INSY

# Rückwärtssalto

4AHIT

FOCK & WEINBERGER
07.01.2015

# Inhalt

# Aufgabenstellung

## JDBC: Rückwärtssalto

Erstelle ein Java-Programm, dass Connection-Parameter und einen Datenbanknamen auf der Kommandozeile entgegennimmt und die Struktur der Datenbank als EER-Diagramm und Relationenmodell ausgibt (in Dateien geeigneten Formats, also z.B. PNG für das EER und TXT für das RM)

Verwende dazu u.A. das ResultSetMetaData-Interface, das Methoden zur Bestimmung von Metadaten zur Verfügung stellt.

Zum Zeichnen des EER-Diagramms kann eine beliebige Technik eingesetzt werden für die Java-Bibliotheken zur Verfügung stehen: Swing, HTML5, eine WebAPI, ... . Externe Programme dürfen nur soweit verwendet werden, als sich diese plattformunabhängig auf gleiche Weise ohne Aufwand (sowohl technisch als auch lizenzrechtlich!) einfach nutzen lassen. (also z.B. ein Visio-File generieren ist nicht ok, SVG ist ok, da für alle Plattformen geeignete Werkzeuge zur Verfügung stehen)

Recherchiere dafür im Internet nach geeigneten Werkzeugen.

Die Extraktion der Metadaten aus der DB muss mit Java und JDBC erfolgen.

Im EER müssen zumindest vorhanden sein:

- korrekte Syntax nach Chen, MinMax oder IDEFIX
- alle Tabellen der Datenbank als Entitäten
- alle Datenfelder der Tabellen als Attribute
- Primärschlüssel der Datenbanken entsprechend gekennzeichnet
- Beziehungen zwischen den Tabellen inklusive Kardinalitäten soweit durch Fremdschlüssel nachvollziehbar. Sind mehrere Interpretationen möglich, so ist nur ein (beliebiger) Fall umzusetzen: 1:n, 1:n schwach, 1:1
- Kardinalitäten

Fortgeschritten (auch einzelne Punkte davon für Bonuspunkte umsetzbar)

- Zusatzattribute wie UNIQUE oder NOT NULL werden beim Attributnamen dazugeschrieben, sofern diese nicht schon durch eine andere Darstellung ableitbar sind (1:1 resultiert ja in einem UNIQUE)
- optimierte Beziehungen z.B. zwei schwache Beziehungen zu einer m:n zusammenfassen (ev. mit Attributen)
- Erkennung von Sub/Supertyp-Beziehungen

## GitHub-Repolink

**https://github.com/hfock-tgm/Rueckwaertssalto.git**

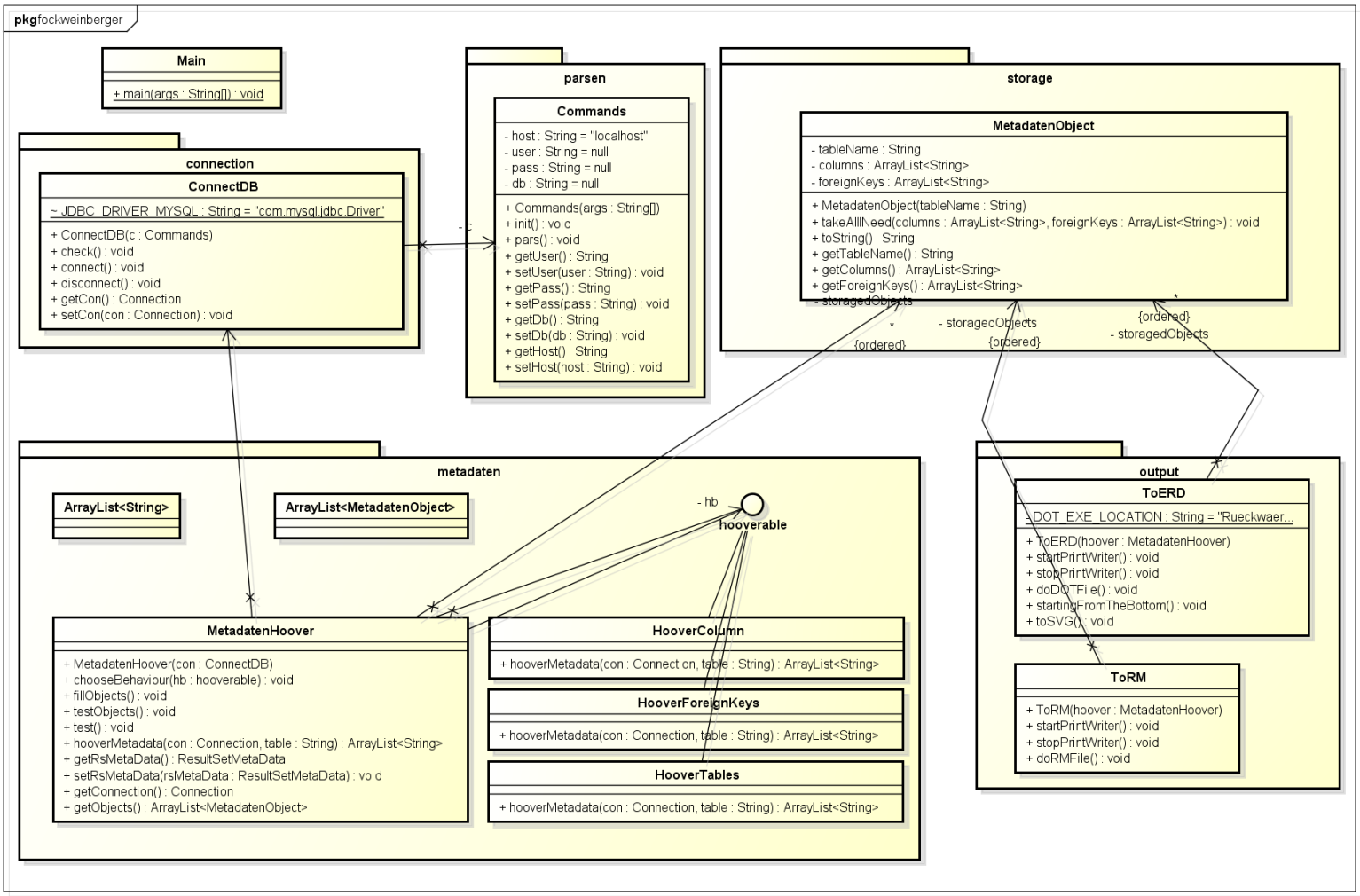
# Requirementsanalyse + Zeitaufzeichnung

| Funktionale Anforderungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Name** | **Umgesetzt** | **Getestet** | **Gesch. Zeit** | **Tats. Zeit** |
| **CLI Argumente** | Weinberger | x | x | 30 min | 20 min |
| **Verbindung mit der DB** | Weiberger | x | - | 20 min | 20 min |
| **Verarbeitung der Metadaten** | Fock&Wein. | x | - | 60 min | 120 min |
| **Abspeicherung der Metadaten** | Fock | x | - | 20 min | 30 min |
| **Generieren des RMs** | Weinberger | x | - | 40 min | 40 min |
| **Generieren des ERDs** | Fock | x | - | 90 min | 150 min |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Organisatorische Anforderungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Name** | **Umgesetzt** | **Getestet** | **Gesch. Zeit** | **Tats. Zeit** |
| **ERD-Tool recherchiert** | Weinberger | x | - | 60 min | 70 min |
| **DOT-file** | Fock | x | - | 40 min | 60 min |
| **Dokumentation** | Fock & Wein. | X | - | 90 min | 90 min |
| | | | | | |
| | | | | | |

| **Name** | **Gesch. Zeit** | **Gesch. Zeit** |
|---|---|---|
| **Fock** | 300 min | 450 min |
| **Weinberger** | 300 min | 360 min |

# Design


pkg fockweinberger
Main
+ main(args : String[]) : void
parsen
Commands
- host : String = "localhost"
- user : String = null
- pass : String = null
- db : String = null
+ Commands(args : String[])
+ init() : void
+ pars() : void
+ getUser() : String
+ setUser(user : String) : void
+ getPass() : String
+ setPass(pass : String) : void
+ getDb() : String
+ setDb(db : String) : void
+ getHost() : String
+ setHost(host : String) : void
storage
MetadatenObject
- tableName : String
- columns : ArrayList<String>
- foreignKeys : ArrayList<String>
+ MetadatenObject(tableName : String)
+ takeAllINeed(columns : ArrayList<String>, foreignKeys : ArrayList<String>) : void
+ toString() : String
+ getTableName() : String
+ getColumns() : ArrayList<String>
+ getForeignKeys() : ArrayList<String>
- storagedObjects
connection
ConnectDB
~ JDBC_DRIVER_MYSQL : String = "com.mysql.jdbc.Driver"
+ ConnectDB(c : Commands)
+ check() : void
+ connect() : void
+ disconnect() : void
+ getCon() : Connection
+ setCon(con : Connection) : void
- c
metadaten
ArrayList<String>
ArrayList<MetadatenObject>
- hb
hooverable
MetadatenHoover
+ MetadatenHoover(con : ConnectDB)
+ chooseBehaviour(hb : hooverable) : void
+ fillObjects() : void
+ testObjects() : void
+ test() : void
+ hooverMetadata(con : Connection, table : String) : ArrayList<String>
+ getRsMetaData() : ResultSetMetaData
+ setRsMetaData(rsMetaData : ResultSetMetaData) : void
+ getConnection() : Connection
+ getObjects() : ArrayList<MetadatenObject>
HooverColumn
+ hooverMetadata(con : Connection, table : String) : ArrayList<String>
HooverForeignKeys
+ hooverMetadata(con : Connection, table : String) : ArrayList<String>
HooverTables
+ hooverMetadata(con : Connection, table : String) : ArrayList<String>
output
ToERD
- DOT_EXE_LOCATION : String = "Rueckwaer...
+ ToERD(hoover : MetadatenHoover)
+ startPrintWriter() : void
+ stopPrintWriter() : void
+ doDOTFile() : void
+ startingFromTheBottom() : void
+ toSVG() : void
ToRM
+ ToRM(hoover : MetadatenHoover)
+ startPrintWriter() : void
+ stopPrintWriter() : void
+ doRMFile() : void
* {ordered}
- storagedObjects
* {ordered}
- storagedObjects
* {ordered}
- storagedObjects

## Umsetzung

- ### Parameter entgegennehmen
  - Mithilfe der Apache CLI haben wir die Entgegennahme der Argumente gelöst.

```
this.options.addOption(OptionBuilder
      .withLongOpt("host")
      .withDescription(
            "-h ... Hostname des DBMS. Standard: localhost\n")
      .withValueSeparator(' ').hasArg().create("h"));
```

```
if (cmd.hasOption("h") || cmd.hasOption("host")) {
   this.setHost(cmd.getOptionValue("h"));
```

```
public String getHost() {
   return host;
}
```

- ### Verbindung zur Datenbank herstellen
  - Die Verbindung mit einer Datenbank wurde mit der JDBC gelöst.

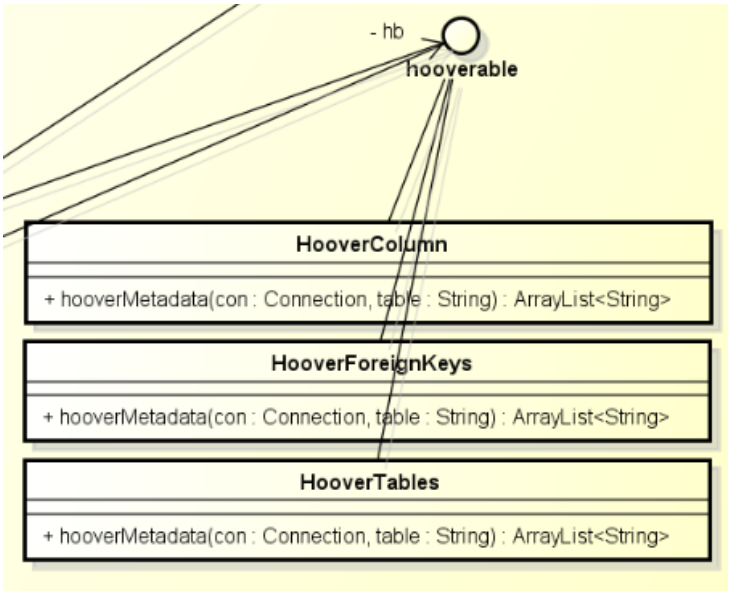
```
// JDBC driver name
static final String JDBC_DRIVER_MYSQL =
"com.mysql.jdbc.Driver";


// Register JDBC driver
Class.forName(JDBC_DRIVER_MYSQL);

// Open a connection
System.out.println("Connecting to database...");
setCon(DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://" +
c.getHost()
      + "/" + c.getDb(), c.getUser(), c.getPass()));

System.out.println("Disconnecting from database...");
if (!(con == null))
   con.close();
```

- ## Metadaten aus der Datenbank auslesen
  - Die Metadaten wurden mit der DatabaseMetData Klasse ausgelesen.
  - Und als Pattern wurde das Strategy Pattern verwendet.




- Tablenames

```
DatabaseMetaData md = con.getMetaData();
ResultSet rs = md.getTables(null, null, "%", null);
while (rs.next()) {
   result.add(rs.getString(3));
}
```

- Columns

```
Statement st = con.createStatement();
         ResultSet rs = st.executeQuery("SELECT * FROM " +
table);
         ResultSetMetaData rsMetaData = rs.getMetaData();
//       Hier wird der Column count herausgelesen
         int numberOfColumns = rsMetaData.getColumnCount();
for (int i = 1; i < numberOfColumns; i++) {
   String columnName = rsMetaData.getColumnName(i);
}
```

- ForeignKeys

```
DatabaseMetaData meta = con.getMetaData();
ResultSet rs = meta.getExportedKeys(con.getCatalog(), null,
table);
while (rs.next()) {
   String fkTableName = rs.getString("FKTABLE_NAME");
}
```

- ## Metadaten aus der Datenbank abspeichern
  - All die ausgelesenen Metadaten werden in der MetadatenObject Klasse mithilfe von ArraysList<String> abgespeichert.
  - Jedes MetadatenObject Objekt repräsentiert eine Tabelle.

- ## Output

- ### Relationen Modell
  - Primary Keys werden mit _PK gekennzeichnet
  - NotNull wird mit _NN gekennzeichnet
  - Der Tabellename wird zu jedem dazugehoerigen Attribut hinzugeschrieben

```
airlines(airlines_id_PK_NN, airlines_name_NN, planefleet_airline)

airports(airports_airportcode_PK_NN, airports_name, airports_country_NN,
flights_departure_airport, flights_destination_airport)

countries(countries_code_PK_NN, airlines_country, airports_country)

flights(flights_airline_PK_NN, flights_flightnr_PK_NN, flights_departure_time_NN,
flights_departure_airport, flights_destination_time_NN,
flights_destination_airport, passengers_airline, passengers_flightnr)

freightplanes(freightplanes_id_PK_NN)

passengerplanes(passengerplanes_id_PK_NN, passengerplanes_maxseats)

passengers(passengers_id_PK_NN, passengers_firstname, passengers_lastname,
passengers_airline, tickets_passenger)

planefleet(planefleet_airline_PK_NN, planefleet_plane_PK_NN, planefleet_nr_PK_NN,
planefleet_bought, flights_airline, flights_planetype)

planes(planes_id_PK_NN, planes_manufacturer_NN, planes_type_NN,
planes_lengthoverall, planes_span, freightplanes_id, passengerplanes_id,
planefleet_plane)

tickets(tickets_id_PK_NN, tickets_passenger_NN, tickets_issued_NN, tickets_rownr,
tickets_seatposition)
```

- **Entity-Relationship-Modell**
  - Um das ERD zu generieren wurde mit Graphviz[6] gearbeitet.
    - Es wird mit mehreren for-Schleifen alle MetadatenObjecte durchiteriert und dann mit den erhaltenen Strings ein DOT-File erstellt.

```
graph ERD {
airlines [shape=box];
airlines -- airlines_id_PK_NN
airlines -- airlines_name_NN
airlines -- planefleet_airline0
airports [shape=box];
airports -- airports_airportcode_PK_NN
airports -- airports_name
airports -- airports_country_NN
airports -- flights_departure_airport1
airports -- flights_destination_airport1
}
```

    - Das DOT-File kann dann mithilfe von Graphviz in eine Grafik generiert werden.
      - dot -Tsvg ERD.dot -o ERD.svg
    - Leider konnten nicht alle Kardinalitäten eingezeichnet werden und deswegen wurden sie weggelassen.

## Ausführung des Programmes

Um das Programm zu starten werden folgende Argumente benötigt.

```
-h || --host ... Hostname des DBMS. Standard: localhost
-u || --user ...Benutzername. Standard: Benutzername des im
Betriebssystem angemeldeten Benutzers
-p || --password ... Passwort. Alternativ kann ein
Passwortprompt angezeigt werden.
-d || --database ... Name der Datenbank
```

Durch die Ausführung des Programmes werden im selben Verzeichnis drei Dateien generiert.

- Relationenmodell
  - rm.txt
- ER-Diagramm
  - ERD.dot
  - ERD.svg

Um aus dem Dot-File eine Grafik zu machen muss Graphviz installiert sein. Anderfalls wird kein ERD.svg aus dem ERD.dot generiert.

Graphviz ist eine kostenlose Open-Source-Software, welche auf jeder gängigen Plattform installiert werden kann.

Graphiz kann von der offiziellen Seite unter folgendem Link heruntergeladen werden:

- http://www.graphviz.org/Download..php

## Things we have learned

- JDBC [3]
- Graphviz [6]

# Quellen


- [1] Apache CLI;
  - Online: http://commons.apache.org/proper/commons-cli/download_cli.cgi
    - Zuletzt besucht am 07.01.2015
- [2] Github Repo vom ChangeVision;
  - Online: https://github.com/ChangeVision/astah-db-reverse-plugin/blob/master/src/main/java/com/change_vision/astah/extension/plugin/dbreverse/reverser/finder/DatatypeFinder.java
    - Zuletzt besucht am 07.01.2015
- [3] JDBC;
  - Online: http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/jdbc/index.html
    - Zuletzt besucht am 14.01.2015
- [4] SchemaCrawler;
  - Online: http://schemacrawler.sourceforge.net/
    - Zuletzt besucht am 14.01.2015
- [5] ResultSetMetaData-Interface;
  - Online: http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/sql/ResultSetMetaData.html
    - Zuletzt besucht am 28.01.2015
- [6] Graphviz;
  - Online: http://www.graphviz.org/
    - Zuletzt besucht am 23.02.2015