Modely v JavaFx
CRUD aplikácie a ich návrh

UINF/PAZ1c

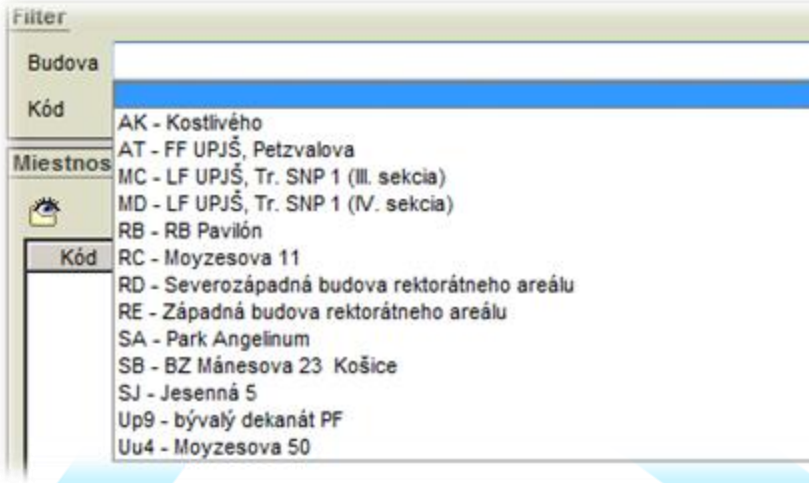
3.epizóda

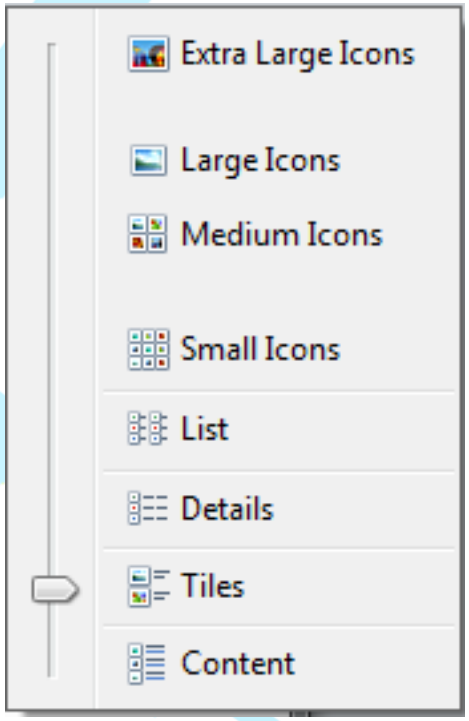
JavaFX – čo už vieme

- Javisko = okno v OS
- Scéna = vytvorená v jave alebo v FXML súbore
  - FXML kreslíme cez Scene Builder
- Komponenty na scéne vedia odchytiť udalosti používateľa a informovať poslucháčov
  - Poslucháča pridáme tak, že na komponente zaregistrujeme objekt triedy čo implementuje interfejs EventHandler
- Premenné komponentov máme a spracovanie udalostí robíme **v kontroléri** – objekte, ktorý prepojíme so scénou

Zobrazenie dát

- jeden druh dát možno **zobraziť** viacerými spôsobmi
- akú **metaforu** zvoliť?
- čo je v danej situácii **dôležité** zobraziť?
- akým **estetickým** spôsobom?





Cesta k návrhovému vzoru

Ako umožniť zobrazenie jedných dát viacerými spôsobmi?

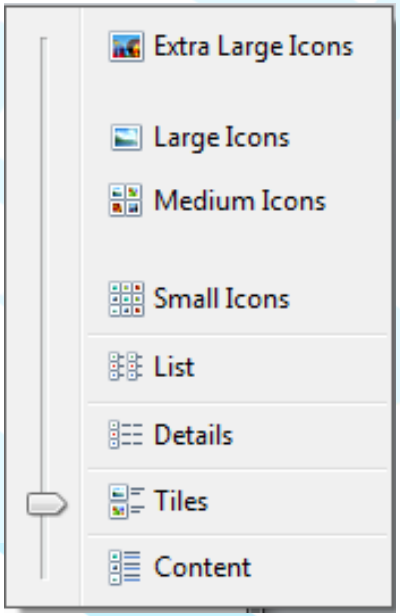
- **oddelíme** dáta od spôsobu ich zobrazenia

+

- určíme objekt zodpovedný za komunikáciu medzi **zobrazovačom** a **nosičom dát**

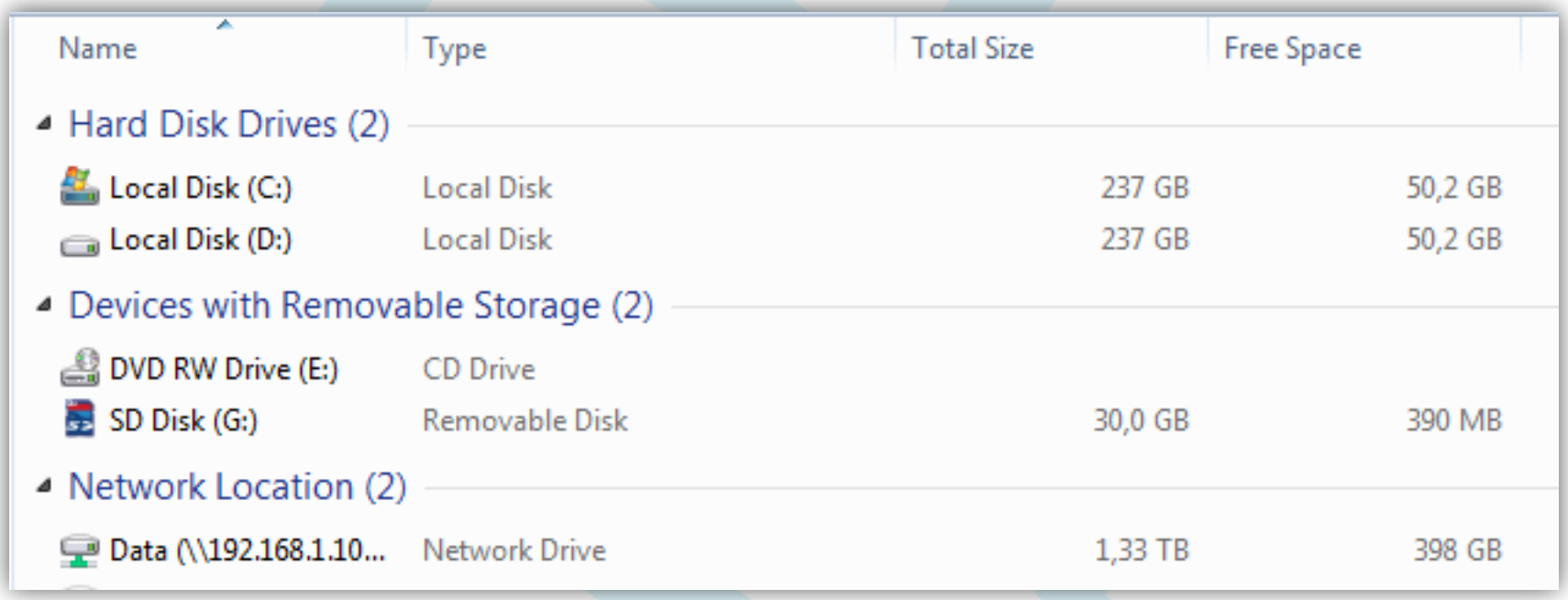
Model = ČO zobrazujeme, aké dáta

- **model** = objekt, ktorý poskytuje komponentu dáta na zobrazenie
- viacero komponentov môže zobrazovať dáta z modelu odlišným spôsobom (v zozname, tabuľke, ...)



view = AKO zobrazujeme

- **view** = objekt, ktorý namaľuje dáta používateľovi
- obvykle komponent, widget, ovládací prvok



Hráme sa s dátami v komponentoch

```
public class EntranceController {

    private final ObservableList<User> users =
        FXCollections.observableArrayList();

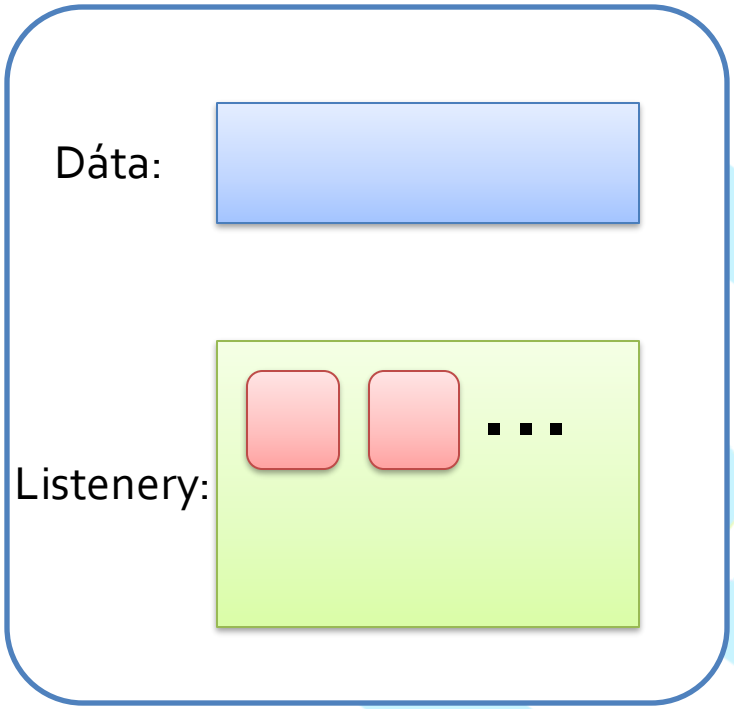
    @FXML
    private ListView<User> userListView;

    @FXML
    void initialize() {
        userListView.setItems(users);
    }
}
```

To čo je?
A prečo?

Observable/property objekty





- Observable objektom vieme pridať listenery implementujúce rozhranie **EventHandler**
- Ak sa zmenia dáta observable objektu, listenery sú „informované“
  - Observable objekt vytvorí zápis o zmene do objektu typu ActionEvent a zavolá všetkým listenerom metódu **handle(ActionEvent event)**

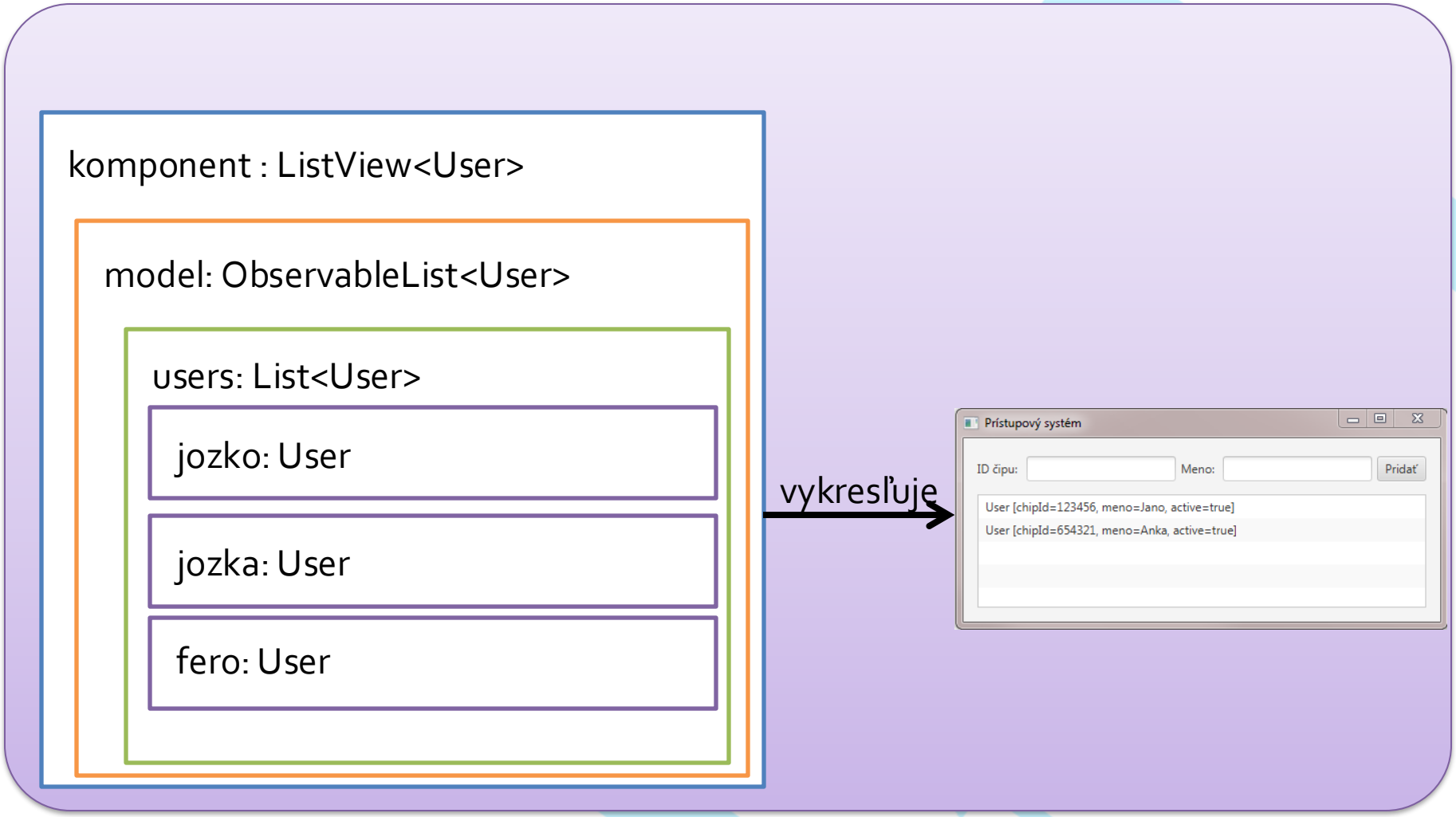
ObservableList

- modelom komponentu **ListView** je trieda implementujúca **ObservableList**
- Keď sa v ňom niečo zmení (pridanie/vymazanie/zmena prvku) **vyvolá udalosť** „zmenili sa mi dáta“

ObservableList

- Listener-om pre tento model je aj samotný ListView
- ListView sa po každej zmene modelu prekreslí s novými dátami.
- **Takže ak chcem zmeniť dáta komponentu, už nevolám jeho metódy, ale modifikujem jeho model**

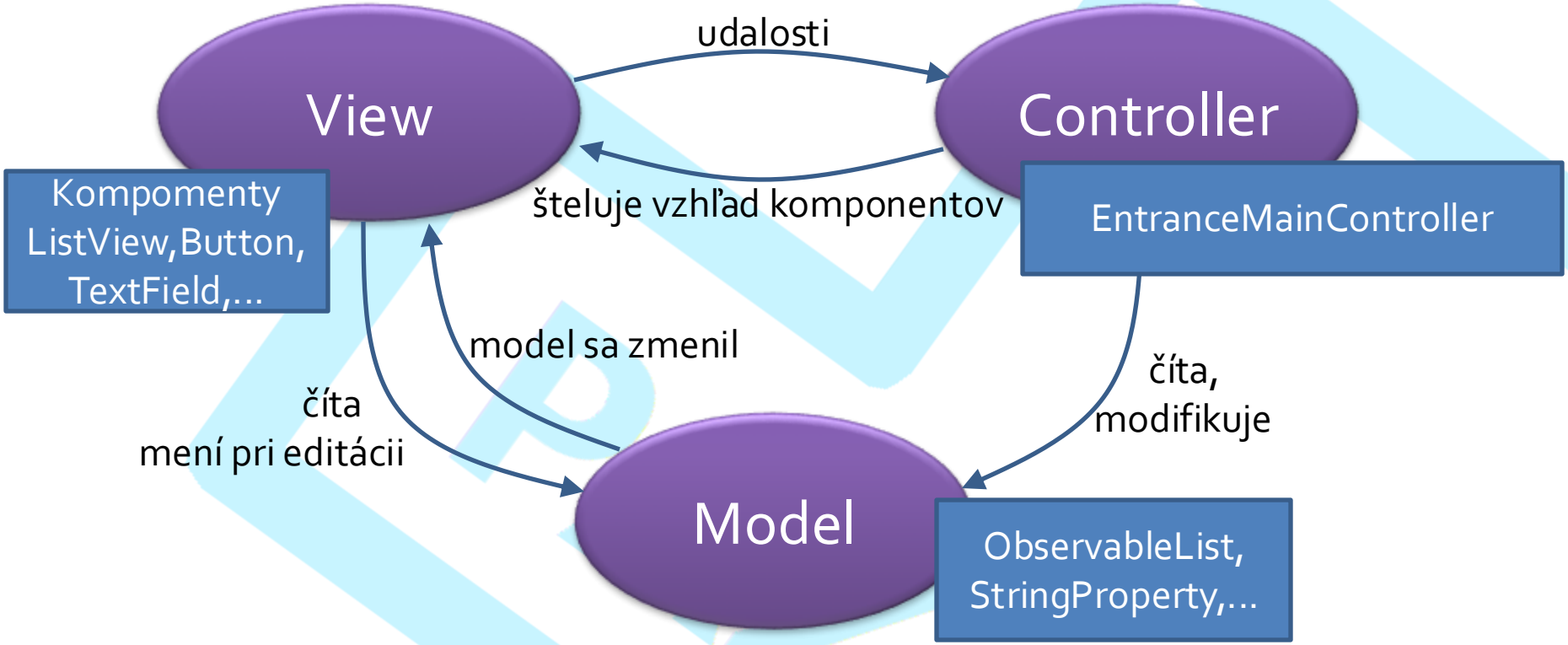
Každý komponent potrebuje model



Model – View – Controller (MVC)

- Odchytáva používateľské akcie
- Prekresľuje GUI, keď sa dozvie zmenu modelu

- Spracováva vstup od používateľa
- Mení alebo vymieňa model



- Zachováva zobrazovaný obsah
- Poskytuje dáta pre View, keď ich potrebuje

TextField

- Základný vstupno-výstupný komponent
- Jeho model môžeme meniť z kódu aj priamou editáciou

TextField

- V našom prípade máme 2 textové políčka
  - Kód čipu, Meno
  - Každý má svoj vlastný (skrytý) model reťazcového typu konkrétne StringProperty – nevieme ho nahradiť svojím
    - Vieme ho čítať cez textField.getText() a nastavovať cez textField.setText()
    - Ak zmeníme hodnotu cez setText(), listenery sú informované, a teda aj grafická reprezentácia TextField-u - textové okienko (view)
  - V obsluhe tlačidla „Pridať" môžeme obe hodnoty vytiahnuť, vytvoriť a vyskladať objekt typu používateľ a uložiť ho

Model modelov

- Skutočným spoločným modelom oboch textových políčok z nášho pohľadu je používateľ
  - Kód čipu a meno sú iba jeho atribúty
- Vyrobme si UserFxModel
  - Jeho atribúty budú modely pre komponenty
    - javafx.beans.property.StringProperty
      - Ak mu niekto zmení hodnotu cez setter, komponent sa prekreslí
      - Takýchto XxxProperty je celá kopa – podľa vnútorného typu – boolean, double, float, integer, long, list, map, set, object
    - Vieme ich prepojiť s modelom TextFieldu

Gettery a settery pre property premenné

```
public class UserModel {
    private final StringProperty name = new SimpleStringProperty();
    …
    public String getName() {
        return name.get();
    }

    public void setName(Stri      name) {
        this.name.set(name);
    }

    public StringProperty nameProperty() {
      return name;
    }
}
```

Ten, kto počúva na udalosti zmeny hodnoty, bude informovaný

Pýta si kód, ktorý chce pridať nového listenera

Prepojenie na model komponentu

```
public class UserModel {
    private final StringProperty name = new SimpleStringProperty();
    …
    public String getName() {
        return name.get();
    }

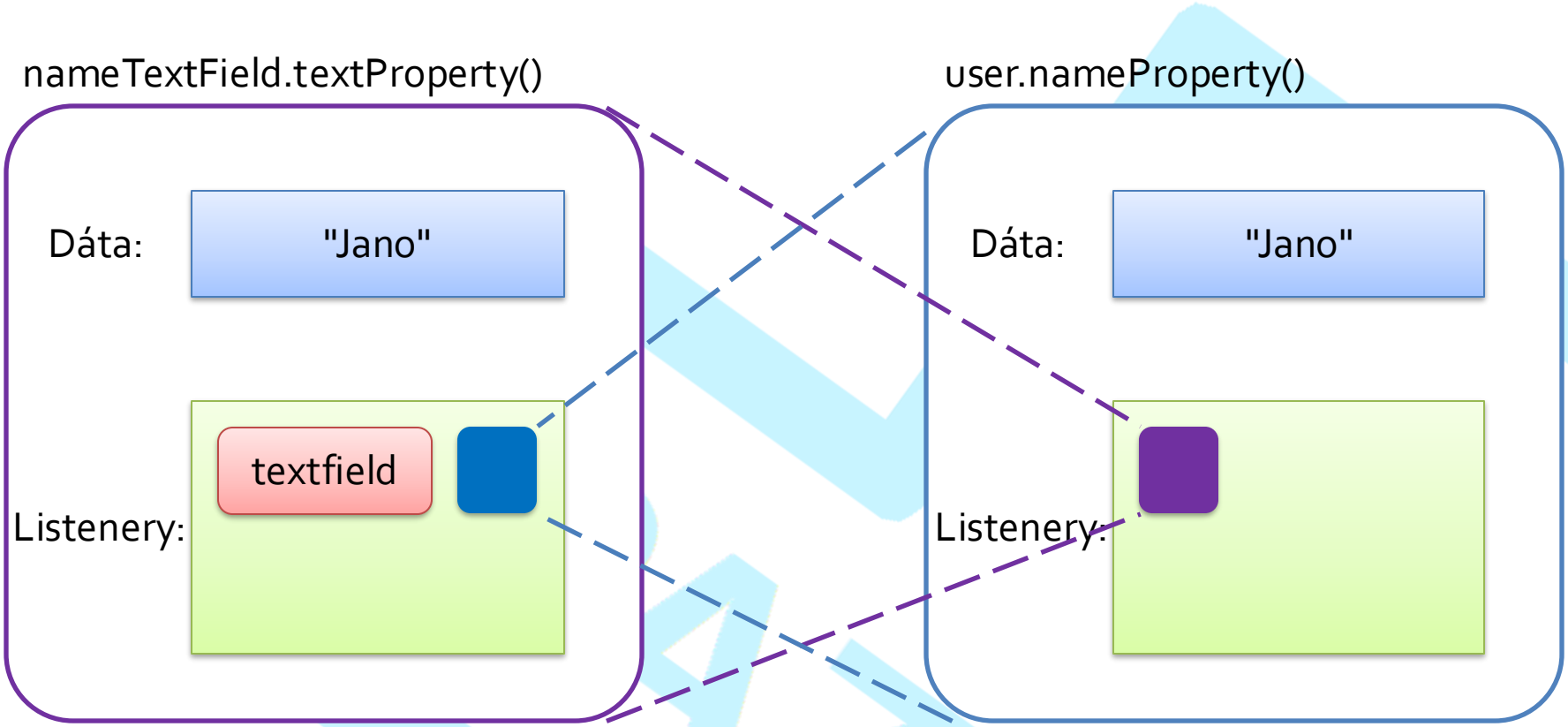
    public void setName(String name) {
        this.name.set(name);
    }

    public StringProperty nameProperty(
      return name;
    }
}
```

Obojsmerné informovanie o udalostiach zmien

```
nameTextField.textProperty().bindBidirectional(user.nameProperty());
```

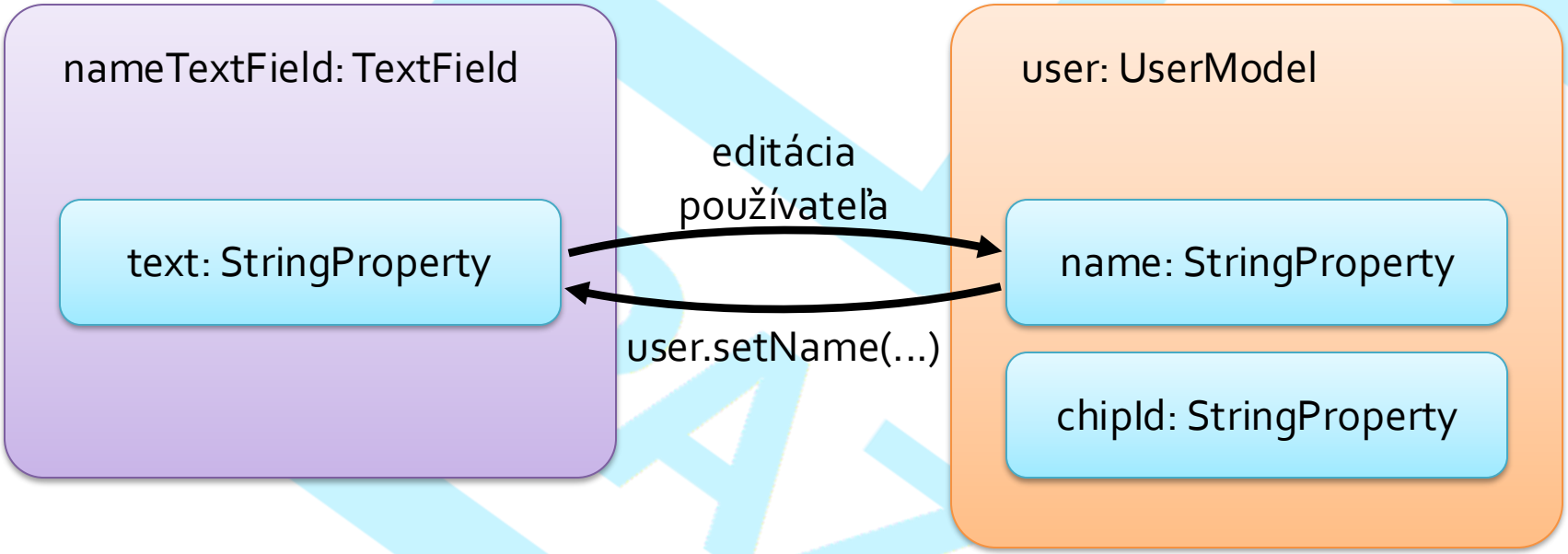
Obojsmerné prepojenie




```
nameTextField.textProperty().bindBidirectional(user.nameProperty());
```

Prepojenie na model komponentu

```
nameTextField.textProperty().bindBidirectional(user.nameProperty());
```



Kontrolér s modelom používateľa

```
public class UserMode
…
    public User getUs
        var user = ne
        user.setName(
        …
        return user;
    }
}
```

```
public class EntranceController {
    private final ObservableList<User> users = ...;
    private UserModel userModel = new UserModel();
    ...
    @FXML
    void addUserButtonAction(ActionEvent event) {
        userListView.getItems().add(userModel.getUser());
    }

    @FXML
     void initialize() {
        nameTextField.textProperty()
            .bindBidirectional(userModel.nameProperty());
        doorTextField.textProperty()
            .bindBidirectional(userModel.doorProperty());
        ….
     }
}
```

Kontrolér s modelom používateľa

```
public class UserModel {
…
    public User getUser() {
        var user = new User();
        user.setName(name.get());
        …
        return user;
    }
}
```

```
public class EntranceController {
    @FXML
    private ListView<User> userListView;
    private UserModel userModel = new UserModel();
    ...
    @FXML
    void addUserButtonAction(ActionEvent event) {
        userListView.getItems().add(userModel.getUser());
    }
    @
                                                roperty());

                                               dProperty());
}
```

Toto nie je **univerzálne** správne riešenie.
Sú aj iné prístupy. Závisí od okolností.

Entity (ako User) by mali byť serializovateľné, čo FX Properties nie sú.

Najväčšiemu množstvu chýb sa vyhneme, ak entity (ako User) nastavujeme v modeli.

ÚLOŽISKO / PERZISTENTNÁ VRSTVA

Use-case správcu prístupového systému

- **pridať** používateľa
  - vyplní ID čipu, meno, ...
- **vyhľadať** podľa rozličných kritérií
  - podľa mena, IDčka
  - podľa posledného prihlásenia,...
- **prehliadať** si evidovaných používateľov
  - zoradené podľa mena, času posledného prihlásenia
- **upraviť** používateľa
  - Zmeniť aktívnosť, zmeniť čip
- **vymazať** používateľa

Čo sú tvoje dáta?

Ako sa nimi žongluje v systéme?

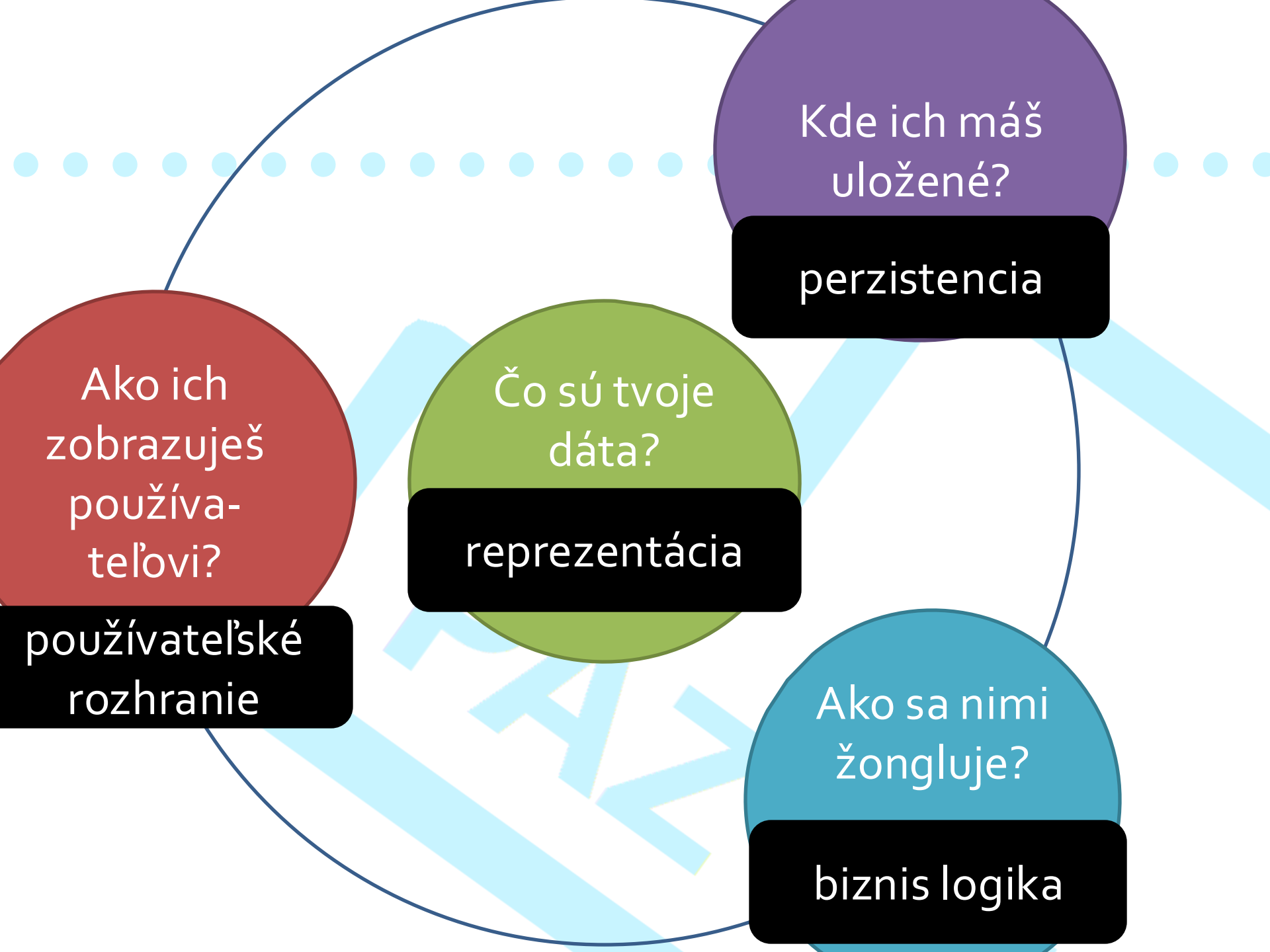
Kde ich máš uložené?



Ako ich zobrazuješ používateľovi?



- pracujeme s používateľmi a ich čipmi
  - a s časmi použití karty na otvorenie dverí
- chceme v nich vyhľadávať, overovať platnosť,...
- uložené v pamäti, neskôr v databáze
- zobrazované v okienkovej aplikácii, neskôr na webovej stránke

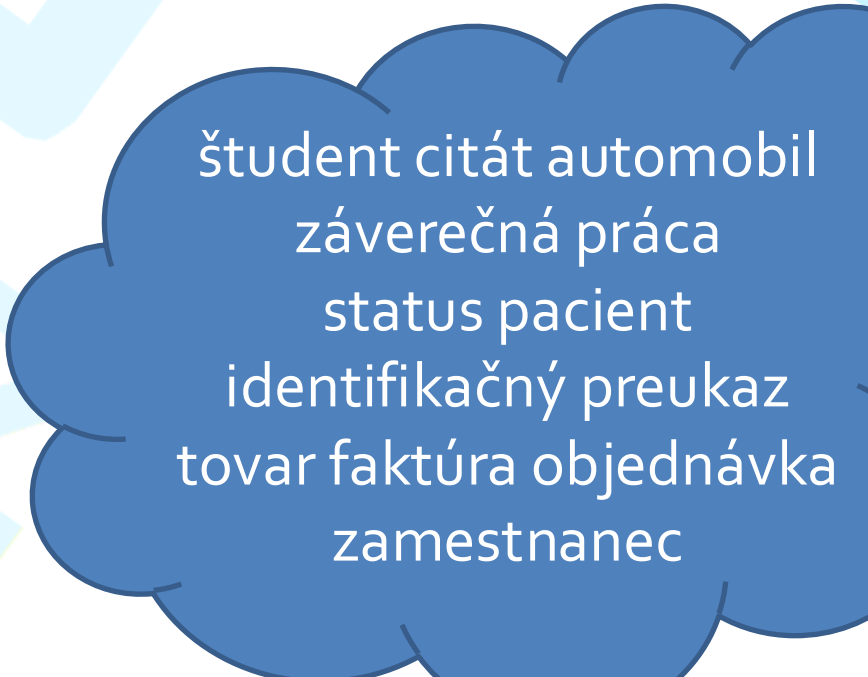

Kde ich máš uložené?
perzistencia
Ako ich zobrazuješ používa-teľovi?
používateľské rozhranie
Čo sú tvoje dáta?
reprezentácia
Ako sa nimi žongluje?
biznis logika

Čo sú tvoje dáta?

- systém sa točí okolo používateľov = **entít**
- typické otázky:
  - Ako **vyhľadám** konkrétnu entitu?
    - ako získam konkrétnu entitu z databázy?
  - Ako zistím, že konkrétna entita v databáze je tá istá ako v ramke?
  - Ako **zobrazím všetky** entity?
  - Ako môžem založiť **novú** entitu a udržovať ju v dátovom úložisku?
    - dátové úložisko: databáza, súbor...

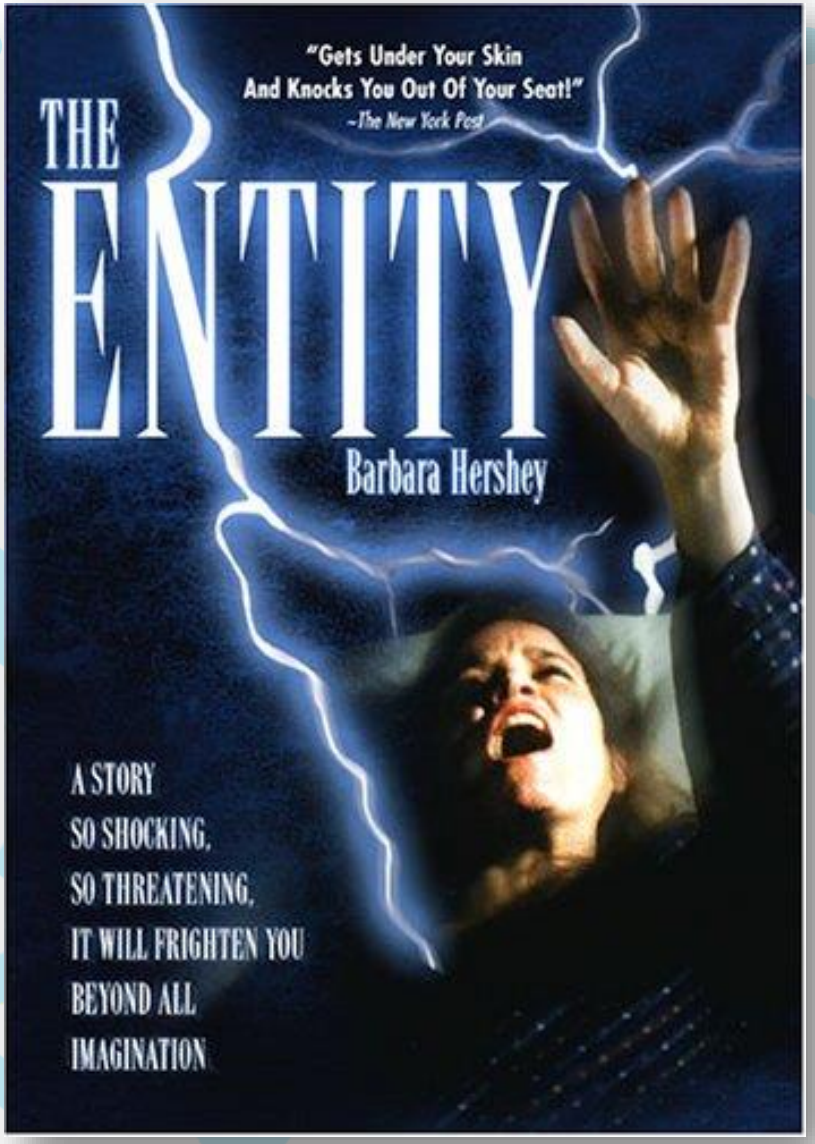
Entita: základný element domény

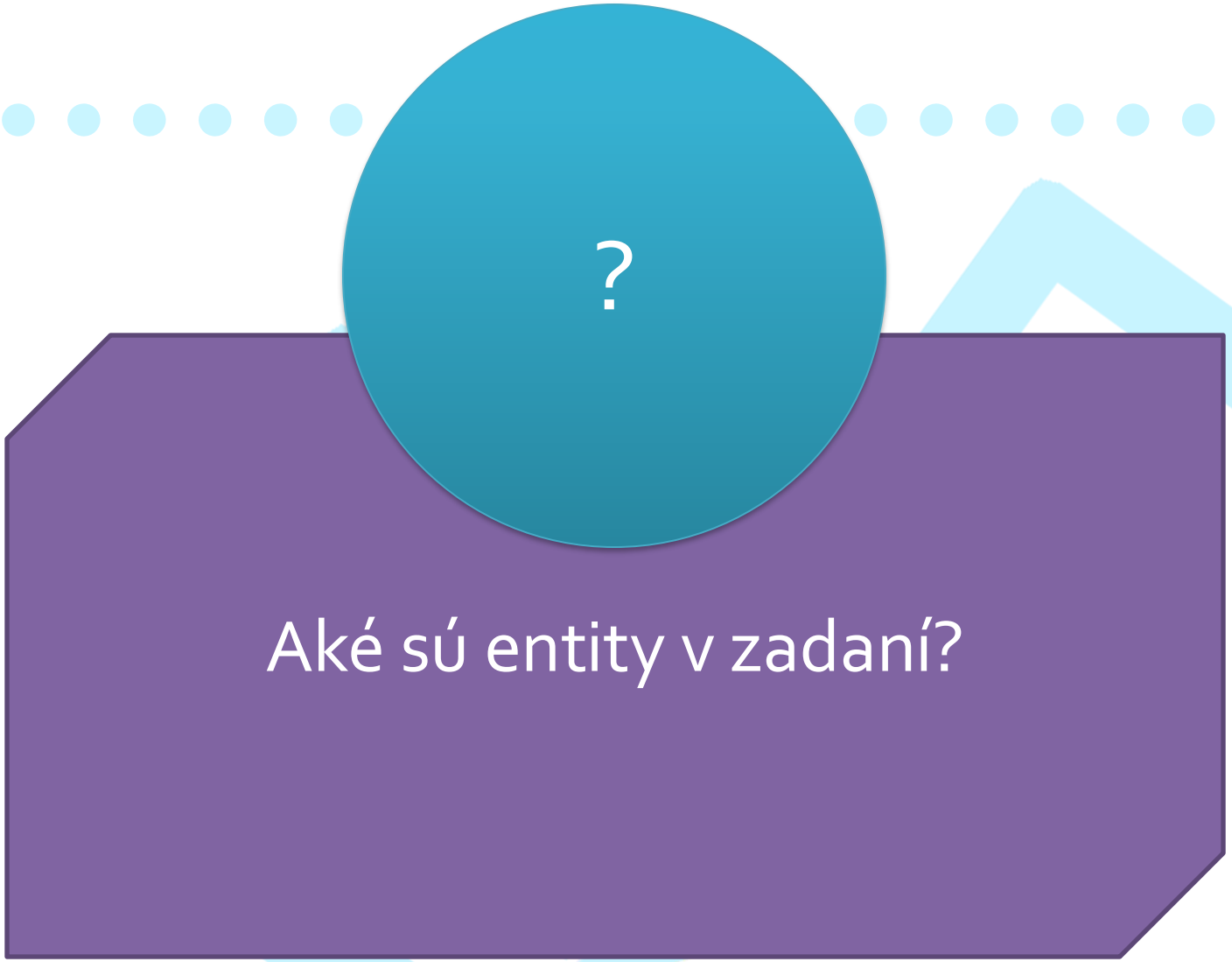
- **základný element** domény
  - **doména**: oblasť, ktorú sa snažíme modelovať v informačnom systéme
- obvykle zodpovedá základným objektom sveta v doméne
  - podstatné mená!
  - pri **prvotnej identifikácii** tried zvykneme identifikovať **práve entity**



Entita: základný element domény

- nesie v sebe **dáta**
  - neraz: 1 entita = 1 objekt počas behu = 1 riadok v databázovej tabuľke
- má svoju **identitu**
- putuje **naprieč systémom**




?
Aké sú entity v zadaní?

Entita: používateľ

Schopnosti:

- overenie aktívnosti ?

???

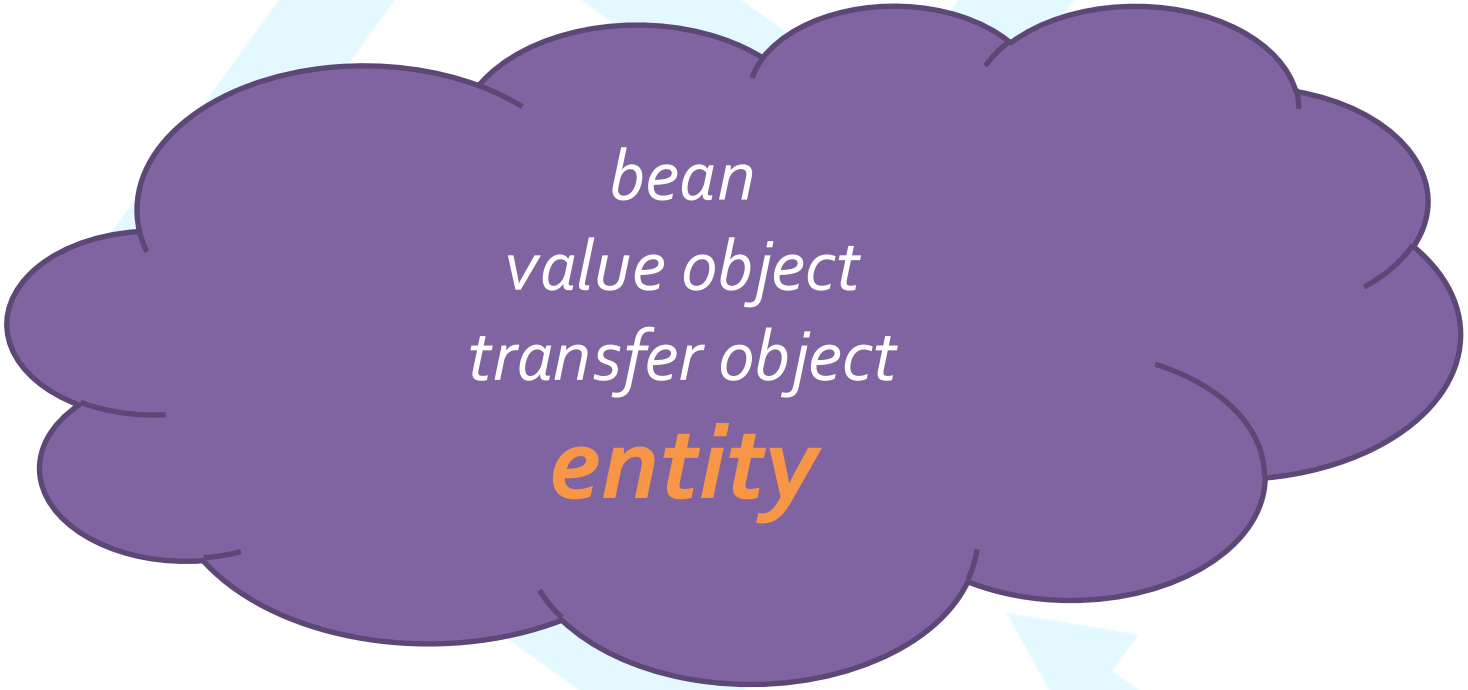
Stav:

- kód čipu
- meno
- aktívnosť
- čas posledného prihlásenia?
- ...

Entity zvyčajne nemajú žiadne rozumné schopnosti

Nie každá trieda musí mať schopnosti

- existujú triedy **bez** rozumných schopností
  - gettery/settery sa nerátajú
- nie je to chyba v návrhu



Trieda User

- Aké máme inštančné premenné?
  - **chipId: String**
  - **name: String**
  - **active: boolean**
- Vieme z toho určiť identitu?
  - Vieme odlíšiť dve entity od seba?

Ako vyriešiť identitu?

1. využiť **prirodzený identifikátor**
   - človek: meno (nejednoznačné)
   - id čipu (mení sa v čase)
2. nájsť **sadu atribútov**, ktorá jednoznačne identifikuje entitu
3. vyrobiť **umelý identifikátor**
   - ID INTEGER NOT NULL AUTOINCREMENT
   - UUID – 128bit číslo (int – 32bit, long - 64bit)
     - v1 - čas* + MAC adresa
     - v4 - náhodné
     - v6/v7 - čas** + MAC/náhodnosť - najlepšie pre DB z hľadiska rýchlosti

Trieda User

- Teda máme inšt. premenné
  - Plus gettre, settre
- Mali by sme vždy prekryť **equals** a **hashCode**
  - Defaultne tieto metódy korektne fungujú iba ak porovnávame tú istú inštanciu
  - Ale entita môže mať rôzne inštancie objektu predstavujúce tú istú osobu
  - Môžeme nechať vygenerovať IDE
  - Alebo použijeme anotáciu **@Data** z knižnice Lombok (staršie projekty, no stále aktuálne)
  - Alebo použijeme **record class** (novšie projekty)

User

```
@With
public record User (
    Long id,

    String name,
    String chipId,
    List<ChipReader> access,
    isAdmin,
    isActive
) {}
```

Štyri základné operácie s entitami

C-reate

- vytvorenie novej inštancie entity

R-ead

- načítanie podľa kritérií

U-pdate

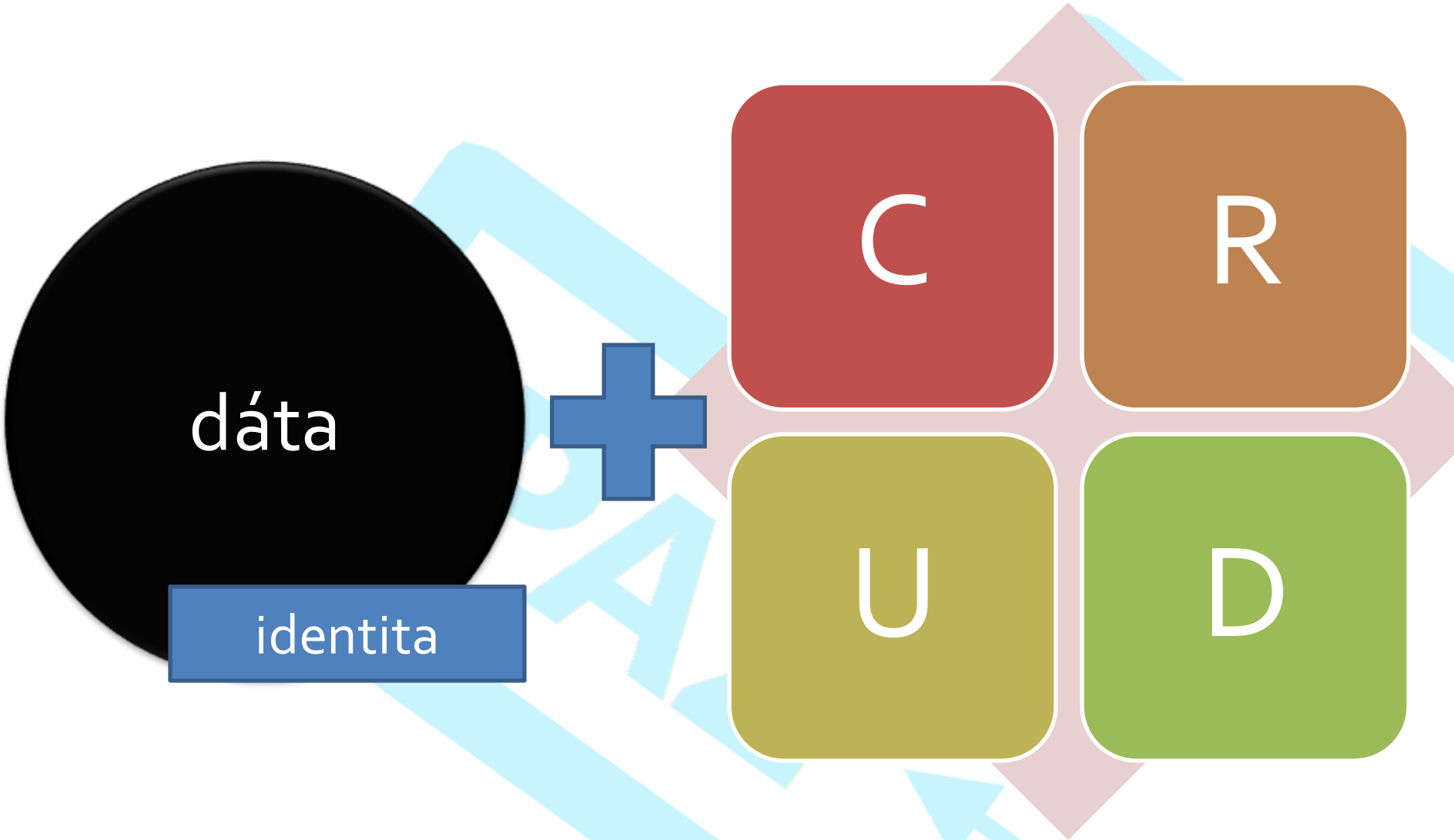
- aktualizácia entity

D-elete

- odstránenie

CRUD!

Entita + operácie s ňou





CRUD

rodina aplikácií

- málo biznis logiky
- väčšina sa točí okolo práce so súbormi alebo databázou

Ako to vyriešiť v Jave?

Data Access Object [DAO]

```
public class UserDao {
   List<User> findAll() {...}
   User findById(Long id) {...}
   List<User> findByName(String name) {...}
   User findByChipId(String chipId) {...}
   List<User> findByIsActive(boolean isActive)

   User create(User u) {...}
   User update(User u) {...}
   void delete(Long id) {...}
}
```

R

C

U

D

Implementácie

- hlavičky metód hovoria, **ČO** chceme spraviť
- telá metód hovoria **AKO** to spraviť?



DAO = Data Access Objects

- sprístupňuje **dátové úložisko**
  - obvykle databázu
  - nezriedka súbor(y)
  - v testoch často úložisko v pamäti

„Abstrahuje a zapúzdruje všetok prístup k dátovému zdroju. DAO spravuje pripojenia k dátovému zdroju, skrz ktoré získava a ukladá dáta.“

http://www.oracle.com/technetwork/java/dataaccessobject-138824.html

Náš UserList je základ pre pamäťové DAO

```
public class UserDao
{
  private List<User> users = new ArrayList<User>();

  public User findById(Long id) {
     /* prejdeme zoznam users, nájdeme záznam
        s daným ID
     */
  }
  void create(User user) {
     /* pridáme používateľa do zoznamu users
     */
  }
  /* ... ďalšie metódy ... */
}
```

Testy DAO

- testy sa riadia AAA (arrange-act-assert)
  - nachystaj testovacie dáta
  - otestuj funkcionalitu
  - zisti, či sa dáta zhodujú s výsledkom
- pripravíme si **testovací** vstup
- pripravíme si **očakávané dáta**
- otestujeme, či metóda **vracia, čo čakáme**
  - assertXXX

Nezabúdame na unit testy!

Testy

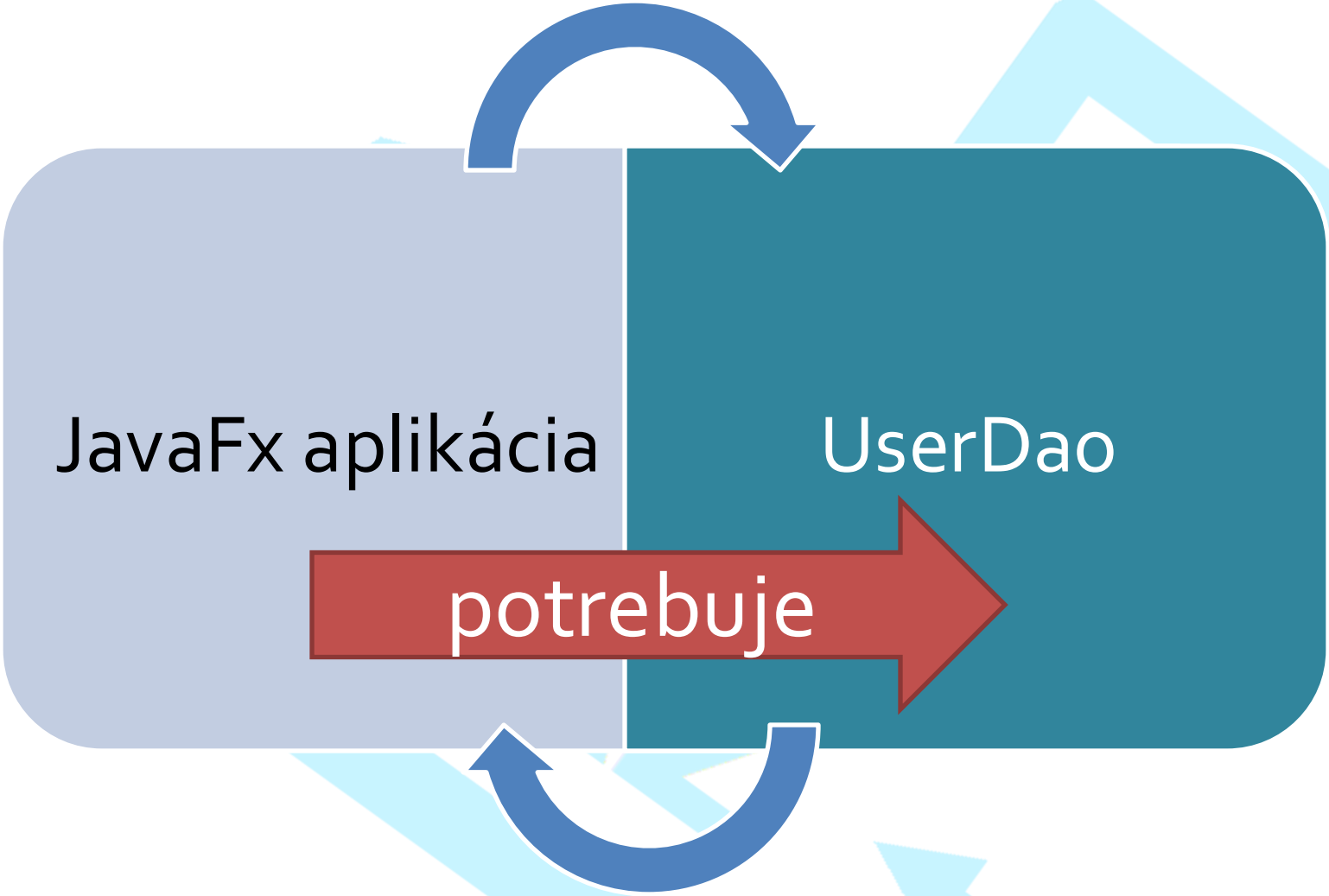
```
public UserDaoTest {
   private UserDao userDao;

   @Test
   public void testFindById() {
      /* ... */
   }

   @Test
   public void testFindByName() {
      /* ... */
   }

   /*....*/
}
```

Ako prepojiť UI s existujúcim kódom?



Vzťah „závisí na" (dependency)

- trieda **potrebuje** pre svoje **fungovanie** inú triedu
- **typicky:** implementácia v objekte **nebude** fungovať, ak nemá k dispozícii iný objekt
- príklad:
  - DAO je **kolaborátorom / závislosťou** kontroléra



Vzťah „závisí na" (dependency)

- riešenie: inštančná premenná

```
public class EntranceController {
  private UserDao userDao;
    ...
}
```

Ako prepojiť inštancie za behu?

Čo s gettrami a settrami?

```
public class UserDao
{
   ...
}
```

Trieda si vytvorí závislosť sama

```
public class EntranceController {
  private UserDao userDao = new UserDao();
   ...
}
```

- čo s gettrami a settrami?
- getter zvyčajne nie je potrebný
  - za predpokladu správnej architektúry kódu
- niekedy sa zverejňuje setter
  - cez neho možno „prebiť" implementáciu

Take-away

- identifikujme, či je aplikácia **CRUD**
- identifikujme **entity**
- navrhujme **DAO** objekty tak, aby reprezentovali operácie prístupu k dátam
  - **CRUD**
- cez inštančné premenné realizujeme pevné závislosti
- navrhneme tak **dvojvrstvovú** aplikáciu

Otázky?