Warsztaty II Java

v. 1.0.0

Plan

1. Obiektowa praca z bazą danych
2. Active Record
3. Szkola programowania
4. Zadania

Obiektowa praca z bazą danych

Cel warsztatów

Celem warsztatów jest poznanie sposobu integracji baz danych z programowaniem obiektowym. Można to robić na wiele różnych sposobów.

Najpopularniejsze wzorce projektowe rozwiązujące ten problem to:

- Row Data Gateway,
- Active Record,
- Data Mapper.

Podczas warsztatów wasze klasy będą implementować wzorzec **Active Record**, dlatego ten wzorzec będzie na początku dokładnie opisany.

Tablica w bazie danych a klasa

Kluczem do zrozumienia współpracy z bazą danych jest poznanie zależności między naszymi klasami a tablicami w bazie danych.

W większości podejść mamy takie założenia:

- Na każdą tablicę w naszej bazie danych przypada jedna klasa, która ją reprezentuje.
- Klasa ma zarówno taką samą nazwę jak tablica, jak i takie same atrybuty odpowiadające kolumnom tablicy.
- Każdy obiekt tej klasy jest reprezentacją jednego rzędu z tablicy.
- Obiekt może być w dwóch stanach:
  - zsynchronizowanym,
  - niezsynchronizowanym.

Synchronizacja obiektu

Obiekt jest **zsynchronizowany** z bazą danych, jeżeli dane trzymane w jego atrybutach są takie same jak dane w odpowiadającym mu rzędzie.

Synchronizacja następuje w następujących przypadkach:

- wczytania rzędu z bazy do obiektu,
- zapisania obiektu do bazy danych.

Synchronizacja obiektu

niesynchronizacja

Obiekt jest niezsynchronizowany z bazą danych w następujących przypadkach:

- dane trzymane w jego atrybutach **nie są takie same** jak dane w odpowiadającym mu rzędzie,
- w bazie danych nie ma rzędu odpowiadającego atrybutom obiektu.

rozsynchronizowanie

Obiekt jest rozsynchronizowany w następujących przypadkach:

- stworzenia nowego obiektu (nie ma rzędu mu odpowiadającego),
- usunięcia rzędu z bazy danych,
- zmiany któregokolwiek atrybutu po ostatniej synchronizacji.

Jeżeli któryś z naszych obiektów będzie niezsynchronizowany z bazą danych pod koniec działania naszego programu, to zmiany w nim zawarte nie zostaną zapisane do bazy danych!

Active Record

Active Record

Jest to jeden z prostszych wzorców służących do komunikacji z bazą danych. Dla każdej tabeli, którą używamy w naszym programie, implementujemy osobną klasę. Klasa ma atrybuty odpowiadające kolumnom naszej tabeli. Dodatkowo klasa implementuje metody służące nastawianiu i pobieraniu wszystkich swoich atrybutów (gettery i settery) oraz metody służące do komunikacji z bazą danych.

Zazwyczaj są to:

- **`update()`** – zapisuje obiekt do tabeli (jako zmiany wcześniej istniejącego rzędu tej tabeli),
- **`save()`** – zapisuje obiekt do tabeli (jako nowy rząd),
- **`delete()`** – usuwa obiekt z tabeli (czyli usuwa rząd o **`id`** takim samym jak obiekt).

Obiekt tej klasy reprezentować będzie nam jeden rząd w naszej tabeli. Nasz obiekt służy zarówno do trzymania danych i komunikacji z bazą danych, jak i implementacji wszelkiej logiki potrzebnej dalej w programie.

Active Record

`Active Record` dodatkowo implementuje zazwyczaj gamę statycznych metod, które mają nam pomóc w wyszukaniu lub załadowaniu większej ilości danych.

Bardzo często metody `loadAll()` i `loadById(id)` występują w różnych wariantach (np. wyszukuje dane na podstawie którejś kolumny).

Zazwyczaj są to:

- **`loadAll()`** – wczytuje wszystkie rzędy z tabeli, na podstawie każdego rzędu tworzy nowy obiekt, następnie zwraca tablice z wszystkimi stworzonymi obiektami,
- **`loadById(id)`** – wczytuje jeden rząd z tabeli (o podanym **`id`**) i zwraca obiekt, który jest reprezentacją tego rzędu,
- **`deleteAll()`** – usuwa wszystkie dane z tablicy.

Active Record – przykład

Jako przykład możemy pokazać przechowywanie użytkowników w bazie danych.

Chcemy, żeby nasza klasa przechowywała następujące dane:

- **id** użytkownika (nastawiane przez bazę danych – zazwyczaj **`auto_increment`**),
- **imię** użytkownika,
- **hasło** (zahashowane),
- **email** użytkownika (unikalny w naszym systemie).

Chcemy, żeby nasza klasa miała możliwość:

- zapisu nowego użytkownika do bazy danych,
- edycji istniejącego użytkownika,
- usunięcia istniejącego użytkownika,
- wczytania użytkownika po jego **id**,
- wczytania użytkownika po jego emailu (potrzebne do logowania),
- wczytania wszystkich użytkowników,
- zmiany wszystkich jego atrybutów.

Tabela Users

W bazie danych będziemy mieli tabelę **Users** opisaną następująco:

```
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| Field            | Type         | Null | Key | Default | Extra          |
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| id               | int(11)      | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| email            | varchar(255) | NO   | UNI | NULL    |                |
| username         | varchar(255) | NO   |     | NULL    |                |
| password         | varchar(60)  | NO   |     | NULL    |                |
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
```

Tabela Users

W bazie danych będziemy mieli tabelę **Users** opisaną następująco:

```
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| Field            | Type         | Null | Key | Default | Extra          |
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| id               | int(11)      | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| email            | varchar(255) | NO   | UNI | NULL    |                |
| username         | varchar(255) | NO   |     | NULL    |                |
| password         | varchar(60)  | NO   |     | NULL    |                |
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
```

auto_increment – nasz klucz główny

Tabela Users

W bazie danych będziemy mieli tabelę **Users** opisaną następująco:

```
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| Field            | Type         | Null | Key | Default | Extra          |
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| id               | int(11)      | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| email            | varchar(255) | NO   | UNI | NULL    |                |
| username         | varchar(255) | NO   |     | NULL    |                |
| password         | varchar(60)  | NO   |     | NULL    |                |
+------------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
```

auto_increment – nasz klucz główny

UNI – Kolumna **email** jest unikalna. Zakładamy, że nie może być dwóch użytkowników z takim samym adresem.

Klasa User

W naszym kodzie tworzymy klasę **User** (klasy, które będą miały swoją reprezentację w bazie danych, możemy trzymać w oddzielnym pakiecie).

Stwórz klasę **User.**

Nasza klasa będzie miała następujące atrybuty (wszystkie prywatne):

- **id**,
- **username**,
- **password**,
- **email**.

```
package pl.coderslab.models;
public class User {
    private int id;
    private String username;
    private String password;
    private String email;
}
```

User – id

Bardzo ważnym atrybutem naszej klasy jest atrybut **`id`**.

Wartość naszego **`id`** będzie wynosiła **`0`** w następujących przypadkach:

- obiekt nie ma jeszcze rzędu w bazie danych (np. gdy stworzyliśmy nowy obiekt, ale jeszcze nie zapisaliśmy go do bazy danych),
- usuwamy z bazy danych wcześniej wczytany obiekt.

Wybieramy tę liczbę, ponieważ SQL nigdy nie nada takiego klucza głównego.

Gdy obiekt ma odpowiadający sobie rząd w bazie danych, to ten atrybut będzie trzymać w sobie wartość klucza głównego. Dzięki temu będziemy wiedzieć, do którego rzędu w tabeli będzie przypisany obiekt.

Wartość inną niż **`0`** będziemy przypisywać tylko z danych pochodzących z bazy danych.

User – konstruktor

Na początku napiszemy konstruktor. W naszej klasie będzie przyjmować wartości dla **username**, **password**, **email**. Przyjmujemy hasło w postaci tekstu, a dopiero setter dla pola zakoduje prawidłowo podane hasło.

```
public User(String username, String email, String password) {
    this.username = username;
    this.email = email;
    this.setPassword(password);
}
```

User – konstruktor

Na początku napiszemy konstruktor. W naszej klasie będzie przyjmować wartości dla **username**, **password**, **email**. Przyjmujemy hasło w postaci tekstu, a dopiero setter dla pola zakoduje prawidłowo podane hasło.

```
public User(String username, String email, String password) {
    this.username = username;
    this.email = email;
    this.setPassword(password);
}
```

Używamy settera do zakodowania hasła – jego implementacją zajmiemy się za chwilę.

Konstruktor bezparametrowy

Dodajmy do naszej klasy również konstruktor bezparametrowy.

```
public User() {}
```

Tworząc obiekt za pomocą konstruktora bezparametrowego jego atrybutom zostaną nadane wartości domyślne:

Wartości domyślne - przypomnienie

```
User user = new User();
user.id
user.username
user.hashPass
user.email
```

Konstruktor bezparametrowy

Dodajmy do naszej klasy również konstruktor bezparametrowy.

```
public User() {}
```

Tworząc obiekt za pomocą konstruktora bezparametrowego jego atrybutom zostaną nadane wartości domyślne:

Wartości domyślne - przypomnienie

```
User user = new User();
user.id
user.username
user.hashPass
user.email
```

Typ prosty **int**, będzie miał wartość domyślną **0**.

Konstruktor bezparametrowy

Dodajmy do naszej klasy również konstruktor bezparametrowy.

```
public User() {}
```

Tworząc obiekt za pomocą konstruktora bezparametrowego jego atrybutom zostaną nadane wartości domyślne:

Wartości domyślne - przypomnienie

```
User user = new User();
user.id
user.username
user.hashPass
user.email
```

Typ prosty **int**, będzie miał wartość domyślną **0**.

Jako typy obiektowe będą miały wartość domyślną **null**.

Gettery i settery

W następnym kroku piszemy potrzebne nam gettery i settery. Dzięki nim będziemy mogli mieć dostęp do naszych atrybutów.

Nie będziemy pisali settera dla atrybutu **`id`**.

Nie chcemy, żeby ktoś poza naszą klasą mógł zmieniać ten atrybut. Mogło by to spowodować błędy w naszej bazie danych (pamiętaj, że atrybut **`id`** trzyma w sobie klucz główny lub wartość domyślną **`0`**).

Gettery i settery

Wyróżniać się będzie też setter dla hasła.

Będzie on od nowa haszował nasze hasło, żeby było przygotowane do zapisania w bazie danych.

Skorzystamy z implementacji algorytmu **Blowfish** – JBCrypt:

http://www.mindrot.org/projects/jBCrypt/

```
public void setPassword(String password) {
    this.password = BCrypt.hashpw(password, BCrypt.gensalt());
}
```

Zapisywanie nowego obiektu do bazy danych

Następnym krokiem jest umożliwienie zapisania nowego obiektu do bazy danych. W tym celu napiszemy metodę **`saveToDB()`**.

Metoda ta będzie przyjmowała jeden argument – obiekt klasy **`Connection`**, dzięki któremu będziemy mogli wywoływać zapytania SQL.

Na samym początku tej metody musimy sprawdzić, czy obiekt nie jest już w naszej bazie danych. Jak? Musimy dowiedzieć się, czy jego **`id`** jest równe **`0`**.

Zapisywanie nowego obiektu do bazy danych

```
public void saveToDB(Connection conn) throws SQLException {
  if (this.id == 0) {
    String sql = "INSERT INTO Users(username, email, password) VALUES (?, ?, ?)";
    String generatedColumns[] = { "ID" };
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql, generatedColumns);
    preparedStatement.setString(1, this.username);
    preparedStatement.setString(2, this.email);
    preparedStatement.setString(3, this.password);
    preparedStatement.executeUpdate();
    ResultSet rs = preparedStatement.getGeneratedKeys();
    if (rs.next()) {
      this.id = rs.getInt(1);
    }
  }
}
```

Zapisywanie nowego obiektu do bazy danych

```
public void saveToDB(Connection conn) throws SQLException {
  if (this.id == 0) {
    String sql = "INSERT INTO Users(username, email, password) VALUES (?, ?, ?)";
    String generatedColumns[] = { "ID" };
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql, generatedColumns);
    preparedStatement.setString(1, this.username);
    preparedStatement.setString(2, this.email);
    preparedStatement.setString(3, this.password);
    preparedStatement.executeUpdate();
    ResultSet rs = preparedStatement.getGeneratedKeys();
    if (rs.next()) {
      this.id = rs.getInt(1);
    }
  }
}
```

Zapisujemy obiekt do bazy, tylko wtedy gdy jego **id** jest równe **0**.

Zapisywanie nowego obiektu do bazy danych

```
public void saveToDB(Connection conn) throws SQLException {
  if (this.id == 0) {
    String sql = "INSERT INTO Users(username, email, password) VALUES (?, ?, ?)";
    String generatedColumns[] = { "ID" };
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql, generatedColumns);
    preparedStatement.setString(1, this.username);
    preparedStatement.setString(2, this.email);
    preparedStatement.setString(3, this.password);
    preparedStatement.executeUpdate();
    ResultSet rs = preparedStatement.getGeneratedKeys();
    if (rs.next()) {
      this.id = rs.getInt(1);
    }
  }
}
```

Pobieramy wstawiony do bazy identyfikator, a następnie ustawiamy **id** obiektu.

Use Case – zapisanie nowego użytkownika

Aby przetestować, czy napisana przez nas metoda działa poprawnie, stworzymy przypadek rejestracji nowego użytkownika. Taki scenariusz będzie wyglądał następująco:

1. Tworzymy nowy obiekt klasy **`User`**.
2. Wypełniamy odpowiednie dane, używając **`setterów`**.
3. Używamy metody **`saveToDB()`**, żeby zapisać dane do bazy.

Następnie należy sprawdzić, czy:

1. Tworzymy nowy obiekt klasy **`User`**.
2. Wypełniamy odpowiednie dane, używając **`setterów`**.
3. Używamy metody **`saveToDB()`**, żeby zapisać dane do bazy.

Pamiętaj, że baza danych nie pozwoli Ci zapisać dwóch użytkowników o tym samym emailu!

Wczytywanie obiektu z bazy danych

Czas na napisanie metody wczytującej jeden rząd z bazy danych i zamieniającej go w obiekt.

Będzie to metoda statyczna naszej klasy (będziemy ją wywoływać na klasie a nie na obiekcie). Wszystkie metody wczytujące obiekty z bazy danych będą statyczne – nie potrzebujemy przecież żadnego użytkownika (instancji obiektu), żeby wczytać innych użytkowników.

Metoda ta będzie pobierała jako argument obiekt klasy **`Connection`** i **`id`** obiektu do wczytania, a będzie zwracała obiekt klasy **`User`** albo **`null`** (jeżeli podane **`id`** nie występuje w naszej bazie danych).

Inne metody, które wczytują jednego użytkownika, będą wyglądać podobnie (możemy np. szukać po mailu albo imieniu a nie po **`id`**).

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User loadUserById(Connection conn, int id) throws SQLException {
    String sql = "SELECT * FROM Users where id=?";
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    preparedStatement.setInt(1, id);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    if (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        return loadedUser;}
    return null;}
```

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User loadUserById(Connection conn, int id) throws SQLException {
    String sql = "SELECT * FROM Users where id=?";
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    preparedStatement.setInt(1, id);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    if (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        return loadedUser;}
    return null;}
```

Funkcja jest statyczna – możemy jej używać na klasie a nie na obiekcie.

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User loadUserById(Connection conn, int id) throws SQLException {
    String sql = "SELECT * FROM Users where id=?";
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    preparedStatement.setInt(1, id);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    if (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        return loadedUser;}
    return null;}
```

Tworzymy nowy obiekt użytkownika i nastawiamy mu odpowiednie parametry. Jesteśmy w środku klasy, mamy zatem dostęp do własności prywatnych mimo działania w metodzie statycznej.

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User loadUserById(Connection conn, int id) throws SQLException {
    String sql = "SELECT * FROM Users where id=?";
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    preparedStatement.setInt(1, id);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    if (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        return loadedUser;}
    return null;}
```

Zwracamy obiekt użytkownika albo **null**.

Use Case – wczytanie użytkownika

Aby przetestować, czy napisana przez nas metoda działa poprawnie, użyjmy scenariusza. Taki scenariusz będzie wyglądał w ten sposób:

1. Wywołujemy statyczną metodę **`loadUserById()`**, podając jej **`id`** istniejące w bazie.

Następnie należy sprawdzić, czy:

1. Metoda zwróciła nam obiekt a nie **`null`**?
2. Obiekt ma wszystkie dane takie same jak zapisane w bazie danych?

Drugi przypadek sprawdzający działanie:

1. Wywołujemy statyczną metodę **`loadUserById()`**, podając jej **`id`** nieistniejące w bazie,

Następnie należy sprawdzić, czy:

1. Metoda zwróciła nam **`null`**?

Wczytywanie wielu obiektów

Kolejną metodą do napisana jest metoda wczytująca wszystkie rzędy z bazy danych i zamieniająca je w obiekty.

Takich metod może być wiele, np. wyszukiwanie wszystkich użytkowników mających imię zaczynające się na jakąś literę, są urodzeni danego dnia (jeżeli oczywiście trzymamy datę urodzenia w bazie danych) itd.

Metoda ta będzie pobierała jako argument obiekt klasy **`Connection`**, a będzie zwracała tablicę obiektów klasy **`User`** albo pustą tablicę (jeżeli żaden rząd nie spełnia wymogów).

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User[] loadAllUsers(Connection conn) throws SQLException {
    ArrayList<User> users = new ArrayList<User>();
    String sql = "SELECT * FROM Users"; PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    while (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        users.add(loadedUser);}
    User[] uArray = new User[users.size()]; uArray = users.toArray(uArray);
    return uArray;}
```

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User[] loadAllUsers(Connection conn) throws SQLException {
    ArrayList<User> users = new ArrayList<User>();
    String sql = "SELECT * FROM Users"; PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    while (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        users.add(loadedUser);}
    User[] uArray = new User[users.size()]; uArray = users.toArray(uArray);
    return uArray;}
```

Pomocniczo wykorzystujemy obiekt klasy **ArrayList**, traktujmy go jako rozszerzalną tablicę. Więcej o kolekcjach dowiemy się w kolejnych modułach.

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User[] loadAllUsers(Connection conn) throws SQLException {
    ArrayList<User> users = new ArrayList<User>();
    String sql = "SELECT * FROM Users"; PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    while (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        users.add(loadedUser);}
    User[] uArray = new User[users.size()]; uArray = users.toArray(uArray);
    return uArray;}
```

Tworzymy nowy obiekt użytkownika i nastawiamy mu odpowiednie parametry. **Jesteśmy w środku klasy, mamy zatem dostęp do własności prywatnych, mimo działania w metodzie statycznej**.

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User[] loadAllUsers(Connection conn) throws SQLException {
    ArrayList<User> users = new ArrayList<User>();
    String sql = "SELECT * FROM Users"; PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    while (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        users.add(loadedUser);}
    User[] uArray = new User[users.size()]; uArray = users.toArray(uArray);
    return uArray;}
```

Po stworzeniu i wypełnieniu obiektu danymi dodajemy go do listy.

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User[] loadAllUsers(Connection conn) throws SQLException {
    ArrayList<User> users = new ArrayList<User>();
    String sql = "SELECT * FROM Users"; PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    while (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        users.add(loadedUser);}
    User[] uArray = new User[users.size()]; uArray = users.toArray(uArray);
    return uArray;}
```

Tworzymy tablicę elementów typu **User** o rozmiarze pobranym z listy.

Wczytywanie obiektu z bazy danych

```
static public User[] loadAllUsers(Connection conn) throws SQLException {
    ArrayList<User> users = new ArrayList<User>();
    String sql = "SELECT * FROM Users"; PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    ResultSet resultSet = preparedStatement.executeQuery();
    while (resultSet.next()) {
        User loadedUser = new User();
        loadedUser.id = resultSet.getInt("id");
        loadedUser.username = resultSet.getString("username");
        loadedUser.password = resultSet.getString("password");
        loadedUser.email = resultSet.getString("email");
        users.add(loadedUser);}
    User[] uArray = new User[users.size()]; uArray = users.toArray(uArray);
    return uArray;}
```

Przekształcamy listę na tablicę.

Use Case – wczytanie wszystkich użytkowników

Aby przetestować, czy napisana przez nas metoda działa poprawnie, użyjmy scenariusza.

Taki scenariusz będzie wyglądał następująco:

1. Wywołujemy statyczną metodę **`loadAllUsers()`**.

Następnie należy sprawdzić, czy:

1. Metoda zwróciła nam tablicę?
2. Liczba obiektów w tablicy jest taka sama jak liczba rzędów w bazie danych?
3. Obiekty mają wszystkie dane takie same jak zapisane w bazie danych (wystarczy sprawdzić jeden losowy obiekt)?

Modyfikacja obiektu

Kolejną metodą do napisana będzie metoda zmieniająca dane obiektu, który już istnieje w bazie danych. Będzie to rozwinięcie napisanej już przez nas metody **`saveToDB()`**.

Na początku metody **`saveToDB()`** sprawdzaliśmy, czy obiekt nie jest jeszcze zapisany w bazie.

Dopiszemy do tego sprawdzenia **`else`**, w którym napiszemy kod aktualizujący dane znajdujące się w bazie.

Modyfikacja obiektu

```
if (this.id == 0) {
    ...
} else {
    String sql = "UPDATE Users SET username=?, email=?, password=? where id = ?";
    PreparedStatement preparedStatement;
    preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
    preparedStatement.setString(1, this.username);
    preparedStatement.setString(2, this.email);
    preparedStatement.setString(3, this.password);
    preparedStatement.setInt(4, this.id);
    preparedStatement.executeUpdate();
}
```

Usunięcie obiektu

Aby przetestować, czy napisana przez nas metoda działa poprawnie, użyjmy scenariusza.

Taki scenariusz będzie wyglądał następująco:

1. Wywołujemy statyczną metodę **`loadUserById()`**, podając jej **`id`** istniejące w bazie.
2. Wprowadzamy zmiany do wczytanego użytkownika za pomocą odpowiednich getterów i setterów.
3. Zapisujemy zmienionego użytkownika do bazy.

Następnie należy sprawdzić, czy:

1. Czy wpis w bazie danych ma wszystkie dane odpowiednio ponastawiane?
2. Czy obiekt ma nastawione poprawne **`id`**?
3. Czy nie dodał się nowy wpis w bazie?

Usunięcie obiektu

Kolejną metodą do napisana będzie metoda usuwająca obiekt z bazy danych. Powinna być ona wywoływana na obiekcie, który jest już zapisany do bazy danych.

Na początku metody **`delete()`** będziemy musieli sprawdzić, czy obiekt jest już zapisany w bazie danych. Musimy dowiedzieć się, czy jego **`id`** jest różne od **`0`**.

Jeżeli obiekt nie jest zapisany w bazie danych, to metoda nie będzie nic robić.

Usunięcie obiektu

```
public void delete(Connection conn) throws SQLException {
    if (this.id != 0) {
        String sql = "DELETE FROM Users WHERE id= ?";
        PreparedStatement preparedStatement;
        preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
        preparedStatement.setInt(1, this.id);
        preparedStatement.executeUpdate();
        this.id=0;
    }
}
```

Usunięcie obiektu

```
public void delete(Connection conn) throws SQLException {
    if (this.id != 0) {
        String sql = "DELETE FROM Users WHERE id= ?";
        PreparedStatement preparedStatement;
        preparedStatement = conn.prepareStatement(sql);
        preparedStatement.setInt(1, this.id);
        preparedStatement.executeUpdate();
        this.id=0;
    }
}
```

Usunęliśmy obiekt, zmieniamy zatem jego **id** na **0**.

Use Case – usuwanie użytkownika

Aby przetestować, czy napisana przez nas metoda działa poprawnie, użyjmy scenariusza.

Taki scenariusz będzie wyglądał następująco:

1. Wywołujemy statyczną metodę **`loadUserById()`**, podając jej **`id`** istniejące w bazie.
2. Na wczytanym użytkowniku używamy metody **`delete()`**.

Następnie należy sprawdzić, czy:

1. Obiekt ma nastawione **`id`** na **`0`**?

Szkoła programowania

Szkoła programowania

Celem warsztatów jest napisanie obiektowej, bazodanowej warstwy aplikacji dla szkoły programowania.

Aplikacja będzie zawierać częściowy wycinek potencjalnych funkcjonalności - przechowywanie rozwiązań dla zadań wykonywanych przez kursantów.

Podczas kolejnych warsztatów zajmiemy się oprogramowaniem interfejsu użytkownika dla naszej aplikacji.

Weryfikacja działania - powinna nastąpić poprzez wywołanie metod w programach opisanych w dalszej części.

Funkcjonalności

Użytkownicy

Użytkownik ma być identyfikowany po emailu (nie może się powtarzać).

Grupy

Użytkownik przynależy tylko do jednej grupy.

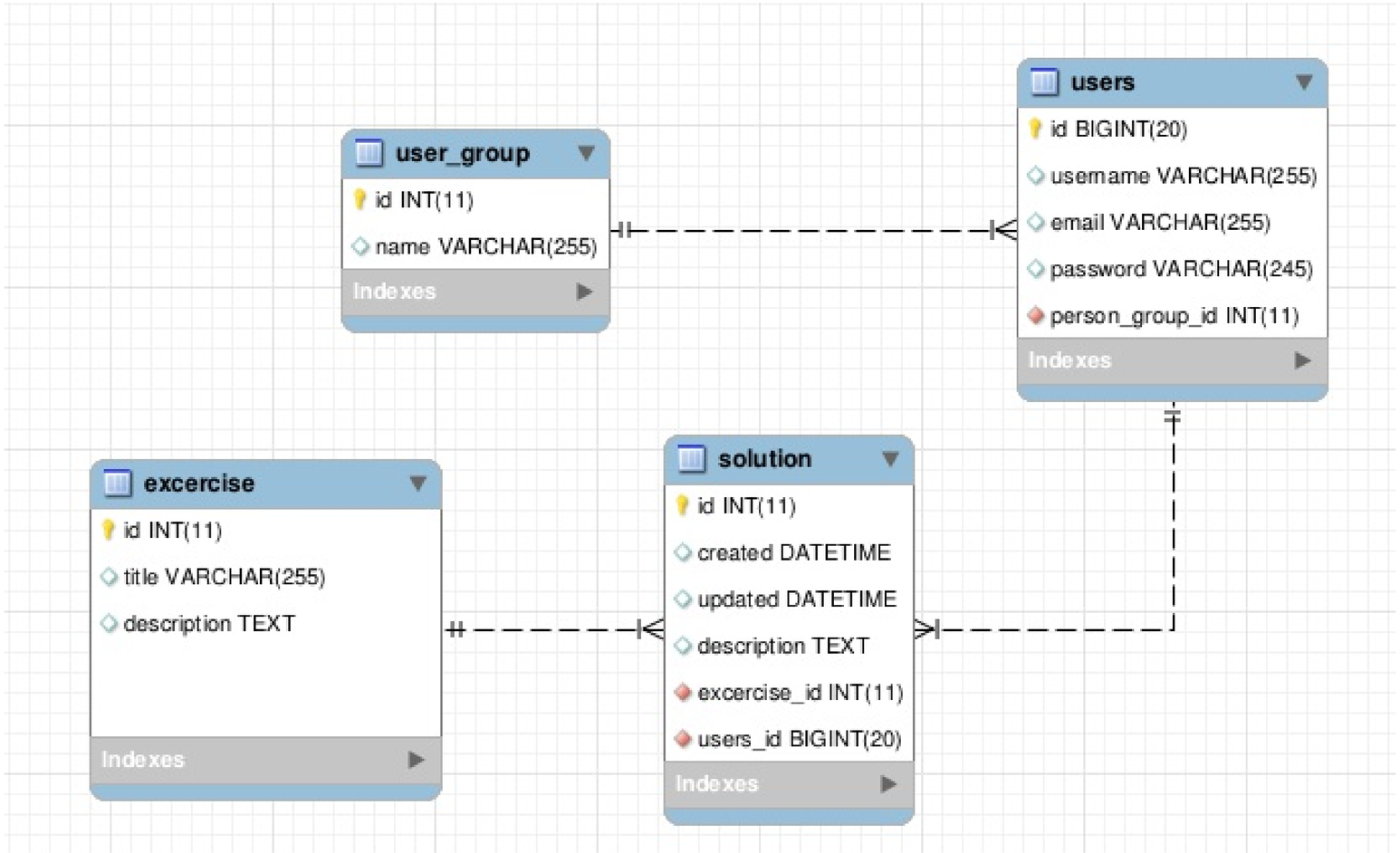
Zadanie

Zadanie do rozwiązania, może przynależeć tylko do jednego działu.

Rozwiązanie zadania

Musi zawierać informację którego zadania dotyczy, kiedy oraz przez którego użytkownika zostało dodane.

Schemat danych



Schemat stanowi podstawę do dalszego samodzielnego rozwoju aplikacji.

Zadania

Zadanie 1

Przygotowanie

- Przygotuj folder pod aplikację.
- Załóż nowe repozytorium Git na GitHubie i nową bazę danych.
- Pamiętaj o robieniu backupów bazy danych, (najlepiej co każde ćwiczenie) i tworzeniu commitów (również co każde ćwiczenie).

- Stwórz plik **.gitignore** i dodaj do niego wszystkie podstawowe dane: (pliki ***.*~**, katalog z danymi twojego IDE, jeżeli istnieje itp.).
- Stwórz plik, który będzie służył do łączenia się z bazą danych.

Zadanie 2

Ćwiczenia z wykładowcą

Podczas ćwiczeń z wykładowcą stworzysz szkielet aplikacji i klasę **User** (na podstawie schematu z prezentacji).

Zadanie 3

Stwórz wszystkie tabele w bazie danych potrzebne do działania programu.

Pamiętaj o dodaniu kluczy głównych oraz powiązań między tabelami.

Zadanie 4

Pozostałe klasy

Utwórz implementację pozostałych klas

- Group
- Exercise
- Solution

Dla każdej klasy utwórz odpowiednie metody:

- loadAll
- loadById
- delete
- saveToDB

Zadanie 5

Dodatkowe metody:

Utwórz implementację dodatkowych metod realizujących zadania:

- pobranie wszystkich rozwiązań danego użytkownika (dopisz metodę `loadAllByUserId` do klasy `Exercise`)
- pobranie wszystkich rozwiązań danego zadania posortowanych od najnowszego do najstarszego (dopisz metodę `loadAllByExerciseId` do klasy `Solution`)
- pobranie wszystkich członków danej grupy (dopisz metodę `loadAllByGrupId` do klasy `User`)

Programy administracyjne

Zadanie 1

Program 1 - zarządzanie użytkownikami

Program po uruchomieniu wyświetli na konsoli listę wszystkich użytkowników.

Następnie wyświetli

"Wybierz jedną z opcji:"

- **add** - dodanie użytkownika
- **edit** - edycja użytkownika
- **delete** - edycja użytkownika
- **quit** - zakończenie programu

W przypadku **quit** - program zakończy działanie.

Po wpisaniu i zatwierdzeniu odpowiedniej opcji program odpyta o dane:

- **add** - wszystkie dane występujące w klasie User bez id
- **edit** - wszystkie dane występujące w klasie User oraz id
- **delete** -id użytkownika którego należy usunąć

Po wykonaniu dowolnej z opcji, program ponownie wyświetli listę danych i zada pytanie o wybór opcji.

Zadanie 2

Program 2 - zarządzanie zadaniami

Program po uruchomieniu wyświetli na konsoli listę wszystkich zadań.

Następnie wyświetli w konsoli napis

"Wybierz jedną z opcji:"

- **add** - dodanie zadania
- **edit** - edycja zadania
- **delete** - edycja zadania
- **quit** - zakończenie programu

Po wpisaniu i zatwierdzeniu odpowiedniej opcji program odpyta o dane:

- **add** - wszystkie dane występujące w klasie Exercise bez id
- **edit** - wszystkie dane występujące w klasie Exercise oraz id
- **delete** -id zadania które należy usunąć

Po wykonaniu dowolnej z opcji, program ponownie wyświetli listę danych i zada pytanie o wybór opcji.

Zadanie 3

Program 3 - zarządzanie grupami

Program po uruchomieniu wyświetli na konsoli listę wszystkich grup.

Następnie wyświetli w konsoli napis

"Wybierz jedną z opcji:"

- **add** - dodanie grupy
- **edit** - edycja grupy
- **delete** - edycja grupy
- **quit** - zakończenie programu

Po wpisaniu i zatwierdzeniu odpowiedniej opcji program odpyta o dane i wykona odpowiednią operacje:

- **add** - wszystkie dane występujące w klasie Group bez id
- **edit** - wszystkie dane występujące w klasie Group oraz id
- **delete** -id grupy którą należy usunąć

Po wykonaniu dowolnej z opcji, program ponownie wyświetli listę danych i zada pytanie o wybór opcji.

Zadanie 4

Program 4 - przypisywanie zadań

Program po uruchomieniu wyświetli w konsoli napis

"Wybierz jedną z opcji:"

- **add** - przypisywanie zadań do użytkowników
- **view** - przeglądanie rozwiązań danego użytkownika
- **quit** - zakończenie programu

Po wpisaniu i zatwierdzeniu odpowiedniej opcji program odpyta o dane:

- **add** - wyświetli listę wszystkich użytkowników, odpyta o id, następnie wyświetli listę wszystkich zadań i odpyta o id, utworzy i zapisz obiekt typu Solution

Pole **created** - wypełni się automatycznie, pola **updated** oraz **description** mają zostać puste.

Zadanie 4

Program 4 - przypisywanie zadań

- **view** - id użytkownika którego rozwiązania chcemy zobaczyć.

Po wykonaniu dowolnej z opcji, program ponownie zada pytanie o wybór opcji.

Program użytkownika

Zadanie 1

Program 1 - dodawanie rozwiązań

Program przyjmie jeden parametr podawany podczas uruchamiania z konsoli lub IDE, który będzie symbolizował identyfikator użytkownika.

Przypominamy że parametry takie pobieramy z tablicy **args** parametrów metody main.

```
public static void main(String[] args)
```

Program po uruchomieniu wyświetli w konsoli napis

"Wybierz jedną z opcji:"

- **add** - dodawanie rozwiązania
- **view** - przeglądanie swoich rozwiązań

Zadanie 1

Program 1 - dodawanie rozwiązań

Po wybraniu odpowiedniej opcji program odpyta o dane i wykona odpowiednią operacje:

- **add** - wyświetli listę zadań do których użytkownik nie dodał jeszcze rozwiązania, a następnie odpyta o id zadania do którego ma zostać dodane rozwiązanie.

Pole **updated** - wypełni się automatycznie, użytkownik ma zostać odpytany o rozwiązanie zadania.

W przypadku **quit** - program zakończy działanie.

Dla uproszczenia przyjmujemy że dodanego rozwiązania nie możemy usuwać, ani edytować.

W przypadku próby dodania rozwiązania do zadania, które już istnieje program ma wyświetlić komunikat.

Zadanie dodatkowe

Dodatkowe funkcjonalności

Zastanów się jakie dodatkowe programy warto by było dopisać.

Jeżeli widzisz jeszcze jakieś potrzebne metody lub klasy, to możesz je dopisać.

Przykładowe możliwości rozwoju

- Oceny i komentarze dla rozwiązań zadań,
- Umiejętności przypisywane do Użytkowników.