**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Отчет**

### **по лабораторной работе № 4 по дисциплине** «Тестирование программного обеспечения»

Автор: Иванов Андрей Вячеславович

Факультет: ПИиКТ

Группа: P33101

Преподаватель: Машина Екатерина Алексеевна



Санкт-Петербург, 2024

**Задание**

С помощью программного пакета [Apache JMeter](http://jmeter.apache.org/) провести нагрузочное и стресс-тестирование веб-приложения в соответствии с вариантом задания.

В ходе нагрузочного тестирования необходимо протестировать 3 конфигурации аппаратного обеспечения и выбрать среди них наиболее дешёвую, удовлетворяющую требованиям по максимальному времени отклика приложения при заданной нагрузке (в соответствии с вариантом).

В ходе стресс-тестирования необходимо определить, при какой нагрузке выбранная на предыдущем шаге конфигурация перестаёт удовлетворять требованиями по максимальному времени отклика. Для этого необходимо построить график зависимости времени отклика приложения от нагрузки.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Параметры тестируемого веб-приложения:

* URL первой конфигурации ($ 5500) - [http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492555921&user=-2136303861&config=1](http://stload.se.ifmo.ru:8080/?token=492555921&user=-2136303861&config=1);
* URL второй конфигурации ($ 7000) - [http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492555921&user=-2136303861&config=2](http://stload.se.ifmo.ru:8080/?token=492555921&user=-2136303861&config=2);
* URL третьей конфигурации ($ 12400) - [http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492555921&user=-2136303861&config=3](http://stload.se.ifmo.ru:8080/?token=492555921&user=-2136303861&config=3);
* Максимальное количество параллельных пользователей - 6;
* Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 20 запр. в мин.;
* Максимально допустимое время обработки запроса - 870 мс.

**Выполнение**

Сначала на верхнем уровне создадим Thread Group объекты, описывающие количество пользователей (Number of Threads) для выполнения теста и количество запусков теста (Loop Count) для каждой конфигурации. Между собой они будут отличаться только номером конфигурации.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Далее добавим семплеры, которые формируют запросы и генерируют результаты с использованием протокола HTTP.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Далее добавим Duration Assertion, который осуществляет проверку времени отклика сервера.

A black and white text

Description automatically generated with medium confidence

Сконфигурируем Constant Throughput Timer, который определяет среднюю нагрузку, формируемую одним пользователем в минуту.

A black and grey striped background

Description automatically generated with medium confidence

Для отображения результатов тестирования будем использовать View Results Tree, View Results in Table и Graph Results, которые отображают результаты тестирования в виде древовидной структуры, таблицы и графика соответственно.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a graph

Description automatically generated

Также создадим Элемент Aggregate Report, который собирает результаты тестирования в csv-файл, по которому можно будет сгенерирован html-отчёт.

A screenshot of a graph

Description automatically generated

Перед тем как запускать тесты, нужно прокинуть порт:

**ssh -f -N -L 8088:stload.se.ifmo.ru:8080 s336587@helios.cs.ifmo.ru -p 2222**

Команда для формирования отчёта по тестам:

**/opt/homebrew/Cellar/jmeter/5.6.3/bin/jmeter -n -t ./StressTest.jmx -l stressTestLog1.jtl -e -o ./StressTestResult1/**

**Графики пропускной способности приложения, полученные в ходе нагрузочного тестирования.**

A screenshot of a data report

Description automatically generated

A green circle with a red line and a red line

Description automatically generated

A graph with red and blue lines

Description automatically generated

A graph of a graph

Description automatically generated with medium confidence

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated

A graph with different colored squares

Description automatically generated

**Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения**

Для нагрузочного тестирования обратимся к графикам времени отклика запроса к количеству успешных откликов. На них можно увидеть, что в заданные вариантом временные рамки 870 мс и 6 пользователями одновременно, может справиться лишь 2-я и 3-я – средняя и самая дорогая конфигурация, а первая не подходит так как в пике достигается 913 мс. По этой же причине, наибольший процент неудачных запросов во время тестирования имеет только первая конфигурация (самая дешевая).

**Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования**

Для стресс-тестирования была выбрана вторая конфигурация оборудования, так как именно она показала достойный результат и имеет наименьшую стоимость. Duration Assertion можно убрать, так как из прошлого тестирования мы уже знаем, что и при 6 пользователях временные рамки будут соблюдены с запасом 140 мс. Сейчас нужно будет менять параметр количества пользователей до тех пор, пока сервер не начнёт возвращать ошибку 503 - Service unavailable.

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A grey and white text

Description automatically generated with medium confidence

**График изменения времени отклика от нагрузки для выбранной конфигурации, полученный в ходе стресс-тестирования системы.**

A green circle with a red line

Description automatically generated

A screenshot of a statistics

Description automatically generated

A graph with a line

Description automatically generated

A screenshot of a graph

Description automatically generated

**Вывод по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения**

Первая ошибка 503 появилась на 244-м пользователе. При этом в заданные 870 мс данная конфигурация проходит, когда пользователей 6 или меньше. Такие показатели нагрузочного и стресс тестирования показывают, что требования к ответу сервера средней конфигурации достаточны и не избыточны.

**Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы были проведены нагрузочное и стресс тестирования сервером, с целью выявления наиболее выгодной конфигурации, удовлетворяющей требованиям. JMeter - удобный и гибкий инструмент для проведения нагрузочного тестирования. В результате выполнения лабораторной работы была выбрана вторая конфигурация, удовлетворяющая требованиям и при этом имеющая наименьшую стоимость. В ходе стресс-тестирования было определено, при какой нагрузке выбранная на предыдущем шаге конфигурация - перестаёт удовлетворять требованиям по максимальному времени отклика. Для этого был построен график зависимости времени отклика приложения от нагрузки.