ГОУВПО “Воронежский государственный технический университет”

Кафедра систем автоматизированного проектирования и информационных систем

СЕТЕВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным работам по курсу “Сетевое программирование” для студентов по направлениям “Информатика и вычислительная техника”, “Информационные системы и технологии” очной формы обучения

JAVA

Воронеж 2012

Составитель канд. техн. наук Е.Н. Королев

УДК 681.3.

Сетевое программирование: методические указания к лабораторным работам по курсу “Сетевое программирование” для студентов специальности 230201 очной формы обучения / ГОУВПО ”Воронежский государственный технический университет”; сост. Е. Н. Королев. Воронеж, 2012. 37с.

Методические указания посвящены рассмотрению основных принципов программирования на объектно-ориентированном языке Java.

Методические указания предназначены для студентов специальности 230201 Естественно-гуманитарного факультета очной формы обучения.

Рецензент д-р техн. наук, проф. О.Ю. Макаров

Ответственный за выпуск зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. Я.Е. Львович

Печатается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

1. Лабораторная работа №1. Объектно-ориентированное программирование на языке Java.
2. Лабораторная работа №2. Написание многопоточного приложения на языке Java.
3. Лабораторная работа №3. Разработка сетевых приложений с помощью Socket и DatagramSocket
4. Лабораторная работа №4. Построение приложений с использованием Swing и JDBC
5. Лабораторная работа №5. Разработка серверных компонент с помощью технологии Servlet
6. Лабораторная работа №6. Разработка серверных компонент с помощью технологии JSP и JavaBeans

ВВЕДЕНИЕ

Java является объектно-ориентированным языком программирования. В отличии от многих языков, в том числе и C++, на Java нельзя писать не объектно-ориентированные программы. Из этого сразу следует один вывод. Нельзя научиться программировать на Java, не овладев основами объектно-ориентированного подхода.

5 принципов объектно-ориентированного подхода

- Все является объектом. Все данные программы хранятся в объектах. Каждый объект создается, существует какое-то время, потом уничтожается.
- Программа есть группа объектов, общающихся друг с другом.Кроме того, что объект хранит какие-то данные, он умеет выполнять различные операции над своими данными и возвращать результаты этих операций. Теоретически эти операции выполняются как реакция на получение некоторого сообщения данным объектом. Практически это происходит при вызове метода данного объекта.
- Каждый объект имеет свою память, состоящую из других объектов и/или элементарных данных. Объект хранит некоторые данные. Эти данные — это другие объекты, входящие в состав данного объекта и/или данные элементарных типов, такие как целое, вещественное, символ, и т.п.
- Каждый объект имеет свой тип (класс). Т.е. в объектно-ориентированном подходе не рассматривается возможность создания произвольного объекта, состоящего из того, например, что мы укажем в момент его создания. Все объекты строго типизированы. Мы должны сначала описать (создать) тип (класс) объекта, указав в этом описании из каких элементов (полей) будут состоять объекты данного типа. После этого мы можем создавать объекты этого типа. Все они будут состоять из одних и тех же элементов (полей).
- Все объекты одного и того же типа могут получать одни и те же сообщения. Кроме описания структуры данных, входящих в объекты данного типа, описание типа содержит описание всех сообщений, которые могут получать объекты данного типа (всех методов данного класса). Более того, в описании типа мы должны задать не только перечень и сигнатуру сообщений данного типа, но и алгоритмы их обработки.

1. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В JAVA

В Java для манипулирования объектами в программном коде используются ссылки на объекты (handles). Ссылка хранит в себе некоторый адрес объекта в оперативной памяти. Может быть несколько ссылок на один объект. На какой-то объект может вообще не быть ссылок (тогда он для нас безвозвратно потерян). Ссылка может не ссылаться ни на какой объект — пустая (null) ссылка. Не может быть ссылки в никуда или ссылки на какую-то произвольную область памяти.

Все ссылки имеют имя. Для манипулирования самими ссылками в программном коде необходимо как-то их обозначать. Это делается при помощи имени ссылки. Все ссылки, так или иначе, описываются, при этом каждой ссылке дается имя. Имена ссылок известны программе и встречаются в про-

граммном коде там, где нужно манипулировать объектами, на которые они ссылаются.

Все ссылки строго типизированы. При описании ссылки обязательно указывается ее тип. И эта ссылка может ссылаться только на объект данного типа. Попытка присвоить ссылке адрес объекта не того класса пресекается как на этапе трансляции программы (выдаются ошибки трансляции), так и на этапе ее выполнения (возникает исключительная ситуация ClassCastException).

Приведем пример описания ссылки: MyType ref;

Здесь MyType — имя типа (как и ссылки, все типы имеют имя), ref — имя ссылки. После такого описания ссылке ref можно присвоить значение — адрес какого-то объекта типа MyType.

Создание объектов.

Все объекты в Java создаются только явно, для чего используется операция new:

ref = new MyType();

Здесь создается объект типа MyType и его адрес заносится в ref. Еще один пример:

MyType ref = new MyType();

Здесь описание ссылки совмещено с инициализацией.

Класс — способ описания типа.

Для описания типов в Java используется механизм классов. За исключением базовых (иначе — элементарных) типов (int, char, float и др.) и интерфейсов (что это такое, мы рассмотрим позже), все остальные типы — это классы.

В простейшем случае описание класса выглядит так:

```
class MyClass
… // тело класса
}
```

Здесь class — ключевое слово, MyClass — имя класса. Внутри фигурных скобок находится тело класса.

Внутри тела класса описываются в произвольном порядке поля и методы класса.

Поля класса и переменные программы.

Как уже отмечалось, в классе можно описать поля класса (fields or instance variable). Поля класса определяют, из каких данных будут состоять объекты этого класса. Поля могут быть ссылками на другие объекты или элементарными данными.

В методах класса могут быть описаны переменные. Их не следует путать с полями класса.

Как и поле класса, переменная может быть либо ссылкой, либо данным базового типа. Описание переменной выглядит точно так же, как и описание поля класса, за исключением того, что ряд описателей не применимы для переменных. Отличаются же (визуально) переменные от полей местом их описания. Поля класса описываются непосредственно в теле класса, на том же уровне вложенности, что и методы класса. Переменные описываются внутри методов. Пример:

```
class SomeClass {        // Это заголовок класса
      int i = 0;         // Это элементарное данное, поле класса
      MyType ref;        // Это ссылка, тоже поле класса

        int f() {        // Это заголовок метода
        int k = 0;       // Это элементарное данное, переменная
        MyType lref;     // Это ссылка, переменная
          . . .          // Данный метод что-то делает
            }            // Это конец метода
      . . .              // В классе могут быть и другие методы
      }                  // Это конец тела класса
```

Область видимости и время жизни переменных.

В различных языках программирования существуют различные типы или классы переменных — локальные, глобальные, статические и т.п. В Java только один тип переменных —

локальные переменные. Время жизни переменной в Java определяется правилом:

- Переменная создается в точке ее описания и существует до момента окончания того блока, в котором находится данное описание.

В Java блок — это то, что начинается открывающей фигурной скобкой '{' и заканчивается закрывающей фигурной скобкой '}'.

Областью видимости переменной (scope) является фрагмент программы от точки ее описания до конца текущего блока.

Область видимости — это статическое понятие, имеющее отношение к какому-то фрагменту текста программы. Время жизни, в отличие от области видимости, — это понятие динамики выполнения программы. Время жизни переменных в Java совпадает с их областью видимости с учетом отличия самих этих понятий.

Если в блоке, где описана данная переменная, вложены другие блоки, то переменная доступна в этих блоках (обычная практика языков программирования). Но, в отличие от многих других языков, в Java запрещено переопределять переменную во вложенных блоках (т.е. описывать другую переменную с тем же именем).

Иная картина наблюдается с объектами. Объекты доступны в программе только через ссылки на них. Поэтому область видимости объекта определяется областью видимости ссылок на этот объект (на один объект может быть сколько угодно ссылок).

Время жизни объекта определяется следующим правилом.

- Объект существует, пока существует хотя бы одна ссылка на этот объект.

Это правило, однако, не утверждает, что объект будет уничтожен, как только пропадет последняя ссылка на него. Просто такой объект становится недоступным и может быть уничтожен.

- В Java нет явного уничтожения объектов. Объекты уничтожаются (говорят — утилизируются) сборщиком мусора (garbage collector), который работает в фоновом режиме параллельно с самой программой на Java.

Рассмотрим следующий фрагмент.

```
{
SomeType localReference = new SomeType();
globalReference = localReference;
}
```

Здесь SomeType — это некоторый класс, localReference — локальная переменная-ссылка, globalReference — некоторая внешняя, по отношению к данному блоку, переменная или поле класса (из данного фрагмента нельзя сделать однозначный вывод, что это).

В этом фрагменте порождается объект класса SomeType и адрес этого объекта заносится в переменную localReference. После этого этот же адрес из localReference копируется в globalReference. По выходу из блока переменная localReference уничтожается, но переменная (или поле) globalReference продолжает существовать. Соответственно, продолжает существовать и порожденный объект.

Описание методов класса.

В первом приближении методы класса (class methods) можно рассматривать как функции.

Описание метода выглядит следующим образом

```
<тип> <имя_метода> (<аргументы>) {
<тело_метода>
}
```

Здесь <тип> — это один из базовых типов (см. таблицу выше) или пользовательский тип (т.е. некоторое имя класса). <аргументы> — это список, возможно пустой, параметров ме-

тода. <тело_метода> — собственно программный код данного метода.

Каждый аргумент или параметр метода в данном описании — это пара "<тип> <имя_аргумента>". Аргументы отделяются друг от друга запятыми.

Описания методов расположены внутри класса, на том же уровне вложенности скобок, что и описание полей класса. Не может быть описания метода вне класса или внутри другого метода или блока.

Вызов методов.

Вызов методов отличается от вызовов функций в не объектно-ориентированных языках программирования. При вызове обычного (не статического) метода класса обязательно должен быть указан объект этого класса и метод вызывается для этого объекта. Т.е. вызов метода — это вызов метода объекта.

Формальное исключение составляет вызов метода класса из другого (или того же) метода данного класса, в этом случае объект можно не указывать. Но фактически объект и в данном случае имеется, это — тот объект, для которого был вызван вызывающий метод.

Рассмотрим это на примерах. Опишем класс SomeClass и в нем методы f и g.

```
class SomeClass {
int f(int k) {
. . .
}

void g() {
. . .
}
}
```

Здесь описан метод f с одним параметром целого типа, возвращающий целое значение и метод g без параметров, не возвращающий никакого значения. Приведем примеры вызова этих методов из некоторого фрагмента программы.

```
a.f(x);
b.g();
v = b.f(3);
```

В приведенном фрагменте фигурируют переменные (или поля класса) a, x, b и v. Переменные a и b должны быть описаны как ссылки с типом SomeClass, переменные x и v должны быть целочисленными.

Данный фрагмент демонстрирует, что объект, для которого вызывается метод, должен быть указан при помощи ссылки, имя которой записывается перед именем метода через точку.

При вызове метода класса из метода того же класса объект указывать не обязательно. Это, как указано выше, не нарушает того правила, что при вызове метода всегда должен быть определен объект, для которого этот метод вызывается. Просто в данном случае этот объект уже определен при вызове "вызывающего" метода и для него же вызывается "вызываемый" метод.

Доступ к полям класса.

Поля класса не существуют сами по себе (за исключением статических). Они расположены внутри объекта класса. Поэтому при доступе к полю должен быть определен объект.

Как и в случае вызова метода, при обращении к полю класса извне класса объект должен быть указан явно (при помощи ссылки на объект) перед именем поля через точку. Например, если в классе SomeClass есть поля fld1 и fld2, а obj — ссылка на объект класса SomeClass, то

```
obj.fld1 = 2;
x = obj.fld2;
```

являются примерами доступа к полям fld1, fld2.

Изнутри класса, т.е. из нестатических методов класса, можно обращаться к полям класса напрямую, без указания объекта, поскольку такой объект определен при вызове данного метода.

Передача параметров.

Для параметров функций, методов, процедур в программировании существует понятие тип передачи параметра. Например, существуют понятия "передача параметра по значению" и "передача параметра по ссылке". В Java существует всего один тип передачи параметров — передача по значению. Это означает, что при вызове метода ему передается текущее значение параметра. Внутри метода можно произвольно изменять параметр, но это никак не повлияет, скажем, на переменную, которая была указана в качестве параметра вызова. Дело в том, что при передаче параметра выделяется необходимая область памяти, куда копируется значение параметра, и внутри метода работа идет с этой копией. Она будет уничтожена при выходе из метода.

Это нужно хорошо себе представлять, в особенности, когда передаются ссылки на объекты.

Рассмотрим пример. Пусть ref — ссылка на объект, передаваемая в качестве параметра при вызове некоторого метода h(...).

h(ref);

Внутри метода h мы можем изменить параметр метода (т.е. присвоить ему ссылку на другой объект), но это никак не повлияет на саму ссылку ref, т.к. при вызове создается копия ref и изменяется именно она. С другой стороны мы можем внутри h менять данные того объекта, на который ссылается ref, и это реально отразится на этом объекте, т.к. создается копия только ссылки, но не самого объекта.

Простейшая программа на языке Java будет представлять собой простой класс с одним методом. Это главный метод с именем main, который должен быть обязательно public и static, а также иметь в качестве параметра массив строк, в который заносятся параметры принимаемые из командной строки.

```
public class Hello
{
public static void main(String[] arg)
{
System.out.println(“Hello”);
}
}
```

Строка System.out.println(“Hello”) выводит текст на консоль.

2. ПАКЕТЫ

Пакет представляет собой набор родственных классов. В Java пакеты играют ту же роль, что и библиотеки в других языках программирования. Для помещения или определения класса к пакету необходимо написать в начале класса оператор

```
package ru.vgtu.util
```

Имя пакета отражает иерархию и соответствует структуре каталогов, т.е. файлы пакета ru.vgtu.util располагаются в каталогах \ru\vgtu\util.

Для работы с классами какого либо пакета необходимо его импортировать:

```
import java.awt.*;
```

Можно импортировать и конкретный класс import java.awt.Frame;

3. КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Ключевое слово this – используется для ссылки на текущий объект.

void setAge(String age) { this.age=age; }

Ключевое слово static. Когда вы объявляете что-либо как static, это означает, что данные или метод не привязаны к данному экземпляру класса.

Class StaticTest{
static int i=50;
…
}

Если вы создадите два объекта StaticTest, для элемента StaticTest.i существует единственный блок памяти.

StaticTest st1 = new StaticTest();
StaticTest st2 = new StaticTest();
Как st1.i, так и st2.i будут иметь одинаковые значения.

4. Спецификаторы доступа

В Java различают спецификаторы доступа к самому классу и данным класса. Спецификаторы доступа к данным класса:

public – доступ к члену класса возможен из любого объекта программы.

protected – доступ к члену класса разрешен любому экземпляру класса, всем его классам потомкам, а также всем другим классам пакета.

private – доступ к члену класса разрешен только экземплярам данного класса.

Если спецификатор данных не задан явно, то к этому члену класса имеют доступ все классы пакета и такой тип доступа называется дружественным.

Спецификаторы доступа к самому классу:

public- делает класс открытым, то есть доступным другим классам.

Если спецификатор данных не задан явно, то к этому классу имеют доступ все классы пакета.

Работа с файлами

Пожалуй самым полезным применением выходных потоков является процедура их записи на жесткий диск:

Фрагмент программы, выполняющий эти действия:

OutputStream aStream = new FileOutputStream (“путь/имя файла”); // создание файла
byte[] adata={‘1’,’2’};
aStream.write(adata); // запись в файл

Часто удобно работать с файлами с помощью классов RandomAccessFile и File:

import java.io. RandomAccessFile
…
RandomAccessFile f = new RandomAccess-File(“c:/1.txt”,”rw”);
f.seek(a);
f.writeBytes(“korolev”); // запись в конкретное место файла

File f f= new File(“c:/1.txt”);
long l=ff.length; // определение размера файла

5. СОЗДАНИЕ ПРОСТОГО АПЛЕТА

Аплет это программа, работающая под управлением браузера. Для того чтобы создать аплет необходимо написать класс, производный от класса Applet. Приведем пример простого аплета:

```
import  java.applet.Applet;
import  java.awt.Graphics;

public class HellowApplet extends Applet
{
        public void paint (Graphics theGraphics)
        {

                theGraphics.drawString(“Hello, world”,0,50);
}
}
```

Методы жизненного цикла аплета:

Метод init() – для размещения кода, который должен быть выполнен в течении жизни аплета только один раз при инициализации.

Метод start() и stop()- соответственно аосле инициализации и при переключении на другое окно или при сворачивании окна.

Метод paint()- вызывается каждый раз, когда изменяется графическое пространство аплета.

Метод destroy()- непосредственно при освобождении памяти аплетом.

Конструктор – класс, который легко найти, поскольку его имя совпадает с именем класса. В конструктор можно поместить код инициализации класса, то есть код, который в течении жизни аплета нужно выполнить только один раз. Так как не все броузеры загружают и выгружают аплеты одинаково, то код, выполняемый при инициализации класса необходимо помещать в метод init(), а не в конструктор.

Обращение к аплету из html страницы осуществляется следующим образом:

```
<html>
<body>
<applet code=”examples.class” width=”200” hight=”200”>
</applet>
</body>
</html>
```

6. СОЗДАНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ – УТИЛИТА JAVADOC

Для автоматической генерации документации по вашему классу необходимо в тело класса вставить специальные комментарии. Все команды javadoc обрабатываются только внутри комментариев типа:

```
 /**
…
*/
```

Такие комментарии необходимо вставить перед самим классом, перед всеми полями и методами класса.

Пример:

```
/**
  *@autor korolev
  *@version 0.1
*/
public class docTest {
/**
    *Комментарии к полю
    */
int i;



/**
    *Комментарии к методу
     *@param name – имя клиента
     *@return возраст клиента
    */

      public int  getAge(String name) {…}
```

…
}

7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ КЛАССАМИ

Основные преимущества объектно-ориентированного проектирования следуют из того, что на базе существующих между классами отношений можно построить их иерархию в направлении от общих классов к специализированным. Java поддерживает 4 типа отношений между классами: отношения типа ”является”, ”имеет”, ”использует” и ”создает”,

Отношение типа «является» - когда один из классов представляет собой специализированный вариант другого класса - например попугай одновременно является и птицей.

Отношение типа «имеет» - подразумевает процедуру включения одного объекта в другой. Например попугай имеет крылья.

Отношение типа «использует» - подразумевает передачу какому либо методу класса в качестве параметра экземпляр другого класса. Например попугай использует насест.

Отношение типа «создает» - подразумевает создание экземпляра одного класса в теле другого. Например попугай создает яйца.

Приведем примеры реализации этих типов отношений:

- “**является**”;

```
public class Parrot extends Bird
{
}
```

- «**имеет**»;

```
public class Bird {
   private Wing leftWing;
   private Wing rightWing;
}
```

- «**использует**»;

```
Perch aPerch = new Perch();
theParrot.land(aPerch);
```

- «**создает**».

```
Egg layEgg() {
        Egg theEgg = new Egg();
        Return theEgg;
}
```

8. ИНТЕРФЕЙСЫ

Часто для представления особенностей предметной области встречаются классы, которые логически принадлежат сразу двум различным иерархическим структурам. Например класс Parrot определяет птицу и является одновременно товаром. При разработке языка Java специалисты фирмы Sun предпочли исключить из этого языка возможность множественного наследования классов. Интерфейсы являются альтернативой прямому множественному наследованию. Выглядит он как абстрактный класс, в котором все методы абстрактные(пустые). Нельзя создать экземпляр абстрактного класса, то есть класса в котором есть abstract метод; Интерфейс представляет собой абстрактное описание поведения объекта.

Определение интерфейсов.

```
interface Product
public interface Product
{
//Определение цены на товар
public void setPrice(float thePrice);
//Продажа одной единицы товара
public void sell();
}
```

Реализация интерфейса:

```
Public class Tparrot extends Tbird implements Product
{
..
   public void setPrice (float thePrice)
      {
            …
       }
  public void sell ()
      {
            …
       }
}
```

9. ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ

Исключительные ситуации представляют собой события, которые происходят в процессе выполнения программы и нарушают нормальное следование потока выполнения команд. Некоторые операции, например такие как работа с файлами, работа с базами данных, вообще нельзя выполнить, не обработав возможные исключительные ситуации. Компилятор не пропустит такую программу.

Организация обработки исключительных ситуаций в программе:

1. Поместите нормальный поток команд в блок try.
2. Отметьте, какие ошибки могут возникнуть в процессе выполнения нормальной последовательности команд, и убедитесь, что в каждом случае генерируется исключительная ситуация.
3. Организуйте перехват и обработку всех типов исключительных ситуаций в блоках catch.

Пример обработки ошибок с использованием операторов try и trow:

```
public class FileReader {
public static main (String args[])
{
  try
    {
   //Открыть файл в режиме чтения, и считать из него
данные

     …
   } catch (Exception e)
{
System.err.println(e.getMessage());
}
}
```

10. МНОГОПОТОЧНОСТЬ

В Java самый простой способ создания нового потока состоит в определении класса производного от класса Thread, создании его нового экземпляра и запуска его метода start(). При запуске потока будет вызван его метод run().

```
public class ArchivThread extends Thread
{
private int waits;

        public ArchivThread (int waitTimeout)
        {
```

```
            waits=waitTimeout;
        }
        public void run()
        {
            while (true)
{
            try
                {
                    …
                    sleep(waits);
                    …
                }
            }
        }
}
```

Для создания и запуска потока необходимо выполнить следующие действия:

ArchivThread myThread=new ArchivThread(1000);
myThread.start();

11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА JDBC ДЛЯ РАБОТЫ С БАЗАМИ ДАННЫХ

Пакет JDBC позволяет подключиться к реляционной базе данных и взаимодействовать с ней используя язык SQL. Язык SQL – это язык структурированных запросов для управления базами данных.

Перечислим основные команды SQL, необходимые для выполнения лабораторных работ.

Создание базы данных:
create database student
Создание таблиц:
create table books (id char(10 not null, title char(10)).
Вставка, удаление и обновление строк:
insert into books values(“1”,”Java 2”);
delete from books where id=”2”;
update books set title=”Java 1” where id=”1”;
Создание запроса:
select * from books;
select title from books where id=”1”.

Процесс подключения к базе данных с помощью JDBC выполняется в три этапа:

1. Установка связи между Java-программой и диспетчером базы данных.
2. Передача SQL-команды в базу данных с помощью объекта Statement.
3. Чтение полученных результатов из базы данных и использование их в программе.

Пример загрузки драйвера для MySql:
Class.forName(“org.gjt.mm.mysql.Driver”);

После регистрации драйвера его можно применять для подключения к базе данных. Для создания подключения необходимо указать точное место расположения базы данных, а также учетное имя и пароль:

connection = DriverManager.getConnection(
“jdbc:mysql://localhost:3306/student”,
“UserName”,”Password”);

Объект Statement предназначен для хранения SQL-команд и создается методом createStatement() из объекта Connection.

Объект Statement лучше всего подходит для SQL-операторов, выполняемых один раз. При пересылке объекта Statement базе данных с помощью установленного подключения СУБД запустит SQL-команду и возвратит результат ее выполнения в виде объекта ResultSet:

statement = connection.createStatetment();
ResultSet res=statement.executeQuery(

“select * from books”);

Если известно, что SQL-команда возвратит целое число, то можно использовать метод executeUpdate():

```
int kolSt = statement.executeUpdate(
“update books set title=”Java 2” where id=”1”);
```

Объект ResultSet функционирует как курсор. Для перехода к следующей строке необходимо вызвать метод next(). Разработаны все методы getТип() для всех основных типов данных которые совместимы с SQL.

```
while (res.next())
{
        String s = rs.getString(1);
}
```

Пример работы с объектом PrepereStatement:

```
String updateSt = “update recycle set id =? where name= ?”;
PrepareStatment pst = connect.prepareStatement(updateSt);
pst.setString(1,”10”);
pst.setString(2,”student”);
int res=pst.executeUpdate();
```

После работы с экземпляром класса ResultSet необходимо вызвать его метод close():

```
res.close();
```

Это также касается и классов Connection и Statement:

```
connection.close();
statement.close();
```

Получить имена столбцов и типы данных таблицы можно следующим образом:

```
String  sql = “select * from tables”
ResultSet  rs = statement.executeQuery(sql);
ResultSetMetaData  rsMeta = rs.getMetaData();
// Получаем имена столбцов и их тип
String colNames ="";
        int varCol = rsMeta.getColumnCount();
        System.out.println("kol="+varCol);
        for (int col=1;col<varCol;col++)
        {
        colNames=rsMeta.getColumnName(col);
        System.out.println("name="+colNames);
        colNames=rsMeta.getColumnTypeName(col);
        System.out.println("nameType="+colNames);
        }
```

12. АРХИТЕКТУРА СЕРВЛЕТОВ

Сервлет представляет собой программу, работающую на стороне сервера. Архитектура сервлетов состоит в том, что классический сервис обеспечивается методом service(), через который сервлету посылаются все клиентские запросы, а также методами жизненного цикла init() и destroy(), которые вызываются только при загрузке и выгрузке сервлета.

Если вы взглянете на метод service( ) из интерфейса Servlet, вы увидите, что он имеет два параметра: ServletRequest и ServletResponse. У класса HttpServlet эти два объекта расширяются на HTTP: HttpServletRequest и HttpServletResponse. Вот простой пример, который показывает использование HttpServletResponse:

```
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
import java.io.*;
public class ServletDemo extends HttpServlet{
int  i=0;
public  void  service(HttpServletRequest  req,  HttpServletRespons res) throws IOException
        {
        PrintWriter out=res.getWriter();
   out.print("<HEAD><TITLE>");
```

```
    out.print("A server-side strategy");
    out.print("</TITLE></HEAD><BODY>");
    out.print("<h1>Servlets Rule! " + i++);
    out.print("</h1></BODY>");
    out.close();
        }
}
```

Сервлет инициализируется только однажды путем вызова своего метода init( ) при загрузке сервлета после того, как сначала загрузиться контейнер сервлетов. Когда клиент делает запрос к URL, соответствующий представленному сервлету, контейнер сервлетов перехватывает этот запрос и делает вызов метода service( ), затем устанавливает объекты HttpServletRequest и HttpServletResponse.

Главная забота метода service( ) состоит во взаимодействии с HTTP запросом, посланным клиентом (HttpServletRequest), и построение HTTP ответа через объект HttpServletResponse, основываясь на атрибутах, содержащихся в запросе. ServletDemo манипулирует объектом ответа не зависимо от того, что мог послать клиент.

То есть для того чтобы написать сервлет необходимо создать класс наследуемый от класса HttpServlet.

В любое время, когда форма передаст сервлету какую либо информацию, объект HttpServletRequest предводительно загружает все данные формы, хранящиеся в виде пар ключ-значения. Если известны имена полей, то можно их использовать с помощью метода getParameter() для получения нужного значения. HttpServletRespons предназначен для реализации выходного потока. Метод getWriter() позволяет получить выходной поток out, в который сервлет направляет для клиента сформированный код Html.

Можно также получить Enumeration на имена полей, если неизвестны имена всех полей.

Например:

```
 while (flds.hasMoreElements())
        {       String field=(String) flds.nextElement();
                String value=req.getParameter(field);
        }
```

String a=req.getRemoteHost – возвращает Host компьютера вызывающего данный сервлет.

Для того чтобы получить с помощью метода getParameter() значение какого-либо поля, передаваемое в сервлет MyServlet.class, html файл должен иметь форму, описанную следующим образом:

```
<form action= “servlet/MyServlet”>
<input type= “text” name= “login”>
<input type= “password” name= “password”>
<input type= “submit” name= “pasred” value= “ok”>
</form>
```

Тогда значения полей можно будет получить следующим образом:

```
String login = (String)req.getParameter(“login”)
String password = (String)req.getParameter(“password”)
```

Автоматически сгенерированный сервлет средой JBuilder выглядит следующим образом:

```
package servlet_jsp;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
import java.io.*;
import java.util.*;
/**
 * <p>Title: </p>
 * <p>Description: </p>
 * <p>Copyright: Copyright (c) 2003</p>
 * <p>Company: </p>
 * @author Korolev Evgenii
 * @version 1.0
 */
```

```
public class Servlet2 extends HttpServlet {
  private static final String CONTENT_TYPE = "text/html";
  //Initialize global variables
  public void init() throws ServletException {
  }
  //Process the HTTP Get request
  public void doGet(HttpServletRequest request, HttpS-
ervletResponse response) throws ServletException, IOException {
    response.setContentType(CONTENT_TYPE);
    PrintWriter out = response.getWriter();
    out.println("<html>");
    out.println("<head><title>Servlet2</title></head>");
    out.println("<body>");
    out.println("<p>The servlet has received a GET. This is
the reply.</p>");
    out.println("</body></html>");
  }

  //Clean up resources
  public void destroy() {
  }
}
```

В данном случае метод service заменен методом doGet, что в большинстве случаев является допустимым.

Приведем примеры двух сервлетов AdderServlet.java и AdderServlet1.java выполняющих соответственно запрос на ввод имени и пароля и обработку этого запроса:

Содержимое файла AdderServlet.java:

```
package ru.sobit.statshop.account.servlet;

import java.io.*;
import java.util.*;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
public class AdderServlet extends HttpServlet {
/*---------------------------------------------------------------------*/
  public void init() throws ServletException {
  }
/*---------------------------------------------------------------------*/
  public void doGet (HttpServletRequest req, HttpS-
ervletResponse res)
                    throws ServletException, IOException {
    PrintWriter out = res.getWriter();
      try
     {
      generatePageAccount(out);
       } catch (Exception e) {
System.out.println("Error in generatePageAccount");
            e.printStackTrace();}
  }
private void generatePageAccount(PrintWriter out) {
out.println("<html>");
out.println("<body>");
out.println("<head>");
out.println("<title>Request Parameters Example</title>");
out.println("</head>");
out.println("<body>");
out.println("<P>");
out.println("<form ac-
tion=\"http://localhost:8080/Servlet/AdderServlet1\">");
out.println("Name:");
out.println("<input type=text size=20 name=name>");
out.println("<br>");
out.println("Password:");
out.println("<input type=password size=20
name=password>");
out.println("<br>");
```

```
out.println("<input type=submit>");
out.println("</form>");
out.println("</body>");
out.println("</html>");
  }
}
```

Содержимое файла AdderServlet1.java:

```
package ru.sobit.statshop.account.servlet;

import java.io.*;
import java.util.*;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;

public class AdderServlet1 extends HttpServlet {
/*---------------------------------------------------------------------*/
   public void init() throws ServletException {
                    System.out.println("init begin");
   }
/*---------------------------------------------------------------------*/
   public void doGet (HttpServletRequest req,
                              HttpServletResponse res)
                  throws ServletException, IOException {
                    System.out.println("doget begin");
                  PrintWriter out = res.getWriter();
                    String inputString1=null;
                    String inputString2=null;
                              try
                              {
                   inputString1 = req.getParameter("name");
                   inputString2 = req.getParameter("password");
                              } catch (Exception e)
                                        {System.out.println("No Passed
req.getParameter(inputString);");}
                        String str = "Hello "+inputString1;
                              try
                              {     generatePageAccount(out,str );
                              } catch (Exception e) {Sys-
tem.out.println("Error in generatePageAccount");
                               e.printStackTrace();}
          }
        /*---------------------------------------------------------------------*/
        private void generatePageAccount(PrintWriter out,String str)
{
        out.println("<HTML>");
        out.println("<HEAD>");
        out.println("<meta HTTP-EQUIV=\"Content-Type\" CON-
TENT=\"text/html; charset=windows-1251\">");
        out.println("</HEAD>");
        out.println("<body bgcolor=#FFFFFF BGCOL-
OR=\"#D3D3D3\" >");
        out.println(str);
             out.println("</BODY>");
             out.println("</HTML>");
          }
        }
```

После размещения сервлетов на сервере можно запустить и проверить их работу. Для запуска необходимо набрать следующую строку в окне браузера: http://localhost:8080//Servlet/AdderServlet

13. ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Введение.

Для того чтобы создать простой проект в среде JBuilder требуется выполнить следующие действия (Действия для среды NetBeans смотреть ниже):

1. Запустить JBuilder.
2. Выбрать пункт меню File, затем New Project.
3. После этого появится окно, в котором следует указать имя пакета (поле Name) или оставить предлагаемое по умолчанию. Кроме того необходимо выбрать директорию (Directory) где будет размещен ваш проект. По умолчанию проект размещается по адресу: C:/Documents and Settings/user/jbproject/.
4. Нажмите кнопку Next.
5. В появившемся окне не рекомендуется изменять какие-либо параметры. Здесь прописываются пути к различным классам.
6. Нажмите кнопку Next.
7. В появившемся окне заполните пункты Description: (Описание проекта), Copyright: (Copyright), Company: (Компания), @author (Автор), @version (Версия программного продукта).
8. Нажмите кнопку Finish.
9. Ваш проект создан. Теперь требуется выбрать - какие классы мы будем разрабатывать. Для начала выберем пункт меню File, затем New Class. (Этот пункт выбирается для создания самого простого класса)
10. В появившемся окне можно изменить имя создаваемого класса в графе Class Name и изменить какие либо параметры в Options. (В данном случае изменять параметры не требуется если у всех пунктов Options стоят галочки).
11. Нажмите кнопку OK.
12. После этого в окне редактора появится сгенерированный текст нашего класса.
13. Чтобы откомпилировать и запустить на выполнение наш проект требуется выбрать пункт меню Run, затем Run Project.
14. После этого (при первом запуске проекта) появится окно в котором требуется выбрать класс с main методом. Для этого необходимо нажать на кнопку «…» напротив пункта Main class.
15. В предложенном дереве пакетов требуется выбрать свой пакет и щелкнуть мышкой по значку +, расположенном рядом с пакетом.
16. После этого появится список классов для данного пакета. Среди них необходимо выбрать класс с main методом, выбрать его левой клавишей мышки и нажать OK.
17. Нажмите кнопку OK.
18. Ваш класс отработал. Так как класс был примитивный, то никаких внешних эффектов от его работы не проявится.
19. Чтобы получить какой-либо минимальный эффект можно, например, вывести какую-либо надпись в консоль. Для этого требуется например в конструкторе записать следующую строку System.out.println("Hello World");
20. Запустите ваш проект и увидите результат в нижнем окне экрана.

Для того чтобы начать написание проекта в среде NetBeans требуется выполнить следующие действия:

1. Запустить NetBeans.
2. Выбрать пункт меню File, затем New Project.
3. Выбрать Categories – Java, Projects – Java Application.
4. Нажать Next.
5. Оставить Project Name по умолчанию. Оставить галочки напротив Set as Main Project и Create Main Class.
6. Нажать Finish.
7. Ваш проект создан. Проект содержит один класс: Main. Проект содержит один метод: main.

8. Для запуска проекта необходимо выбрать вкладку Run, затем Run Main Project (запустить проект можно нажатием клавиши F6).
9. Ваш класс отработал. Так как класс был примитивный, то никаких внешних эффектов от его работы не проявится.
10. Чтобы получить какой-либо минимальный эффект можно, например, вывести какую-либо надпись в консоль. Для этого требуется например в конструкторе записать следующую строку System.out.println("Hello World");
11. Запустите ваш проект и увидите результат в нижнем окне экрана.

Задание на лабораторную работу № 1 Простые программы на языке Java

Напишите программу (My.java), создающую объект **java.util.ArrayList** без явного импорта **java.util.***. Произведите различные операции с экземпляром класса **ArrayList,** такие как добавление объекта, удаление объекта по индексу, получение объекта, получение размера объекта **ArrayList.** Программа My.java должна представлять собой класс, содержащий одно поле типа **ArrayList** и два метода (метод main и конструктор).

Создайте класс, содержащий не инициализированную ссылку на **String**. Продемонстрируйте, что эта ссылка инициализируется Java значением **null**.

Напишите программу, которая печатает аргументы, принимаемые из командной строки, считываемые в методе main(String[] args). Переменная args содержит параметры, считываемые из командной строки.

Для того чтобы ввести параметры в среде JBuilder необходимо выбрать пункт меню Project, затем Project Properties, после этого выбрать вкладку Run и в поле Application parameters задать через пробел параметры. Причем программа должна быть универсальной, то есть выводить на консоль все параметры, не зная, сколько их задано.

Написать программу создания файла на диске (CreateFile.java), затем скомпилируйте и пропустите его через **javadoc (**Программа должна иметь как минимум один класс, содержащий не менее 4 полей и не менее 2 методов с параметрами и возвращающие результат. Поля должны быть с разными спецификаторами доступа**)**. Имя файла должно задаваться как параметр командной строки. То есть команда java.exe CreateFile c:/newfile.txt – должна создать на диске c: файл newfile.txt. Проверьте результат создания документации в вашем Web браузере. Измените тип какого-либо метода с public на private, посмотрите, что изменится в документации. При работе с файлами организовать обработку исключительных ситуаций.

Чтобы получить документацию в среде JBuilder необходимо выбрать пункт меню Wizards, затем JavaDoc. Подключив стандартный доклет, после компиляции вашего проекта будет сгенерирована документация, которую можно будет посмотреть во вкладке Doc.

Проанализируйте программу и определите в какой последовательности будут выводиться надписи на экран

```
class Insect {
  int i = 9;
  int j;
  Insect() {
    prt("i = " + i + ", j = " + j);
    j = 39;
  }
  static int x1 =
    prt("static Insect.x1 initialized");
  static int prt(String s) {
    System.out.println(s);
    return 47;
```

```
  }
}

public class Beetle extends Insect {
  int k = prt("Beetle.k initialized");
  Beetle() {
    prt("k = " + k);
    prt("j = " + j);
  }
  static int x2 =
    prt("static Beetle.x2 initialized");
  public static void main(String[] args) {
    prt("Beetle constructor");
    Beetle b = new Beetle();
  }
} ///:~
```

Задание на лабораторную работу № 2 Работа с потоками.

Напишите программу, запускающую 2 независимых потока. Первый поток выводит на экран дату и время каждые 5 секунд и это время записывает в файл currentdata.txt. Для определения даты и времени использовать класс java.util.Calendar. Второй поток каждые 15 секунд проверяет размер файла currentdata.txt и если этот размер превысил 50 байт, то сохраняет файл под уникальным именем и обнуляет файл currentdata.txt. Уникальное имя файла должно содержать дату и время его создания. Программа должна содержать 3 класса: первый реализует первый поток, второй класс реализует второй поток и третий класс содержит метод main, из которого запускаются оба потока.

При работе с файлами организовать обработку исключительных ситуаций. Для реализации некоторых операций с файлами используйте классы java.io.File и java.io.FileOutputStream().

Создайте документацию по проекту. Таким образом, требуется написать 3 класса. Два из них будут представлять собой два потока и третий класс, содержащий метод main будет запускать оба этих потока.

Создайте аплет с многопоточностью, выводящий текущее текущее время в формате hh:mm:ss, обновляемое каждую секунду.

Для определения даты и времени использовать класс java.util.Calendar.

При создании апплета в среде JBuilder необходимо:

1. Выбрать пункт меню File.
2. Выбрать пункт меню New.
3. Выбрать вкладку Web.
4. Выбрать ярлык Applet

После это будет сгенерирован простой аплет и код html файла, вызывающего Ваш аплет.

При создании апплета в среде NetBeans необходимо выбрать:

1. Выбрать пункт меню File, затем New File.
2. Для создания апплета необходимо выбрать Categories – Java, затем выбрать FileTypes – Applet.

После чего отдельно создать html-файл (если среда NetBeans не создаст его автоматически) для запуска Вашего аплета.

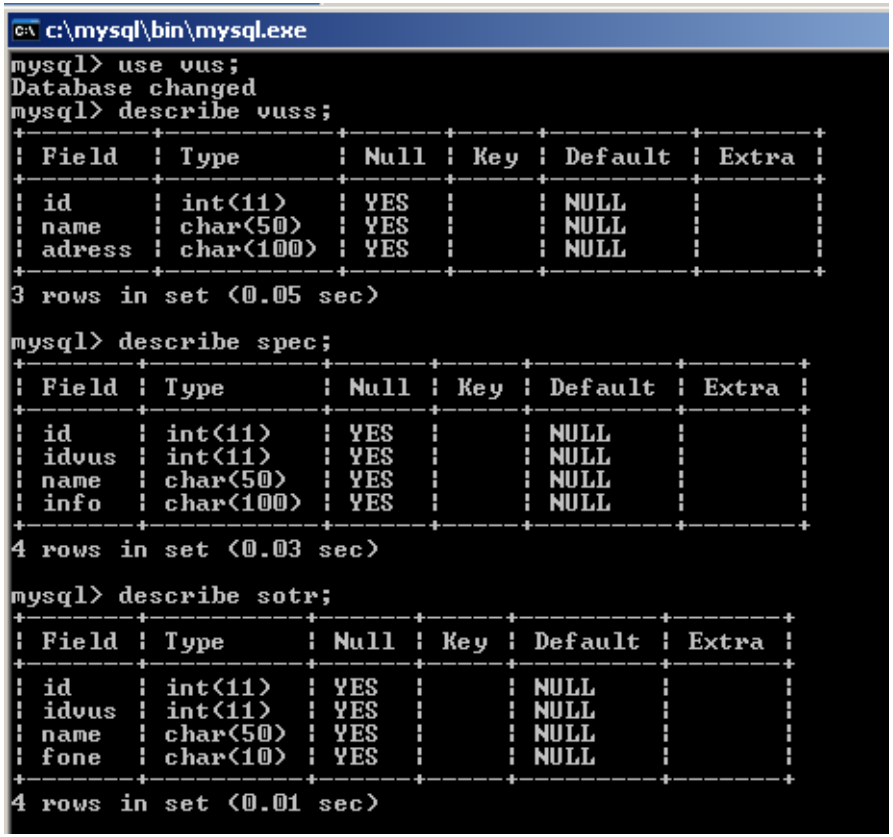
Задание на лабораторную работу № 3 Изучение библиотеки Swing и JDBC.

Напишите программу доступа к базе данных с помощью библиотеки JDBC и Swing. Программа должна иметь интерфейс, реализованный с помощью библиотеки Swing. Необходимо реализовать меню, с помощью которого можно по выбору получить информацию из базы данных об адресах, сотруд-

никах и специальностях крупных высших учебных заведениях г. Воронежа.

Также предоставить возможность получения телефона любого сотрудника по выбору и информации о любой выбранной специальности. База данных MySql. Предварительно необходимо спроектировать базу данных и согласовать с преподавателем. Для написания программного продукта рекомендуется использовать среду JBuilder или NetBeans. Создайте документацию по проекту.

База данных:



Задания на лабораторные работы 4-6

Введение

Для того чтобы работать с сервлетами и с JSP в среде JBuilder необходимо выполнить следующие действия:

1. Запустить JBuilder.
2. Выбрать пункт меню File, затем New Project.
3. После этого появится окно, в котором следует указать имя пакета (поле Name) или оставить предлагаемое по умолчанию. Кроме того необходимо выбрать директорию (Directory) где будет размещен ваш проект. По умолчанию проект размещается по адресу: C:/Documents and Settings/user/jbproject/. Вам (не на всех компьютерах) необходимо изменить путь на D:/jbproject.
4. Нажмите кнопку Next.
5. В появившемся окне не рекомендуется изменять какие-либо параметры. Здесь прописываются пути к различным классам.
6. Нажмите кнопку Next.
7. В появившемся окне заполните пункты Description: (Описание проекта), Copyright: (Copyright), Company: (Компания), @author (Автор), @version (Версия программного продукта).
8. Нажмите кнопку Finish.

Ваш проект создан. Теперь требуется выбрать - какие классы мы будем разрабатывать. Если мы будем заниматься Web программированием, то необходимо:

9. Выбрать пункт меню File.
10. Выбрать пункт меню New.
11. Выбрать вкладку Web.

Затем если необходимо разрабатывать сервлеты, то требуется выбрать ярлык Servlet, а если необходимо разработать JSP, то требуется выбрать ярлык JavaServer Pages.

Для того чтобы работать с сервлетами и с JSP в среде NetBeans необходимо выполнить следующие действия:

3. Запустить NetBeans.
4. Выбрать пункт меню File, затем New Project.
5. Выбрать Categories – Web, Projects – Web Application.
6. Нажать Next.
7. Нажать Finish.
8. Выбрать пункт меню File, затем New File.
9. Выбрать Categories – Web, затем выбрать FileTypes – Jsp (если планируете создавать Jsp) либо Servlet (если планируете создавать Servlet).
10. Нажать Next.
11. Нажать Finish.

Задание на лабораторную работу № 4 Работа с Сервлетами

Написать два сервлета. Первый должен генерировать запрос логина и пароля для входа в систему. Второй должен анализировать зарегистрирован ли такой пользователь и выдать соответствующее сообщение. Если такой пользователь зарегистрирован, то выдать сообщение типа «Здравствуйте Евгений Николаевич». Проверку наличия такого пользователя проводить в базе данных. Скрипты для создания базы данных.

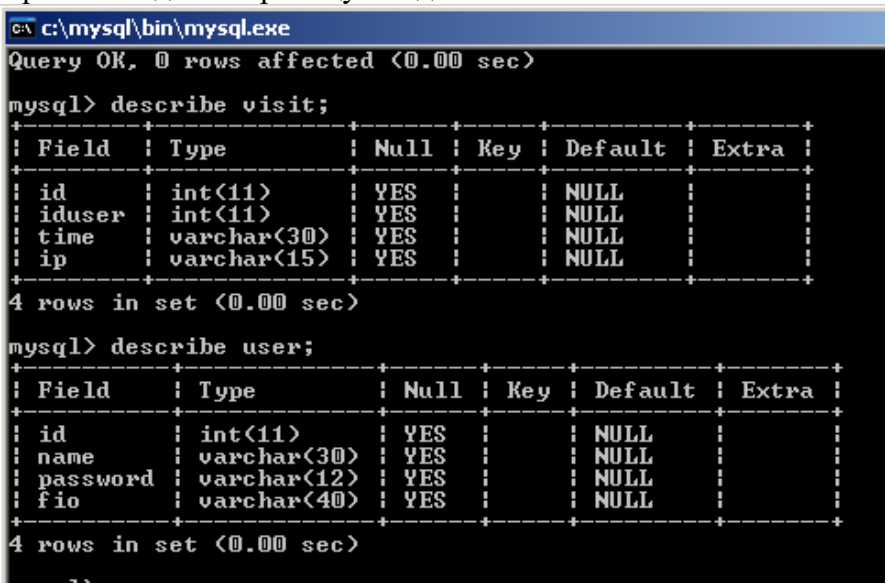
Create table password (int id, char(15) login, char(15) password);

Create table name (int id, char(15) name, char(15) famyli);

Проанализируйте коды двух сервлетов AdderServlet.java и AdderServlet1.java, представленных выше, что поможет выполнить задание на данную лабораторную работу.

Задание на лабораторную работу № 5 Работа с JavaServer Pages

Написать две страницы JSP. Первая должна генирировать запрос логина и пароля для входа в систему. Вторая должна анализировать зарегистрирован ли такой пользователь и генерировать соответствующую страницу. Регистрацию пользователя проверять по базе данных, структуру базы данных согласовать с преподователем. При этом должен вестись журнал посещений, фиксируя количество посещений, IP адрес и время захода на страницу каждым посетителем.



Задание на лабораторную работу № 6 Работа с таблицами базы данных

Вывести содержимое таблицы names из базы данных. При этом неизвестен формат таблицы, то есть не известно количество столбцов и типы столбцов.

При реализации программного продукта использовать интерфейс Swing или JSP (по выбору).

Получить имена столбцов и типы данных таблицы можно следующим образом:

```
String  sql = “select * from tables”
ResultSet  rs = statement.executeQuery(sql);
ResultSetMetaData  rsMeta = rs.getMetaData();
// Получаем имена столбцов и их тип
String name =""; String type ="";
        int varCol = rsMeta.getColumnCount();
        for (int col=1;col<varCol;col++)
        {
        name=rsMeta.getColumnName(col);
        type=rsMeta.getColumnTypeName(col);
        }
```

Задание на лабораторную работу № 7 Работа с сокетами.

Написать чат с использованием классов Socket и ServerSocket и использованием пакета Swing для реализации пользовательского интерфейса.

СЕТЕВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам 1-7 по курсу
“Сетевое программирование ” для студентов по направлениям
230201 ”Информатика и вычислительная техника”,
“Информационные системы и технологии”

очной формы обучения.

Составитель Королев Евгений Николаевич
В авторской редакции

Подписано в печать 16.03.2012.
Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов.
Усл. печ. л.2,3. Уч-изд. л. 2,1. Тираж 60 экз.

“С” Заказ №

ГОУВПО ”Воронежский государственный технический
университет”
394026 Воронеж, Московский просп., 14