

Использование пакета **Java Data Base Connectivity** для генерации таблиц модели **Entity-Relationship**

Владимир Юрьевич Романов
Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова
Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики
vromanov@cs.msu.su,
romanov.rvy@yandex.ru
<http://master.cmc.msu.ru>

Создание пользовательских таблиц

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
public class DBGenerate {  
  
public static void main(String[] args) {  
    try {  
        clearDemo();  
        startDemo();  
    } catch (SQLException e) {  
        e.printStackTrace();  
    } catch (ClassNotFoundException e) {  
        e.printStackTrace();  
    } catch (IOException e) {  
        e.printStackTrace();  
    }  
}
```

**Возвращаем базу данных
в исходное состояние**

Создание таблиц

Удаление таблиц

```
private static void clearDemo()
    throws SQLException, ClassNotFoundException
{
    String drv = "org.h2.Driver";
    String url = "jdbc:h2:~/test";
    String uid = "sa";
    String pwd = "";

    java.lang.Class.forName(drv);
    Connection con = DriverManager.getConnection(url, uid, pwd);

    StringWriter sw = new StringWriter();
    PrintWriter pw = new PrintWriter(sw);

    String dbName = "PUBLIC";
    pw.format("drop table %s.%s ;", dbName, "AIRPORT");
    pw.format("drop table %s.%s ;", dbName, "AIRLINE");
    String commandString = sw.toString();

    Statement stmt = con.createStatement();
    stmt.executeUpdate(commandString);

    con.close();
}
```

Загрузка драйвера

Установка
соединения

Создание
предложения

Исполнение
предложения

Создание таблицы AIRPORT

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
private static void startDemo() throws SQLException,
ClassNotFoundException
{
String drv = "org.h2.Driver";
String url = "jdbc:h2:~/test";
String uid = "sa";
String pwd = "";

java.lang.Class.forName(drv);
Connection con = DriverManager.getConnection(url, uid, pwd);

String dbName = "PUBLIC";

StringWriter sw = new StringWriter();
PrintWriter pw = new PrintWriter(sw);
pw.format("create table %s.%s ", dbName, "AIRPORT");
pw.format("(");
pw.format("    code char(4) NOT NULL, ");
pw.format("    name char(40) NOT NULL, ");
pw.format("    PRIMARY KEY (code) ");
pw.format(");");
```

Airport				
code	Char	4	Not null	{PK}
name	Char	40	Not null	

Создание таблицы AIRLINE

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```

pw.format("create table %s.%s ", dbName, "AIRLINE");
pw.format("(");
pw.format("    code char(4) NOT NULL, ");
pw.format("    name char(40) NOT NULL, ");
pw.format("    parent_Airline_code char(4) NULL, ");
pw.format("    PRIMARY KEY (code), ");
pw.format("    FOREIGN KEY (parent_Airline_code) ");
pw.format("    REFERENCES AIRLINE(code) ");
pw.format(");");

```

AIRLINE				
code	char	4	Not null	{PK}
name	char	40	Not null	
parent + Airline + code	char	4	Null	{FK}

Исполнение SQL-предложения для создания таблиц

```
String commandString = sw.toString();

con.setAutoCommit(false);

Statement stmt = con.createStatement();
stmt.executeUpdate(commandString);

con.setAutoCommit(true);
con.close();

} // startDemo
```

Пользовательские таблицы AIRLINE и AIRPORT в сгенерированном HTML отчете о системных и пользовательских таблицах.

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

Table: AIRLINE

Columns of: AIRLINE

TABLE_CAT	TABLE_SCHEM	TABLE_NAME	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	TYPE_NAME	COLUMN_SIZE	BUFFER_LENGTH	DECIMAL_DIGITS	NUM
TEST	PUBLIC	AIRLINE	CODE	1	CHAR	4	4	0	10
TEST	PUBLIC	AIRLINE	NAME	1	CHAR	40	40	0	10
TEST	PUBLIC	AIRLINE	PARENT_AIRLINE_CODE	1	CHAR	4	4	0	10

Primary keys of: AIRLINE

TABLE_CAT	TABLE_SCHEM	TABLE_NAME	COLUMN_NAME	KEY_SEQ	PK_NAME
TEST	PUBLIC	AIRLINE	CODE	1	CONSTRAINT_EF

Imported keys of: AIRLINE

PKTABLE_CAT	PKTABLE_SCHEM	PKTABLE_NAME	PKCOLUMN_NAME	FKTABLE_CAT	FKTABLE_SCHEM	FKTABLE_NAME	FKCOLUMN_NAME	KEY_SEQ
TEST	PUBLIC	AIRLINE	CODE	TEST	PUBLIC	AIRLINE	PARENT_AIRLINE_CODE	1

Exported keys of: AIRLINE

PKTABLE_CAT	PKTABLE_SCHEM	PKTABLE_NAME	PKCOLUMN_NAME	FKTABLE_CAT	FKTABLE_SCHEM	FKTABLE_NAME	FKCOLUMN_NAME	KEY_SEQ
TEST	PUBLIC	AIRLINE	CODE	TEST	PUBLIC	AIRLINE	PARENT_AIRLINE_CODE	1

Table: AIRPORT

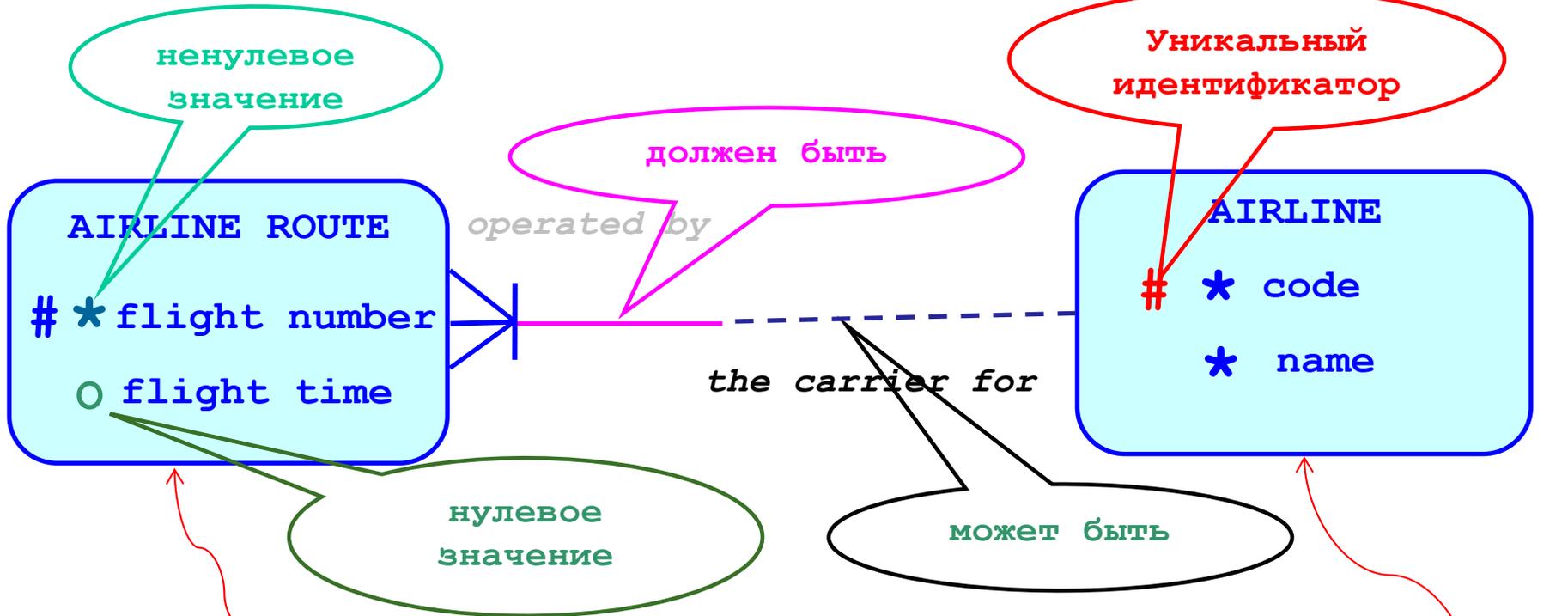
Columns of: AIRPORT

TABLE_CAT	TABLE_SCHEM	TABLE_NAME	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	TYPE_NAME	COLUMN_SIZE	BUFFER_LENGTH	DECIMAL_DIGITS	NUM_PREC
TEST	PUBLIC	AIRPORT	CODE	1	CHAR	4	4	0	10
TEST	PUBLIC	AIRPORT	NAME	1	CHAR	40	40	0	10

Модель **Entity-Relationship** и использование пакета **Java Data Base Connectivity (JDBC).**

Владимир Юрьевич Романов
Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова
Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики
vromanov@cs.msu.su,
vladimir.romanov@gmail.com
<http://master.cmc.msu.ru>

Описание атрибутов. Обязательность отношения (может / должен)



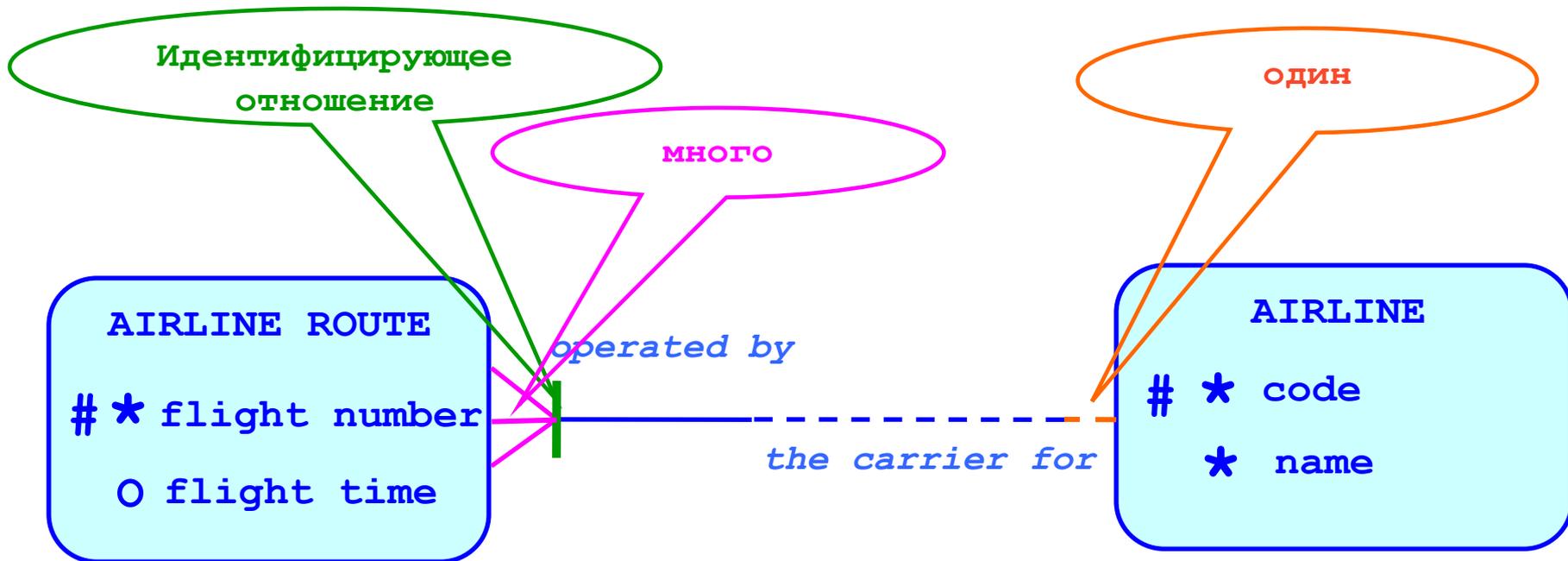
Каждый **ALR** должен быть *operated by* одной и только одной **AL**
управляться

Каждая **AL** может быть *the carrier for* одному и более **ALR**
перевозчиком по

Описание множественности. Идентифицирующие отношения

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024



Авиа-маршрут

Авиакомпания

Каждый

ALR

должен быть operated by одной и только одной

AL

Каждая

AL

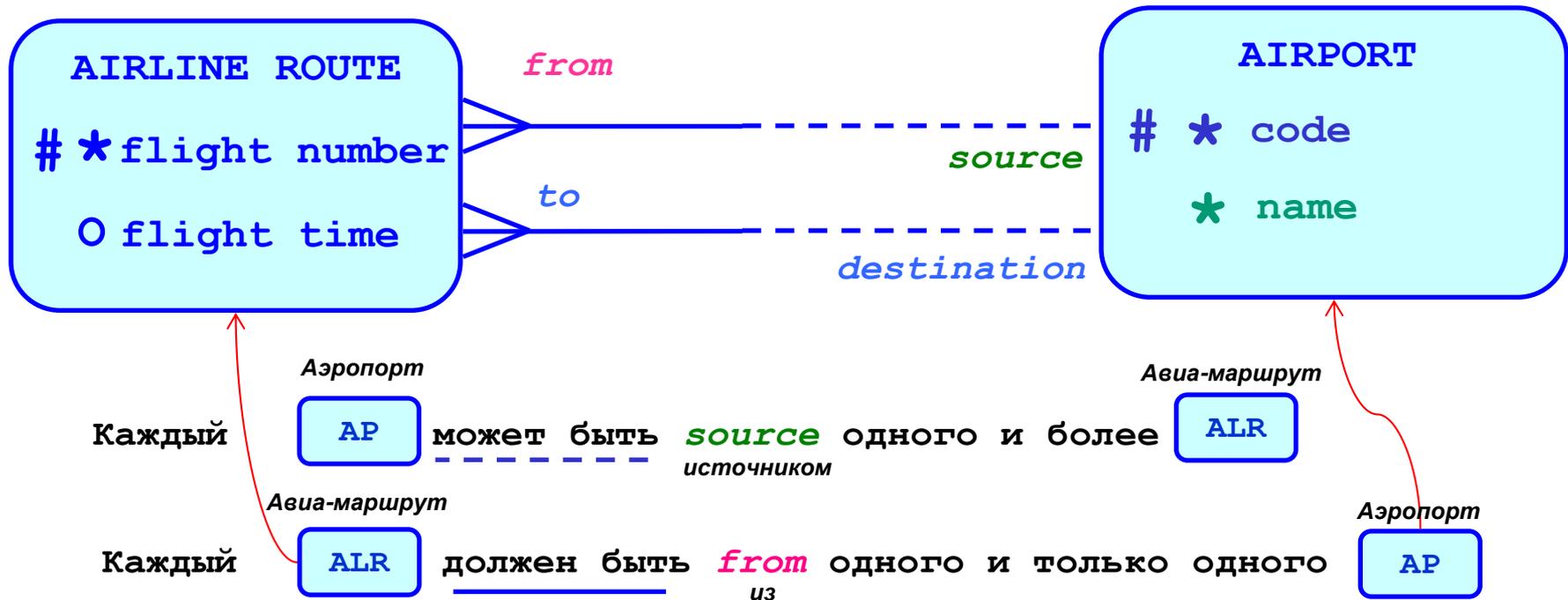
может быть the carrier for одной и более

ALR

Пример нескольких отношений между двумя сущностями

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

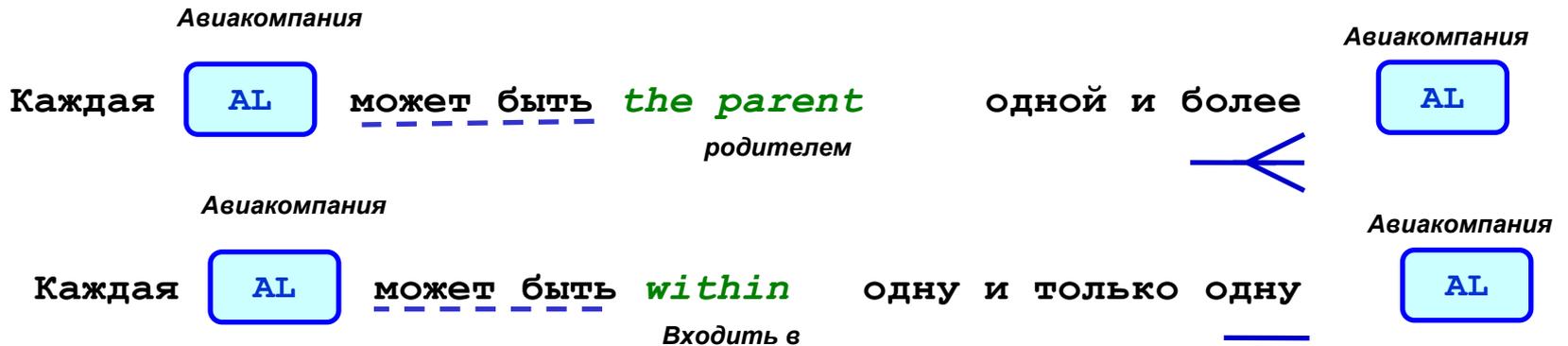
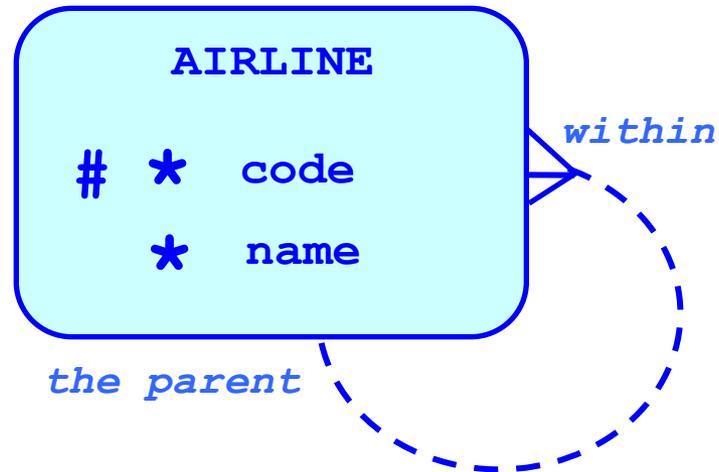
Романов Владимир Юрьевич ©2024



Пример рекурсивного отношения

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

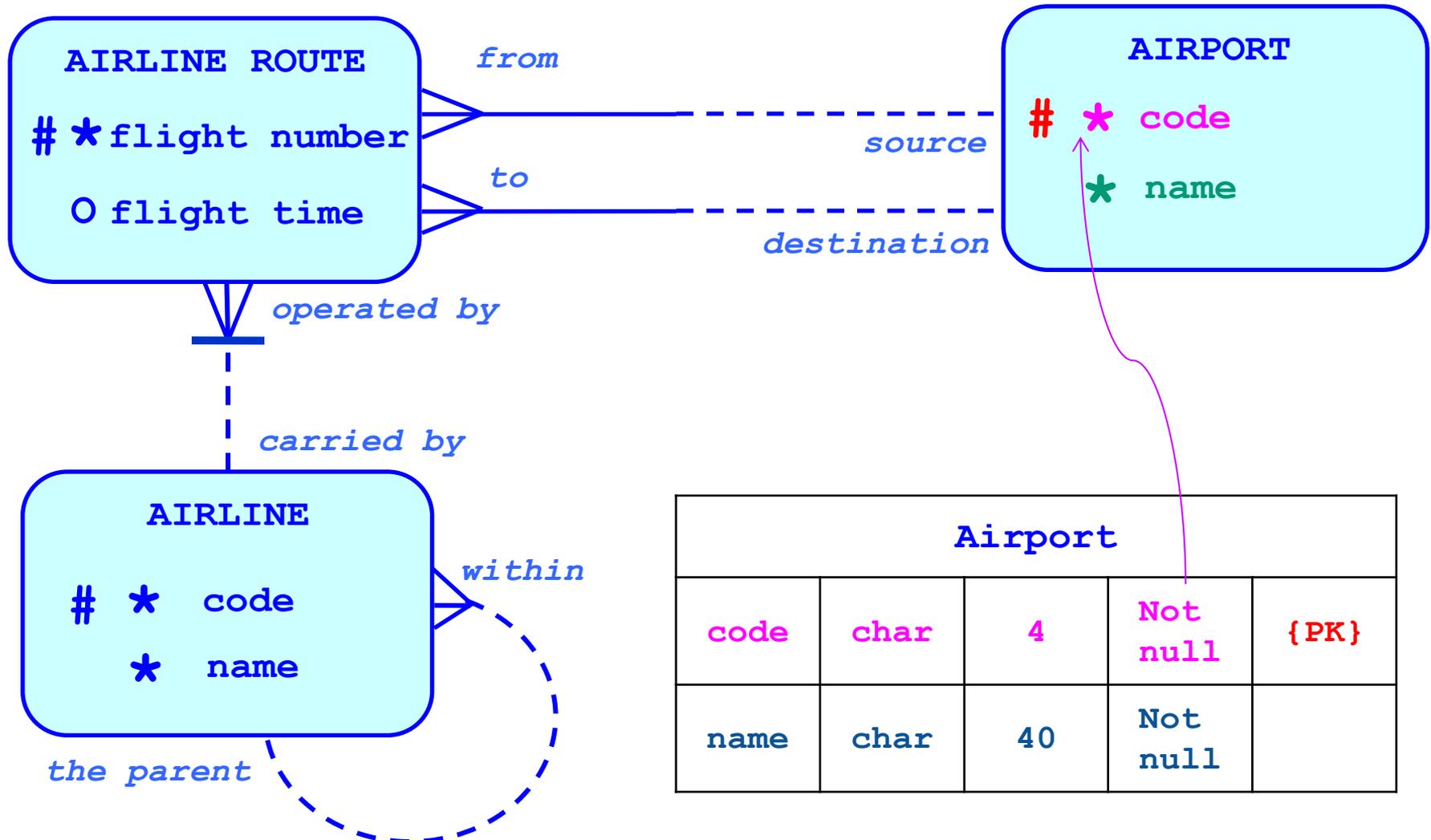
Романов Владимир Юрьевич ©2024



Отображение E-R модели в таблицы. Отображение сущности

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

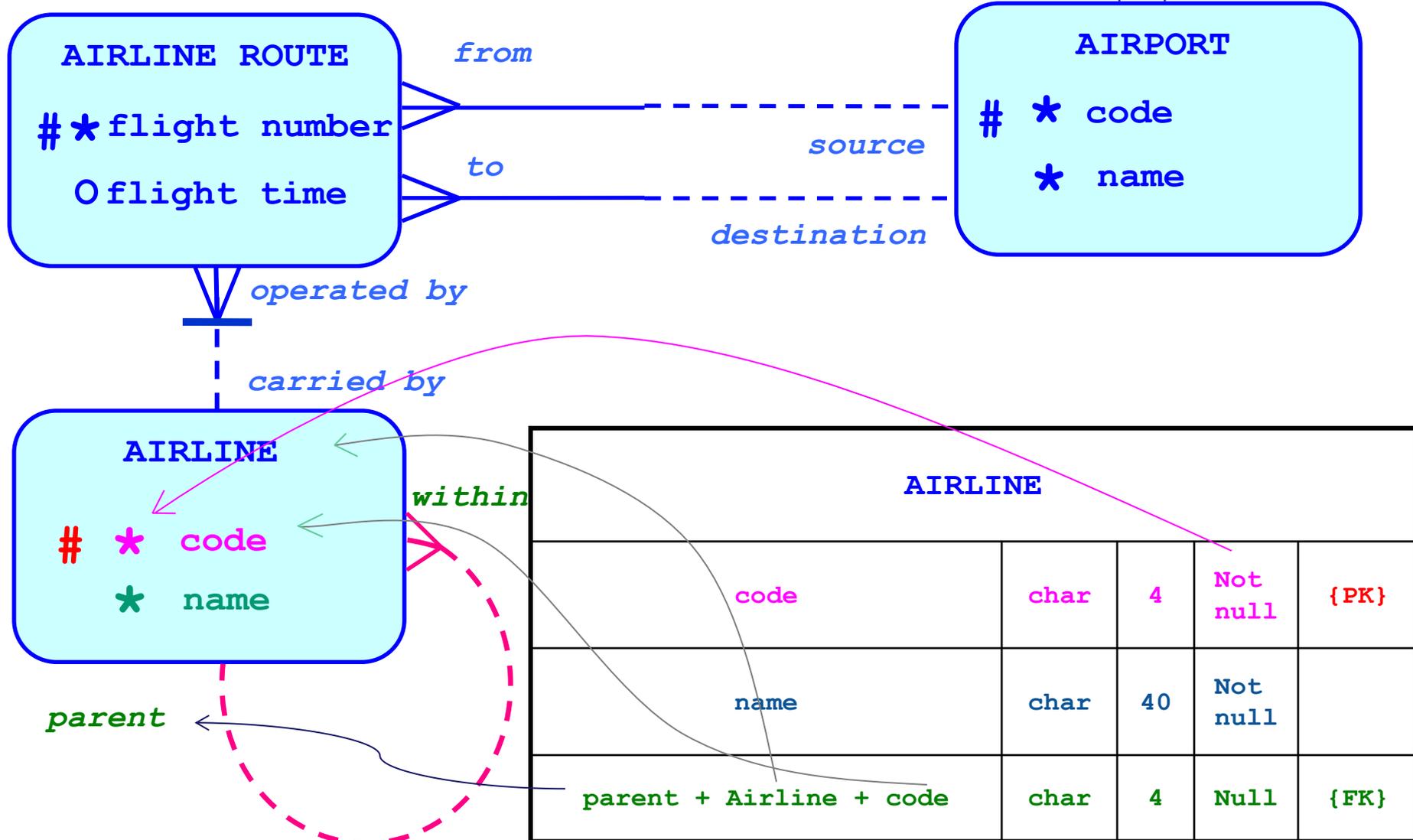
Романов Владимир Юрьевич ©2024



Отображение ER-модели в таблицы. Рекурсивные отношения

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

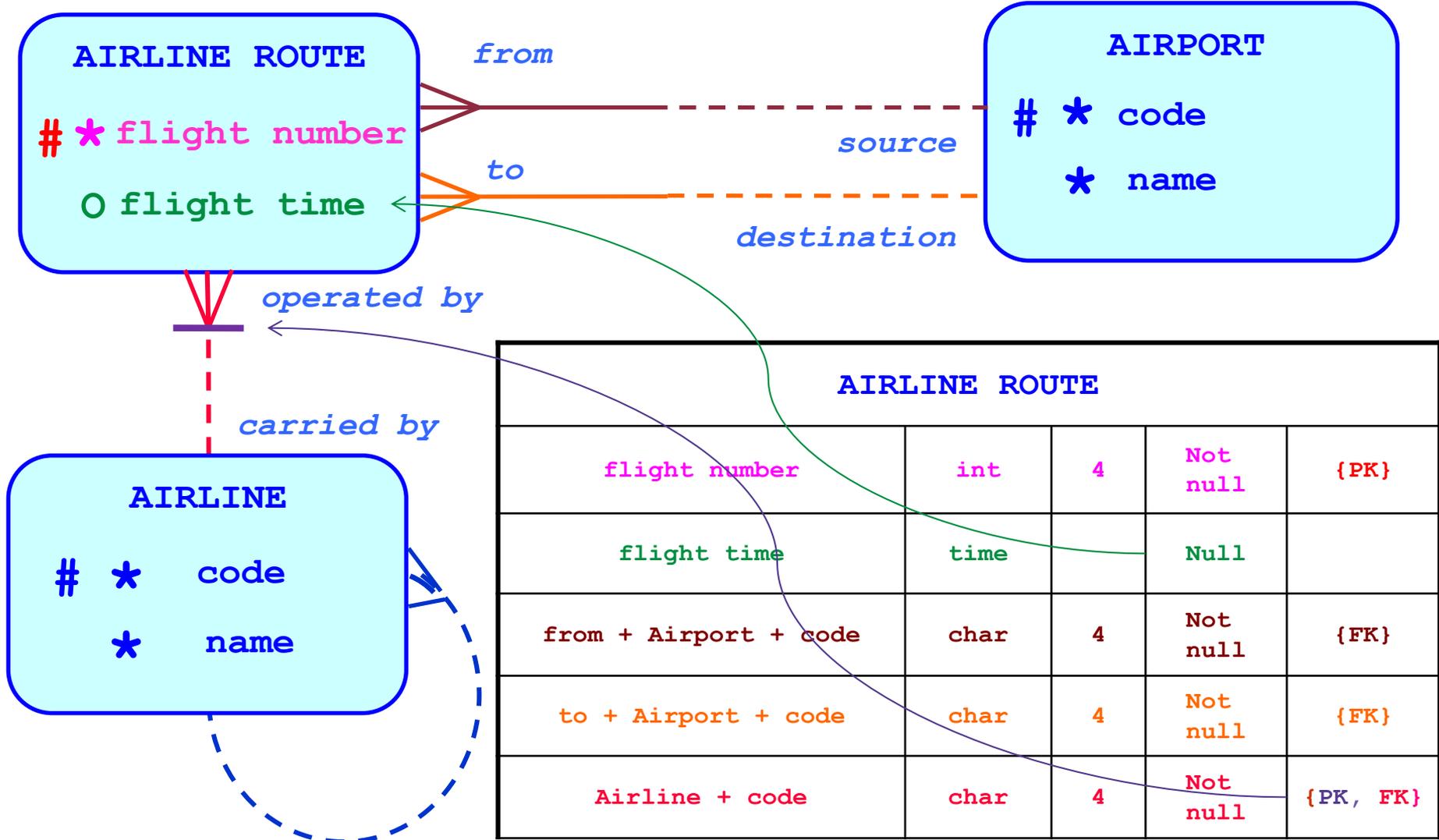
Романов Владимир Юрьевич ©2024



Отображение ER-модели в таблицы. Идентифицирующие отношения

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024



Использование пакета **Java Data Base Connectivity** для анализа метаданных базы данных.

Владимир Юрьевич Романов
Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова
Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики
vromanov@cs.msu.su,
vladimir.romanov@gmail.com
<http://master.cmc.msu.ru>

Использование библиотеки JDBC.

Подключение драйвера и установление соединения с базой данных

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
String drv = "sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver";

try { Class.forName(drv); }
catch (ClassNotFoundException e) {
    outError("Error of driver loading: " + drv, e);
    return;
}

String url = "jdbc:odbc:" + dataSource;

// =====
// = Connect to database. =
// =====
Connection con = null;
try {
    con = DriverManager.getConnection(url, uid, pwd);
} catch (SQLException e) {
    outError("DriverManager.getConnection" + "(" + url + ", " + uid
        + ", " + pwd + " );", e);
    return;
}
```

Использование библиотеки JDBC. Получение метаданных из базы данных и типов таблиц

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
DatabaseMetaData dbmd = null;
try {
    dbmd = con.getMetaData();
} catch (SQLException e) {
    outError("con.getMetaData()", e);
return;
}

try { // =====
    // = Get database table types. =
    // =====
    rs = dbmd.getTableTypes();
    outResultSet("Table types.", rs);
    rs.close();
} catch (SQLException e) {
    outError("dbmd.getTableTypes()", e);
}
```

Table types.

TABLE_TYPE

SYSTEM TABLE

TABLE

VIEW

Использование библиотеки JDBC. Просмотр результирующего множества (Result Set) (1)

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
protected void outResultSet(String message, ResultSet rs) {  
  
    ResultSetMetaData rsmd = rs.getMetaData();  
  
    int numberOfColumns = rsmd.getColumnCount();  
  
    gen.outln("<table>");  
  
    // =====  
    // = Output result set header. =  
    // =====  
    gen.outln("<tr class =\"Title\">");  
  
    for (int i = 1; i <= numberOfColumns; i++) {  
        String columnName = rsmd.getColumnLabel(i);  
  
        gen.outln("  <td>");  
        gen.out(columnName);  
        gen.outln("  </td>");  
    } // for  
  
    gen.outln("</tr>");  
}
```

Использование библиотеки JDBC.

Просмотр результирующего множества (ResultSet) (2)

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
// =====  
// = Output result set content. =  
// =====  
while ( rs.next() ) {  
    gen.outln("<tr>");  
  
    for (int k = 1; k <= numberOfColumns; k++) {  
        String columnValue = rs.getString(k);  
  
        gen.outln(" <td>");  
        gen.out(" " + columnValue);  
        gen.outln(" </td>");  
    } // for  
  
    gen.outln("</tr>");  
} // while  
  
gen.outln("</table>");  
  
} // outResultSet
```

Использование библиотеки JDBC. Просмотр всех таблиц

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
String catalog = null;
String schemaPattern = null;
String tableNamePattern = "%";
String types[ ] = { "TABLE", "VIEW", "SYSTEM TABLE", "SYSTEM VIEW" };

rs = dbmd.getTables(catalog, schemaPattern, tableNamePattern, types);
outResultSet("Tables.", rs);
```

Tables.

TABLE_CAT	TABLE_SCHEM	TABLE_NAME	TABLE_TYPE	REMARKS
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$CHECK_CONSTRAINTS	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$COLLATIONS	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$DATABASE	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$DEPENDENCIES	SYSTEM TABLE	null

Использование библиотеки JDBC. Подробная информация о таблице

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
rs = dbmd.getTables(catalog, schemaPattern, tableNamePattern, types);  
while ( rs.next() ) {  
    String tableName = rs.getString(3);  
    outTable(dbmd, tableName);  
}
```

Tables.

TABLE_CAT	TABLE_SCHEM	TABLE_NAME	TABLE_TYPE	REMARKS
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$CHECK_CONSTRAINTS	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$COLLATIONS	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$DATABASE	SYSTEM TABLE	null
null	null	RDB\$DEPENDENCIES	SYSTEM TABLE	null

Использование библиотеки JDBC.

Вывод колонок таблицы

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
rs = dbmd.getColumns(catalog, schemaPattern, tableName, "%");
outResultSet("Columns of: " + tableName, rs);
rs.close();
```

Table: RDB\$CHARACTER_SETS

Columns of: RDB\$CHARACTER_SETS

TABLE_CAT	TABLE_SCHEM	TABLE_NAME	COLUMN_NAME	DATA_TYPE	TYPE_NAME
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$CHARACTER_SET_NAME	1	CHAR
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$FORM_OF_USE	1	CHAR
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$NUMBER_OF_CHARACTERS	4	INTEGER
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$DEFAULT_COLLATE_NAME	1	CHAR
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$CHARACTER_SET_ID	5	SMALLINT
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$SYSTEM_FLAG	5	SMALLINT
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$DESCRIPTION	-1	BLOB SUB_TYPE 1
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$FUNCTION_NAME	1	CHAR
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$BYTES_PER_CHARACTER	5	SMALLINT

Использование библиотеки JDBC. Вывод первичных ключей таблицы

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
rs = dbmd.getPrimaryKeys(catalog, schemaPattern, tableName);  
outResultSet("Primary keys of: " + tableName, rs);  
rs.close();
```

Primary keys of: RDB\$CHARACTER_SETS

TABLE_CAT	TABLE_SCHEM	TABLE_NAME	COLUMN_NAME	KEY_SEQ	PK_NAME
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$CHARACTER_SET_NAME	1	null
null	null	RDB\$CHARACTER_SETS	RDB\$CHARACTER_SET_ID	1	null

Использование библиотеки JDBC.

Вывод импортируемых и экспортируемых ключей

МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет ВМК.

Романов Владимир Юрьевич ©2024

```
rs = dbmd.getImportedKeys(catalog, schemaPattern, tableName);
outResultSet("Imported keys of: " + tableName, rs);
rs.close();

rs = dbmd.getExportedKeys(catalog, schemaPattern, tableName);
outResultSet("Exported keys of: " + tableName, rs);
rs.close();
```

Imported keys of: PROJECT

PKTABLE_CAT	PKTABLE_SCHEM	PKTABLE_NAME	PKCOLUMN_NAME	FKTABLE_CAT	FKTABLE_SCHEM	FKTABLE_NAME	FKCOLUMN_NAME
null	null	EMPLOYEE	EMP_NO	null	null	PROJECT	TEAM_LEADER

Exported keys of: PROJECT

PKTABLE_CAT	PKTABLE_SCHEM	PKTABLE_NAME	PKCOLUMN_NAME	FKTABLE_CAT	FKTABLE_SCHEM	FKTABLE_NAME	FKCOLUMN_NAME
null	null	PROJECT	PROJ_ID	null	null	EMPLOYEE_PROJECT	PROJ_ID
null	null	PROJECT	PROJ_ID	null	null	PROJ_DEPT_BUDGET	PROJ_ID