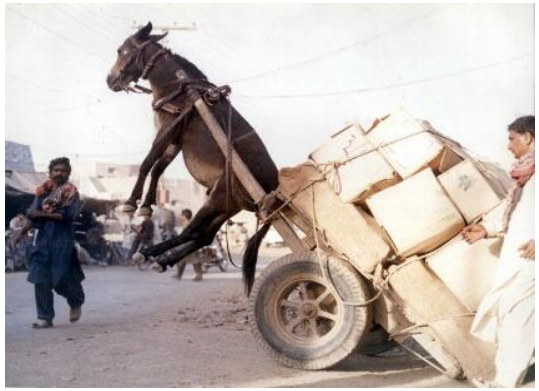
PAZ

9. prednáška (16.11.2011)

Budujeme triedy, zapúzdrujeme triedy, preťažujeme metódy

Java



alebo

Murovanie v OOP

Zadanie

- Chceme si vyrobiť program na pohodlnú správu našej zbierky DVD-čiek.
- Od nášho programu vyžadujeme nasledovnú funkcionalitu:
  - vieme vložiť nové DVD
  - vymazať DVD (napríklad sa poškodilo alebo stratilo)
  - vypísať všetky filmy vo vašej zbierke
  - vypísať tie filmy, ktoré zodpovedajú danému žánru (napr. komédie)
  - vypísať tie filmy, ktoré sa dajú pozrieť do nejakého času (napr. do 90 minút)
  - vypísať všetkých filmy, kde hral daný herec
  - vypísať filmy, ktoré sú podľa vášho hodnotenia na stupnici od 7 do 10.

Zadanie

- O každom DVD si budeme uchovávať nasledovné informácie:
  - názov filmu
  - mená hercov, ktorí v ňom hrali
  - žánre do ktorých spadá, predpokladáme, že film môže mať viac žánrov (napr. "kriminálka a thriller" alebo "romantika, komédia a rodinný")
  - dĺžku filmu
  - vaše hodnotenie kvality filmu na stupnici od nula do desať.

Zadania pre programy všeobecne

- V každom rozumnom zadaní sa špecifikujú dve kľúčové (základné) množiny požiadaviek:
  - **S akými dátami** bude program pracovať
  - **Aké služby** má poskytovať resp. **akú funkcionalitu** má program mať
- Pokiaľ nemáte jasno v ľubovoľnom z týchto bodov, ani nezačínajte programovať!
- Princíp logického rozdelenia na dáta a funkcionalitu zachovávajú aj elementárne "súčiastky" OOP - triedy

Ako budem dáta uchovávať

- Keď vieme s akými dátami budeme pracovať, musíme sa rozhodnúť, **ako budeme dáta uchovávať**.
- Pozrime na zadanie v časti “dáta o jednom DVD”:
  - názov filmu
  - mená hercov, ktorý v ňom hrali
  - žánre do ktorých spadá, predpokladáme že film môže mať viac žánrov (napr. "kriminálka a thriller" alebo "romantika, komédia a rodinný")
  - dĺžku filmu
  - vaše hodnotenie kvality filmu na stupnici od nula do desať.

Ako budem dáta uchovávať?

- názov filmu
  - `String`
- mená hercov, ktorý v ňom hrali
  - `String[]`
- žánre do ktorých spadá, predpokladáme, že film môže mať viac žánrov
  - `String[]`
- dĺžku filmu
  - `int`
- vaše hodnotenie kvality filmu na stupnici od nula do desať.
  - `double`

Trieda ako obal pre viac premenných

- Všetky tieto informácie predstavujú vlastnosti jedného DVD, tak prečo pracovať paralelne s 5 premennými, keď chceme pracovať s celým DVD-čkom?
- Je lepšie, keď jedno DVD bude spravované z jednej premennej
- Vytvoríme si triedu `Dvd`, ktorá bude šablónou pre všetky DVD-čka a umožní im uchovávať si tieto informácie o sebe

Trieda ako obal pre viac premenných

- Nepotrebujeme funkcionalitu `Turtle` ani `WinPane`
- Rozšírime triedu `Object`
- Z triedy `Object` pochádzajú všetky triedy v Jave

- Pozrime sa cez `ObjectInspector`

Trieda ako obal pre viac premenných

```
public class Dvd extends Object {
   private String   nazovFilmu;
   private String[] herci;
   private String[] zanre;
   private int      dlzkaFilmu;
   private double   hodnotenie;
}
```

Trieda ako obal pre viac premenných

```
public class Dvd extends Object {
   private String   nazovFilmu;
   private String[] herci;
   private String[] zanre;
   private int      dlzkaFilmu;
   private double   hodnotenie;
}
```

Použitie

- Môžeme vytvárať nové objeky triedy `Dvd`:

```
public class Spustac {
  public static void main(String[] args) {
    Dvd matrix = new Dvd();
    Dvd shawshank = new Dvd();
    ...
  }
}
```

Napĺňanie priamym prístupom

- Naše DVD-čka ešte nemajú vo svojich inštančných premenných uložené požadované dáta
- **Najhorší a neodporúčaný prístup** je priame napĺňanie inštančných premenných zvonku cez bodkovú notáciu
  - zmažeme `private`
  - pristupujeme do vnútra objektu cez bodku nasledovanú názvom inštančnej premennej

Zapúzdrenie

- Objekty sú zodpovedné za obsah svojich inštančných premenných
- S objektami sa chceme rozprávať iba cez ich metódy
- LEBO pri priamom prístupe :
  - si objekty nedokážu ochrániť svoje premenné
  - vyladená trieda sa môže stať nestabilnou pri nevhodnom použití
  - používateľ metódy musí ovládať vnútornú logiku triedy, aby sa ju odvážil používať bez obavy, že utrpí jeho vlastný program

Setter

- **Setter** = metóda na nastavenie hodnoty inštančnej premennej
- Vie meniť hodnoty privátnym inštančným premenným
- Môže vykonávať kontroly
- Ak sa jej nová hodnota nepáči, môže zmenu odmietnuť, vypísať hlášku alebo hocičo iné

```
private Typ premenná;

public void setPremenná(Typ premenná){
    this.premenná = premenná;
}
```

Getter

- Privátne premenné nevieme z vonku ani čítať
- Getter = metóda na vrátenie hodnoty inštančnej premennej
- Vie čítať hodnoty privátnych inštančných premenných
- Nemusíme sprístupniť všetky

```
private Typ premenná;


public Typ getPremenná(){
    return this.premenná;
}
```

- Settery a gettery nám vie vygenerovať Eclipse:
  - Source -> Generate Getters and Setters

Konštruktor

- Doteraz známy ako „inicializačná metóda“
- Môže mať žiaden alebo viac parametrov
- Môžeme ich mať viac v jednej triede
  - Musia sa líšiť počtom alebo typmi parametrov
- Volá sa cez **new**

```
Dvd matrix = new Dvd();
File adresar = new File("C:/Windows");
File subor = new File(adresar, "system.ini");
Scanner sc = new Scanner(subor);
```

Konštruktor

- Každá trieda má aspoň jeden konštruktor
- Ak nie je žiaden konštruktor napísaný programátorom, doplní sa neviditeľný implicitný konštruktor:

```
public class Dvd {

    public Dvd() {
    }
...
}
```

Takto by vyzeral implicitný konštruktor keby ho bolo vidieť

Konštruktor

- Meno má rovnaké ako meno triedy v ktorej sa nachádza
- Nepíšeme návratový typ, nemá žiaden **`return`**

```
public class Dvd {

    public void Dvd() {
        ...
        return this;
    }
...
}
```

Konštruktor

- Každý konštruktor
  - Vytvára objekt
  - Vytvára mu inštančné premenné
  - Napĺňa inštančné premenné default hodnotami
- Tiež pomáha chrániť inštančné premenné ako settery
- Programátorom napísané konštruktory môžu nastaviť vhodnejšie inicializačné hodnoty ako default

Konštruktor

- Vieme ho generovať z Eclipsu
  - Source -> Generate Constructor using fields
  - môžeme si povedať, ktoré inštančné premenné budú nastavované
- Ak máme vytvorený konštruktor s parametrami, implicitný konštruktor sa nedopĺňa !
  - ak aj potom chceme používať konštruktor bez parametrov, musíme si ho vytvoriť explititne!

Ako konštruktory fungujú

- Každá trieda v Jave pochádza z triedy `Object`
  - `MojaPlocha` rozširuje triedu `WinPane`
  - `WinPane` rozširuje triedu `Pane`
  - `Pane` rozširuje triedu `Object`
- Každé rozšírenie môže dodať nové premenné a nové metódy
- Rozšírená trieda vie automaticky všetko to, čo vie trieda, ktorú rozširuje

Ako konštruktory fungujú

- Keďže každá trieda pochádza z triedy `Object`
  - Pri vytváraní objektu triedy `MojaPlocha` najprv vznikne objekt, ktorý má všetky inštančné premenné (vlastnosti) a metódy (schopnosti), čo mu definuje trieda `Object`
  - Potom tento objekt získa vlastnosti a schopnosti triedy `Pane`
  - Potom získa vlastnosti a schopnosti triedy `WinPane`
  - Nakoniec získa vlastnosti a schopnosti triedy `MojaPlocha`

Ako konštruktory fungujú

- Prvá vec, čo každý konštruktor urobí je to, že zavolá konštruktor triedy, ktorú rozširuje
- Jedinou výnimkou je konštruktor triedy Object, ktorý ako jediný vie naozaj vytvoriť nový objekt
- Triedu, ktorú rozširujeme (rodiča), označujeme kľúčovým slovíčkom **super** (podobne ako triedu, v ktorej sa nachádzame označujeme slovíčkom **this**)
- volanie rodičovského konštruktora vyzerá nasledovne:

```
public MojaTrieda(int mojVstup) {
   super(); /*zavoláme rodičovský konštruktor
              bez parametrov */
   // ostatné príkazy konštruktora
}
```

Ako konštruktory fungujú

- Môžeme volať aj rodičovský konštruktor s parametrami, ak ho má definovaný, napríklad:

```
super(20, "Jožko");
```

- `super();` bez parametrov písať nemusíme, lebo ak ako prvý príkaz konštruktora nevoláme konštruktor rodiča, vykoná sa implicitne
- Pozor na to, že prázdny konštruktor nemusí existovať, ak bol u rodiča vytvorený iba konštruktor s parametrami

Ako konštruktory fungujú

- Po vykonaní rodičovského konštruktora
  - konštruktor vytvorí inštančné premenné svojej triedy
  - tieto inštančné premenné sa inicializujú (default hodnotami)
  - spustia sa ostatné príkazy konštruktora
- Vytvorme si triedu `DVDNaPredaj`, ktorá rozširuje triedu `DVD` a skúmajme chovanie konštruktorov

Vytvárame zoznam DVD-čiek

- Už vieme jedno DVD-čko vyrobiť a naplniť mu inštančné premenné
- My ale chceme uchovávať veľa DVD-čiek
- Poviete si, ľahká pomoc:

```
public class SkusanieDvd {
  public static void main(String[] args) {
    ...
    Dvd[] filmy = new Dvd[4];
    filmy[0] = matrix;
    filmy[1] = shawshank;
    filmy[2] = fontana;
    filmy[3] = pacho;
  }
}
```

Vráťme sa k požiadavkám

- Zadanie sa však skladá z dvoch množín požiadaviek:
  - **S akými dátami** bude program pracovať
  - **Aké služby** má poskytovať resp. **akú funkcionalitu** má program mať

Vráťme sa k požiadavkám

- Chceme vedieť:
  - vložiť nové DVD
  - vymazať DVD (napríklad sa poškodilo alebo stratilo)
  - vypísať všetky filmy vo vašej zbierke
  - vypísať tie filmy, ktoré zodpovedajú danému žánru (napr. komédie)
  - vypísať tie filmy, ktoré sa dajú pozrieť do nejakého času (napr. < 90 minút)
  - vypísať všetkých filmy, kde hral daný herec
  - vypísať filmy, ktoré sú podľa vášho hodnotenia na stupnici od 7 do 10.

Vytvárame zoznam DVD-čiek

- Každá požiadavka na funkcionalitu sa pretaví do metódy
- Kam dáme tieto metódy?
  - Do `main`?
  - Do `Dvd`?
- Tieto požiadavky nemá spĺňať `Dvd`, ale zoznam DVD-čiek

Spomnime na zapúzdrenosť

- Všetky dôležité dáta majú svojho „správcu“
- Správca = objekt vhodnej triedy
- Dáta = uložené v privátnych inštančných premenných tohto objektu
- Dáta môžeme spravovať len cez metódy objektu, ktorý dáta drží
- Správcom pre naše pole DVD-čiek bude objekt novej triedy `ZoznamDvd`

Vytvorme si kostru triedy ZoznamDvd

```
public class ZoznamDvd {
  private Dvd[] filmy;

  public ZoznamDvd() {
    filmy = new Dvd[0];
  }
  public void vlozNoveDvd(Dvd dvd) {
  }
  public void vymazDvd(Dvd dvd) {
  }
  public void vypisVsetko() {
  }
  public void vypisPodlaZanru(String zaner) {
  }
  ...
}
```

Dopĺňame telá metód

- Pri vkladaní nafukujeme pole a pridávame nové DVD-čko
- Pri mazaní nájdeme DVD-čko a skracujeme pole
  - Hľadáme podľa inštancie
  - Hľadáme podľa názvu filmu (iná verzia tej istej metódy)

Preťaženie metód

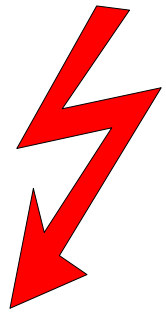
- Vhodné v prípade, že metódy robia to isté len sa líšia svojim vstupom
  - Počtom parametrov alebo
  - Aspoň jedným **typom** parametra

```
public void vymazDvd(Dvd dvd) {
   ...
}
public void vymazDvd(String nazovFilmu) {
   ...
}
```

Preťaženie metód

- Nestačí, že sa líšia názvom parametrov alebo návratovým typom

```
public int vypocet(int vstup1, double vstup2) {
    ...
}
public double vypocet(int prva, double druha) {
    ...
}
```



```
double vysledok = 3.0 * this.vypocet(5,2.0);
```

Dopĺňame telá metód

- Nasleduje plejáda metód na výpis tých DVD-čiek, ktoré spĺňajú nejakú požiadavku

```
public void vypisVsetko() {
}
public void vypisPodlaZanru(String zaner) {
}
public void vypisPodlaCasu(int maximalnyCas) {
}
public void vypisPodlaHerca(String menoHerca) {
}
public void vypisPodlaHodnotenia(double odHodnota,
                                 double doHodnota) {
}
```

Dopĺňame telá metód

- Pri výpise by sme chceli vidieť nie len názov ale aj ostatné vlastnosti
- Ide o prácu s viacerými súkromnými premennými DVD-čiek
- Zoznam DVD-čiek nebudeme zaťažovať spracovaním týchto cudzích premenných, poprosíme príslušné DVD-čka, nech nám vygenerujú sformátovaný výstup

Dopĺňame telá metód

- V zozname DVD-čiek už pohodlne využívame to, čo potrebujeme

```
public class ZoznamDvd {
  ...
  public void vypisVsetko() {
    for (int i=0; i < filmy.length; i++) {
      System.out.println(filmy[i].retazecPreVypis());
    }
  }
  ...
}
```

Dopĺňame telá metód

- Podobne hľadanie v súkromnom poli žánrov necháme na DVD-čka

```
public class ZoznamDvd {
  ...
  public void vypisPodlaZanru(String zaner) {
    for (int i=0; i < filmy.length; i++) {
      if (filmy[i].mamZaner(zaner))
        System.out.println(filmy[i].retazecPreVypis());
    }
  }
  ...
}
```

Ďakujem za pozornosť !