Viac entít

UINF/PAZ1c

5. prednáška

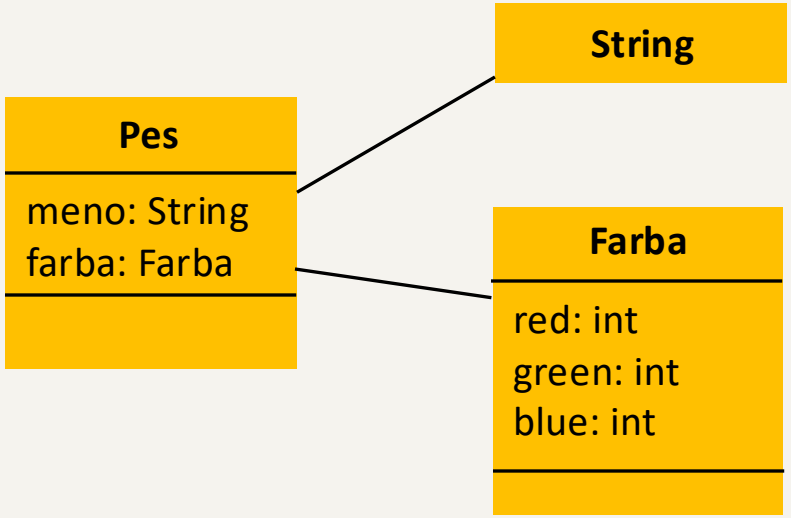
Vzťahy tried a entít

- Veľa druhov vzťahov
  - má vlastnosť, potrebuje, dedí (rozširuje), obsahuje / je časťou, súvisí, ...
- Veľa spôsobov modelovania (kreslenia)
  - UML, ontológie, ...
- Reprezentácia v rôznych jazykoch
  - OOP, SQL, OWL, ...

Vzťah „má vlastnosť“ / „má stav“

```
Pes MÁ meno (typ String)
Pes MÁ farbu (typ Color)
```

```
class Farba {
  int red
  int green
  int blue
}
```

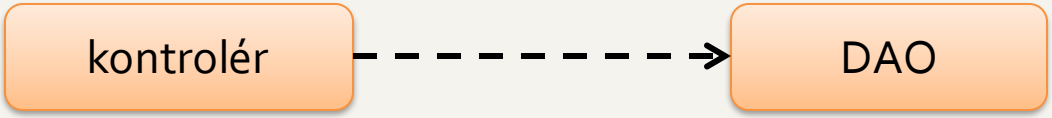



```
class Pes {
  String meno
  Color farba
}
```

```
class String {
   …
}
```

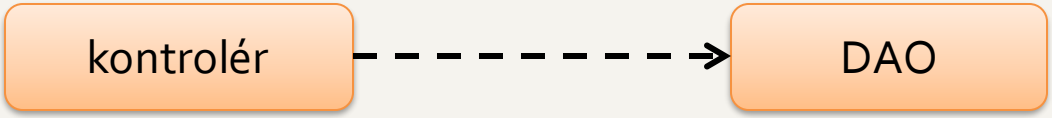
Vzťah „závisí na“ (dependency)

- typické pre moduly – nie pre entity
- trieda **potrebuje** pre svoje **fungovanie** inú triedu
- **typicky:** metóda objektu nebude fungovať, ak nemá k dispozícii príslušný objekt
- **príklad:** kontrolér pre ukladanie objektu v používateľskom rozhraní potrebuje objekt DAO pre prístup k databáze



Vzťah „závisí na“ (dependency)

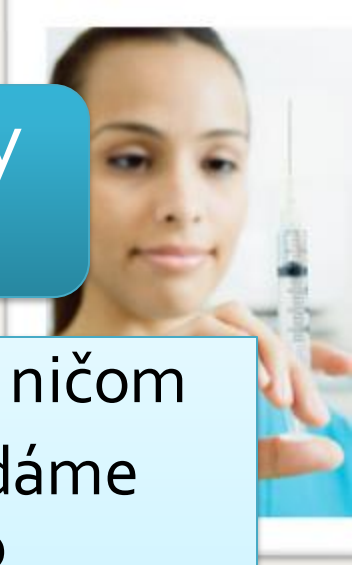
- realizácia = mám referenciu na závislosť
  - typicky v inštančnej premennej
- získanie referencie
  - aktívne
    - objekt si vytvorí závislosť - vytvorí potrebný objekt
    - opýta si závislosť od továrne
  - pasívne (dependency injection)
    - dostane závislosť cez konštruktor
    - dostane závislosť cez setter
    - dostane závislosť cez anotáciu+DI framework



Factory

- trieda závisí na inštancii továrne
- jednoduché vytváranie inštancie - stačí prázdny konštruktor
- pre používateľa je trieda samostatnejšia
  - vytvoríme inštanciu a používame

Dependency injection



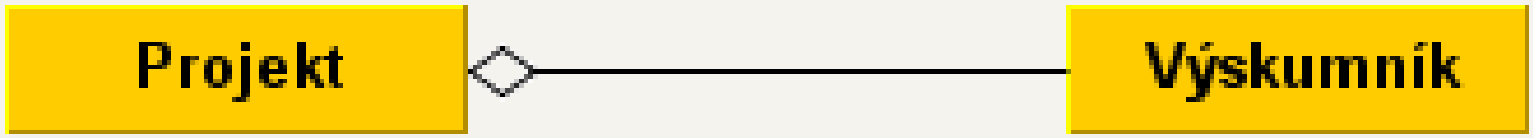
- trieda nezávisí na ničom
- všetky závislosti dáme ako parametre do konštruktora...
- ... alebo cez settre
- ... alebo použijeme @Autowired cez Spring
- pre používateľa je trieda flexibilnejšia
  - môžeme nastaviť závislosti zvonku

Oba prístupy sa dajú kombinovať

Vzťah „je časťou" (agregácia)

- v UML: agregácia a.k.a. zdieľaná kompozícia
- objekt je **súčasťou** iného objektu
  - dokáže však fungovať samostatne a nezávisle
  - môže byť súčasťou viacerých objektov naraz

```
public class Projekt {
  private List<Výskumník> riešitelia = new ArrayList<>();
   ...
  public void pridajRiešiteľa(Výskumník výskumník) {
  }
}
```



Kompozícia

- **kompozícia** a.k.a. silná agregácia
- objekty majú spriahnuté životné cykly
- ak sa vymaže adresár, majú sa vymazať aj podsúbory
- súbor musí byť v nejakom adresári

Kompozícia 1:1

```
public class Minister {
    ...
}
```

```
public class Ministerstvo {
   private Minister minister;

   public void zrušiť() {
      ...
      minister.odvolaj();
   }
}
```

Ak sa rozpustí ministerstvo, minister sa zruší tiež.

Kompozícia 1:M

```
public class Zamestnanec
{
   ...
}
```

```
public class Firma {
  private List<Zamestnanec>
       zamestnanci;

  public void zkrachuj() {
    ...
    for(var z: zamestnanci)
      z.prepustiť();
  }
}
```

Ak firma zkrachuje, prepustí zamestnancov.

Kompozícia 1:M

```
public class Uzol {
  private List<Uzol> uzly = new ArrayList<Uzol>();

  public void zrušiť() {
    for(Uzol dieťa : uzly) {
      dieťa.zrušiť();
    }
  }
}
```

Ak sa zruší uzol v strome, zrušia sa aj jeho potomkovia.

Agregácia alebo kompozícia?

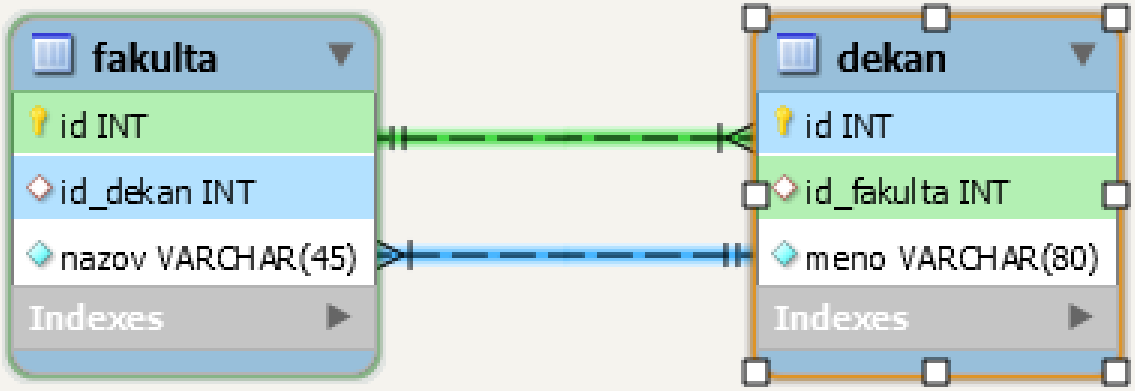
- vec aplikačnej domény
- rozdiel iba v integritných obmedzeniach
  - v databáze môžeme kompozíciu čiastočne ustrážiť cez NOT NULL cudzie kľúče
    - výrobok musí mať odkaz na svojho výrobcu
    - nevieme: výrobca musí mať aspoň 1 výrobok
  - v kóde si všetko musíme ustrážiť sami v metódach
- oba typy vzťahov reprezentované rovnako
  - zdroják: cez inštančné premenné
  - databáza: cez cudzie kľúče
- spoločný názov: **asociácie** (vzťahy)

V kóde: asociácia 1:1

```
public class Dekan {
        private Fakulta fakulta;
  /*...*/
}
```

```
public class Fakulta {
        private Dekan dekan;
  /*...*/
}
```

V databáze: asociácia 1:1

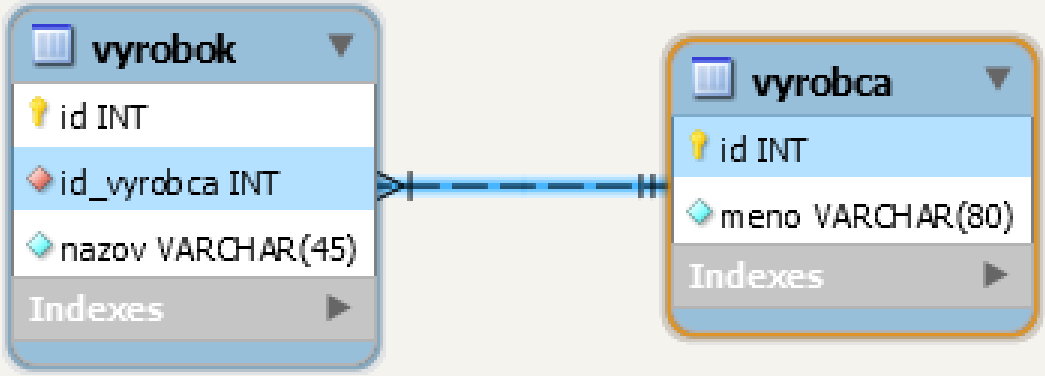



```
CREATE TABLE dekan (
 `id` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
 `id_fakulta` INT,
 `meno` VARCHAR(80) NOT NULL,
 PRIMARY KEY (`id`),
 CONSTRAINT `fk_dekan_fakulta`  FOREIGN KEY (`id_fakulta`)
     REFERENCES fakulta (id)
)
```

Asociácia 1:M

```
public class Výrobok {
  private Výrobca výrobca;
  /*...*/
}
```

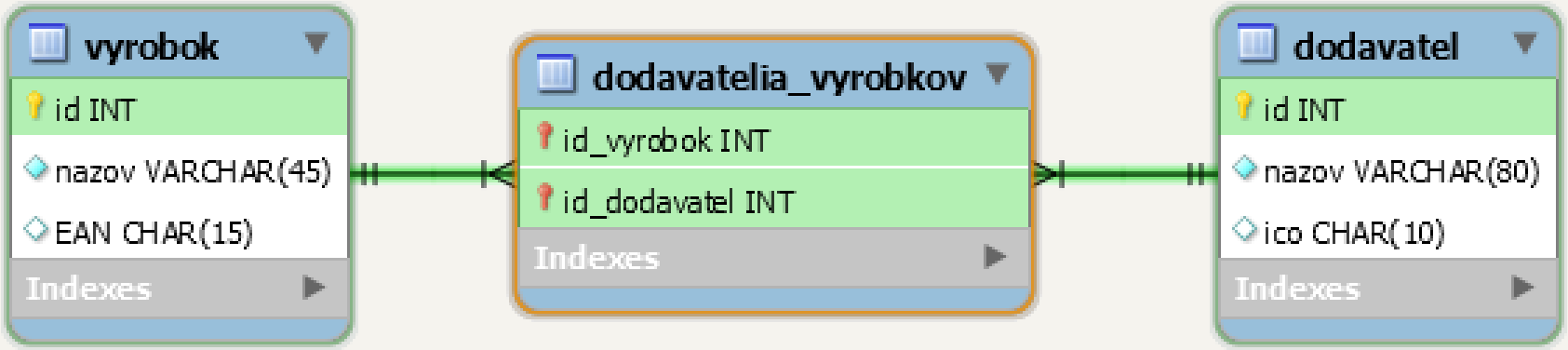
```
public class Výrobca {
  private List<Výrobok> výrobky;
  /*...*/
}
```



Asociácia M:N

```
public class Výrobok {
  private List< Dodávateľ > dodávatelia;
 /*...*/
}
```

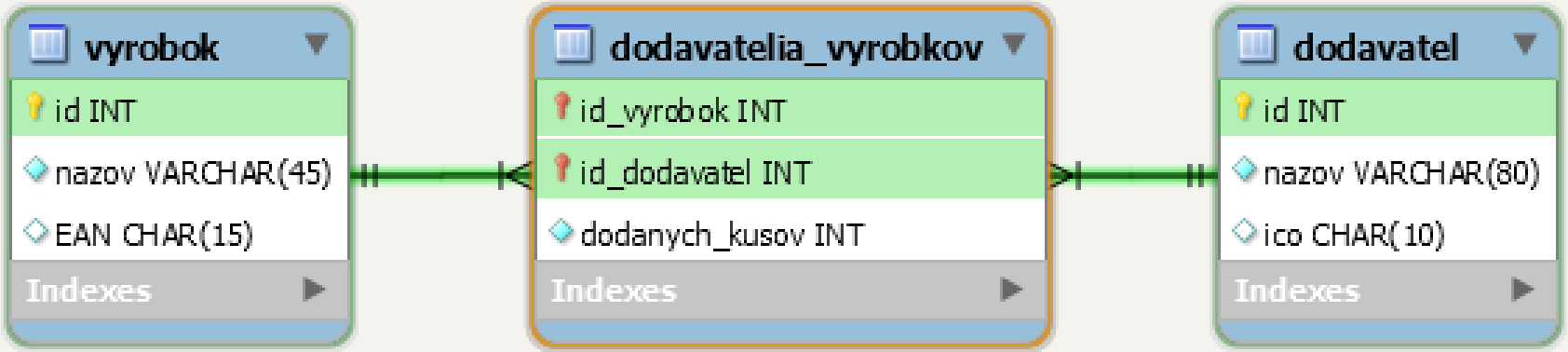
```
public class Dodávateľ {
  private List<Výrobok> výrobky;
 /*...*/
}
```



Asociácia M:N s dodatočnými údajmi

```
public class Výrobok {
 private List< Dodávateľ > dodávatelia;
 private Map< Dodávateľ,Integer > dodávateliaPočty;
  /*...*/
}
```

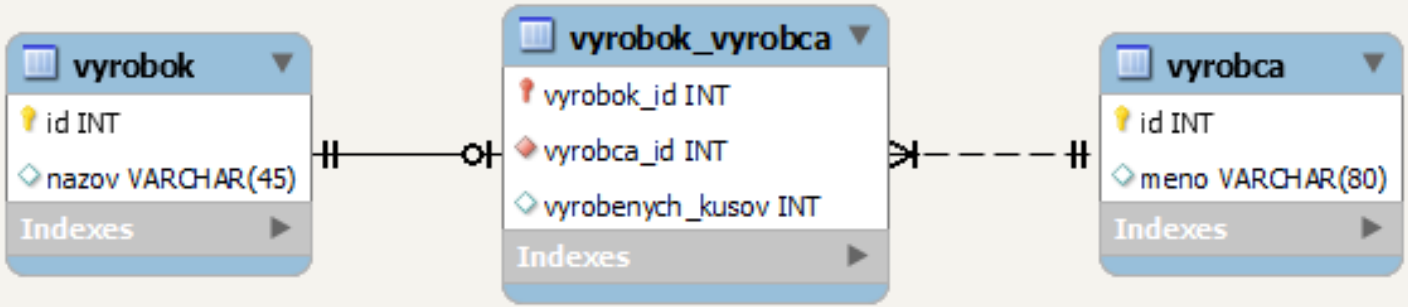
```
public class Dodávateľ {
  private List<Výrobok> výrobky;
  private Map<Výrobok,Integer> výrobkyPočty;
  /*...*/
}
```



Asociácia 1:M s dodatočnými údajmi

```
public class Výrobok {
 private Výrobca výrobca;
 private int vyrobenýchKusov;
  /*...*/
}
```

```
public class Výrobca {
  private List<Výrobok> výrobky;
 /*...*/
}
```



Prístupy v celej budove (niekde áno, niekde nie)

- Administrátor
  - pridáva, odoberá, (de)aktivuje používateľov
  - mení používateľom karty
  - pridáva, odoberá miesta s čítačkami - dvere
  - prideľuje používateľom práva na vstup do konkrétnych dverí

CRUD

CRUD

Používatelia vs. dvere

- Môžu jedny dvere pustiť viac ako jedného používateľa
  - Zjavne áno
- Môže jeden používateľ vojsť do viacerých dverí?
  - Ak nie
    - Máme vzťah 1:N
    - Používateľovi napíšeme ďalší parameter: dvere, do ktorých môže vojsť
  - Ak áno
    - Máme vzťah M:N
    - Reálnejšie (zvolíme radšej aj vtedy, keď zákazník tvrdí prvé)


Modelujme

Čítačka čipu je entita

- zaslúži si vlastné ChipReaderDao
- vlastnú obrazovku na realizáciu CRUD operácií
- vlastnú továreň?
  - UserDaoFactory, ChipReaderDaoFactory,…
  - koľko DAO toľko tovární? Čo keď ich bude 20?
  - veľa tovární = veľa miest, kde sa konfiguruje
    - Ak chcem prejsť v celom projekte na inú prezistentnú vrstvu, musím meniť všetky továrne

ChipReader je entita

- zaslúži si vlastné ChipReaderDao
- vlastnú obrazovku na realizáciu CRUD operácií
- vlastnú továreň?
  - UserDaoFactory, ChipReaderDaoFactory,…
  - koľko DAO toľko tovární? Čo keď ich bude 20?
  - veľa tovární = veľa miest, kde sa konfiguruje
    - Ak chcem prejsť v celom projekte na inú prezistentnú vrstvu, musím meniť všetky továrne

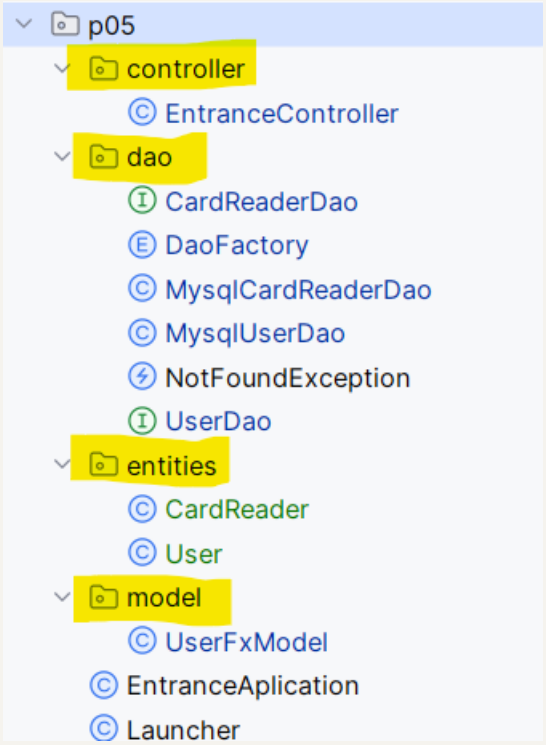
DaoFactory

Jedna továreň na viac vecí

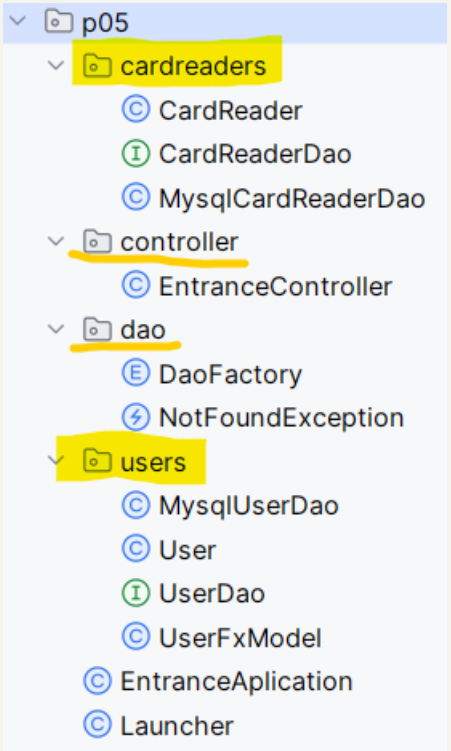
```
public enum DaoFactory {
   INSTANCE;

   public UserDao getUserDao() {
   ...
   }

   public ChipReaderDao getChipReaderDao() {
   }
}
```

Rozdelenie kódu do balíkov

Podľa schopností
(Clean/Onion Architecture)



Podľa entít
(Vertical Slice Architecture)



Rozdelenie kódu do balíkov

Podľa schopností
(Clean/Onion Architecture)

- Štandard v Java projektoch
- Neškáluje s veľkosťou projektu
  - Zopár balíkov so stovkami tried
- Java sa používa pri obrovských SW projektoch, napriek tomu Java SW architekti používajú tento prístup

Podľa entít
(Vertical Slice Architecture)

- Používanejšie v iných jazykoch
  - U mňa Go, TS (React), Rust
  - Nemá ale monopol
- Viac menších balíkov
  - Prehľadnejšia štruktúra
- Modulárnejšia appka

Do akých dverí môže vstúpiť používateľ?

- Asi častá otázka
- Naťahujem rovno s každým používateľom z DB

```
SELECT u.id AS idu, u.name, u.chipId, u.active,
    cr.id AS idcr, cr.room
FROM user u JOIN chip_reader cr ON u.id = cr.id_user
```

idu	name	chipId	active	idcr	room
1	Jano	cc1f86ab86	0	2	SA1C03
2	Fero	fe265d741a	1	1	SJ2P10
2	Fero	fe265d741a	1	2	SA1C03

Do akých dverí môže vstúpiť používateľ?

- Alternatíva - v SELECTE mám iba ID čítačiek
  - Pre každý riadok robím dodatočný SELECT
  - Málokedy vhodné - "N+1 SELECT problem"

```
SELECT u.id AS idu, u.name, u.chipId, u.active,
cr.id AS idcr, cr.room
FROM user u JOIN chip_reader cr ON u.id = cr.id_user
```

idu	name	chipId	active	idcr
1	Jano	cc1f86ab86	0	2
2	Fero	fe265d741a	1	1
2	Fero	fe265d741a	1	2

```
SELECT *
FROM
chip_reader
WHERE id = 2
```

čítačky sa často opakujú, dotiahneme ďalším selektom

ResultSetExtractor

idu	name	chipId	active	idcr	room
1	Jano	cc1f86ab86	0	2	SA1C03
2	Fero	fe265d741a	1	1	SJ2P10
2	Fero	fe265d741a	1	2	SA1C03

- RowMapper by vrátil pre každý riadok nového používateľa
- ResultSetExtractor vráti jeden objekt pre celý výsledok selektu

ResultSetExtractor

```
jdbcTemplate.query(sql, new
                        ResultSetExtractor<List<User>>() {
    public List<User> extractData(ResultSet rs) {
        List<User> users = new ArrayList<>();
        while(rs.next()) {
            /*spracovanie 1 riadku*/
        }
        return users;
    }
});
```

Akých používateľov má pridelená čítačka?

- Potrebujeme to zakaždým vedieť?
- Čo ak je používateľov niekoľko tisíc?
  - Chceme to zakaždým držať v pamäti?
- Lazy prístup: zistím, až keď to niekto bude chcieť
  - Urobím to cez getter čítačky, alebo popýtam priamo CardReaderDao?
  - Dobrá rada: Nikdy si nepamätajme inštanciu Dao v objektoch entít
    - Entity by mali byť ľahko serializovateľné
  - Typicky:
    - findAll asi nemusí inicializovať čítačky
    - findById by mal inicializovať všetko

Občas rôzne "read" metódy vracajú aj iné varianty entít

```
List<UserListItem> findAll();

User findById();
```

Akých používateľov má pridelená čítačka?

- Potrebujeme to zakaždým vedieť?
- Čo ak je používateľov niekoľko tisíc?
  - Chceme to zakaždým držať v pamäti?
- Lazy prístup: zistím, až keď to niekto bude chcieť
  - Urobím to cez getter čítačky, alebo popýtam priamo CardReaderDao?
  - Dobrá rada: Nikdy si nepamätajme inštanciu Dao v objektoch entít
    - Entity by mali byť ľahko serializovateľné
  - Typicky:
    - findAll aj nemusí inicializovať čítačky. Občas rôzne "read" metódy

Záleží od prípadu, neexistuje univerzálny prístup.

Zo začiatku robte veci čo **najjednoduchšie**, **optimalizujte iba** vtedy, **keď** naozaj **treba**.

Serializovateľnosť entít

- Entity sa obvykle posielajú hore dole medzi službami, do externých GUI,...
- Entita má mať v inštančných premenných iba svoje atribúty a asociácie s inými entitami
  - nikdy nie objekty business logiky, objekty perzistentnej vrstvy, komponenty, ani modely

Pozor na zacyklenie entít

- Pozor na zacyklenie entít
  - napr. **Dodávateľ** si pamätá svoje **Výrobky**, a **Výrobok** svojich **Dodávateľov**
  - mnohé automatické serializácie zlyhávajú, je potrebné ich štelovať, alebo to robiť ručne
  - vyberieme si 1 "dominantnú" stranu vzťahu a druhú ani nenačítavame z DB, ...
  - ... alebo možno ešte lepšie - rovno odstránime cyklus z kódu
    - napr. trieda **Dodávateľ** si bude držať zoznam **Výrobkov**, ale z triedy **Výrobok** dáme preč zoznam **Dodávateľov**

Pozor na zacyklenie entít

- Pozor na zacyklenie entít
  - napr. **Dodávateľ** si pamätá svoje **Výrobky**, a **Výrobok** svojich **Dodávateľov**
  - mnohé automatické serializácie zlyhávajú, je potrebné ich štelovať, alebo to robiť ručne
  - vyberieme si 1 "dominantnú" stranu vzťahu a druhú ani nenačítavame z DB, ...
  - ... alebo možno ešte lepšie - rovno odstránime cyklus z kódu
    - napr. trieda **Dodávateľ** si bude držať zoznam **Výrobkov**, ale z triedy **Výrobok** dáme preč zoznam **Dodávateľov**

Záleží od prípadu, neexistuje univerzálny prístup.

Otázky?