

## УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ БАЗОВОГО ЗАДАНИЯ УИРС

### Введение

Деятельность людей, во множестве случаев, предполагает работу с данными, а она в свою очередь может подразумевать не только манипулирование ими, но и их изучение, обработку и анализ. Например, нужно найти какие-то взаимосвязи в рядах наблюдений или определить структуры, выделенные по каким-либо признакам и т.п.

Статистика – наука, в которой излагаются общие вопросы сбора, измерения, мониторинга и анализа массовых статистических (количественных или качественных) данных.

Актуальность статистического анализа, в целом, состоит в том, что, имея выборку данных на определенном временном интервале, можно делать определенные выводы и даже прогнозировать изменения в будущих данных.

Существует множество методов статистического анализа данных. Наиболее известные из них:

- статистическое наблюдение;
- сводка и группировка материалов статистического наблюдения;
- абсолютные и относительные статистические величины;
- вариационные ряды;
- выборка;
- корреляционный и регрессионный анализ;
- ряды динамики.

### 1. Библиотека **Apache.common.Math**

Для выполнения базового задания по УИРС необходимо изучить библиотеку **Apache.common.Math**, содержащую огромное количество классов, методы которых могут решать различные задачи, в том числе и задачи статистического анализа. **Apache.common.Math** – это библиотека с автономными компонентами математики и статистики, которые необходимы при выполнении многих задач. Очень важно, что для вычислений не требуются никакие дополнительные компоненты, кроме компонентов **Apache.common.Math** и самой платформы Java.

Уточняем постановку цели – базовым заданием по УИРС является изучение возможностей пакета **СТАТИСТИКА** из этой библиотеки.

Описание этого пакета можно найти по адресу:

<http://commons.apache.org/proper/commons-math/userguide/stat.html>

Непосредственно скачать весь архив библиотеки **Apache.common.Math** можно по адресу:

[https://commons.apache.org/proper/commons-math/download\\_math.cgi](https://commons.apache.org/proper/commons-math/download_math.cgi)

# Apache Commons Math 3.6.1 (requires Java 1.5+)

## Binaries

[commons-math3-3.6.1-bin.tar.gz](#)

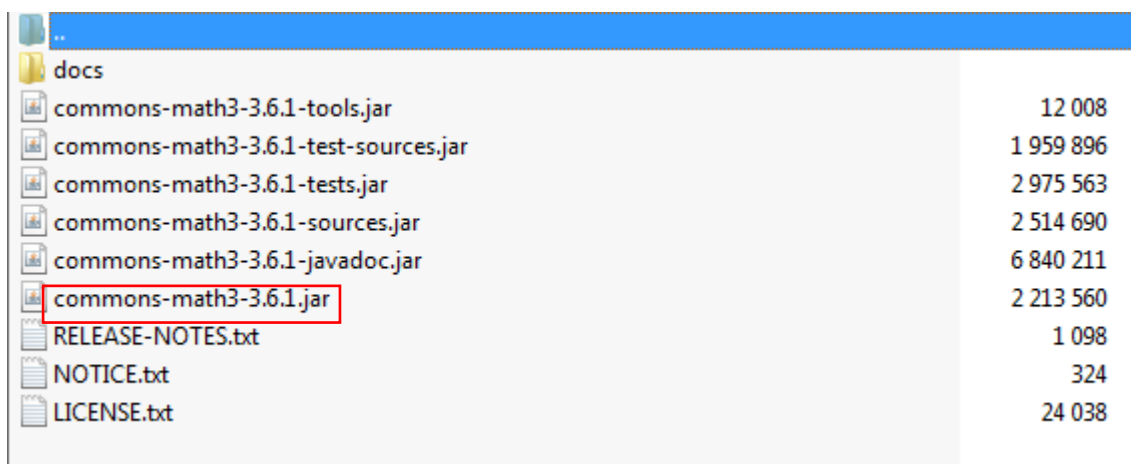
[commons-math3-3.6.1-bin.zip](#)

## Source

[commons-math3-3.6.1-src.tar.gz](#)

[commons-math3-3.6.1-src.zip](#)

Распаковываете архив и выбираете: **commons.math-3.6.1.jar**



Файл **commons.math-3.6.1.jar** также распаковываете (используете WinRAR). Создайте рабочий каталог – **work**. А в нем – два подкаталога – **data** и **lib**. Из каталога с распакованным **commons.math-3.6.1.jar** выбираете подкаталог **org** и со всеми его подкаталогами копируете в **lib**.

Таким образом, создаете библиотеку со всеми необходимыми классами для задач статистического анализа. Каталог **data** будет использоваться для размещения обрабатываемых данных.

## 2. Язык программирования

Разработку программного обеспечения для решения задач статистического анализа необходимо выполнить на платформо-независимом языке программирования. Поэтому выбираете язык программирования Java, слоганом которого является фраза «Написано однажды – работает везде».

Платформная независимость в языке Java реализована за счет того, что написанный код при помощи транслятора компилируется в байт-код (язык, который понятен компьютеру), после чего он может работать на любой платформе при помощи виртуальной Java-машины.

Скачать дистрибутив Java SE можно по адресам, которые указаны ниже. Если Windows (64 разр.), то здесь:


<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk9-downloads-3848520.html>

**Java SE Development Kit 9.0.4**

You must accept the [Oracle Binary Code License Agreement for Java SE](#) to download this software.

Accept License Agreement     Decline License Agreement

Product / File Description	File Size	Download
Linux	305.07 MB	<a href="#">jdk-9.0.4_linux-x64_bin.rpm</a>
Linux	338.21 MB	<a href="#">jdk-9.0.4_linux-x64_bin.tar.gz</a>
macOS	382.11 MB	<a href="#">jdk-9.0.4_osx-x64_bin.dmg</a>
Windows	375.56 MB	<a href="#">jdk-9.0.4_windows-x64_bin.exe</a>
Solaris SPARC	206.97 MB	<a href="#">jdk-9.0.4_solaris-sparcv9_bin.tar.gz</a>



Если Windows только (32 разр.), то здесь:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>

**Java SE Development Kit 8u161**

You must accept the [Oracle Binary Code License Agreement for Java SE](#) to download this software.

Accept License Agreement     Decline License Agreement


Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.92 MB	<a href="#">jdk-8u161-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.88 MB	<a href="#">jdk-8u161-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux x86	168.96 MB	<a href="#">jdk-8u161-linux-i586.rpm</a>
Linux x86	183.76 MB	<a href="#">jdk-8u161-linux-i586.tar.gz</a>
Linux x64	166.09 MB	<a href="#">jdk-8u161-linux-x64.rpm</a>
Linux x64	180.97 MB	<a href="#">jdk-8u161-linux-x64.tar.gz</a>
macOS	247.12 MB	<a href="#">jdk-8u161-macosx-x64.dmg</a>
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.99 MB	<a href="#">jdk-8u161-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit	99.29 MB	<a href="#">jdk-8u161-solaris-sparcv9.tar.gz</a>
Solaris x64	140.57 MB	<a href="#">jdk-8u161-solaris-x64.tar.Z</a>
Solaris x64	97.02 MB	<a href="#">jdk-8u161-solaris-x64.tar.gz</a>
Windows x86	198.54 MB	<a href="#">jdk-8u161-windows-i586.exe</a>
Windows x64	206.51 MB	<a href="#">jdk-8u161-windows-x64.exe</a>

**Java SE Development Kit 8u162**

You must accept the [Oracle Binary Code License Agreement for Java SE](#) to download this software.

Accept License Agreement     Decline License Agreement

Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	77.93 MB	<a href="#">jdk-8u162-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux ARM 64 Hard Float ABI	74.88 MB	<a href="#">jdk-8u162-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux x86	169.01 MB	<a href="#">jdk-8u162-linux-i586.rpm</a>
Linux x86	183.81 MB	<a href="#">jdk-8u162-linux-i586.tar.gz</a>
Linux x64	166.13 MB	<a href="#">jdk-8u162-linux-x64.rpm</a>
Linux x64	181.02 MB	<a href="#">jdk-8u162-linux-x64.tar.gz</a>
macOS	247.12 MB	<a href="#">jdk-8u162-macosx-x64.dmg</a>
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.98 MB	<a href="#">jdk-8u162-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit	99.3 MB	<a href="#">jdk-8u162-solaris-sparcv9.tar.gz</a>
Solaris x64	140.68 MB	<a href="#">jdk-8u162-solaris-x64.tar.Z</a>
Solaris x64	97.03 MB	<a href="#">jdk-8u162-solaris-x64.tar.gz</a>
Windows x86	198.57 MB	<a href="#">jdk-8u162-windows-i586.exe</a>
Windows x64	206.76 MB	<a href="#">jdk-8u162-windows-x64.exe</a>

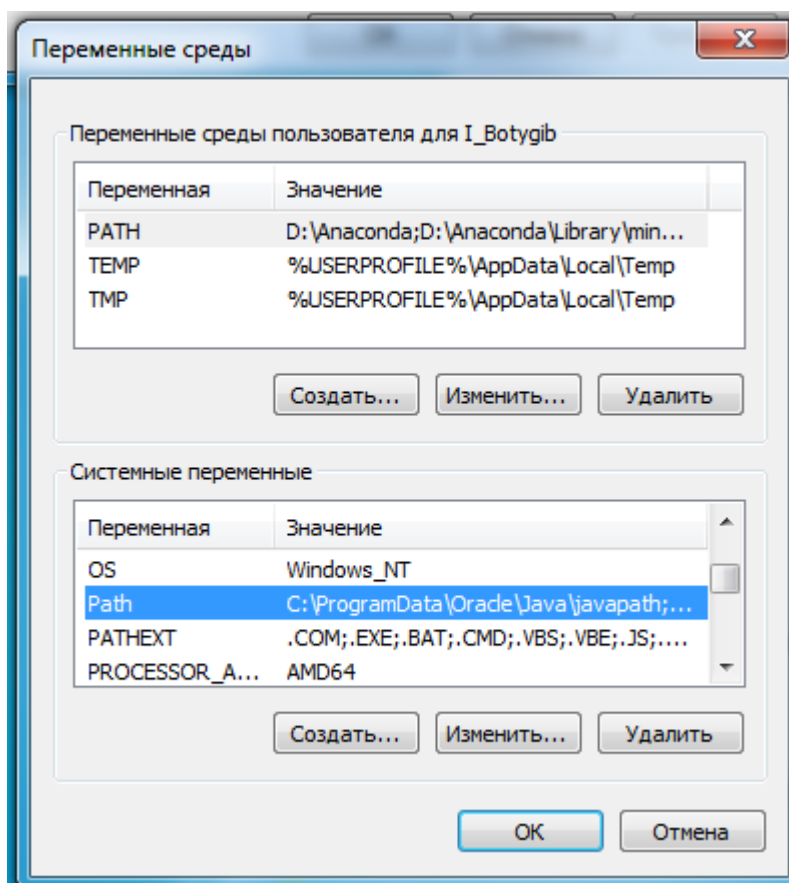


Запускаете скачанный дистрибутив и следуете всем указаниям установщика.

После окончания установки, пропишите путь к JDK (к каталогу **bin** – к исполняемым файлам JDK ) в переменной среды **path**.

Схема настройки:

<Панель управления> -> <Система и безопасность> -> <Система> ->  
<Дополнительные параметры системы> -> <Переменные среды>



### 3. Пример использования

Теперь необходимо проверить работоспособность данной библиотеки. Для этого создадим объект класса, входящего в эту библиотеку и воспользуемся его методами.

В качестве примера используем класс `DescriptiveStatistics`, методы которого реализуют следующие статистические операции:

- арифметические и геометрические средние;
- дисперсия и стандартное отклонение;
- сумма, произведение, сумма логарифмов, сумма квадратов;
- и многое другое.

Для проверки будем использовать методы класса `DescriptiveStatistics`: `getMean` (получение среднего), `getPercentile` (получение медианы) и `getStandardDeviation` (получение стандартного отклонения).

Текст программы:

```

import org.apache.commons.math3.stat.descriptive.DescriptiveStatistics;
import java.io.FileReader;
import java.io.IOException;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
import java.util.Scanner;

public class Uirs {
    public static void main(String[] args) throws IOException{
        // Создаём объект класса DescriptiveStatistics, чтобы использовать его методы
        DescriptiveStatistics descriptiveStatistics = new DescriptiveStatistics();

        // Считываем данные из файла test.txt и создаем список, в который будем помещать
        // эти данные
        FileReader reader = new FileReader("data/test.txt");
        Scanner scanner = new Scanner(reader);
        List<Integer> list = new ArrayList<>();

        // Записываем в заранее созданный список данные до тех пор, пока они есть в файле
        while(scanner.hasNextInt()) {
            list.add(scanner.nextInt());
        }

        // Добавляем в объект класса DescriptiveStatistics считанные данные, чтобы проводить над
        // ними манипуляции
        for (double v : list) {
            descriptiveStatistics.addValue(v);
        }

        // Используя методы данного класса, находим среднее значение(mean), медиану(median) и
        // отклонение(standardDeviation)
        double mean = descriptiveStatistics.getMean();
        double median = descriptiveStatistics.getPercentile(50);
        double standardDeviation = descriptiveStatistics.getStandardDeviation();

        // Выводим на экран полученные значения, чтобы убедиться в работоспособности метода
        System.out.printf("Среднее значение: %.2f\nМедиана значений: %.2f\nСтандартное
        отклонение: %.2f", mean, median, standardDeviation);
    }
}

```

Текст программы разместите в своем рабочем каталоге **work**. Имя программы для приведенного примера должно быть **Uirs.java**

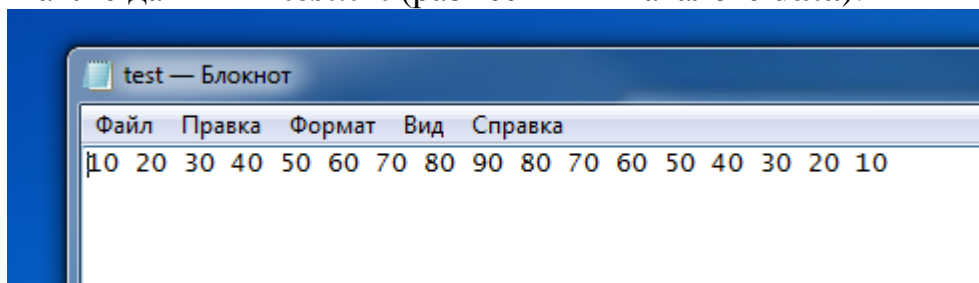
В каталоге **work** разместите также и файл с именем **Uirs.bat** (для автоматизации запуска программы). Ниже приведено содержимое этого файла:

```
cls
javac -cp lib; -d lib Uirs.java
java -cp lib; Uirs
pause
```

Строка **javac -cp lib; -d lib Uirs.java** → получение байт-кода.

Строка **java -cp lib; Uirs** → выполнение программы.

Файл с данными **test.txt** (разместить в каталоге **data**):



Результат:

```
D:\_document\ИДО_Контрольные\УИРС\ИДЗ\0_Program>javac -cp lib; -d lib Uirs.java
D:\_document\ИДО_Контрольные\УИРС\ИДЗ\0_Program>java -cp lib; Uirs
Среднее значение: 47,65
Медиана значений: 50,00
Стандартное отклонение: 25,38
D:\_document\ИДО_Контрольные\УИРС\ИДЗ\0_Program>pause
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

#### 4. Базовое задание по УИРС

1. Выбрать (произвольно) данные с сайта ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» (<http://meteo.ru/data>).
2. Подготовить файлы с данными для обработки.
3. Изучить возможности пакета СТАТИСТИКА из библиотеки Apache.common.Math.
4. Выбрать (произвольно) задачи статистического анализа.
5. Написать программу обработки.

## **Материалы по УИРС включают:**

1. Итоговый **Отчет** о выполненной работе и полученных результатах.
  - 1.1. Итоговый **Отчет в основной части** включает теорию, реализацию, код программы с комментариями и результаты со скриншотами по **базовому заданию**.
  - 1.2. Итоговый **Отчет в Приложении** включает все **промежуточные** еженедельные отчеты.
2. Файл(ы) с текстом программы.
3. Файл(ы) на запуск программы.
4. Файл(ы) с данными для обработки.

Рекомендуется все файлы по материалам УИРС упаковать в архив (имя архива -> фамилия студента).