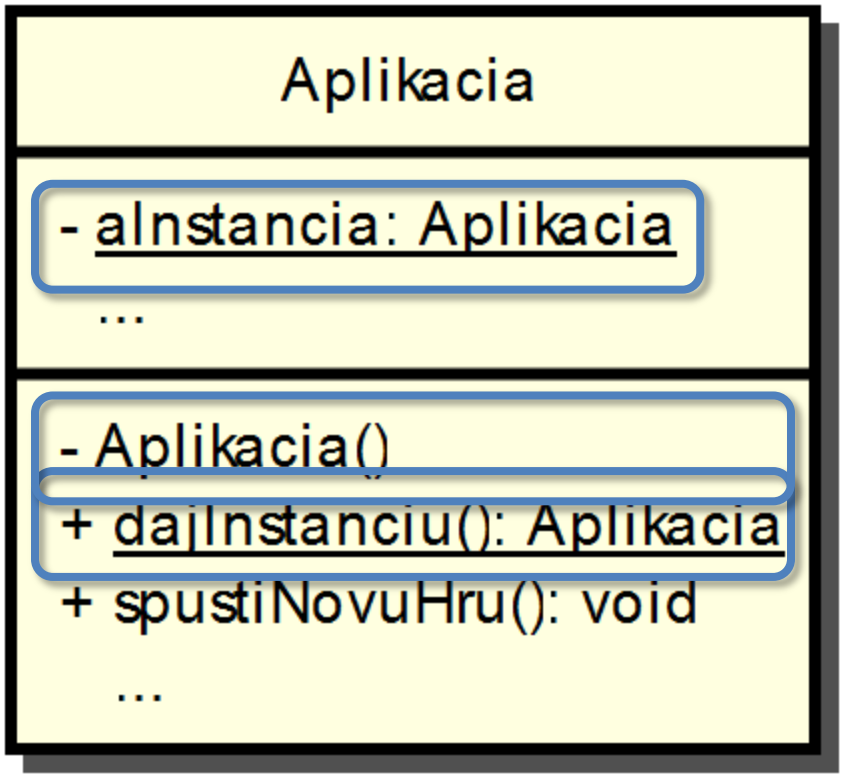
Trieda Aplikacia – rozhranie



Trieda Aplikacia – vnútorný pohľad(1)

- nová metóda triedy
  - reakcia na správu triede Aplikacia.dajInstanciu()
- nový atribút triedy
  - aInstancia – jediná inštancia triedy
- konštruktor označený ako private
  - označenie, že trieda nemá verejnú správu new

Trieda Aplikacia – vnútorný pohľad(2)



Aplikacia – trieda

```
public class Aplikacia
{
    private static Aplikacia aInstancia;

    private Aplikacia()
    {
        ...
    }
```

Aplikacia – metóda dajInstanciu

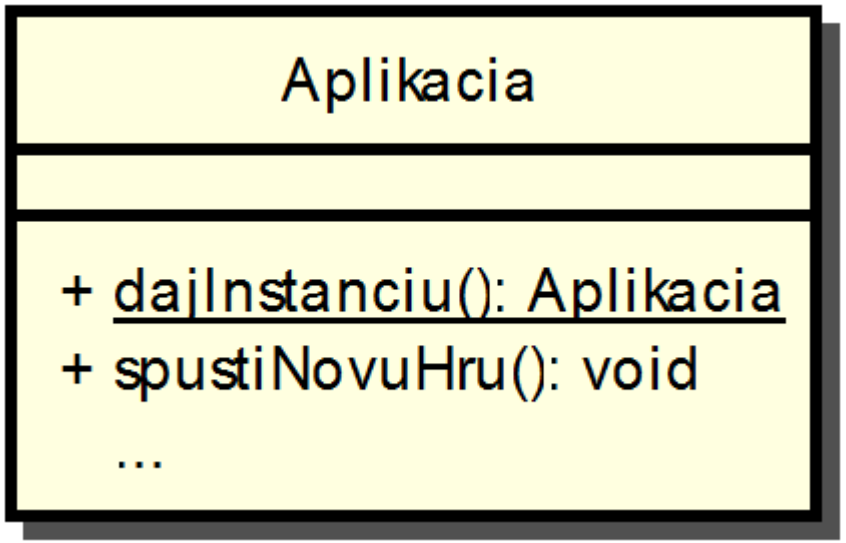
```
public static Aplikacia dajInstanciu()
{
    if (aInstancia == null) {
        aInstancia = new Aplikacia();
    }

    return aInstancia;
}
```

Trieda ako objekt

- vonkajší pohľad
  - rozhranie triedy – správy triede
    - doteraz len správa new
- vnútorný pohľad
  - atribúty triedy
  - metódy triedy

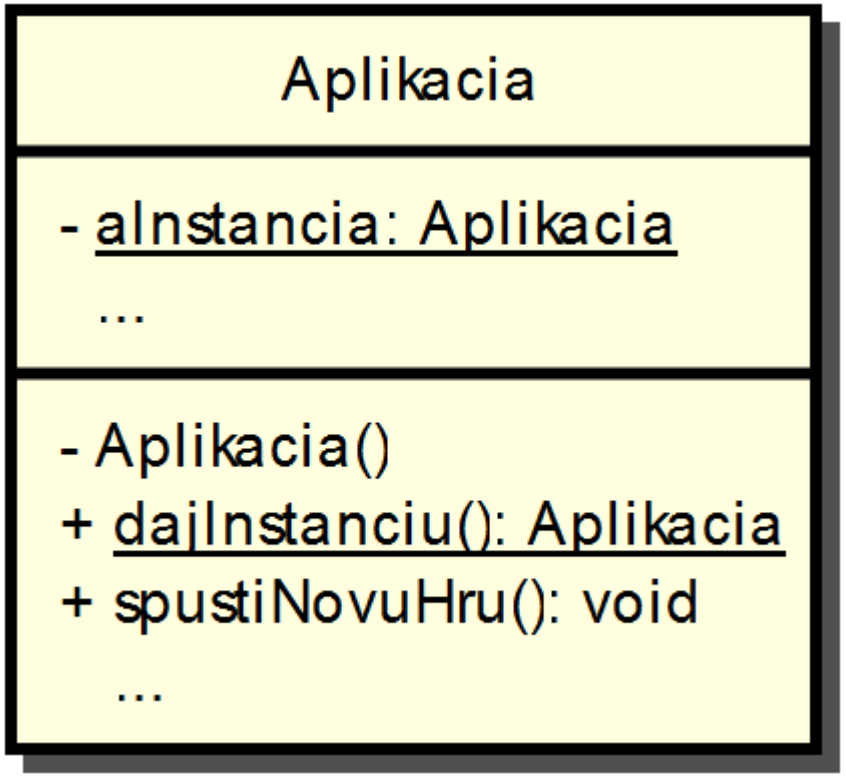
Trieda ako objekt v UML

- správy triede a správy inštancii – spoločné rozhranie
- správy triede – podčiarknuté



Trieda ako objekt v UML

- vnútorný pohľad – atribúty a metódy triedy aj inštancie sú spolu
- atribúty a metódy triedy – podčiarknuté



Trieda ako objekt v jazyku Java

- rovnako ako v UML – atribúty a metódy triedy aj inštancie sú spolu v definícii triedy
- rozlíšenie – kľúčové slovo static

```
private static Aplikacia aInstancia;
```

```
public static Aplikacia dajInstanciu()
{
    …
}
```

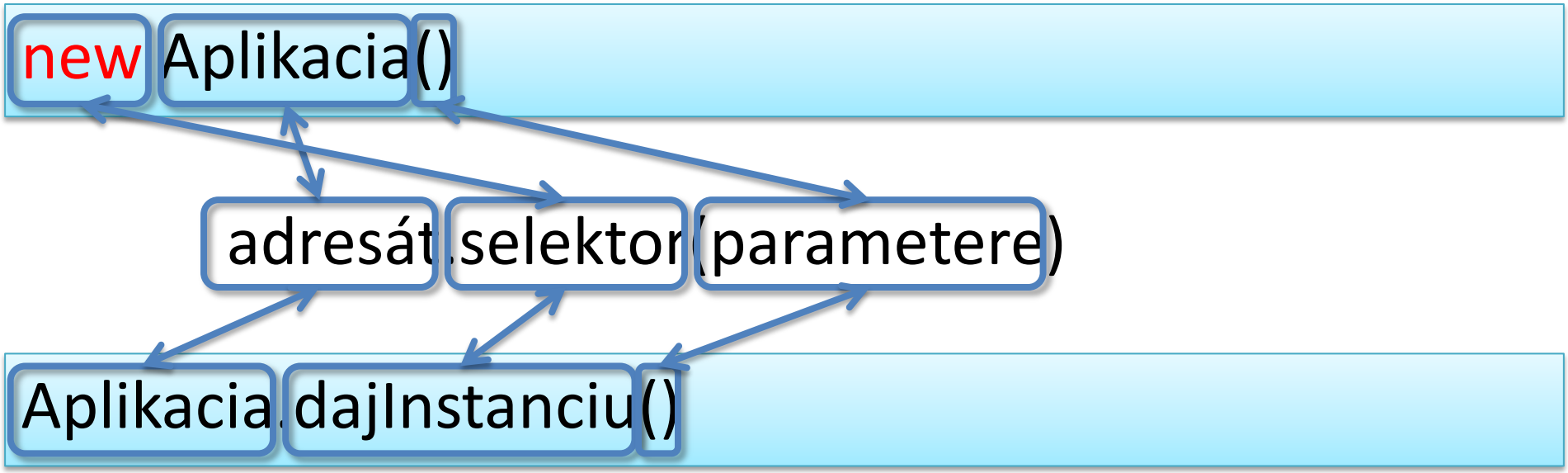
Poradie definícií v triede – konvencia

- konvencia zavedená firmou Sun
  1. atribúty triedy
  2. atribúty inštancie
  3. konštruktory
  4. metódy triedy
  5. metódy inštancie

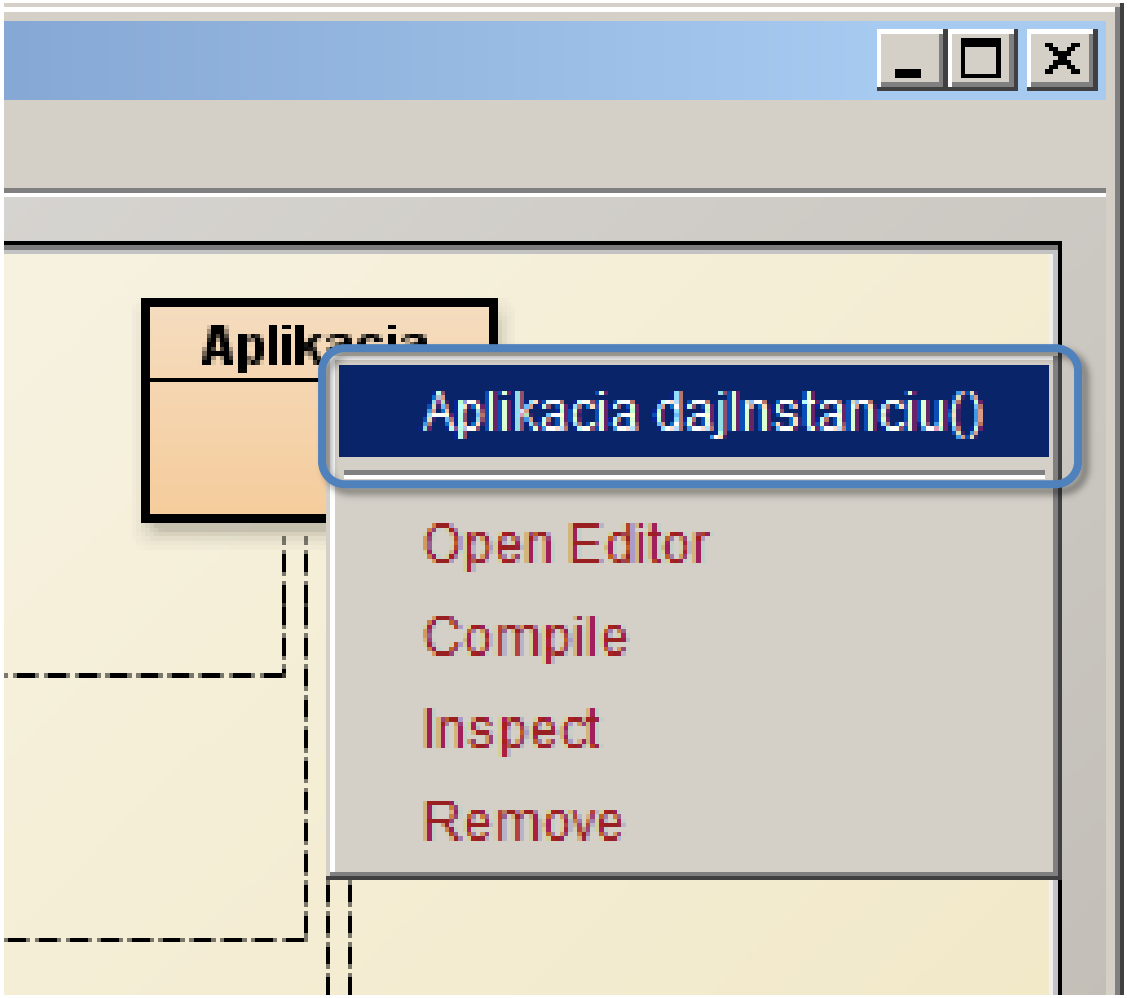
     a) verejné zložky – public
     b) neverejné zložky – private

Posielanie správy triede v jazyku Java

- ako adresát správy sa uvádza trieda
- špeciálna správa new – špeciálny zápis
- ostatné správy – štandardný zápis



Posielanie správy triede v nástroji BlueJ



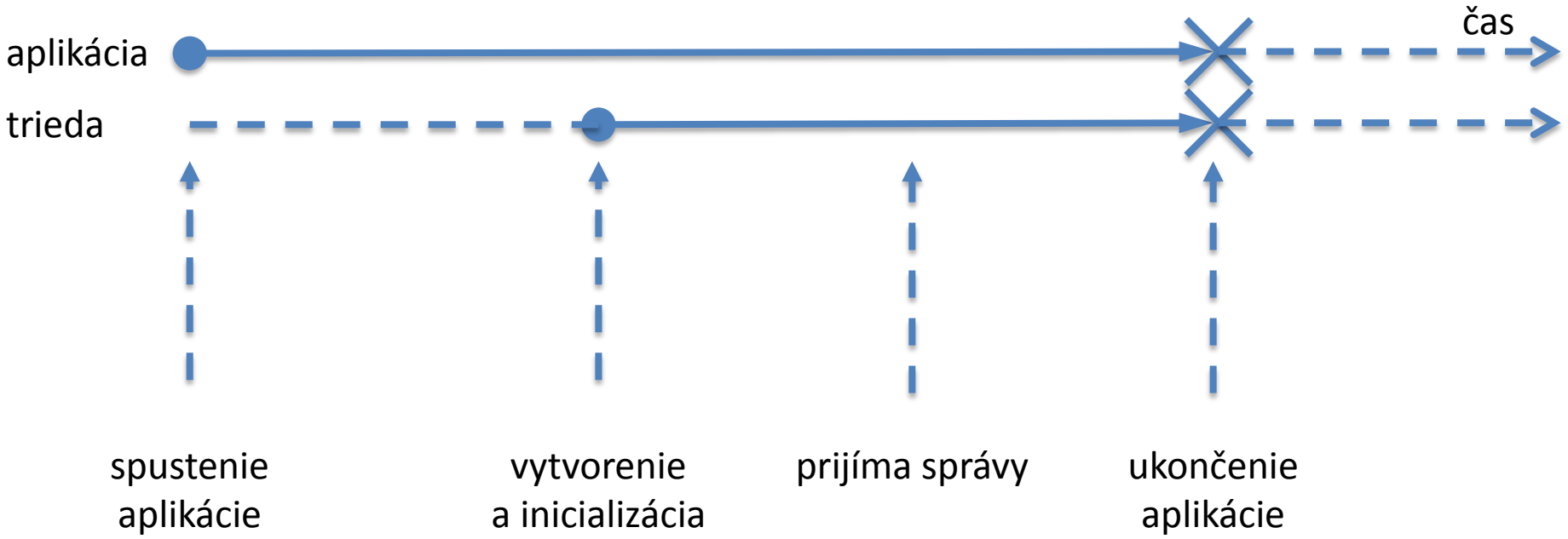
Inštancie a trieda – vzájomný prístup

- trieda môže svojim inštanciám posielať správy zo súkromného rozhrania
- inštancia môže svojej triede posielať správy zo súkromného rozhrania

- trieda môže priamo pristupovať ku atribútom svojich inštancií
- inštancia môže priamo pristupovať ku atribútom svojej triedy

Životný cyklus triedy

- trieda je priamo definovaný objekt
- vzniká pri prvom použití (prvá správa triede)
- zaniká spolu s ukončením aplikácie



Súkromný konštruktor

- private konštruktor – správa new v súkromnom rozhraní

- ak má trieda len súkromný konštruktor, musí mať metódu triedy, ktorá sa stará o vytvorenie

Jedináčik

```
public class Jedinacik
{
    private static Jedinacik aInstancia;
    private Jedinacik() { }
    public static Jedinacik dajInstanciu()
    {
        if (aInstancia == null)
            aInstancia = new Aplikacia();
        return aInstancia;
    }
}
```

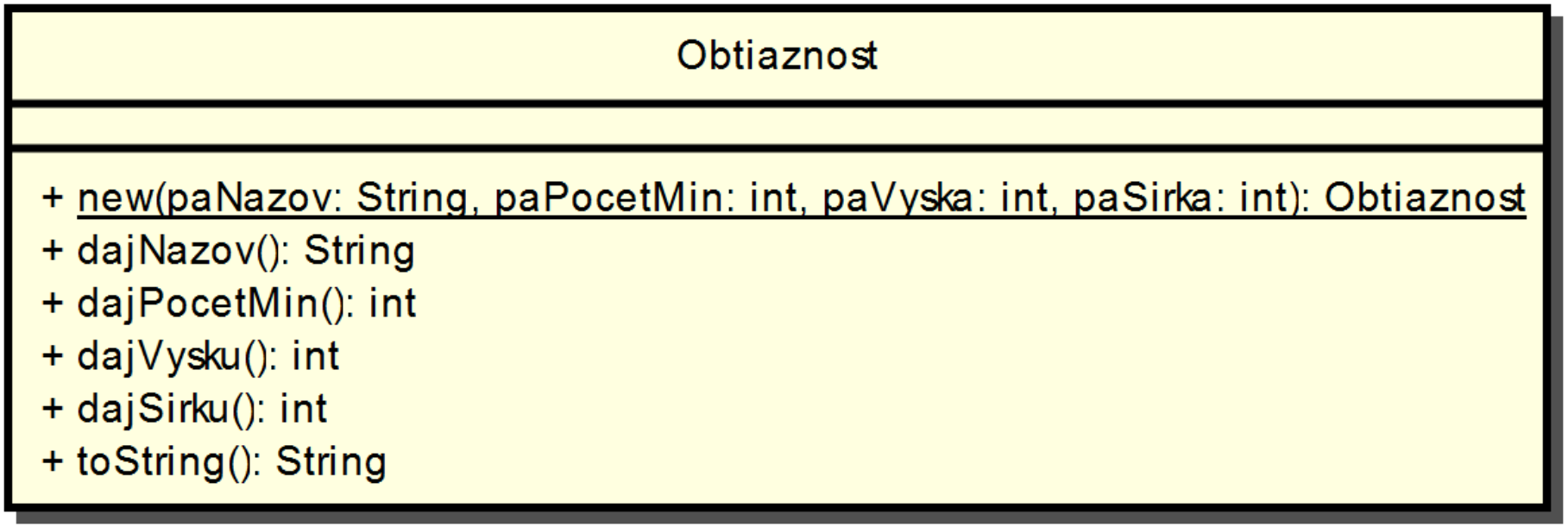
Obtiažnosť hry

- obtiažnosť:
  - počet mín na hracom poli
  - rozmery hracieho poľa (riadky x stĺpce)
- obtiažnosti hry:
  - ľahká (10 mín, pole 9x9)
  - stredná (40 mín, pole 16x16)
  - ťažká (99 mín, pole 16x30)
  - vlastná – definuje hráč

Trieda Obtiaznost

- inštancie uchovávajú informácie o obtiažnosti:
  - názov
  - počet mín
  - počet riadkov
  - počet stĺpcov
- informácie o konkrétnej obtiažnosti sa nesmú meniť – ľahká obtiažnosť je vždy „10 mín, 9x9“
  - nesmie mať zmenové metódy
  - informácie sa nastavujú pri vzniku

Trieda Obtiaznost – rozhranie



Nemeniteľné objekty

- trvalý stav objektu definovaný na začiatku životného cyklu
- neexistuje spôsob, ako stav zmeniť

- takéto objekty nazývame nemeniteľné – immutable

Nemeniteľné objekty - príklady

- štandardná knižnica jazyka Java
  - String
  - obaľovacie triedy (Integer, Double...)
  - ...
- použité v projektoch
  - Datum
  - Cas
  - Obtiaznost
  - ...

Štandardné obtiažnosti

- aplikácia má pevne dané tri obtiažnosti:
  - Ľahká
  - Stredná
  - Ťažká
- ich inštancie vznikajú pri štarte aplikácie – nemenia sa

Definícia štandardných obtiažností

```
public class Aplikacia
{
    private static final Obtiaznost aLahka
                        = new Obtiaznost("Lahka", 10, 9, 9);
    private static final Obtiaznost aStredna
                    = new Obtiaznost("Stredna", 40, 16, 16);
    private static final Obtiaznost aTazka
                      = new Obtiaznost("Tazka", 99, 16, 30);
    ...
}
```

Konštantné atribúty

- každý objekt (trieda i inštancia) môže mať niektoré atribúty označené ako konštantné
- musia byť inicializované na začiatku životného cyklu objektu
- nedajú sa meniť v priebehu života objektu
- v jazyku Java označené kľúčovým slovom final

Konštantné atribúty triedy

- obvykle sú inicializované v definícii atribútu
- väčšinou konštanta prístupná počas celého behu aplikácie – pomenovaná konštanta

```
private static final double aPi = 3.1415926539;
```

```
private static final int aVelkost = 5;
```

```
private static final String aNazov = "Nikto";
```

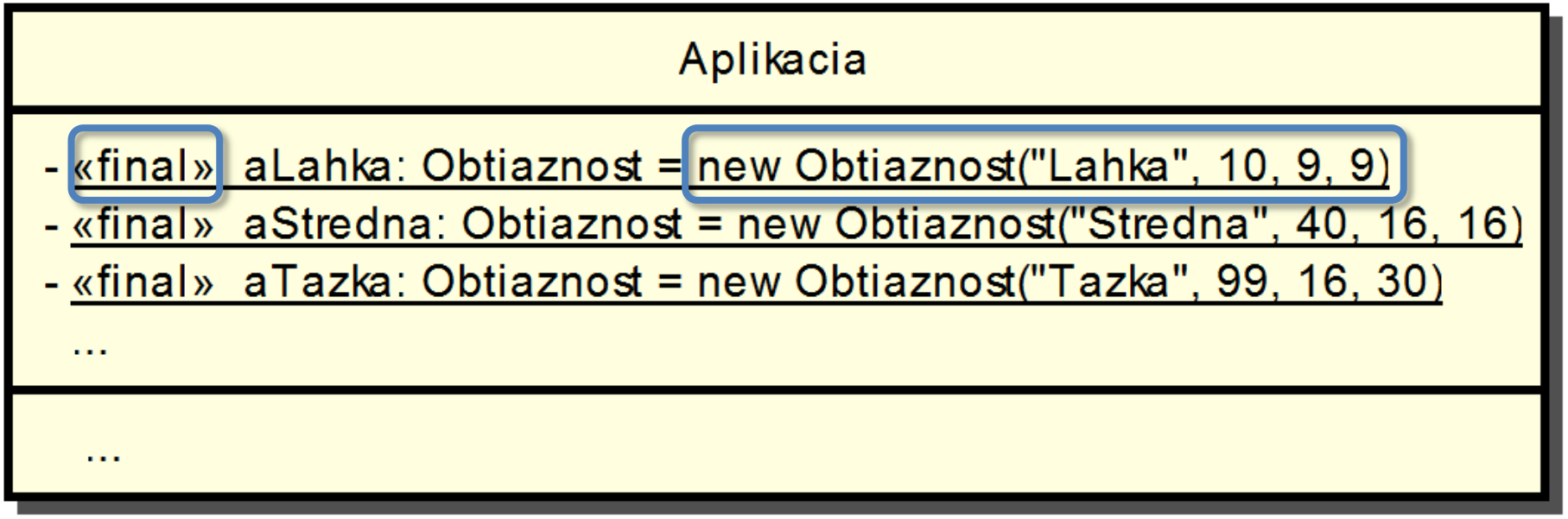
```
private static final Obtiaznost aLahka
                    = new Obtiaznost("Lahka", 10, 9, 9);
```

Konštantné atribúty inštancie

- Reprezentujú konštantnú časť stavu

- z reálneho sveta:
  - uhlopriečka televízora
  - rozmery práčky
  - výrobné číslo motora
  - ...
- Java – doteraz sme sa stretli:
  - atribút length poľa
  - atribút out triedy System

Konštantné atribúty v UML



Metóda Aplikacia.nastavObtiaznost

```
public void nastavObtiaznost(String paNazov)
{
    if (aLahka.dajNazov() == paNazov) {
        aObtiaznost = aLahka;
    } else if (aStredna.dajNazov() == paNazov) {
        aObtiaznost = aStredna;
    } else if (aTazka.dajNazov() == paNazov) {
        aObtiaznost = aTazka;
    }
}
```

Nastavenie vlastnej obtiažnosti

- používateľ definuje tri položky:
  - počet mín
  - počet riadkov
  - počet stĺpcov
- názov je vždy „vlastna“

- obtiažnosť je nemeniteľná – pri každom nastavení vlastnej obtiažnosti treba vytvárať inštanciu triedy Obtiaznost

Metóda Aplikacia.nastavObtiaznost

```
public void nastavObtiaznost(int paPocetMin,
                             int paVyska,
                             int paSirka)
{
   aObtiaznost = new Obtiaznost(
                "Vlastna", paPocetMin, paVyska, paSirka);
}
```

Preťažovanie správ a metód(1)

- dve správy s rovnakým selektorom:
  - nastavObtiaznost(String paNazov)
  - nastavObtiaznost(int paPocetMin, int paVyska, int paSirka)
- odlišnosť – počet a typ parametrov

Preťažovanie správ a metód(2)

- zjednodušenie – identifikátor správy si vyjadríme ako:
  - selektor#typParametra1#typParametra2#...
  - typParametra = typ skutočného parametra

- napr:
  - nastavObtiaznost("Lahka")
    => nastavObtiaznost#String
  - nastavObtiaznost(5, 10, 10)
    => nastavObtiaznost#int#int#int

Preťažovanie správ a metód(3)

- identifikátor metódy si vyjadrime ako:
  - nazovMetody#typParametra1#typParametra2#...
  - typParametra = typ formálneho parametra

- napr:
  - public void nastavObtiaznost(String paNazov)
    => nastavObtiaznost#String
  - public void nastavObtiaznost(int m, int r, int s)
    => nastavObtiaznost#int#int#int

Preťažovanie správ a metód(4)

- príslušná metóda sa vyhľadáva na základe zhody identifikátora správy a identifikátora metódy
  => Protokol

Preťažovanie konštruktora

- rovnaký princíp funguje aj pre konštruktor a správu new

- napr:
  - new Obtiaznost("Lahka", 10, 9, 9)
    => new#String#int#int#int
  - public Obtiaznost(String n, int m, int s, int r)
    => new#String#int#int#int

- tento princíp umožňuje mať v triede definovaných viac konštruktorov

Vďaka za pozornosť