Лекция 8

Работа с базами данных

Введение

База данных состоит из хранимых данных и системы управления базой данных (СУБД).

Наиболее часто на практике используются так называемые **реляционные базы данных**.

Данные хранятся в виде таблиц, у которых имеется фиксированное число столбцов.

Каждый столбец имеет свое уникальное имя.

Каждая строка таблицы называется ЗАПИСЬЮ.

Запись состоит из отдельных ПОЛЕЙ (столбцы таблицы).

Фрагмент базы данных аэрологического зондирования атмосферы AERO

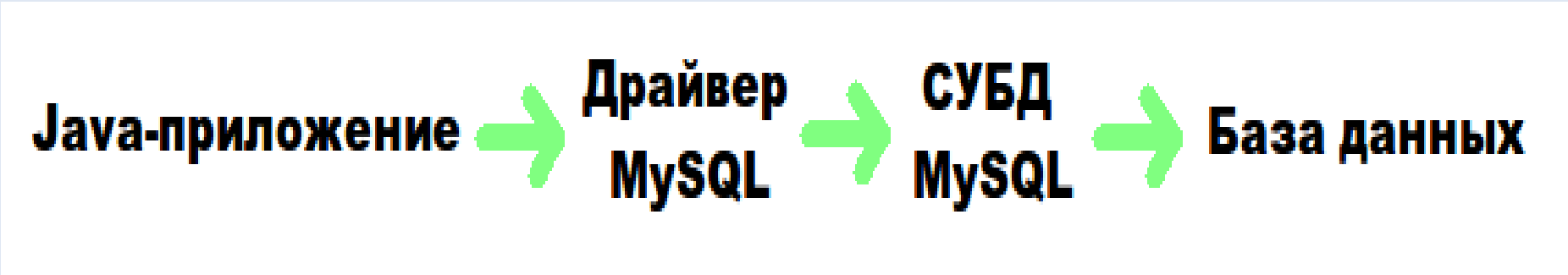
data

station	time	height	latitude	longitude	p	t	e	direction	v
26063	2009-01-01 12:00	2	59.95	30.70	99800	266.85	286.36	300	7
26063	2009-01-01 12:00	598	59.95	30.70	92500	262.45	216.69	330	12.5
26063	2009-01-01 12:00	648	59.95	30.70	91900	261.65	203.29	330	12.5
26063	2009-01-01 12:00	767	59.95	30.70	90500	261.65	205.84	330	12.5
26063	2009-01-01 12:00	922	59.95	30.70	88700	262.45	211.28	330	12.5
26063	2009-01-01 12:00	1097	59.95	30.70	86700	260.85	140.60	330	12.5

База данных **aero** содержит таблицу **data**, состоящую из 10 полей и нескольких миллионов записей (строк).

Взаимодействие с базой данных

Для **записи** информации в базу данных и для **чтения** информации из базы данных Java-приложение взаимодействует с СУБД посредством команд на языке SQL (Structured Query Language)



Основные SQL-команды (1)

Для получения данных из БД используется команда **SELECT**. Например,

```
SELECT * FROM data;
```

Если нужно получить информацию только по отдельным полям, например, данные о высоте над земной поверхностью и температуре воздуха, то запрос будет иметь вид

```
SELECT height, t FROM data;
```

Основные SQL-команды (2)

В запросе можно указать номер аэрологической станции, чтобы получить информацию для нужного пункта

```
SELECT height, t FROM data WHERE station=26063;
```

Также целесообразно указать и дату проведения измерений

```
SELECT height, t FROM data WHERE station=26063
AND time = «2009-01-01 12:00:00»;
```

Создание Java-класса для чтения информации из базы данных (1)

```
import java.sql.*;

public class DataSQL {

  public DataSQL() {
  }

  public Air[] getData(int station, int year, int month, int day, int hour) {
    String dataBaseUrl = "jdbc:mysql://meteolab.ru:3306/aero";
    String dataBaseUser = "student";
    String dataBasePassword = "***-***-***";
    String query = null;
    double z;
    double T;

    // Проверяем наличие драйвера MySQL
    try {
      Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
    }
    catch(Exception ex) {
      ex.printStackTrace();
      return null;
    }

// Продолжение следует...
```

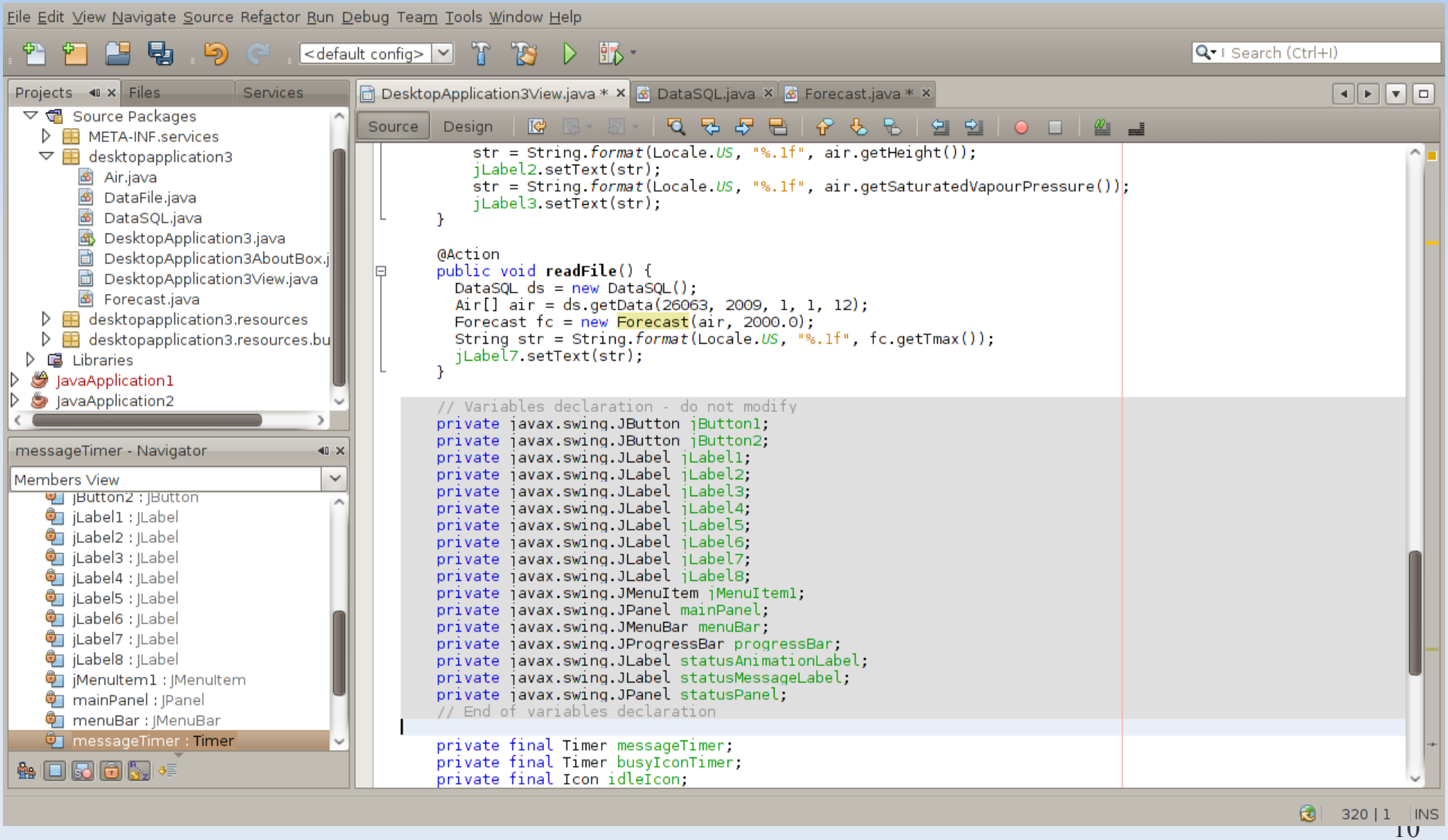
Создание Java-класса для чтения информации из базы данных (2)

```
// Читаем данные из базы данных
try {
  // Соединяемся с базой данных
  Connection c =
        DriverManager.getConnection(dataBaseUrl, dataBaseUser, dataBasePassword);
  Statement s =
      c.createStatement(ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE, ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);

  // Выполняем запрос количества данных
  query = "select distinct height, t from data where station = "+station+" and "+
                                          "time = \""+year+"-"+month+"-"+day+" "+hour+"\";";
  ResultSet rs = s.executeQuery(query);

  // Подсчитываем число слоев по высоте
  int N = 0;
  while(rs.next()) {
    N++;
  }

  // Создаем массив объектов класса Air
  Air[] air = new Air[N];

// Продолжение следует...
```

Создание Java-класса для чтения информации из базы данных (3)

```
      // Выполняем заново этот же запрос к базе данных
      rs = s.executeQuery(query);

      // Обрабатываем ответ от базы данных
      int i = 0;
      while(rs.next()) {
        z = Double.parseDouble(rs.getString(1).trim());
        T = Double.parseDouble(rs.getString(2).trim());
        air[i] = new Air(z, T);
        i++;
      }

      // Закрываем соединение с базой данных
      rs.close();
      s.close();
      c.close();

      // Возвращаем массив объектов типа Air
      return air;
    }
    catch(Exception ex) {
      ex.printStackTrace();
      return null;
    }
  }
}
```

Обработчик события нажатия на кнопку (1)



Обработчик события нажатия на кнопку (2)

```
public void readFile() {
  DataSQL ds = new DataSQL();
  Air[] air = ds.getData(26063, 2009, 1, 1, 12);
  Forecast fc = new Forecast(air, 2000.0);
  String str = String.format(Locale.US, "%.1f", fc.getTmax());
  jLabel7.setText(str);
}
```

Линейная интерполяция температуры между уровнями

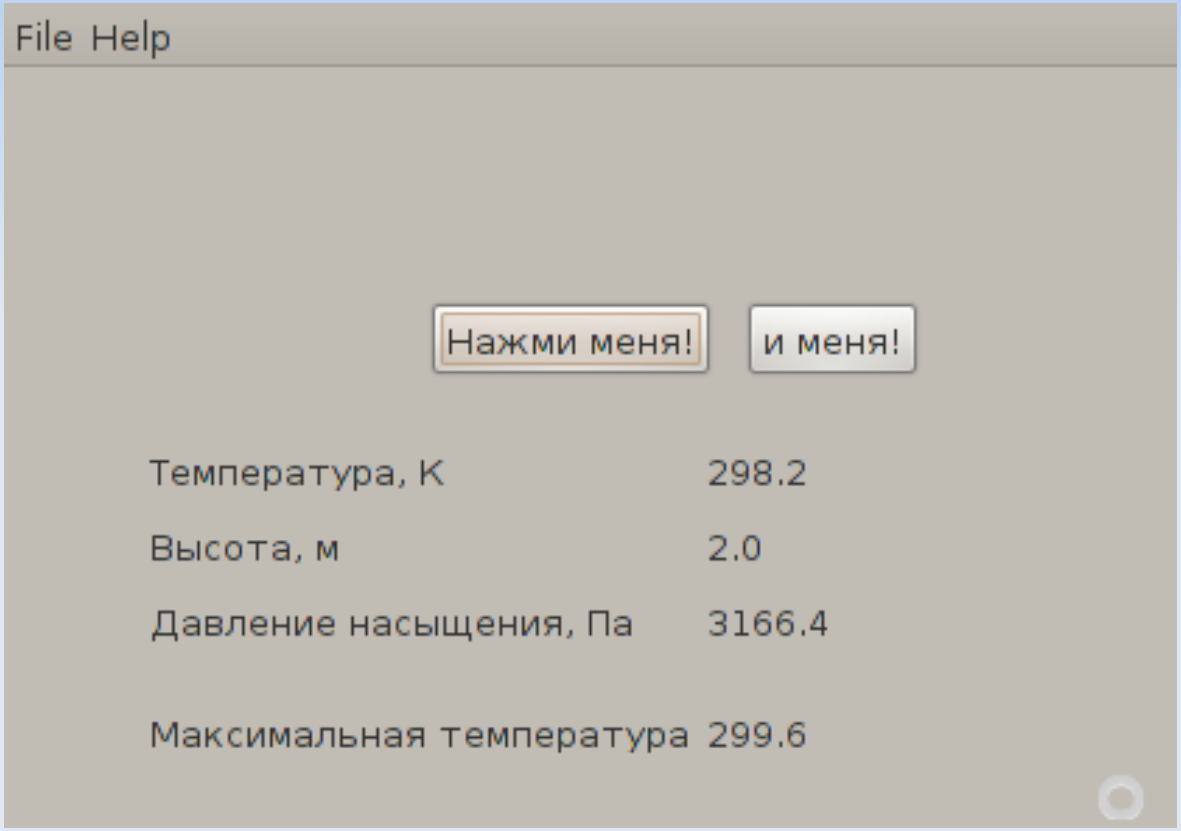
Формула для линейной интерполяции температуры между уровнями z_1 и z_2:

$$T = T_{i-1} + \frac{T_i - T_{i-1}}{z_i - z_{i-1}} \cdot (H - z_{i-1})$$

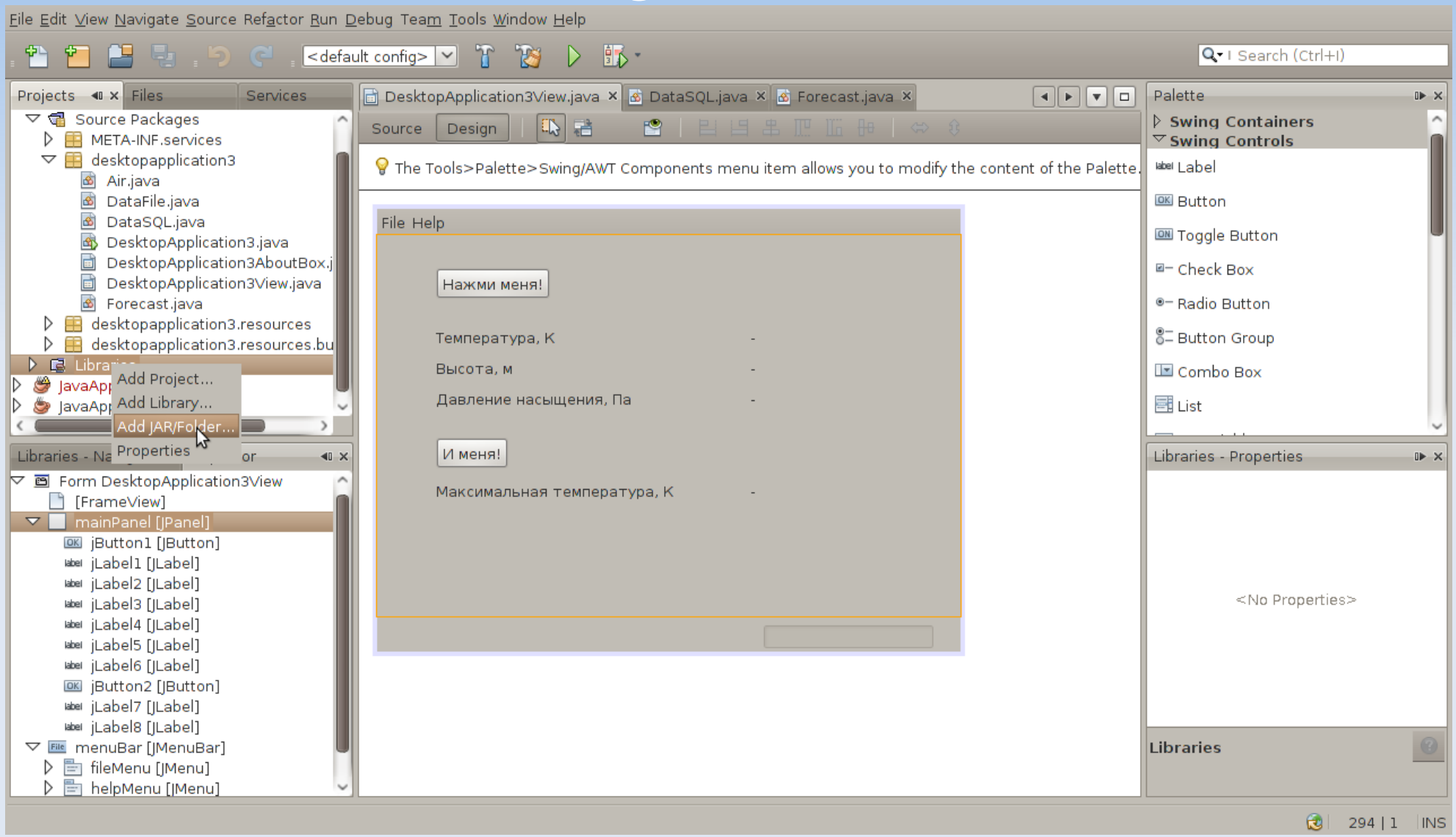
Обновленный вариант класса для прогноза максимальной температуры

```
import static java.lang.Math.*;

public class Forecast {
  private Air[] air;
  private double H;

  public Forecast(Air[] air, double H) {
    this.air = air;
    this.H = H;
  }

  public double getTmax() {
    int i;
    double T;
    double Tmax = 0.0;
    for(i=0; i<air.length; i++) {
      if(air[i].getHeight() > H) {
        T = air[i-1].getTemperature() + (air[i].getTemperature()-air[i-1].getTemperature())/
              (air[i].getHeight()-air[i-1].getHeight())*(H-air[i-1].getHeight());
        Tmax = T + 0.0098*H;
        return Tmax;
      }
    }
    return 0.0;
  }
}
```

Результат работы программы



Подключение драйвера MySQL к проекту в NetBeans



Выбрать пункт **Add JAR/Folder...**
Затем указать путь к файлу mysql-connector-java-5.1.6-bin.jar

Контрольные вопросы

Как должна выглядеть SQL-команда для получения данных о приземной температуре за весь январь 2009 года?

В каком каталоге должен находиться подключаемый файл драйвера MySQL?

Могут ли выполняться расчеты максимальной температуры при отсутствии подключения к сети Интернет?

Вопросы?

http://www.chukin.ru/edu/java/

chukin@rshu.ru