Конфигурирование и запуск Selenium-тестов JepRia-приложений с помощью TestNG

Оглавление

[1. Аннотация 3](#_Toc455650205)

[2. Общие сведения об используемом ПО 3](#_Toc455650206)

[3. Поддержка автоматизации тестирования приложений на прикладном уровне 3](#_Toc455650207)

[3.1 Присвоение идентификаторов web-элементам 4](#_Toc455650208)

[3.2 Создание интерфейса для тестирования класса (Class Under Test, CUT) 4](#_Toc455650209)

[3.3 Реализация интерфейса для тестирования класса 5](#_Toc455650210)

[3.4 Разработка тестов JepRia-приложений 7](#_Toc455650211)

[3.4.1 Тесты, управляемые данными 7](#_Toc455650212)

[3.5 Конфигурирование тестов для TestNG 9](#_Toc455650213)

[3.5.1 Группировка тестов в java-классах 9](#_Toc455650214)

[3.5.2 Фильтрация запускаемых тестов в test-suite-файлах 10](#_Toc455650215)

[3.5.3 Настройка параметров запуска тестов в файле test.properties 12](#_Toc455650216)

[4. Запуск тестов с помощью Ant 12](#_Toc455650217)

[4.1 Определение параметров запуска тестов в командной строке 12](#_Toc455650218)

[4.2 Описание цели для Selenium-тестирования в build-файле 13](#_Toc455650219)

[5. Тестовые отчёты 14](#_Toc455650220)

[6. Расширенное конфигурирование тестов 14](#_Toc455650221)

[6.1 Добавление нового параметра в test.properties для его использования при тестировании 14](#_Toc455650222)

[7. Дистрибутивы 16](#_Toc455650223)

[7.1 Selenium Standalone Server 16](#_Toc455650224)

[7.2 Браузер Firefox 16](#_Toc455650225)

[8. Литература по теме 16](#_Toc455650226)

# Аннотация

Данный документ представляет собой пошаговую инструкцию для создания элементарного теста.

Предполагается, что незнакомые с средством тестирования Selenium разработчик, последовательно прочитав нижеследующие разделы документа, сможет создать элементарный тест.

Наряду с пошаговыми инструкциями к созданию тестов, в документе приводятся краткие теоретические сведения. Для удобства чтения и отделения их от основной (инструктивной) части, прочие сведения выделены курсивом.

# Общие сведения об используемом ПО

Для тестирования JepRia-приложений на уровне пользовательского интерфейса используется:

* *Selenium Standalone Server*, который содержит реализацию WebDriver для наиболее распространённых браузеров, а также все необходимые ему библиотеки и тестовый framework TestNG (ссылки на дистрибутив здесь: 5.1).
* Браузер Firefox (ссылки на дистрибутив здесь: 5.2)

Selenium WebDriver (далее по тексту - просто Selenium), строго говоря, не является средством автоматизации тестирования, он является средством автоматизации работы с браузером, то есть, средством эмуляции действий пользователя, работающего с Web-приложением. Поэтому Selenium может использоваться не только для тестов, но и, например, для разработки роботов, имеющих различное назначение. Тесты используют Selenium как средство воздействия на Web-приложения и как средство анализа реакции Web-приложений на эти воздействия.

Подход к автоматизированному тестированию на основе Selenium, применяющийся в JepRia, основан на разделении функционала поддержки тестов, на два уровня: уровень собственно тестов и уровень автоматизации - эмуляции действий пользователя. При этом в целях максимального упрощения тестов реализация автоматизации приложения вынесена в отдельный уровень системного и прикладного кода, что избавляет создателей тестов (которые не обязательно являются профессиональными разработчиками) от необходимости знания особенностей Selenium.  
Уровень автоматизации тестов - не просто обёртка над Selenium, он поддерживает структуру и особенности поведения JepRia-приложений.

# Поддержка автоматизации тестирования приложений на прикладном уровне

*В целях упрощения разработки тестов на Selenium системный и прикладной уровень JepRia предоставляют высокоуровневый интерфейс работы с приложениями: системный уровень поддерживает работу в таких терминах предметной области JepRia как: клиентский модуль, Toolbar, Statusbar, детальная форма, поля детальной формы, списочная форма, и т.п. Прикладной уровень поддерживает работу в терминах предметной области JepRia-приложения, например, с конкретными наборами полей детальной формы. Для такой высокоуровневой поддержки автоматизации на системном уровне создан интерфейс JepRiaModuleAuto и его реализация JepRiaModuleAutoImpl. Высокоуровневую поддержку автоматизации на прикладном уровне проиллюстрируем небольшим фрагментом интерфейса GoodsAuto полноэкранного модуля Goods.*

## Присвоение идентификаторов web-элементам

Для идентификации элементов во время автоматизированного тестирования необходимо назначить им идентификаторы (пример из реализации детальной формы). На данный момент задание web-идентификаторов поддерживается и рекомендуется в конструкторе большинства Jep-пол:

import static com.technology.jep.jepriashowcase.custom.client.JRSCCustomAutomationConstant.JRSC\_GOODS\_NAME\_TEXT\_FIELD\_ID;

import static com.technology.jep.jepriashowcase.custom.client.JRSCCustomAutomationConstant.JRSC\_GOODS\_TYPE\_COMBOBOX\_FIELD\_ID;

...

public class GoodsDetailFormViewImpl extends DetailFormViewImpl implements GoodsDetailFormView {

...

JepTextField goodsNameTextField = new JepTextField(**JRSC\_GOODS\_NAME\_TEXT\_FIELD\_ID**, goodsText.goods\_detail\_goods\_name());

goodsNameTextField.setMaxLength(255);

JepComboBoxField goodsTypeComboBoxField = new JepComboBoxField(**JRSC\_GOODS\_TYPE\_COMBOBOX\_FIELD\_ID**, goodsText.goods\_detail\_goods\_type());

...

}

## Создание интерфейса для тестирования класса (Class Under Test, CUT)

Данный интерфейс предназначен для тестирования одного модуля, поэтому для каждого модуля следует создавать отдельный интерфейс, наследуясь от JepRiaModuleAuto. Расположить интерфейс следует в com.technology.jep.jepriashowcase.<modulename>.auto в директории App/auto.

Методы интерфейса специфичны для модуля (его форм в частности), а потому имеют названия в терминологии функционала этого модуля.

package com.technology.jep.jepriashowcase.goods.auto;

public interface GoodsAuto extends JepRiaModuleAuto {

/\*\*

\* Заполнение поля *Наименование товара*

\*

\* @param goodsName значение поля *Наименование товара*

\*/

void setGoodsName(String goodsName);

/\*\*

\* Получение значения поля *Наименование товара*

\* @return значение поля *Наименование товара*

\*/

String getGoodsName();

/\*\*

\* Заполнение формы создания

\*

\* @param goodsName Наименование товара

\* @param goodsType Тип товара

\* @param unit Единица измерения

\* @param motivation Мотивация

\* @param purchasingPrice закупочная цена

\* @param goodsPhoto фото товара

\* @param goodsSpecification спецификация товара

\*/

void fillCreateForm(

String goodsName,

String goodsType,

String unit,

String motivation,

String purchasingPrice,

String goodsPhoto,

String goodsSpecification);

}

## Реализация интерфейса для тестирования класса

Реализация созданного интерфейса должна находиться рядом с интерфейсом и называться <InterfaceName>Impl. Реализация наследуется от класса JepRiaModuleAutoImpl и использует стандартные (системные) методы этого класса-предка для изменения состояния формы на уровне web-элементов. Пример реализации интерфейса GoodsAuto (в данном случае используются стандартные методы setFieldValue, getFieldValue):

package com.technology.jep.jepriashowcase.goods.auto;

public class GoodsAutoImpl<A extends JepRiaShowcaseAuto, P extends JepRiaShowcasePageManager> extends  
 JepRiaModuleAutoImpl<A, P> implements GoodsAuto {

public GoodsAutoImpl(A app, P pageManager) {

super(app, pageManager);

}

@Override

public void setGoodsName(String goodsNameValue) {

setFieldValue(JRSC\_GOODS\_NAME\_DETAILFORM\_FIELD\_INPUT\_ID, goodsNameValue);

}

@Override

public String getGoodsName() {

return getFieldValue(JRSC\_GOODS\_NAME\_DETAILFORM\_FIELD\_INPUT\_ID);

}

@Override

public void fillCreateForm(

String goodsName,

String goodsType,

String unit,

String motivation,

String purchasingPrice,

String goodsPhoto,

String goodsSpecification) {

setGoodsName(goodsName);

/\* заполнение прочих полей формы...

setGoodsType(goodsType);

setUnit(unit);

setMotivation(motivation);

setPurchasingPrice(purchasingPrice);

\*/

}

}

## Разработка тестов JepRia-приложений

Тесты для приложений JepRia разрабатываются для их выполнения на фреймворке [TestNG](http://testng.org/doc/index.html). Тестовые методы определяются в отдельном классе, наследующемся от JepAutoTest c созданным интерфейсом в качестве класса-параметра. Расположить класс следует в com.technology.jep.jepriashowcase.<modulename>.auto в директории App/test/java (названия пакетов *пока что* одноименные, но расположение различается директориями).

Методы данного класса – это независимые тесты, которые оперируют методами созданного интерфейса (заполнение/проверка полей, и т.д.). Ниже приводится пример теста, проверяющего правильность заполнения поля *GoodsName* детальной формы создания, с использованием методов интерфейса setGoodsName, getGoodsName.

public class GoodsAutoTest **extends** JepAutoTest<GoodsAuto> { {

//...

private JepRiaShowcaseAutoImpl automationManager;

private GoodsAuto cut;

@Test(groups={"create", "setAndGetTextField"}, dataProviderClass = JepFileDataProvider.**class**, dataProvider="dataFromFile")

**public** **void** setAndGetGoodsNameOnCreate(String goodsNameNewValue) {

cut.setWorkstate(***CREATE***);

((GoodsAuto)cut).setGoodsName(goodsNameNewValue);

*assertEquals*(goodsNameNewValue, cut.getGoodsName());

}

//...

}

### Тесты, управляемые данными

*DDT (Data Driven Testing - тесты, управляемые данными) – подход к тестированию, при котором тестовые данные хранятся отдельно от самих тестов, часто в документах Excel, файлах CSV или в базе данных. В TestNG подход DDT поддерживается реализацией провайдеров данных, обеспечивающих поток входных данных для тестовых методов. Провайдеры данных реализуются в виде Java-методов, обозначаемых аннотацией @DataProvider и возвращающих один из двух типов: Object[][] или Iterator<Object[]>. Для того, чтобы тестовый метод мог работать в режиме DDT, в его аннотации @Test нужно указать атрибут dataProvider присвоив ему соответствующее значение, например:*

*Наибольшая гибкость при тестировании, управляемом данными, достигается, когда для каждого тестового метода можно указать отдельный поток входных параметров. В JepRia это делается при помощи использования файлового провайдера данных dataFromFile и дополнительной аннотации @DataProviderArguments, в которой указывается файл данных провайдера dataFromFileдля соответствующего тестового метода.*

Для внедрения DDT для тестового метода setAndGetGoodsNameOnCreate из класса GoodsAutoTest, достаточно приписать к его сигнатуре еще одну аннотацию:

public class GoodsAutoTest **extends** JepAutoTest<GoodsAuto> { {

//...

private JepRiaShowcaseAutoImpl automationManager;

private GoodsAuto cut;

@DataProviderArguments("filePath=test/resources/com/technology/jep/jepriashowcase/goods/auto/GoodsAutoTest.setAndGetGoodsName.group.data")

@Test(groups={"create", "setAndGetTextField"}, dataProviderClass = JepFileDataProvider.**class**, dataProvider="dataFromFile")

**public** **void** setAndGetGoodsNameOnCreate(String goodsNameNewValue) {

cut.setWorkstate(***CREATE***);

((GoodsAuto)cut).setGoodsName(goodsNameNewValue);

*assertEquals*(goodsNameNewValue, cut.getGoodsName());

}

//...

}

и, собственно, создать файл (указанный в аннотации) test/resources/com/technology/jep/jepriashowcase/goods/auto/GoodsAutoTest.setAndGetGoodsName.group.data.

Созданный файл наполняется данными в соответствии с пунктом [Формат тестовых файлов данных](#_Формат_тестовых_файлов).

#### Формат тестовых файлов данных

Правила создания тестовых файлов данных хорошо иллюстрируются примером файла *GoodsAutoTest.fillCreateForm.method.data*, использующегося для тестирования заполнения формы создания в модуле Goods. Тестовый файл данных представлят собой обычный текст и выглядит следующим образом:

#Наименование товара|Тип товара|Единицы измерения|Мотивация|Закупочная цена

Вино|Продукты питания|Литры|Процент с дохода|12345.12

Водка|Продукты питания|Литры|Процент с дохода|100

Каждая строка файла описывает параметры одного вызова тестового метода. Все параметры, разумеется, текстовые. В качестве разделителя параметров используется символ '|'. Строки, начинающиеся c '#', считаются комментариями. Первую строку файла данных целесообразно использовать для комментария, описывающего формат строки параметров.

#### Именование тестовых файлов данных

Правила именования, приводимые ниже, не имеют обязательного характера, но полезны для системной организации тестовых данных. Файлы данных могут создаваться для группы тестовых методов (имеющих одно и то же значение атрибута *group*), в этом случае они именуются с использованием расширения *group*:   
*TestClass.GroupName.group.data*, где *TestClass* - имя Java-класса, содержащего тест, а *GroupName* - имя TestNG-группы, для которой этот файл предназначен, например, ***GoodsAutoTest.setAndGetGoodsName.group.data***.   
  
Если файл данных создаётся для одного или нескольких тестовых методов, не объединённых группой, он именуется с использованием расширения *method*:   
*TestClass.testMethodName.method.data*, где *testMethodName* - имя теста, для которого предназначен этот тестовый файл данных, например, ***GoodsAutoTest.fillCreateForm.method.data***.

#### Размещение тестовых файлов данных

Правила размещения файлов, приводимые ниже, не имеют обязательного характера, но полезны для системной организации тестовых данных. В аннотации *@DataProviderArguments* указывается относительный путь к тестовому файлу данных. Размещение тестовых данных выполняется по схеме:   
*%APP\_HOME%/%TEST\_RESOURSE\_HOME%/%TEST\_CLASS\_JAVA\_PACKAGE%/TEST\_DATA\_FILE*, где   
*APP\_HOME* - директория App-части приложения   
*TEST\_RESOURSE\_HOME* - директория тестовых данных App-части приложения   
*TEST\_CLASS\_JAVA\_PACKAGE* - директория, соответствующая директории пакета тестового Java-класса.   
*TEST\_DATA\_FILE* - тестовый файл данных

## Конфигурирование тестов для TestNG

*ТеstNg отличается возможностью очень гибкого конфигурирования в xml-описателях конфигурации тестирования (далее по тексту - в test-suite-файлах) наборов используемых тестовых методов: при помощи указания:*

* *используемых тестовых Java-классов*
* *используемых тестовых методов тестовых классов*
* *произвольно создаваемых групп тестовых методов*

*В дополнение к этому стоит отметить возможность запуска из ant и командной строки произвольного «набора наборов» TestSuites.*

### Группировка тестов в java-классах

Аннотация *@Test groups* позволяет группировать тестовые методы для возможности запуска нескольких сгруппированных методов отдельно от остальных. Рассмотренный ранее метод setAndGetGoodsNameOnCreate содержится в двух группах groups={"create", "setAndGetTextField"} и будет отрабатывать при запуске любой из этих групп.

### Фильтрация запускаемых тестов в test-suite-файлах

Для запуска тестов используется test-suite-файл. Он располагается в директории App/test/resources/com/technology/jep/jepriashowcase/<modulename>/auto и имеет следующий вид (пример - GoodsAutoTest.xml):

<?xml version=*"1.0"* encoding=*"UTF-8"*?>

<!DOCTYPE suite SYSTEM "http://testng.org/testng-1.0.dtd">

<suite name=*"GoodsAutoTestSuite"* parallel=*"false"*>

<test name=*"GoodsAutoTest"*>

<parameter name=*"baseUrl"* value=*"http://${host}/${appName}${testModule}"*/>

<parameter name=*"browserName"* value=*"${browserName}"*/>

<parameter name=*"browserPath"* value=*"${browserPath}"*/>

<parameter name=*"username"* value=*"${testUsername}"*/>

<parameter name=*"password"* value=*"${testPassword}"*/>

<parameter name=*"jepriaVersion"* value=*"${jepriaVersion}"*/>

<parameter name=*"forceNewBrowser"* value=*"No"*/>

<parameter name=*"forceLogin"* value=*"No"*/>

<groups>

<define name=*"all"*>

<include name=*"find"* />

<include name=*"create"* />

<include name=*"delete"* />

<include name=*"edit"* />

<include name=*"goto"* />

<include name=*"list"* />

</define>

<run>

<!-- <include name="all" /> -->

<include name=*"setAndGetTextField"* />

<!-- <include name="edit" /> -->

</run>

</groups>

<classes>

<class name=*"com.technology.jep.jepriashowcase.goods.auto.GoodsAutoTest"*>

</class>

</classes>

</test> <!-- Test -->

</suite> <!-- Suite -->

где в теге *<test>* определяются параметры и набор запускаемых тестов.

Параметры запуска задаются в тегах *<parameter>*.

В test-suite-файлах множество запускаемых тестов определяется тегами *<groups>* и *<classes>*.

#### Теги <parameter>

В тегах *<parameter>* определяются *параметры запуска тестов* (не путать с параметрами тестов).

Параметры запуска тестов описывают основные условия запуска: тип браузера (chrome, firefox, …), на котором будут выполняться тесты, пользователя, из-под которого будет выполняться тестовый вход и т.п.

#### Тег <groups>

##### Тег <define>

В теге *<define>* можно определять дополнительные – составные запускаемые группы тестов.

##### Тег <run>

В теге *<run>* определяется набор запускаемых групп тестов.

#### Тег <classes>

В теге *<classes>* определяется набор java-классов, содержащих тестовые методы.

##### Тег <сlass>/<methods>

В подтеге *<class>/<methods>* с помощью тега *<include>* определяется набор используемых методов java-классов.

Быстрое изменение запускаемого набора тестов (фильтрацию тестов) удобно выполнять комментированием/раскомментированием строк файла (с тегами *<include>*).

### Настройка параметров запуска тестов в файле test.properties

В директории App прикладного приложения находится файл test.properties, содержащий параметры запуска тестов:

host=srvt16.d.t # имя сервера

appName=JepRiaShowcase # имя приложения на сервере

browserName=firefox # имя браузера, с помощью которого будет проводиться тестирование

browserPath=C:/path/to/firefox.exe # путь до исполняемого файла браузера

jepriaVersion=9.0.0 # (задел на будущее?)

# Обязателен любой непустой общий постфикс в названиях свойств

testModule01=/JepRiaShowcase.jsp?em=Goods

# адрес тестируемого модуля (полный URL = host + "/" + appName + testModule01)

testSuite01=\*\*/auto/\*\*/GoodsAutoTest.xml

# маска xml-файлов (test suite), которые будут участвовать в тестировании

testUsername01=NagornyyS # пользователь для входа в тестируемый модуль

testPassword01=123 # пароль для входа в тестируемый модуль

Последнюю группу параметров можно размножать, изменяя общий постфикс. Это полезно, например, для тестирования различных модулей одного и того же приложения, или для входа под разными пользователями.

# Запуск тестов с помощью Ant

Запуск selenium-тестов приложений JepRia из командной строки с помощью Ant выполняется командой

ant test-by-selenium

## Определение параметров запуска тестов в командной строке

Иногда бывает нужно выполнить быструю проверку работы тестов в конфигурациях, отличных от той, которая определена в используемых test-suite. Для этого не обязательно редактировать test-suite.

Перекрыть параметры запуска тестов (см. 3) текущих test-suite можно параметрами команды запуска ant – эти параметры имеют больший приоритет, чем соответствующие параметры test-suite.

Для того, чтобы это сделать, при запуске ant нужно задать нужные внешние переменные с использованием ключа *-D*, например, значение параметра *browserName* можно изменить командой

ant –DbrowserName=”chrome” test-by-selenium

## Описание цели для Selenium-тестирования в build-файле

Цель (target) ***test-by-selenium*** для Selenium-тестирования JepRia-приложения определяется следующим образом:

<target name="test-by-selenium" depends="testng-compile">

<taskdef classname="org.testng.TestNGAntTask" name="testng">

<classpath>

<pathelement location="${SELENIUM\_HOME}/libs/testng-6.8.5.jar" />

</classpath>

</taskdef>

<propertyselector property="modules" match="testModule(.\*)" select="\1"/>

<for list="${modules}" param="suiteId">

<sequential>

<testng classpathref="run-testng-libs"

outputDir="${testng.report.dir}"

haltOnFailure="true"

verbose="2"

delegateCommandSystemProperties="true">

<classpath location="${test.src.dir}" />

<classpath location="${JEP\_RIA}/lib/jepria-test.jar" />

<classpath refid="selenium-libs" />

<sysproperty key="browserName" value="${browserName}"/>

<sysproperty key="browserPath" value="${browserPath}"/>

<sysproperty key="jepriaVersion" value="${jepriaVersion}"/>

<sysproperty key="host" value="${host}"/>

<sysproperty key="appName" value="${appName}"/>

<sysproperty key="testModule" value="${testModule@{suiteId}}"/>

<sysproperty key="testUsername" value="${testUsername@{suiteId}}"/>

<sysproperty key="testPassword" value="${testPassword@{suiteId}}"/>

<xmlfileset dir="${test.conf.dir}" includes="${testSuite@{suiteId}}"/>

</testng>

</sequential>

</for>

</target>

Группа тегов *<sysproperty>* используется для определения внешних переменных, передаваемых в test-suite (см. соответствующую группу тегов *<parameter>* в описателе test-suite: 2.4.2). Значения этих переменных задаются в файле свойств ant *test.properties*, доступном из *build.xml* (см.[Настройка параметров запуска тестов в файле test.properties](#_Настройка_параметров_запуска)).

# Тестовые отчёты

Отчёт о результатах прохождения последнего запуска тестов находится в директории приложения *App/test-output* и доступен по ссылке [Отчёт о прохождении тестов](file:///D:\workspace\git\JEP\Module\JepRiaShowcase\App\test-output\index.html)

# Расширенное конфигурирование тестов

## Добавление нового параметра в test.properties для его использования при тестировании

Для добавления нового параметра (например, с именем newVar) в test.properties необходимо определить его в следующих местах кода[[1]](#footnote-1):

* Непосредственно в test.properties  
    
  newVar0=Its Value
* В build.xml, в цели test-by-selenium в раздел объявления sysproperty  
    
  <sysproperty key="newVar1" value="${newVar0}"/>
* В ModuleNameAutoTest.xml, в раздел определения параметров теста  
    
  <suite...>  
   <test...>  
   <parameter name=*"newVar2"* value=*"${newVar1}"*/>  
   </test>  
  </suite>
* В аннотацию @Parameters метода setUp класса JepAutoTest, в список явных параметров этого метода и (*обязательно ли?*) во все переопределения этого метода наследниками указанного класса  
    
  @Parameters({..., "newVar2", ...})  
  **public** **void** setUp(..., *[@Optional]* String newVar3, ...) {  
   useVar(newVar3);  
  }
* В список явных параметров конструктора класса WDAutoAbstract и в список set-методов в его теле  
   **public** WDAutoAbstract(..., String newVar4, ...) {  
   ...  
   *set*(*NEW\_VAR\_KEY*, newVar4);  
   ...  
  }  
  + Константа создается в классе JepAutoProperties  
      
    **public** **static** String *NEW\_VAR\_KEY* = "newVar5";

В этом случае новый параметр можно использовать в классе WebDriverFactory с помощью метода *get*(*NEW\_VAR\_KEY*).

# Дистрибутивы

## Selenium Standalone Server

Используемый дистрибутив 2.43.1 находится здесь:

[X:\!IT DEPARTMENT\Divisions\Applications\Distrib\Selenium\selenium-2.43.1](file:///X:\!IT%20DEPARTMENT\Divisions\Applications\Distrib\Selenium\selenium-2.43.1)

Последние версии скачиваются с официальной страницы отсюда: <http://www.seleniumhq.org/download/>.

## Браузер Firefox

Не все версии Firefox нормально работают с Selenium.

Firefox 33 работает нормально, лежит здесь:

[X:\!IT DEPARTMENT\Divisions\Applications\Distrib\FireFox\Firefox Setup 33.0.exe](file:///X:\!IT%20DEPARTMENT\Divisions\Applications\Distrib\FireFox\Firefox%20Setup%2033.0.exe)

# Литература по теме

* [Что такое Selenium?](http://habrahabr.ru/post/152653/)
* [Selenium 2.0 и WebDriver](http://selenium2.ru/docs/webdriver.html)
* [Тестирование в Java. TestNG](http://habrahabr.ru/post/121234/0)

1. В данном примере использованы разные индексы переменной newVar исключительно для демонстрации непересекающихся пространств имен одной и той же переменной. Разумеется, все упоминания имени переменной могут (*и должны*) быть одинаковы, без индексов вообще. [↑](#footnote-ref-1)