9. prednáška (16.11.2020)

Budujeme triedy

alebo

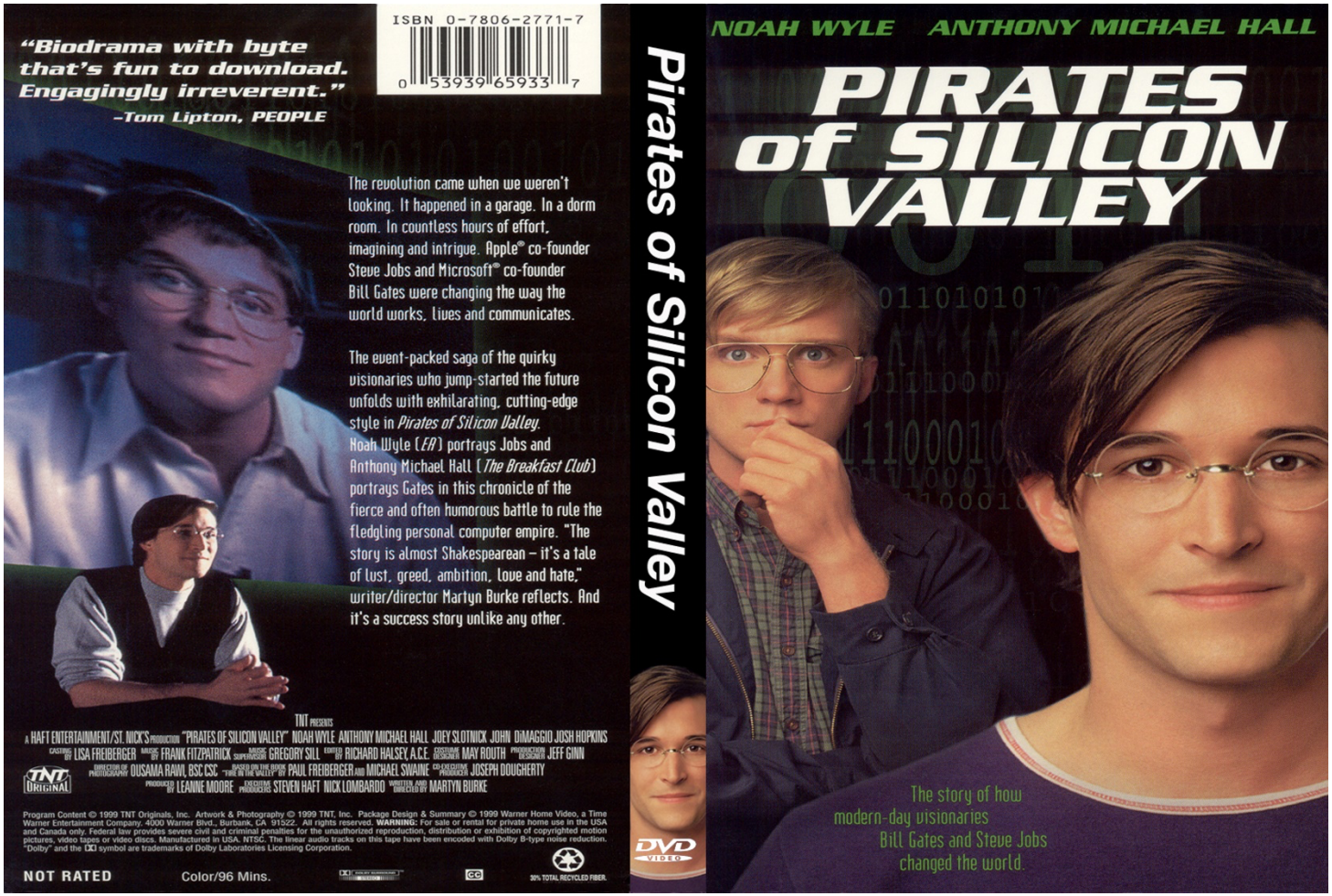
Murovanie v OOP

Filmotéka

Zadanie

- Cieľ: pohodlná správa zbierky filmov.
- Vyžadovaná **funkcionalita**:
  - vieme vložiť info o novom filme
  - odstrániť film zo zbierky
  - vypísať všetky filmy v zbierke
  - vypísať tie filmy, ktoré zodpovedajú danému žánru (napr. komédie)
  - vypísať tie filmy, ktoré sa dajú pozrieť do nejakého času (napr. do 110 minút)
  - vypísať všetky filmy, kde hral daný herec
  - vypísať filmy, ktoré sú podľa nášho hodnotenia na stupnici od 7 do 10.

Filmy


"Biodrama with byte that's fun to download. Engagingly irreverent."
–Tom Lipton, PEOPLE
ISBN 0-7806-2771-7
0 53939 65933 7
The revolution came when we weren't looking. It happened in a garage. In a dorm room. In countless hours of effort, imagining and intrigue. Apple® co-founder Steve Jobs and Microsoft® co-founder Bill Gates were changing the way the world works, lives and communicates.
The event-packed saga of the quirky visionaries who jump-started the future unfolds with exhilarating, cutting-edge style in Pirates of Silicon Valley. Noah Wyle (ER) portrays Jobs and Anthony Michael Hall (The Breakfast Club) portrays Gates in this chronicle of the fierce and often humorous battle to rule the fledgling personal computer empire. "The story is almost Shakespearean – it's a tale of lust, greed, ambition, love and hate," writer/director Martyn Burke reflects. And it's a success story unlike any other.
TNT PRESENTS
A HAFT ENTERTAINMENT/ST. NICK'S PRODUCTION "PIRATES OF SILICON VALLEY" NOAH WYLE ANTHONY MICHAEL HALL JOEY SLOTNICK JOHN DIMAGGIO JOSH HOPKINS
CASTING BY LISA FREIBERGER MUSIC BY FRANK FITZPATRICK MUSIC SUPERVISOR GREGORY SILL EDITED BY RICHARD HALSEY, A.C.E. COSTUME DESIGNER MAY ROUTH PRODUCTION DESIGNER JEFF GINN
TNT ORIGINAL
DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY OUSAMA RAWI, BSC CSC BASED ON THE BOOK "FIRE IN THE VALLEY" BY PAUL FREIBERGER AND MICHAEL SWAINE CO-PRODUCER JOSEPH DOUGHERTY
PRODUCED BY LEANNE MOORE EXECUTIVE PRODUCERS STEVEN HAFT NICK LOMBARDO WRITTEN AND DIRECTED BY MARTYN BURKE
Program Content © 1999 TNT Originals, Inc. Artwork & Photography © 1999 TNT, Inc. Package Design & Summary © 1999 Warner Home Video, a Time Warner Entertainment Company. 4000 Warner Blvd., Burbank, CA 91522. All rights reserved. WARNING: For sale or rental for private home use in the USA and Canada only. Federal law provides severe civil and criminal penalties for the unauthorized reproduction, distribution or exhibition of copyrighted motion pictures, video tapes or video discs. Manufactured in USA. NTSC. The linear audio tracks on this tape have been encoded with Dolby B-type noise reduction. "Dolby" and the symbol are trademarks of Dolby Laboratories Licensing Corporation.
NOT RATED
Color/96 Mins.
30% TOTAL RECYCLED FIBER.
Pirates of Silicon Valley
DVD VIDEO
NOAH WYLE ANTHONY MICHAEL HALL
PIRATES of SILICON VALLEY
The story of how modern-day visionaries Bill Gates and Steve Jobs changed the world.

Zadanie

- Dôležité informácie o každom filme:
  - názov filmu
  - mená hercov, ktorí v ňom hrali
  - žánre do ktorých spadá
    - film môže mať viac žánrov (napr. "kriminálka a thriller" alebo "romantika, komédia a rodinný")
  - dĺžka filmu
  - hodnotenie kvality filmu: 0-10

Funkcionalita vs. dáta

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

Funkcionalita vs. dáta

- Princíp logického **rozdelenia na dáta a funkcionalitu** zachovávajú aj elementárne "súčiastky" **OOP - triedy**

```
public class PrepinaciaHra extends WinPane {
    private boolean[][] doska = new boolean[6][6];
    private boolean hraBezi = true;
    public PrepinaciaHra() {
    public void kresliMriezku() {
    public void kresliDosku() {
    public boolean dobraSuradnica(int r, int s) {
    public void tah(int r, int s) {
```

Dáta

Funkcionalita

Rozdeľuj a panuj

Ťažké problémy rozbiť na podproblémy.

V zložitom systéme (svete) identifikovať jednoduchšie časti - komponenty celku.

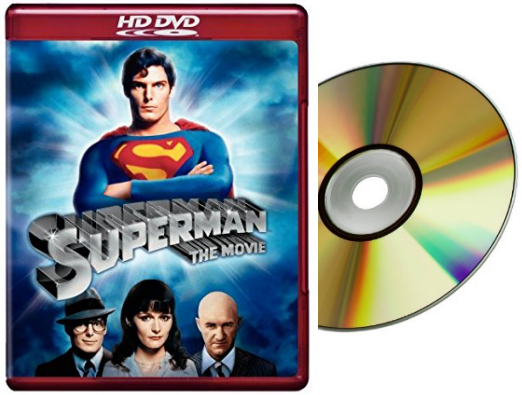
Realita vs. objekty a ich triedy

Zoznam/správca filmov

```
public class MovieLibrary
```

Zmysel života?

MovieLibrary **závisí od** triedy Movie




```
public class Movie
```

Movie

Objekty

- Objekt:
  - poskytovateľ funkcionality
  - „obal“ na dáta, ktoré patria k sebe

`String`

`Color`

`Point2D`

`StringBuilder`

`Turtle`

`MouseEvent`

`WinPane`

Film a jeho dáta

- Keď vieme s akými dátami budeme pracovať, musíme sa rozhodnúť, **ako budeme dáta uchovávať**.

- Zadanie v časti “dáta o jednom filme”:
  - 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")
  - dĺžka filmu
  - naše hodnotenie kvality filmu na stupnici od nula do desať.

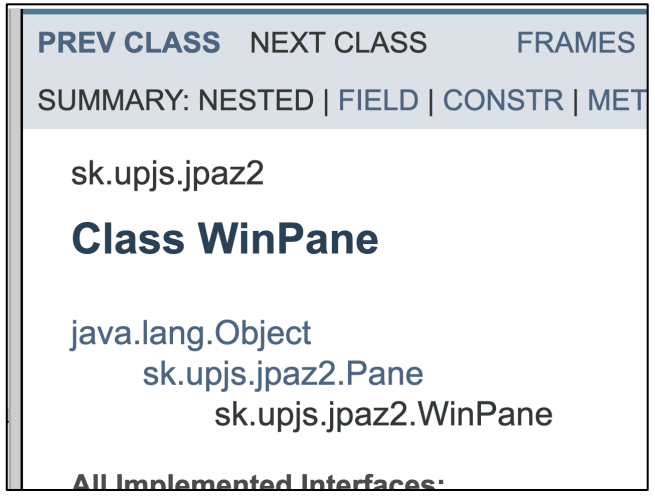
Ako budem dáta uchovávať?

Inštančné premenné objektov triedy Movie?

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

Trieda Movie

- Vytvoríme si triedu `Movie`, ktorá bude **šablónou pre všetky filmy** a umožní im uchovávať si tieto informácie



- Akú triedu vylepšujeme?
  - nepotrebujeme funkcionalitu `Turtle` ani `WinPane`
  - rozšírime triedu `Object`
  - z triedy `Object` pochádzajú **všetky** triedy v Jave

Trieda ako obal pre viac premenných

```
public class Movie extends Object {
   private String   title;
   private String[] actors;
   private String[] genres;
   private int      runningTime;
   private double   rating;
}
```

Trieda ako obal pre viac premenných

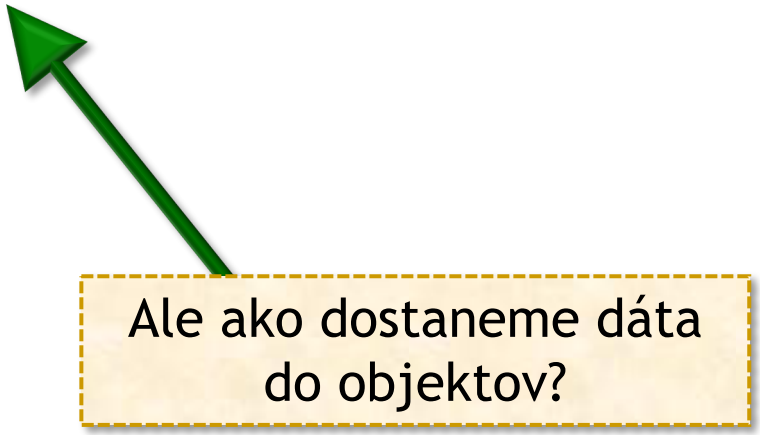
```
public class Movie extends Object {
  private String   title;
  private String[] actors;
  private String[] genres;
  private int      runningTime;
  private double   rating;
}
```

Nemusíme písať

Použitie

- Môžeme vytvárať nové objeky triedy `Movie`:

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



Ako dostať dáta do objektov?

Čo robia slovíčka **public** a **private**?

- Ako to robia iné objekty a triedy?
  - Konštruktory

```
String s = new String("Java");
Color c = new Color(100, 200, 100);
```

  - Metódy

```
franklin.setX(100);
franklin.getX();

sb.append('a');
```

Zapúzdrenie (Encapsulation)

- **Zabraňuje** priamemu prístupu k dátam (vnútorným častiam) objektu
- **Dáta a metódy**, ktoré s nimi pracujú, sú spolu.
- Každý objekt navonok sprístupňuje rozhranie (=metódy), pomocou ktorého (a nijako inak) sa s objektom pracuje.
  - objekty sú **zodpovedné** za konzistentný obsah svojich inštančných premenných
  - s objektami sa chceme rozprávať **iba cez ich metódy**

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

- 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

Setter, getter a referencie

```
public String[] getActors() {
      return actors;
}
```

Vrátenie referencie na pole **narušuje princíp** zapúzdrenia!

Obsah `String`-ov meniť nemožno, vrátenie referencie na `String` je OK.

```
public String[] getActors() {
      return actors.clone();
}
```

Konštruktor

- Doteraz známy aj 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`**

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

Konštruktor

- Každý konštruktor
  - vytvára objekt podľa šablóny - triedy
  - napĺňa inštančné premenné hodnotami
- Programátorom napísané konštruktory môžu nastaviť vhodnejšie inicializačné hodnoty ako default

Konštruktor

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

```
public class Movie {

    public void Movie(...parametre...) {
        ...
        return this;
    }
...
}
```

Ukážka

Pravidlá na zapamätanie

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

```
public class Movie {

    public Movie() {
    }
...
}
```

Takto by vyzeral implicitný konštruktor keby ho bolo vidieť

Konštruktor

- Vieme ho generovať z Eclipsu
  - Source -> Generate Constructor using fields
- Ak máme vytvorený konštruktor s parametrami, implicitný konštruktor sa nedopĺňa!
  - ak aj potom chceme používať konštruktor bez parametrov, musíme si ho vytvoriť explicitne!
- Konštruktor môže volať iný svoj konštruktor
  - musí to byť ale prvý príkaz konštruktora
  - `this(…parameter…)`

Napĺňanie priamym prístupom

- **Najhorší a neodporúčaný prístup**
  - zmažeme ochranu inštančných premenných: `private`
  - pristupujeme do vnútra objektu cez bodku nasledovanú názvom inštančnej premennej

Ukážka

- Kým na to nemáme pádne dôvody, **nikdy** to nerobíme pretože:
  - 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

Vytvárame zoznam filmov

- Chceme uchovávať veľa filmov
- Pozor na prvoplánové riešenia:

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

Zadanie

- Chceme vedieť:
  - vložiť nový film
  - vymazať film
  - 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 nášho hodnotenia na stupnici od 7 do 10.

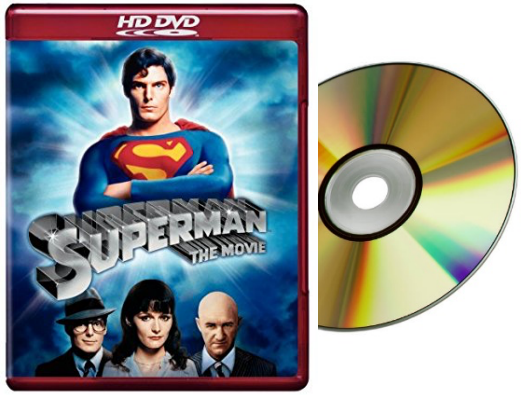
Realita vs. objekty a ich triedy

Zoznam/správca filmov

```
public class MovieLibrary
```

Zmysel života?

MovieLibrary **závisí od** triedy Movie




```
public class Movie
```

Movie

Správca filmov vs. 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 filmov bude objekt novej triedy `MovieLibrary`

Kostra triedy MovieLibrary

```
public class MovieLibrary {
  private Movie[] movies;

  public MovieLibrary() {
    movies = new Movie[0];
  }
  public void addNewMovie(Movie movie) {
  }
  public void deleteMovie(Movie movie) {
  }
  public void printAll() {
  }
  public void printByGenre(String genre) {
  }
  ...
}
```

Dopĺňame telá metód

- Pri vkladaní nafukujeme pole a pridávame nový film
- Pri mazaní nájdeme film 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 deleteMovie(Movie movie) {
   ...
}

public void deleteMovie(String title) {
   ...
}
```

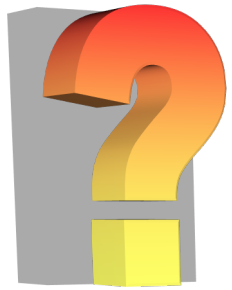
Preťaženie metód

- 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);
```



Signatúra metódy

- Metóda nie je identifikovaná len názvom...
- **Signatúra metódy**:
  - názov metódy
  - (usporiadaný) zoznam typov parametrov metódy

```
public double vypocet(int prva, double druha)
```

Signatúra: `[vypocet, int, double]`

- Trieda nemôže mať 2 metódy s rovnakou signatúrou...

Dopĺňame telá metód

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

```
public void printAll() {  }

public void printByGenre(String genre) {  }

public void printByRunningTime(int maxTime) {  }

public void printByActor(String actor) {  }

public void printByRating(double from, double to) {  }
```

MovieLibrary vs. Movie

- Pri výpise by sme chceli vidieť nie len názov ale aj ostatné vlastnosti
  - práca s viacerými súkromnými premennými filmov
- Zoznam filmov nebudeme zaťažovať spracovaním týchto cudzích premenných, poprosíme príslušné filmy, nech nám vygenerujú sformátovaný výstup
  - vo všeobecnosti, každú rozumnú funkcionalitu čiastočne delegujeme na objekty triedy `Movie`

Dopĺňame telá metód

- V zozname filmov už pohodlne využívame to, čo potrebujeme

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

Dopĺňame telá metód

- Podobne hľadanie v súkromnom poli žánrov necháme na filmy

```
public class MovieLibrary {
  ...
  public void printByGenre(String genre) {
    for (int i=0; i < filmy.length; i++) {
      if (filmy[i].hasGenre(genre))
        System.out.println(filmy[i].toString());
    }
  }
  ...
}
```

Zopakujme si

- Dáta a funkcionalita, premenné a metódy
- Trieda Object
- Private a public
- Zapúzdrenosť
- Gettre a settre
- Konštruktory
- Signatúra metódy
- Preťaženie metódy

Ďakujem za pozornosť !