

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)
Институт математики и информационных технологий

Отчет по дисциплине «Верификация ПО»

Выполнила:
студентка 6 курса группы 22608 А. С. Епарская

Петрозаводск
2018

Оглавление

Объект тестирования.....	3
Описание объекта.....	3
Интерфейс объекта тестирования.....	3
Функциональные требования.....	5
Описание модулей и архитектура объекта.....	5
Стратегия и план тестирования.....	6
Рамки тестирования.....	6
Описание методов.....	7
Описание типов тестов.....	7
Блочное тестирование.....	8
Интеграционное тестирование.....	9
Аттестационное тестирование.....	9
Трассируемость функциональных требований в аттестационном тестировании.....	10
Нагрузочное тестирование.....	10
Кроссбраузерное тестирование.....	11
Критерии тестирования.....	11
Реализация тестов.....	11
Блочное тестирование.....	11
Интеграционное тестирование.....	13
Аттестационное тестирование.....	14
Нагрузочное тестирование.....	17
Кроссбраузерное тестирование.....	17
Пример реализации теста.....	20
Журнал тестирования.....	25
Блочное тестирование.....	25
Интеграционное тестирование.....	27
Аттестационное тестирование.....	28
Нагрузочное тестирование.....	29
Кроссбраузерное тестирование.....	30
Журнал ошибок.....	31
Ошибки блочного тестирования.....	31
Ошибки интеграционного тестирования.....	31
Ошибки аттестационного тестирования.....	32
Анализ результатов тестирования.....	32
Расчет тестового покрытия.....	33
Метрики тестирования до исправления ошибки.....	33
Метрики тестирования после исправления ошибки.....	34
Итоги и выводы.....	35

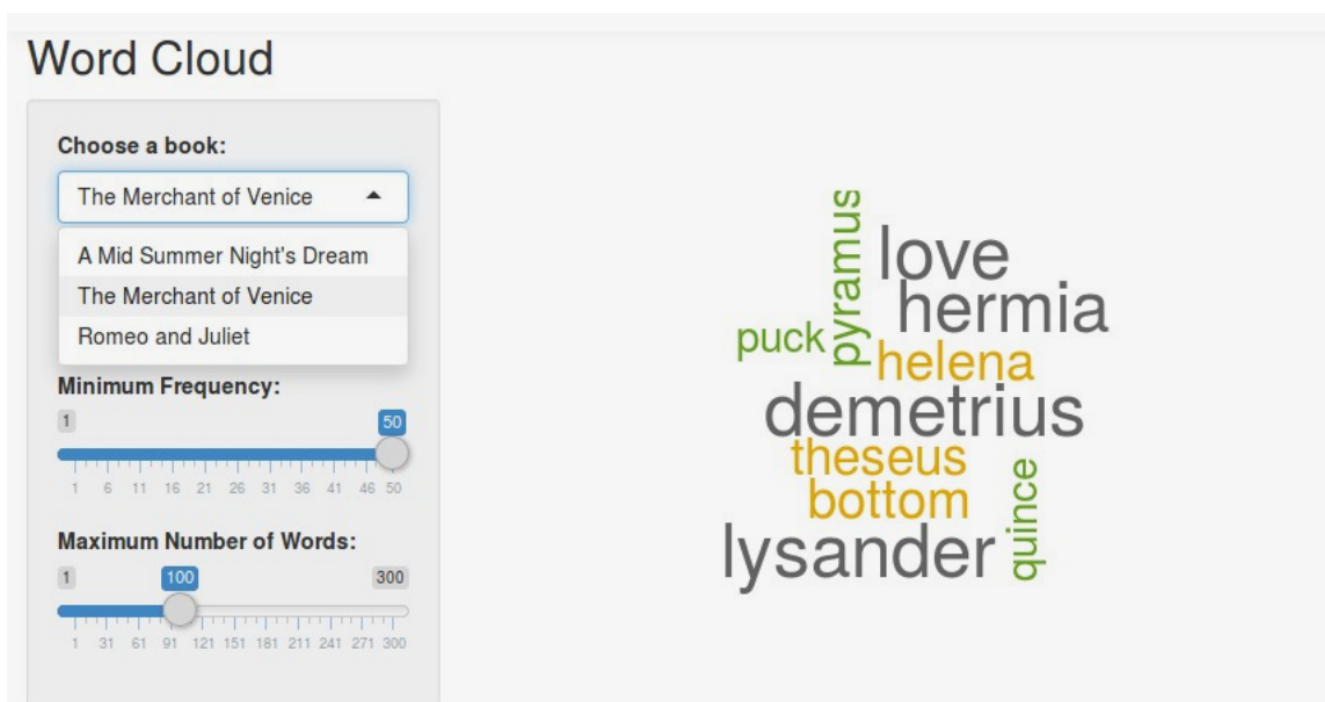
Объект тестирования.

Описание объекта.

Объектом тестирования является веб-приложение, которое реализовано с помощью языка R и фреймворка Shiny. Это веб-приложение дает возможность пользователю строить облако тегов. Для этого пользователь выбирает в приложении книгу из списка, по которой будет составляться облако тегов. Также пользователь настраивает визуализацию облака тегов с помощью ползунков.

Интерфейс объекта тестирования.

Интерфейс выбора книги в списке:



The screenshot shows a web application titled "Word Cloud". On the left, there is a control panel with the following elements:

- Choose a book:** A dropdown menu currently showing "The Merchant of Venice". The list of options includes "A Mid Summer Night's Dream", "The Merchant of Venice", and "Romeo and Juliet".
- Minimum Frequency:** A slider ranging from 1 to 50, with the current value set at 50.
- Maximum Number of Words:** A slider ranging from 1 to 300, with the current value set at 100.

On the right side of the interface, a word cloud is displayed. The words are of varying sizes and colors (green, yellow, grey). The most prominent words are "love", "hermia", "demetrius", "lysander", "pyramus", "puck", "helena", "theseus", "bottom", and "quince".

Интерфейс настройки максимальной частоты слов в облаке тегов:


Word Cloud

Choose a book:
The Merchant of Venice

Change

Minimum Frequency:
1 8 50

Maximum Number of Words:
1 100 300



Word cloud visualization for 'The Merchant of Venice' with a minimum frequency of 8 and a maximum of 100 words. The most prominent words are 'demetrius', 'love', 'theseus', 'man', 'helen', 'good', 'eyes', 'sweet', 'heart', 'moon', 'speak', 'hath', 'exit', 'true', 'doth', 'moon', 'speak', 'hath', 'exit', 'true', 'doth'.

Интерфейс настройки максимального числа слов в облаке тегов:


Word Cloud

Choose a book:
The Merchant of Venice

Change

Minimum Frequency:
1 8 50

Maximum Number of Words:
1 300



Word cloud visualization for 'The Merchant of Venice' with a minimum frequency of 8 and a maximum of 300 words. The most prominent words are 'hermia', 'love', 'theseus', 'man', 'hath', 'exit', 'true', 'doth', 'moon', 'speak', 'hath', 'exit', 'true', 'doth'.

Функциональные требования.

1. Веб-приложение сохраняет выбранные данные пользователя из прошлой сессии.
2. Веб-приложение предоставляет возможность пользователю увидеть список книг.
3. Веб-приложение предоставляет возможность пользователю выбрать книгу из списка.
4. Веб-приложение предоставляет возможность пользователю задать минимальную частоту слова для построения облака тегов.
5. Веб-приложение предоставляет возможность пользователю выбрать максимальное количество слов для составления облака тегов.

Описание модулей и архитектура объекта.

Веб-приложение состоит из трех модулей: global.R, server.R, ui.R.

global.R — модуль формирования словаря термов.

Принимаемые значения переменных:

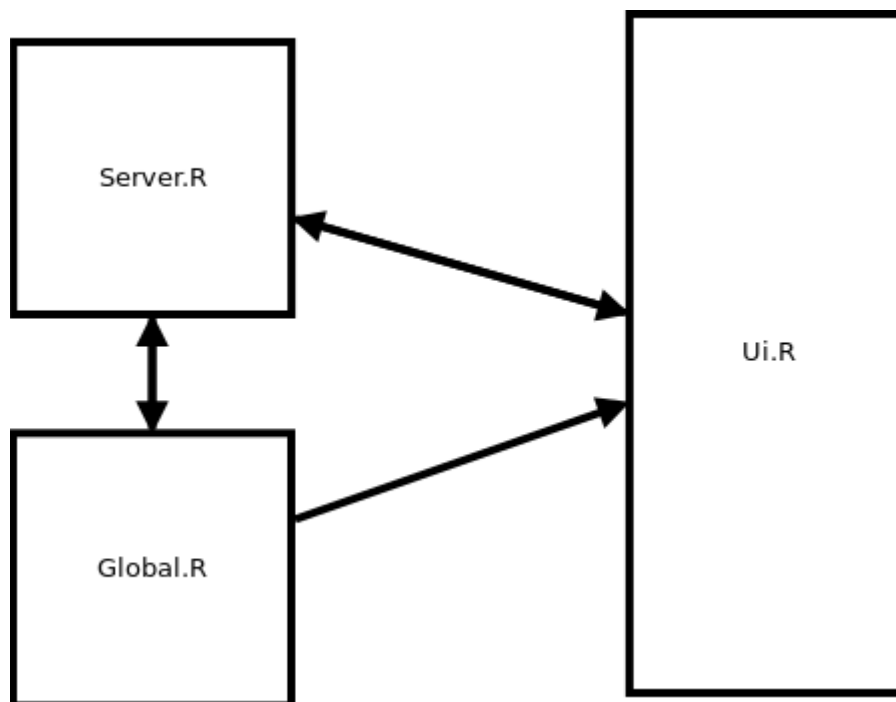
- books — список доступных книг.

server.R — модуль построения облака тегов.

ui.R — модуль графического интерфейса пользователя.

Принимаемые значения переменных:

- selection — книга; список доступных книг, по умолчанию — первая книга в списке.
- update — нажатие кнопки; 1 — нажата кнопка, 0 иначе.
- freq — минимальное значение частоты слов в облаке тегов; минимальное принимаемое значение = 1, максимальное принимаемое значение = 50, значение по умолчанию = 15.
- max — максимальное число слов в облаке тегов; минимальное принимаемое значение = 1, максимальное принимаемое значение = 300, значение по умолчанию = 100.



В начале модуль global передает модулю ui информацию о доступных книгах. Далее модуль ui получает информацию от пользователя и передает эту информацию в модуль server. Модуль server вызывает и передает данные в функцию getTermMatrix из модуля global.

Модуль global получает данные из модуль server и осуществляет загрузку книги, выбранной пользователем, формирует словарь термов и отдает этот словарь назад в модуль server. Модуль server составляет облако тегов и передает его в модуль ui для визуализации облака пользователю.

Стратегия и план тестирования.

Рамки тестирования.

- В тестировании принимают участие все модули веб-приложения (Global, Server, Ui).
- Для проведения тестирования будет использоваться дополнительный вспомогательный код и пакет для проведения тестирования shinytest. Этот пакет предоставляет инструменты по созданию и запуску автоматических тестов для приложений, созданных на фреймворке Shiny. Shinytest использует стратегию тестирования на основе снимков.

- Тестирование будет проходить в IDE Rstudio.
- Нагрузочное тестирование будет происходить с помощью сервиса Load Impact.
- Кроссбраузерное тестирование будет происходить в браузерах ОС Windows: Google Chrome 71.0, Mozilla Firefox 63.0.3, Internet explorer 11 и ОС Linux: Chromium 61.0, Firefox 55.0.2.

Описание методов.

- Блочное тестирование — тестирование отдельных методов, используя вспомогательный код. Проведение является необходимым для минимизации ошибок при интеграции.
- Интеграционное тестирование — включает в себя тестирование всех подсистем. Также является важным этапом тестирования для проверки корректности взаимодействия модулей подсистем.
- Аттестационное тестирование — тестирование системы в целом. На данном этапе проверяется соответствие разрабатываемого продукта требованиям заказчика. Поэтому данный этап является обязательным.
- Нагрузочное тестирование — автоматизированное тестирование. Имитирует работу определенного количества пользователей в системе.
- Кроссбраузерное тестирование — вид тестирования, направленный на поддержку и правильное полное отображение программного продукта в разных браузерах, мобильных устройствах, планшетах, экранах различного размера.

Описание типов тестов.

В тестировании будут использоваться позитивные и негативные типы тестов.

- Позитивные тесты — все входные данные верные. Позитивное тестирование направлено на то, чтобы убедиться, что основной функционал работает. Все сценарии использования веб-приложения выполнимы и приводят к ожидаемому результату.

- **Негативные тесты** — ввод заведомо некорректных данных. Негативное тестирование направлено на то, чтобы выяснить, как поведет себя программа и какие сообщения об ошибке выдает.

Блочное тестирование.

Позитивные и негативные тесты.

Группа тестов	Описание	Входные данные	Ожидаемый результат
1Б	Global: загрузка слов из книги.	book — книга, которую выбрал пользователь, и по которой строится облако тегов	Загрузка книги
2Б	Global: обработка слов и создание матрицы термов.	book — книга, которую выбрал пользователь, и по которой строится облако тегов	Матрица термов
3Б	Ui: проверка данных.	selection — книга, которую выбрал пользователь, и по которой строится облако тегов update — нажатие кнопки «change» freq — минимальная частота слова в облаке тегов max — максимальное количество слов в	Получение данных от пользователя

		облаке тегов	
--	--	--------------	--

Интеграционное тестирование.

Позитивные и негативные тесты.

Группа теста	Описание	Модули	Ожидаемый результат
1И	Проверка взаимодействия модулей — построение облака тегов по переданным данным.	Ui + Server (Server получает и возвращает данные от Ui)	Построение облака тегов по переданным данным
2И	Проверка взаимодействия модулей — получение матрицы термов по переданным данным.	Server + Global (Global получает и возвращает данные от Server)	Получение матрицы термов

Аттестационное тестирование.

Позитивные тесты.

Группа тестов	Описание	Входные данные	Ожидаемый результат
A1	Вход в приложение.	Кэшированные данные из прошлой сессии.	Отображение облака тегов прошлой сессии.
A2	Выбрать книгу в списке.	Данные из поля.	В поле отображается название книги.

A3	Нажатие кнопки нажатие кнопки «change».	Данные от кнопки.	Отображение облака тегов для выбранной книги.
A4	Выбрать минимальную частоту слова в словаре термов.	Данные от ползунка.	Отображение облака тегов с выбранной частотой слов.
A5	Выбрать максимальное число слов в облаке тегов.	Данные от ползунка.	Отображение облака тегов с выбранным числом слов.

Трассируемость функциональных требований в аттестационном тестировании.

Требования	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5
Тесты					
Аттестационные	A1	A2	A3	A4	A5

Нагрузочное тестирование.

Задачей нагрузочного тестирования является проверка работоспособности веб-приложения, при этом происходит:

- измерение времени выполнения;
- определение количества пользователей, одновременно работающих с приложением;
- определение время отклика приложения.

Кроссбраузерное тестирование.

Задачей кроссбраузерного тестирования является проверка отображения экрана веб-приложения:

- на любом устройстве,
- на различных расширениях экрана,
- в разных браузерах.

Критерии тестирования.

- Тест считается пройденным, если результат соответствует ожидаемому результату. Ожидаемые результаты приведены в таблицах тестирования.
- Тест считается не пройденным, если результат не соответствует ожидаемому результату. Ожидаемые результаты приведены в таблицах тестирования.
- Ошибкой считается, если негативный тест — пройден и позитивный тест — не пройден.
- Объект тестирования является качественным, если при выполнении тестирования более 80% тестов оказались без ошибок и тестовое покрытие кода более 90%.

Реализация тестов.

Блочное тестирование.

Позитивный тест — П, негативный тест — Н.

Группа теста — тип теста	Описание	Входные данные	Выходные данные	Номер теста
1Б-П	Global: загрузка слов из книги.	book = «romeo»	Книга загружена	1
		book = «merchant»	Книга загружена	2

		book = «summer»	Книга загружена	3
1Б-Н	Global: загрузка слов из книги.	book = «Нет названия»	Книга загружена	4
2Б-П	Global: обработка слов и создание матрицы термов.	text - текст книги в кодировки UTF-8	Матрица термов	5
2Б-Н	Global: обработка слов и создание матрицы термов.	text - текст книги в кодировки WINDOWS-1251	Error	6
		text - текст книги в кодировки ISO-8859-15	Матрица термов	7
3Б-П	Ui: проверка данных.	selection = «room»	selection = «room»	8
		selection = «merchant»	selection = «merchant»	9
		selection = «summer»	selection = «summer»	10
		freq = 1	freq = 1	11
		freq = 25	freq = 25	12
		freq = 50	freq = 50	13
		max = 1	max = 1	14
		max = 150	max = 150	15
		max = 300	max = 300	16

ЗБ-Н	Ui: проверка данных.	selection = «Нет названия»	selection = «summer»	17
		freq = 1000	freq = 15	18
		max = 1000	max = 100	19

Интеграционное тестирование.

Позитивный тест — П, негативный тест — Н.

Группа теста — тип теста	Описание	Входные данные	Выходные данные	Номер теста
1И-П	Построение облака тегов	Введенные данные от пользователя book = «romeo» freq = 15 max = 1000	Облако тегов	1
		Введенные данные от пользователя book = «summer» freq = 15 max = 1000	Облако тегов	2
		Введенные данные от пользователя book = «merchant»	Облако тегов	3

		freq = 15 max = 1000		
1И-Н	Построение облака тегов	max = -1000	Облако тегов	4
2И-П	Получение матрицы термов	book = «romeo»	Матрица термов	5
		book = «merchant»	Матрица термов	6
		book = «summer»	Матрица термов	7
2И-Н	Получение матрицы термов	book = «Нет названия»	Матрица термов	8
		book = «romeo» (подмена файла)	Матрица термов	9

Аттестационное тестирование.

Позитивный тест — П, негативный тест — Н.

Группа теста — тип теста	Описание	Входные данные	Выходные данные	Номер теста
А1-П	Пользователь открывает приложение	Открытие приложения с данными из прошлой сессии(о книги «A Mid Summer Night's Dream»)	Отображается облако тегов из прошлой сессии	1
		Открытие	Отображается	2

		приложения с данными из прошлой сессии(о книги «The Merchant of Venice»)	облако тегов из прошлой сессии	
		Открытие приложения с данными из прошлой сессии(о книги «Romeo and Juliet»)	Отображается облако тегов из прошлой сессии	3
А2-П	Пользователь выбирает книгу в списке	Выбор книги - «A Mid Summer Night's Dream»	В поле отображается название книги	4
		Выбор книги - «The Merchant of Venice»	В поле отображается название книги	5
		Выбор книги - «Romeo and Juliet»	В поле отображается название книги	6
А3-П	Пользователь нажимает кнопку «change»	Нажатие кнопки при выборе книги «A Mid Summer Night's Dream»	Отображение облака тегов для выбранной книги	7
		Нажатие кнопки при выборе книги	Отображение облака тегов для выбранной книги	8

		«The Merchant of Venice»		
		Нажатие кнопки при выборе книги «Romeo and Juliet»	Отображение облака тегов для выбранной книги	9
А4-П	Регулирование ползунка «Minimum Frequency»	Ползунок в положении - 1	Отображение облака тегов с выбранной частотой слов.	10
		Ползунок в положении - 25	Отображение облака тегов с выбранной частотой слов.	11
		Ползунок в положении - 50	Отображение облака тегов с выбранной частотой слов.	12
А5-П	Регулирование ползунка «Maximum Number of Words»	Ползунок в положении - 1	Отображение облака тегов с выбранной количеством слов.	13
		Ползунок в положении - 150	Отображение облака тегов с выбранным количеством слов.	14
		Ползунок в положении - 300	Отображение облака тегов с выбранным количеством	15

			СЛОВ.	
--	--	--	-------	--

Нагрузочное тестирование.

Тест: 1.

Входные данные: от 0 до 25 пользователей.

Ожидаемый результат: время отклика не более 5 секунд.

Кроссбраузерное тестирование.

Тест 1.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Google Chrome 71.0 ОС Windows.

Входные данные: 800* 600

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 2.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Google Chrome 71.0 ОС Windows.

Входные данные: 1280*720

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 3.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Google Chrome 71.0 ОС Windows.

Входные данные: 1920x1080

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 4.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Mozilla Firefox 63.0.3 ОС Windows.

Входные данные: 800* 600

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 5.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Mozilla Firefox 63.0.3 ОС Windows.

Входные данные: 1280*720

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 6.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Mozilla Firefox 63.0.3 ОС Windows.

Входные данные: 1920x1080

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 7.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Internet explorer 11 ОС Windows.

Входные данные: 800* 600

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 8.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Internet explorer 11 ОС Windows.

Входные данные: 1280*720

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 9.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Internet explorer 11 ОС Windows.

Входные данные: 1920x1080

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 10.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Chromium 61.0 ОС Linux.

Входные данные: 800* 600

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 11.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Chromium 61.0 ОС Linux.

Входные данные: 1280*720

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 12.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Chromium 61.0 ОС Linux.

Входные данные: 1920x1080

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 13.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Firefox 55.0.2 ОС Linux.

Входные данные: 800* 600

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 14.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Firefox 55.0.2 ОС Linux.

Входные данные: 1280*720

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Тест 15.

Описание: Отображение экрана веб-приложения в браузере Firefox 55.0.2 ОС Linux.

Входные данные: 1920x1080

Ожидаемый результат: Отображения всех деталей интерфейса.

Пример реализации теста.

Тестирование группы блочных тестов №3Б. Следующие тесты были созданы и протестированы с помощью пакета shinytest.

Листинг модуля Mytest.R, содержащий позитивные тесты:

```
app <- ShinyDriver$new("../")
app$snapshotInit("mytest")

app$setInputs(selection = "romeo")
app$snapshot()
app$setInputs(update = "click")
app$snapshot()
app$setInputs(freq = 50)
app$snapshot()
app$setInputs(max = 300)
```

```
app$snapshot()
app$setInputs(freq = 15)
app$snapshot()
app$setInputs(max = 89)
app$snapshot()
```

Команда запуска теста для веб-приложения:

```
testApp("/home/anna/Музыка", "mytest")
```

Ответ:

```
Running mytest.R
==== Comparing mytest...
Differences detected between mytest-current/ and mytest-expected/:

Name      Status
001.json  != Files differ
001.png   != Files differ
002.json  != Files differ
002.png   != Files differ
003.json  != Files differ
003.png   != Files differ
004.json  != Files differ
004.png   != Files differ
005.json  + Missing in -expected/
005.png  + Missing in -expected/
006.json  + Missing in -expected/
006.png  + Missing in -expected/
```

Would you like to view the differences between expected and current results [y/n]? y

To view differences between expected and current results, run:

```
viewTestDiff("/home/anna/Музыка", "mytest")
```

To save current results as expected results, run:

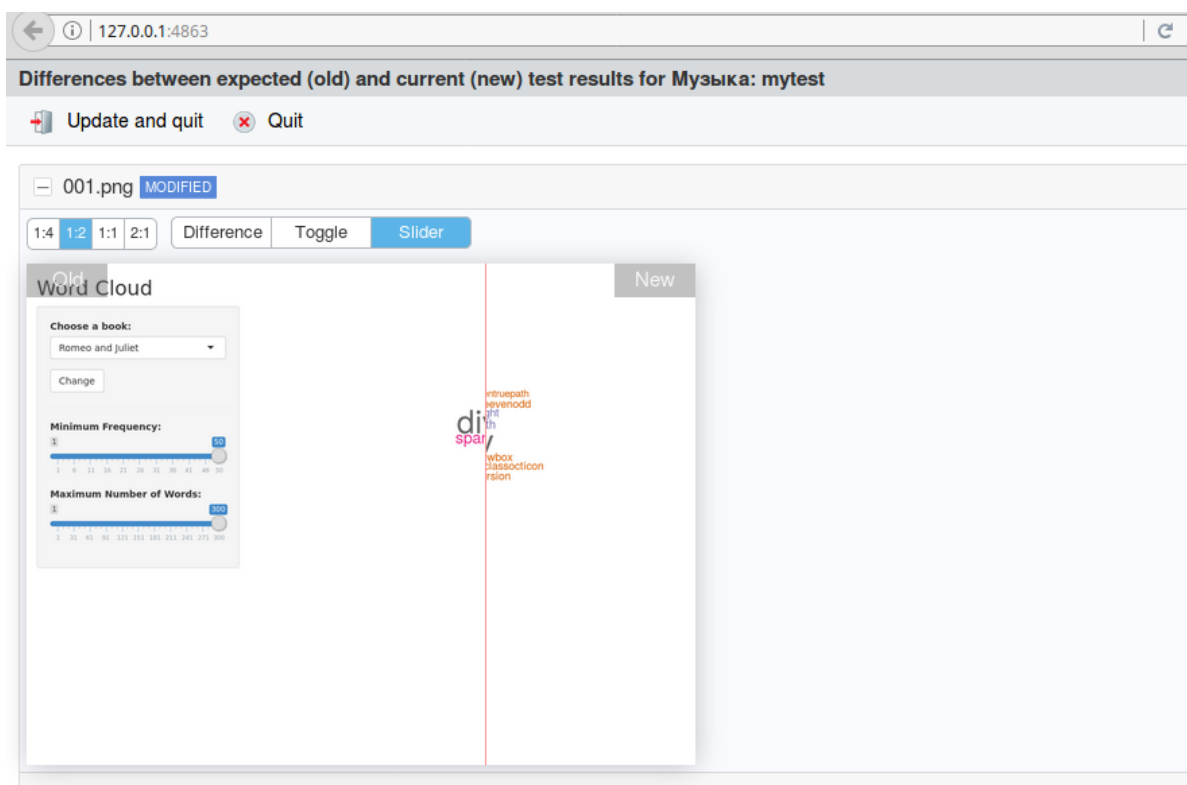
```
snapshotUpdate("/home/anna/Музыка", "mytest")
```

Команда просмотра результата тестирования:

```
viewTestDiff("/home/anna/Музыка", "mytest")
```

Ответ:

```
@@ -1,15 +1,15 @@
1 1  {
2 2  "input": {
3 3  -   "freq": 50,
4 4  -   "max": 300,
5 5  +   "freq": 15,
6 6  +   "max": 100,
7 7  "selection": "romeo",
8 8  "selection-selectized": "",
9 9  -   "update": 1,
10 10 +   "update": 0,
11 11 },
12 12 "output": {
13 13 "plot": {
14 14 -   "src": "[image data sha1: a2feed07e7970b6b504f5f6901fc46038e739a19]",
15 15 +   "src": "[image data sha1: 9322833e497aee23ea861870a3c76b3b56441faf]",
16 16 "width": 631,
17 17 "height": 400,
18 18 "coordmap": {
19 19 "panels": [
```



Листинг модуля Mytest.R, содержащий негативные тесты:

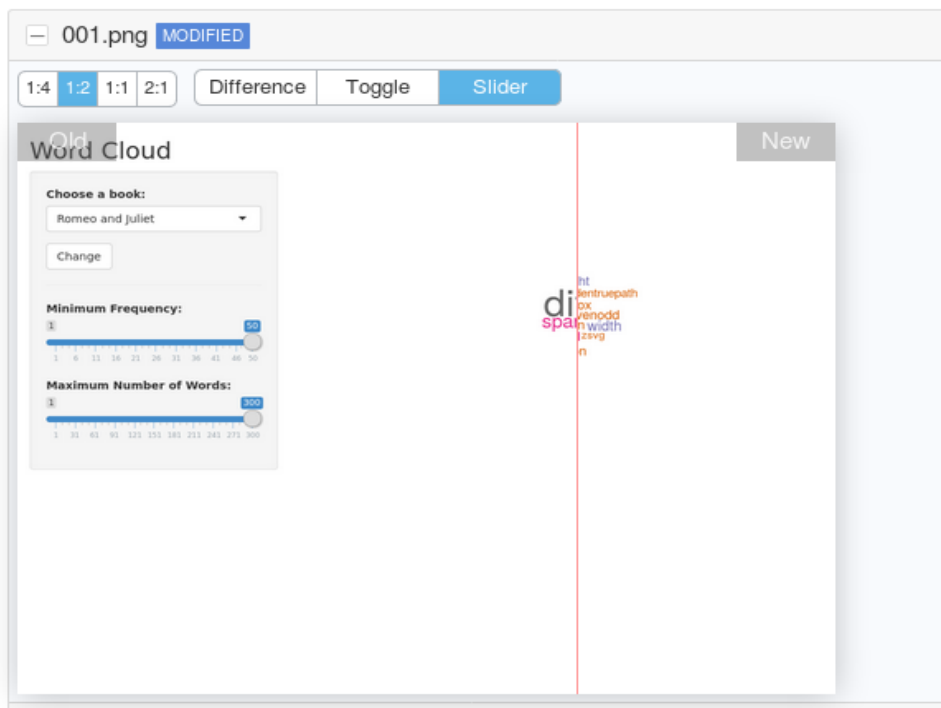
```
app <- ShinyDriver$new("../")
app$snapshotInit("mytest")

app$setInputs(selection = "Названия нет")
app$snapshot()
app$setInputs(update = "click")
app$snapshot()
app$setInputs(freq = 1000)
app$snapshot()
app$setInputs(max = 1000)
app$snapshot()
```

Далее выполняем команды запуска `testApp()` и просмотра результата `viewTestDiff()`.

Ответ:

```
001.json MODIFIED
@@ -1,15 +1,15 @@
1 1  {
2 2  "input": {
3 -   "freq": 50,
4 -   "max": 300,
5 -   "selection": "romeo",
6 +   "freq": 15,
7 +   "max": 100,
8 +   "selection": "summer",
9 6  "selection-selectized": "",
10 7 - "update": 1
11 7 + "update": 0
12 8  },
13 9  "output": {
14 10 "plot": {
15 -   "src": "[image data sha1: a2feed07e7970b6b504f5f6901fc46038e739a19]",
16 +   "src": "[image data sha1: 61226b3ad49b41601feec462f9f1c364d5530b5c]",
17 12 "width": 631,
18 13 "height": 400,
19 14 "coordmap": {
20 15 "panels": [
```

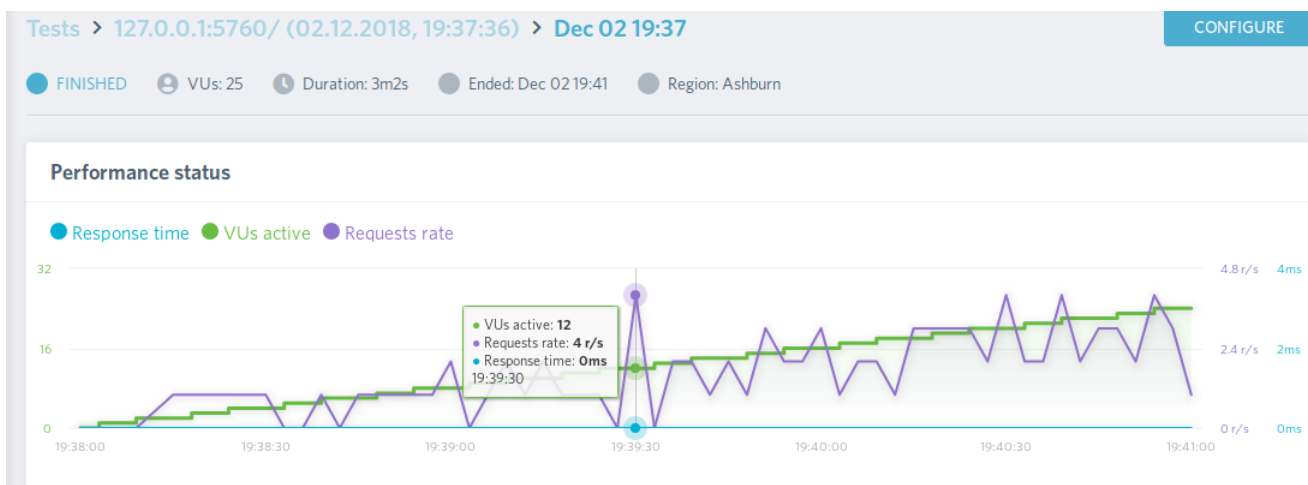


Пример реализации нагрузочных тестов.

Response time — время выполнения.

Vus active — количество активных пользователей.

Requests rate — время отклика приложения.



Из этой схемы видно что максимальное время отклика приложения 4 секунды при одновременной работе 25 пользователей.

Журнал тестирования.

Блочное тестирование.

Дата	Номер теста	Результат
20.11.2018	1	Пройден
20.11.2018	2	Пройден
20.11.2018	3	Пройден
20.11.2018	4	Пройден (Ошибка 1)
20.11.2018	5	Пройден
20.11.2018	6	Не пройден
20.11.2018	7	Пройден (Ошибка 2)
20.11.2018	8	Пройден
20.11.2018	9	Пройден

20.11.2018	10	Пройден
20.11.2018	11	Пройден
20.11.2018	12	Пройден
20.11.2018	13	Пройден
20.11.2018	14	Пройден
20.11.2018	15	Пройден
20.11.2018	16	Пройден
20.11.2018	17	Не пройден
20.11.2018	18	Не пройден
20.11.2018	19	Не пройден
27.11.2018	1	Пройден
27.11.2018	2	Пройден
27.11.2018	3	Пройден
27.11.2018	4	Пройден (Ошибка 1`)
27.11.2018	5	Пройден
27.11.2018	6	Не пройден
27.11.2018	7	Пройден (Ошибка 2`)
27.11.2018	8	Пройден
27.11.2018	9	Пройден
27.11.2018	10	Пройден
27.11.2018	11	Пройден
27.11.2018	12	Пройден
27.11.2018	13	Пройден

27.11.2018	14	Пройден
27.11.2018	15	Пройден
27.11.2018	16	Пройден
27.11.2018	17	Не пройден
27.11.2018	18	Не пройден
27.11.2018	19	Не пройден

Интеграционное тестирование.

Дата	Номер теста	Результат
23.11.2018	1	Пройден
23.11.2018	2	Пройден
23.11.2018	3	Пройден
23.11.2018	4	Пройден (Ошибка 1)
23.11.2018	5	Пройден
23.11.2018	6	Пройден
23.11.2018	7	Пройден
23.11.2018	8	Пройден (Ошибка 2)
23.11.2018	9	Пройден (Ошибка 3)
27.11.2018	1	Пройден
27.11.2018	2	Пройден
27.11.2018	3	Пройден
27.11.2018	4	Пройден

		(Ошибка 1`)
27.11.2018	5	Пройден
27.11.2018	6	Пройден
27.11.2018	7	Пройден
27.11.2018	8	Пройден (Ошибка 2`)
27.11.2018	9	Пройден (Ошибка 3`)

Аттестационное тестирование.

Дата	Номер теста	Результат
25.11.2018	1	Пройден
25.11.2018	2	Пройден
25.11.2018	3	Пройден
25.11.2018	4	Пройден
25.11.2018	5	Пройден
25.11.2018	6	Пройден
25.11.2018	7	Пройден
25.11.2018	8	Пройден
25.11.2018	9	Пройден
25.11.2018	10	Пройден
25.11.2018	11	Пройден
25.11.2018	12	Пройден
25.11.2018	13	Пройден
25.11.2018	14	Не пройден

		(Ошибка 1)
25.11.2018	15	Не пройден (Ошибка 2)
27.11.2018	1	Пройден
27.11.2018	2	Пройден
27.11.2018	3	Пройден
27.11.2018	4	Пройден
27.11.2018	5	Пройден
27.11.2018	6	Пройден
27.11.2018	7	Пройден
27.11.2018	8	Пройден
27.11.2018	9	Пройден
27.11.2018	10	Пройден
27.11.2018	11	Пройден
27.11.2018	12	Пройден
27.11.2018	13	Пройден
27.11.2018	14	Пройден
27.11.2018	15	Пройден

Нагрузочное тестирование.

Дата	Номер теста	Результат
2.12.2018	1	Пройден
3.12.2018	1	Пройден

Кроссбраузерное тестирование.

Дата	Номер теста	Результат
3.12.2018	1	Пройден
3.12.2018	2	Пройден
3.12.2018	3	Пройден
3.12.2018	4	Пройден
3.12.2018	5	Пройден
3.12.2018	6	Пройден
3.12.2018	7	Пройден
3.12.2018	8	Пройден
3.12.2018	9	Пройден
3.12.2018	10	Пройден
3.12.2018	11	Пройден
3.12.2018	12	Пройден
3.12.2018	13	Пройден
3.12.2018	14	Пройден
3.12.2018	15	Пройден
5.12.2018	1	Пройден
5.12.2018	2	Пройден
5.12.2018	3	Пройден
5.12.2018	4	Пройден
5.12.2018	5	Пройден
5.12.2018	6	Пройден
5.12.2018	7	Пройден
5.12.2018	8	Пройден

5.12.2018	9	Пройден
5.12.2018	10	Пройден
5.12.2018	11	Пройден
5.12.2018	12	Пройден
5.12.2018	13	Пройден
5.12.2018	14	Пройден
5.12.2018	15	Пройден

Журнал ошибок.

Ошибки блочного тестирования.

Номер ошибки	Дата	Номер теста	Ожидаемый результат	Фактический результат
Ошибка 1	20.11.2018	4	Книга не загружена	Книга загружена
Ошибка 2	20.11.2018	7	Матрица термов не составлена	Матрица термов составлена
Ошибка 1`	27.11.2018	4	Книга не загружена	Книга загружена
Ошибка 2`	27.11.2018	7	Матрица термов не составлена	Матрица термов составлена

Ошибки интеграционного тестирования.

Номер ошибки	Дата	Номер теста	Ожидаемый результат	Фактический результат
Ошибка 1	23.11.2018	4	Облако тегов	Облако тегов

			не построено	построено
Ошибка 2	23.11.2018	8	Матрица термов не составлена	Матрица термов составлена
Ошибка 3	23.11.2018	9	Матрица термов не составлена	Матрица термов составлена
Ошибка 1`	27.11.2018	4	Облако тегов не построено	Облако тегов построено
Ошибка 2`	27.11.2018	8	Матрица термов не составлена	Матрица термов составлена
Ошибка 3`	27.11.2018	9	Матрица термов не составлена	Матрица термов составлена

Ошибки аттестационного тестирования.

Номер ошибки	Дата	Номер теста	Ожидаемый результат	Фактический результат
Ошибка 1	25.11.2018	14	Отображение облака тегов (150 слов)	Меньше 150 слов
Ошибка 2	25.11.2018	15	Отображение облака тегов (300 слов)	Меньше 300 слов

Анализ результатов тестирования.

При первом запуске тестирования были найдены ошибки в блочных, в интеграционных и в аттестационных тестах. Результаты тестирования можно увидеть в журналах: тестирования и ошибок.

Расчет тестового покрытия.

Тестовое покрытие - это одна из метрик оценки качества тестирования, представляющая из себя плотность покрытия тестами требований либо исполняемого кода.

Расчет тестового покрытия относительно требований проводится по формуле:

$$Tcov = (Lcov/Ltotal) * 100\%$$

где:

Tcov - тестовое покрытие

Lcov - количество требований, проверяемых тест кейсами

Ltotal - общее количество требований

$$Tcov = (5/5) * 100\% = 100\%$$

Метрики тестирования до исправления ошибки.

	Всего тестов	С ошибками
Блочное тестирование		
• Позитивные тесты	13	2
• Негативные тесты	6	0
Интеграционное тестирование		
• Позитивные тесты	6	0
• Негативные тесты	3	3
Аттестационные		

тестирование		
• Позитивные тесты	15	2
Нагрузочное тестирование	1	0
Кроссбраузерное тестирование	15	0

После редактирования кода в модуля Server (добавлена проверка на количество слов в матрице термов и данные пользователя) и повторном запуске тестов, были найдены ошибки в блочных и в интеграционных тестах. Результаты тестирования можно увидеть в журналах тестирования и ошибок.

Метрики тестирования после исправления ошибки.

	Всего тестов	С ошибками
Блочное тестирование		
• Позитивные тесты	13	2
• Негативные тесты	6	0
Интеграционное тестирование		
• Позитивные тесты	6	0
• Негативные тесты	3	3
Аттестационные тестирование		
• Позитивные тесты	15	0
Нагрузочное тестирование	1	0

Кроссбраузерное тестирование	15	0
------------------------------	----	---

Итоги и выводы.

После редактирования модуля и повторного запуска тестов были устранены 2 ошибки в аттестационном тестировании, тем самым все аттестационные тесты оказались пройдены.

В целом, исследуемый объект оказался качественным так, как более 85% тестов (блочные, интеграционные, аттестационные) были успешно пройдены. Кроме того, нагрузочное тестирование показало, что максимальное время отклика приложения при одновременной работе 25 пользователей — 4 секунды. Также были успешно пройдены все тесты кроссбраузерного тестирования. Следовательно, отвечает всем заявленным критериям.

В будущем, необходимо устранить неисправленные ошибки, путем модернизации кода, и возобновить тестирование.