Programovanie, algoritmy, zložitosť / ÚINF/PAZ1c

PAZ1C

Róbert Novotný
robert.novotny@upjs.sk

16. 12. 2009

Prístup k databázam

- relačné databázy sú **dominantným** spôsobom ukladania dát
  - finančné, osobné, ...
- bohatý **výskum**
  - relačná algebra
- tona **implementácií**
  - komerčné: Oracle, DB2
  - open-source: MySQL, PostGreSQL

Relačné databázy a Java

- Java má v sebe zabudovaný spôsob pre prístup k relačným databázam
- špecifikácia **JDBC** – **Java Database Connectivity**
- priamo zabudované v JDK

Čo potrebujeme

- Na prípravu konektivity potrebujeme
- 1 ks bežiaceho databázového systému
  - Oracle, DB2, ...
- 1 kg JDBC ovládača
  - prostredník medzi Java kódom a databázovým systémom
- štipku kódu

JDBC ovládač

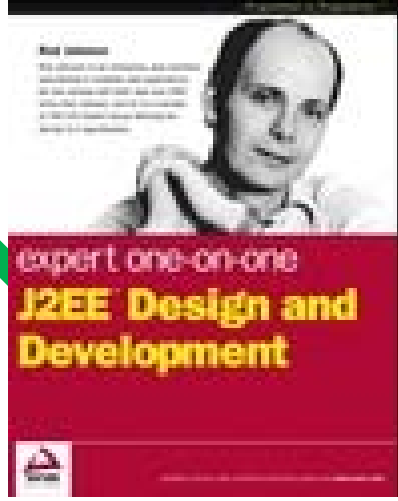
- **medzivrstva** medzi Java kódom a samotným databázovým systémom
- rieši **špinavú robotu**: pripájanie sa k serveru, nízkoúrovňový protokol
- typicky distribuovaný v podobe **JAR** súboru, ktorý sa zapojí do projektu
- každá významná implementácia poskytuje vlastný JDBC ovládač

Problémy s JDBC

- špecifikácia JDBC je síce funkčná, ale ťažkopádna
- mnoho opakujúceho sa kódu
- náchylné na chyby
- nutnosť korektne obsluhovať a uvoľňovať prostriedky
  - začiatočníkom sa často ukazuje len jadro
  - vynecháva alebo zamlčiava sa správna obsluha chýb

Takmer každý rozsiahlejší projekt si vytvorí vlastnú nadstavbu nad JDBC.

Spring Framework



- Rod Johnson zhrnul skúsenosti z vývoja enterprise aplikácií
- klasický spôsob: **J2EE**
  - sada špecifikácií pre komplexné problémy
    - webové aplikácie, transakcie, webové služby...
  - problém: „*ťava je kôň, ktorého navrhla komisia*."
- **Spring Framework**: iný prístup k problémom

Klasický JDBC prístup

- vytvorenie inštancie JDBC ovládača (raz)
- získanie objektu pre pripojenie (**Connection**)
- vytvorenie dopytu (**Statement**)
- vykonanie dopytu a získanie výsledku (**ResultSet**)
- spracovanie výsledku (iterácia cez **ResultSet**)
- uvoľnenie prostriedkov (**close()**)
- ošetrenie chýb (**SQLException**)

jediná premenlivá časť

Prístup á la Spring

PAZ1C

- deklarácia dátového zdroja **DataSource** (raz)
- získanie objektu pre pripojenie (**Connection**)
- vytvorenie dopytu (**Statement**)
- vykonanie dopytu a získanie výsledku (**ResultSet**)
- spracovanie výsledku (iterácia cez **ResultSet**)
- uvoľnenie prostriedkov (**close()**)
- ošetrenie chýb (**SQLException**)

zelené časti spraví Spring!

Optická redukcia kódu

PAZ1C

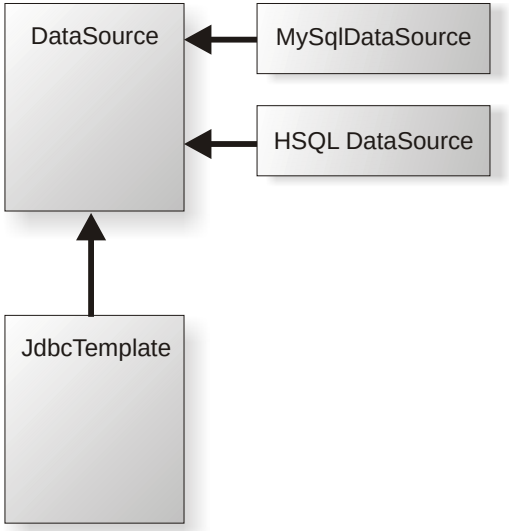
```
Connection con = null;
Statement statement = null;
ResultSet resultSet = null;

try {
   Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");konfigurácia JDBC ovládača

   con = DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://dbserver/mojadb", "db", "db");získanie
         objektu typu Connection
   statement = con.createStatement();vytvorenie Statement-u
   resultSet = statement.executeQuery("SELECT * FROM tabulka");spustenie Statement-u
   while(resultSet.next()) {spracovanie výsledku
      System.out.print(resultSet.getInt("id"));
      System.out.print(resultSet.getString("stlpec"));
      System.out.println();
   }
} catch (Exception e) {
   System.out.println("Nastala chyba." + e.getMessage());ošetrenie chýb
} finally {upratanie a uvoľnenie databázových prostriedkov
   if(resultSet != null) {
      try {
         resultSet.close();
      } catch (SQLException ee) {
         // nic rozumne uz nevieme spravit
      }
   }
   if(statement != null) {
      try {
         statement.close();
      } catch (SQLException e) {
         //    nic rozumne uz nevieme spravit
      }
   }
   if(con != null) {
      try {
         con.close();
      } catch (SQLException e) {
         // nic rozumne uz nevieme spravit
      }
   }
}
}
```

```
jdbcTemplate.update("DELETE FROM student WHERE id = " + s.getId());

<bean name="dataSource"
 class="com.mysql.jdbc.jdbc2.optional.MysqlDataSource">
 <property name="user" value="${database.username}" />
 <property name="password"
value="${database.password}" />
 <property name="serverName" value="${database.host}" />
 <property name="databaseName" value="${database.schema}" />
</bean>

<bean name="beerDao" class="spring.dao.BeerDao">
 <property name="dataSource" ref="ldataSource" />
</bean>
```

Spring:
1 riadok v Jave
2 deklarácie beanov v XML

Základné triedy

- **javax.sql.DataSource** – dátový zdroj, získavame z neho objekty pripojení k databáze
- **JdbcTemplate** – trieda, ktorou môžeme spúšťať SQL dopyty
  - JdbcTemplate musí obsahovať referenciu na DataSource



Továreň na JdbcTemplate


```
public class JdbcTemplateFactory {
  public static JdbcTemplate JDBC_TEMPLATE;

  static {
    JDBCDataSource dataSource = new JDBCDataSource();
     dataSource.setDatabase(
       "jdbc:hsqldb:hsql://localhost/spring");
     dataSource.setUser("sa");
     dataSource.setPassword("");
     jdbcTemplate = new JdbcTemplate(ds);
   }
}
```

použijeme implementáciu z HSQLDB

Továreň na JdbcTemplate


```
public class JdbcTemplateFactory {
  public static JdbcTemplate JDBC_TEMPLATE;

  static {
    JDBCDataSource dataSource = new JDBCDataSource();
     dataSource.setDatabase(
       "jdbc:hsqldb:hsql://localhost/spring");
     dataSource.setUser("sa");
     dataSource.setPassword("");
     jdbcTemplate = new JdbcTemplate(ds);
   }
}
```

vytvoríme jdbcTemplate na základe dátového zdroja

Továreň na JdbcTemplate

PAZ1C

```
public class JdbcTemplateFactory {
  public static JdbcTemplate JDBC_TEMPLATE;

  static {
    JDBCDataSource dataSource = new JDBCDataSource();
     dataSource.setDatabase(
       "jdbc:hsqldb:hsql://localhost/spring");
     dataSource.setUser("sa");
     dataSource.setPassword("");
     jdbcTemplate = new JdbcTemplate(ds);
   }
}
```

ak máme výnimku, je to fatálna chyba

Továreň na JdbcTemplate


```
public class JdbcTemplateFactory {
  public static JdbcTemplate JDBC_TEMPLATE;

  static {
    JDBCDataSource dataSource = new JDBCDataSour
     dataSource.setDatabase(
       "jdbc:hsqldb:hsql://localhost/spring");
     dataSource.setUser("sa");
     dataSource.setPassword("");
     jdbcTemplate = new JdbcTemplate(ds);
   }
}
```

static blok sa vykoná raz pri vytváraní inštancie triedy

Spring a JDBC– šablóna

- získanie celého čísla:

```
int rows =
  jdbcTemplate.queryForInt("SELECT COUNT(*) FROM beer");
```

- pridávanie / aktualizácia dát

```
String sql = "UPDATE beer SET name = ?, countryCode = ?
              WHERE id = ?"
int rows = jdbcTemplate.update(sql,
             beer.getName(),
             beer.getCountryCode(),
             beer.getId());
```

Spring a JDBC – mapovanie objektov

- priama podpora mapovania objektov podľa mennej konvencie

```
class Beer {
  int id
  String name;
  String country;
}
```

```
CREATE TABLE BEER
  id INTEGER,
  name VARCHAR(25);
  country VARCHAR(25);
)
```

Spring a JDBC – mapovanie objektov

- priama podpora mapovania beanov podľa mennej konvencie

```
BeanPropertyRowMapper<Book> mapper =
  BeanPropertyRowMapper.newInstance(Beer.class);
```

- mapuje názvy stĺpcov na inštančné premenné
- automatická konverzia štandardných dátových typov
- inštanciu použijeme pri **query()**

Spring a JDBC– šablóna

- získanie objektu – potrebujeme mapovanie z riadkov tabuľky na inštancie

```
public class BeerMapper implements RowMapper<Beer> {
  public Beer mapRow(ResultSet rs, int rowNum)
    throws SQLException
    {
      Beer beer = new Beer();
      beer.setId(rs.getInt("id"));
      beer.setName(rs.getString("name"));
      beer.setCountryCode(rs.getString("country"));

      return beer;
    }
  }
}
```

Spring a JDBC– šablóna

- získanie objektu – metóda **query()**

```
List<Beer> beers = jdbcTemplate.query(
                                    "SELECT * FROM BEER",
                                    mapper);
```

- pre každý riadok výsledku sa zavolá metóda **mapRow()**
- mapovač vráti inštanciu piva
- metóda **query()** vyzbiera všetky inštancie a vráti ich ako zoznam

Jednoduchá šablóna

- často možno vidieť aj použitie triedy **SimpleJdbcTemplate**
  - podporuje pomenované parametre, viacparametrové metódy...
- oproti klasickej **JdbcTemplate** vynecháva zriedkavejšie používané metódy
- v prípade potreby však vieme:

```
JdbcOperations jdbcTemplate
   = simpleJdbcTemplate.getJdbcOperations();
```

SimpleJdbcInsert

- elegantné vkladanie objektov cez INSERT
- automaticky sa vybuduje INSERT do tabuľky BEER
- stĺpce sa prevezmú z ***params***
- možno ich však prispôsobiť cez **withColumnNames()**

```
SimpleJdbcInsert insert
  = new SimpleJdbcInsert(dataSource);
insert.setTableName("beer");
//...
SqlParameterSource params
  = new BeanPropertySqlParameterSource(beer);
insert.execute(params);
```

SimpleJdbcInsert

- v prípade INSERTov často vraciame vygenerovaný kľúč
- ak máme autogenerované primárne kľúče
- metóda **executeAndReturnKey()**

```
java.lang.Number key = insert.executeAndReturnKey(params);
```

- z **Number** si vieme vytiahnuť číselnú hodnotu podľa príslušného typu

Inštalácia

- hsqldb.jar – databáza HSQL (**hsqldb.org**)
- org.springframework (**http://www.springsource.com/download/community**)
  - aop,
  - beans,
  - context,
  - context-support,
  - core,
  - jdbc,
  - transaction
- commons-logging-1.1.1.jar (**http://commons.apache.org/downloads**)

databaza.zip