Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Российской Федерации

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |  |
|  |  | | |  |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4 | | | | |
| Тестирование программного обеспечения | | | | |
| Группа: P33121    Выполнили: Балтабаев Д. Т.  Нуруллаев Д. Р.  Преподаватель: Райла Мартин | | | | |
|  |
|  |
|  |  | |
| Санкт-Петербург 2023 | | | | |

**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.

**Параметры тестируемого веб-приложения:**

* URL первой конфигурации ($ 4400) - [http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490614703&user=2080841592&conf=1](https://se.ifmo.ru/courses/appUrl);
* URL второй конфигурации ($ 5300) - [http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490614703&user=2080841592&conf=2](https://se.ifmo.ru/courses/appUrl);
* URL третьей конфигурации ($ 8600) - [http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490614703&user=2080841592&conf=3](https://se.ifmo.ru/courses/appUrl);
* Максимальное количество параллельных пользователей - 6;
* Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем – 40 запр. в мин.;
* Максимально допустимое время обработки запроса - 830 мс.

**Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования**

На верхнем уровне **Thread Group** объекты, описывающие количество пользователей (**Number of Threads**), количество запусков теста (**Loop Count**) и период нарастания (**Ramp-up period**). Параметр Loop Count решили оставить по умолчанию, а Ramp-up period рассчитали по следующей формуле:

Ramp-up period = (Количество пользователей \* 60 секунд) / Количество запросов в секунду;

Количество запросов в минуту = 6 \* 40 = 240 => количество запросов в секунду = 240/60 = 4 запр./с

Ramp-up period = (6\*60)/4 = 90 секунд.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст

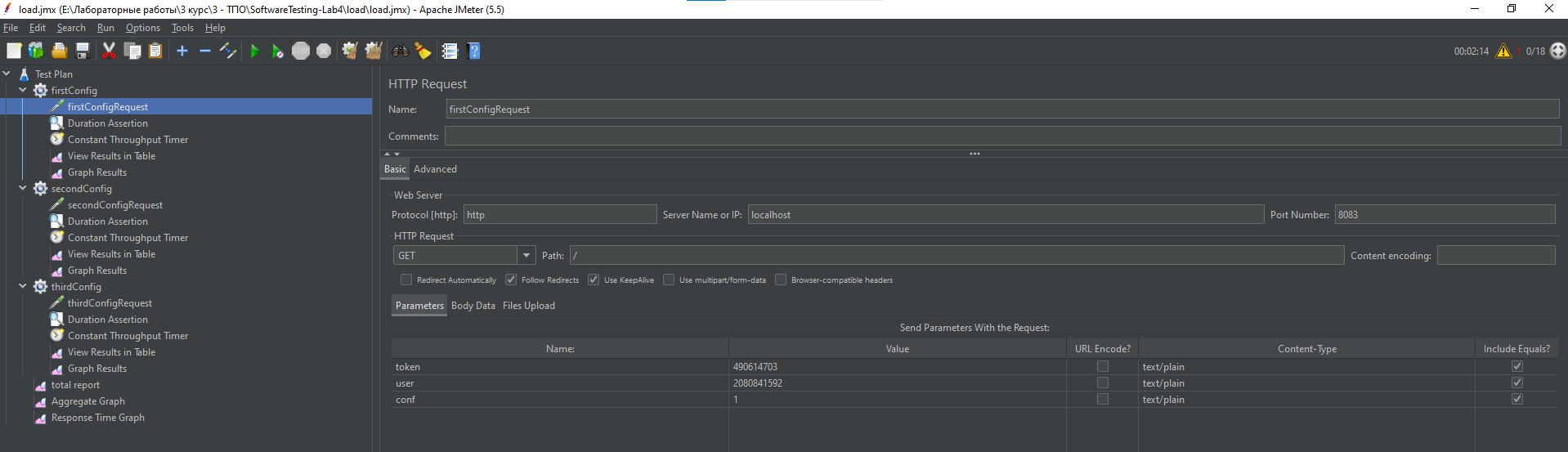
Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Элемент **Aggregate Report** верхнего уровня собирает результаты тестирования в csv-файл, по которому можно будет сгенерировать html-отчет



**HTTP Request** – осуществляет запросы к тестовому серверу.

 Изображение выглядит как текст, снимок экрана, монитор, в помещении

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, снимок экрана, в помещении, экран

Автоматически созданное описание

**Duration Assertion** – осуществляет проверку времени отклика сервера.

Так как значение по варианту 830 ms приводило к +-80% ошибок, было решено взять значение **Duration in milliseconds** 1000. Такое значение было выбрано, полагаясь, что какая-либо из конфигураций должна пройти нагрузочное тестирование, после чего перейти к стресс-тестированию, поэтому было выбрано число 1000.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

**Constant Throughput Timer** – определяет среднюю нагрузку, формируемую одним пользователем в минуту

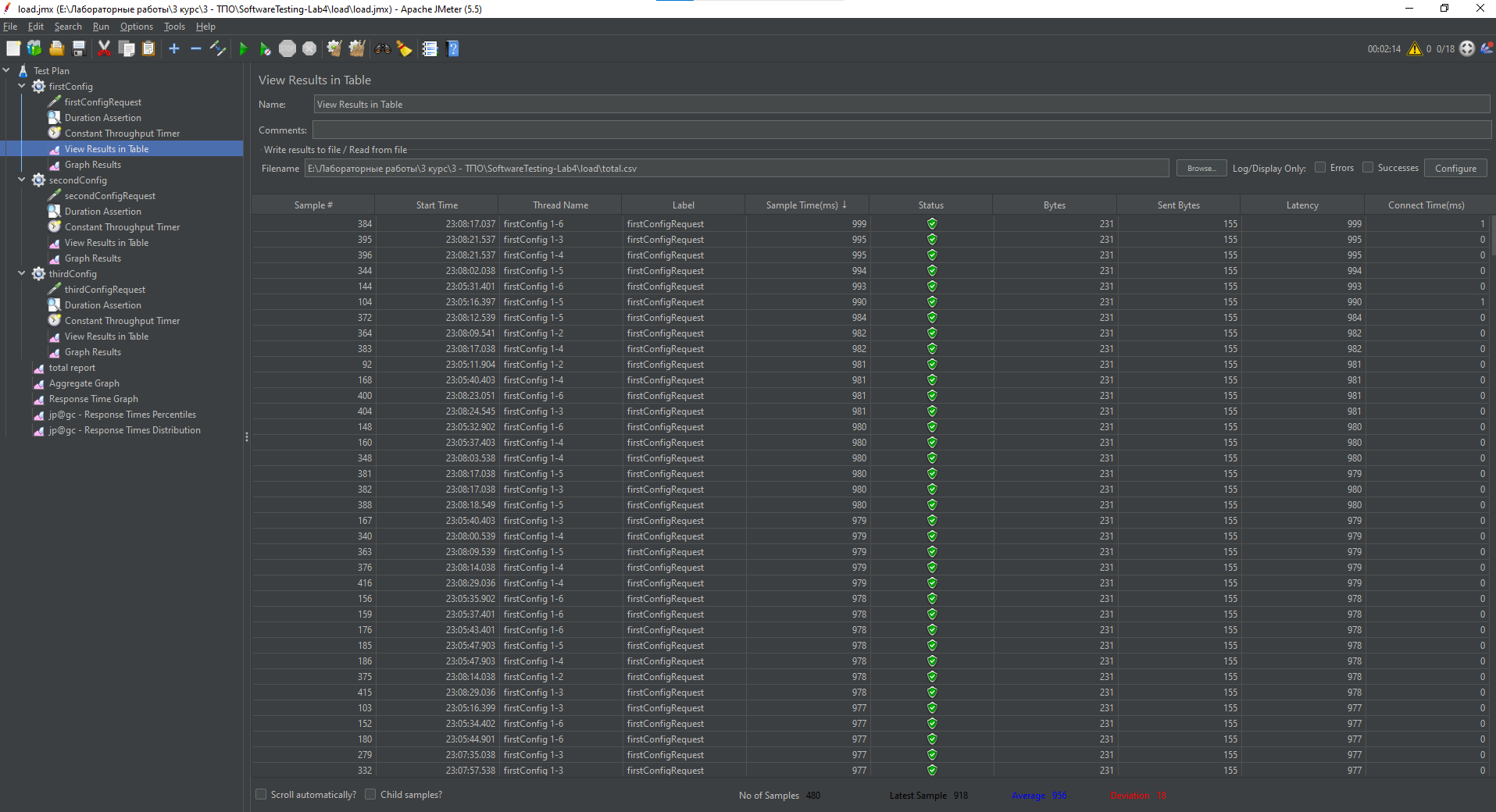
Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст

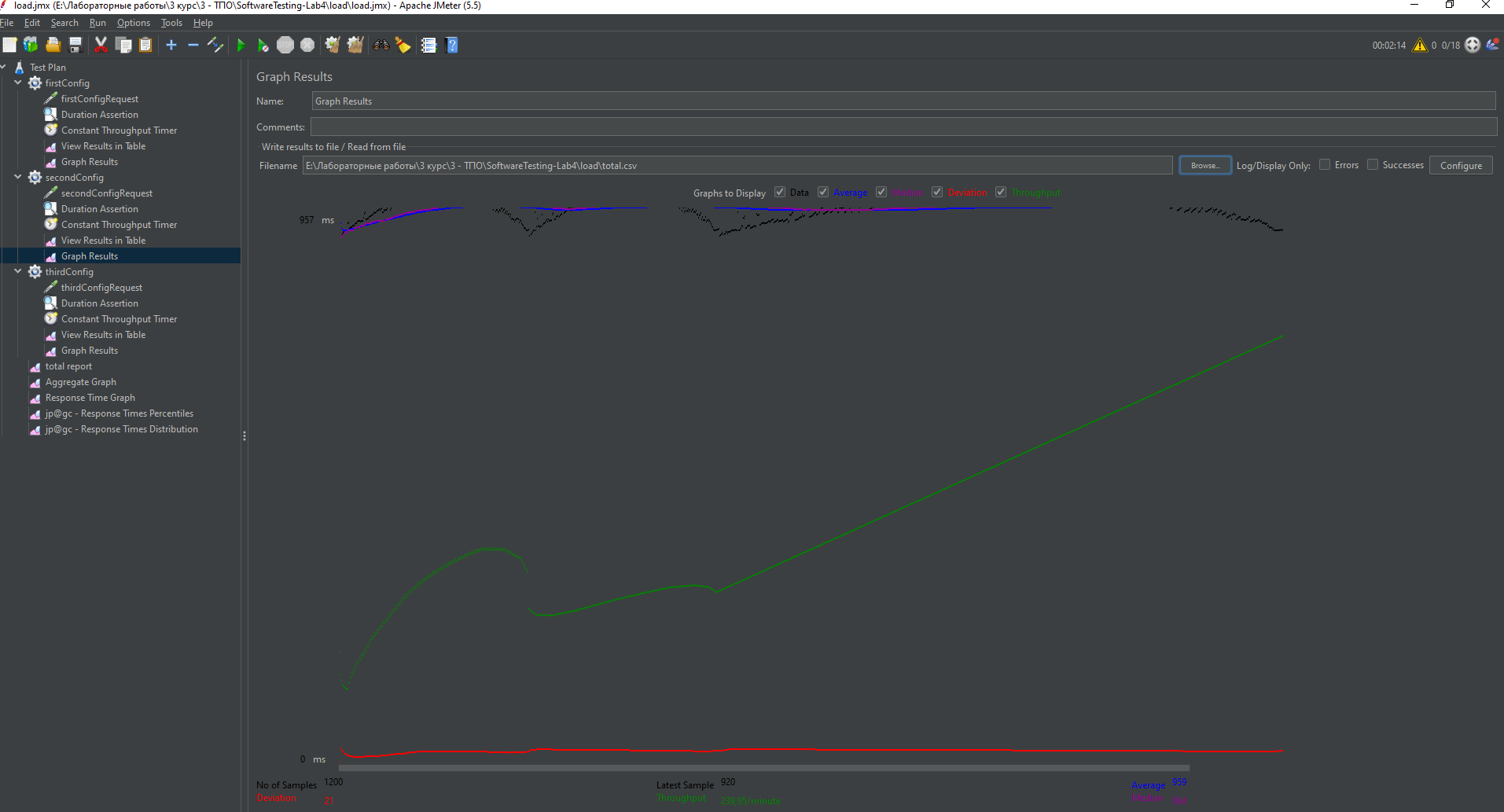
Автоматически созданное описание

**View Results in Table** и **Graph Results** отображают результаты тестирования в виде таблицы и графика соответственно

 Изображение выглядит как текст, снимок экрана, электроника, компьютер

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст

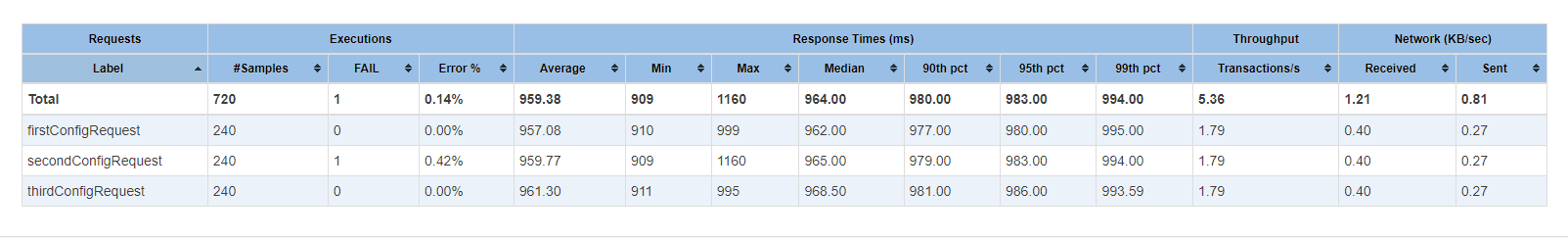
Автоматически созданное описание 

Изображение выглядит как текст

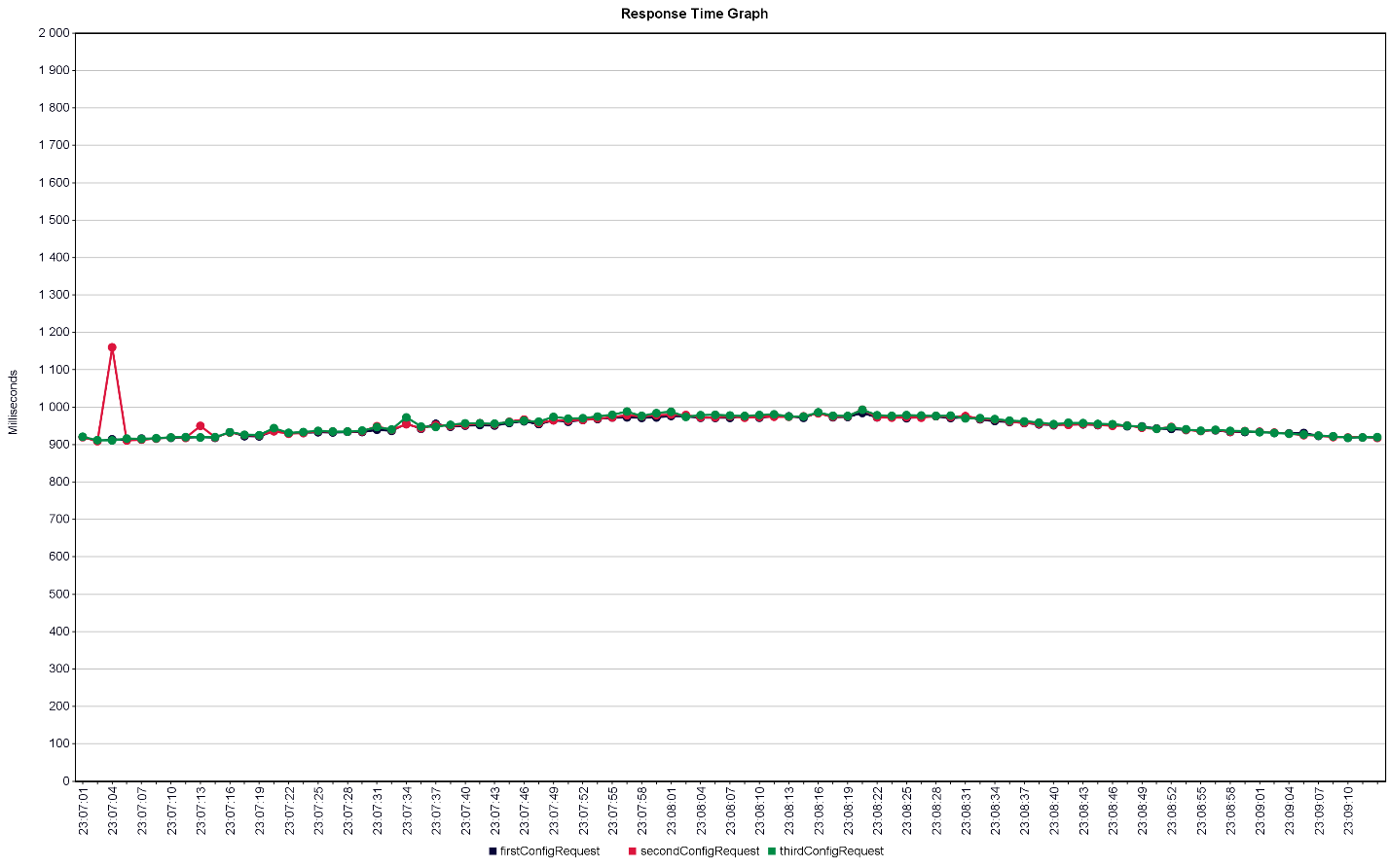
Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, снимок экрана, электроника, компьютер

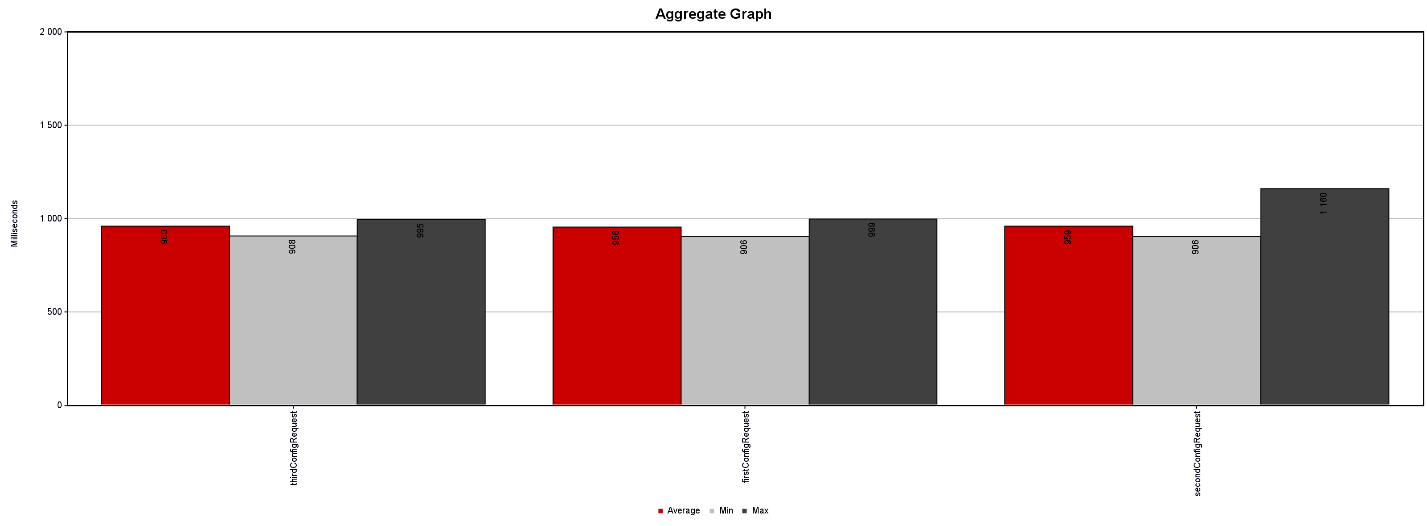
Автоматически созданное описание

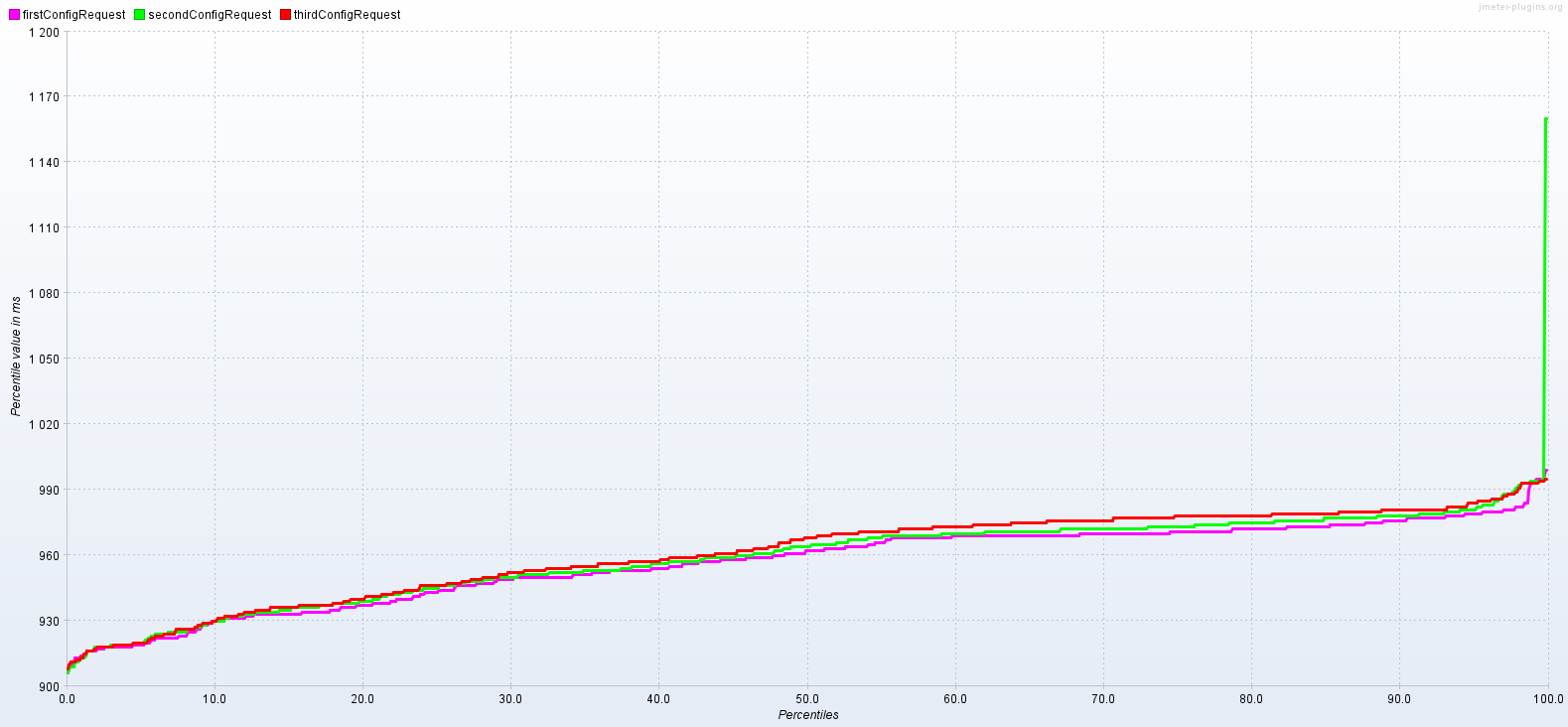
Графики пропускной способности приложения, полученные в ходе нагрузочного тестирования

 Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание







Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

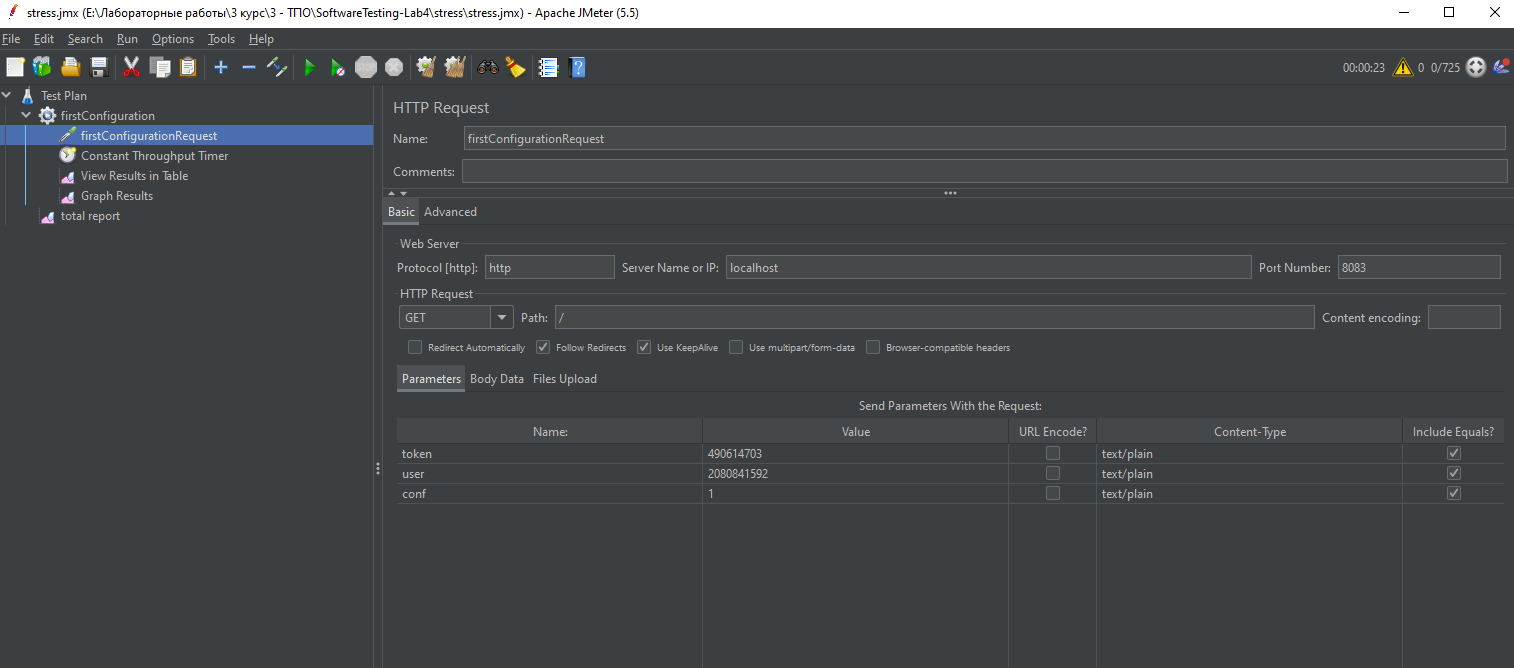
**Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения**

Для нагрузочного тестирования обратимся к графикам времени отклика запроса к количеству успешных откликов. На них можно увидеть, что в заданные временные рамки 1000 ms и 6-ю пользователями одновременно, лучше всего справляется 3-я конфигурация, чье макс. время отклика равно 995ms. 1-я конфигурация справилась за 999ms. Хуже всего справляется 2-я конфигурация с пиком 1160ms, 3-я конфигурация показала себя средне, при макс. значении 999ms. Наибольший процент неудачных запросов имеет 2-я конфигурация (вторая по стоимости). Т.к по заданию необходимо “выбрать среди 3-х конфигураций наиболее дешёвую, удовлетворяющую требованиям по максимальному времени отклика приложения при заданной нагрузке”, то выбор пал на 1-ю конфигурацию.

**Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования**

Для стресс-тестирования была выбрана первая 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. Сейчас нужно будет менять параметр количества пользователей до тех пор, пока сервер не начнёт возвращать ошибку 503 – Service Unavailable.

Изображение выглядит как текст

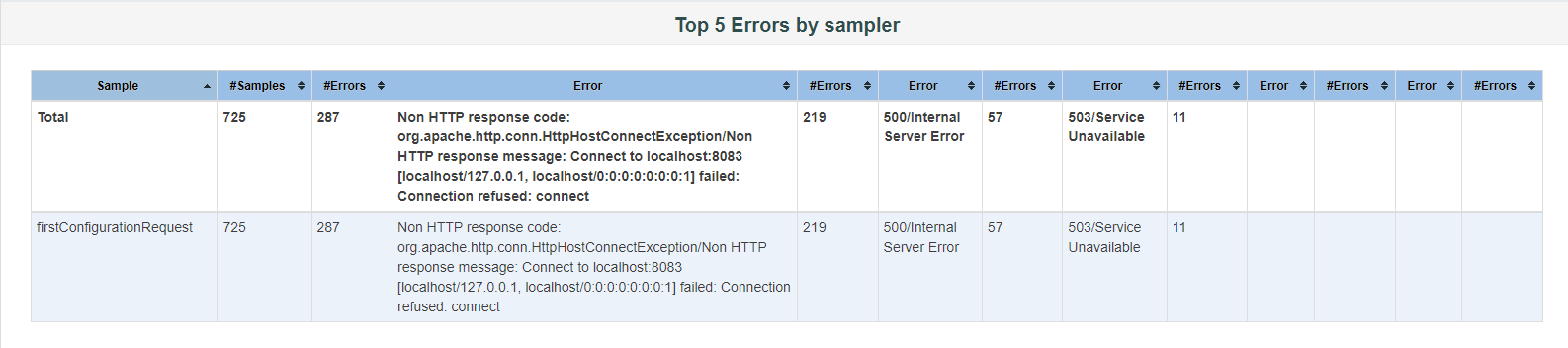
Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

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

Изображение выглядит как диаграмма, круговая диаграмма

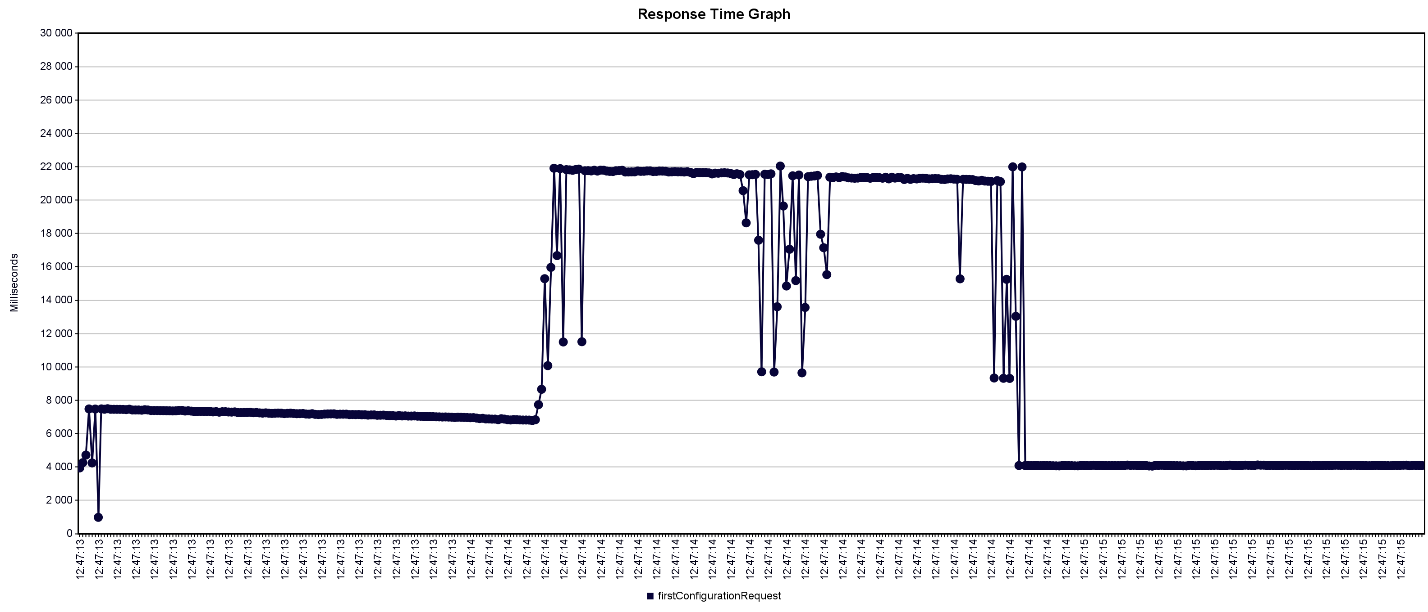
Автоматически созданное описание



Изображение выглядит как диаграмма

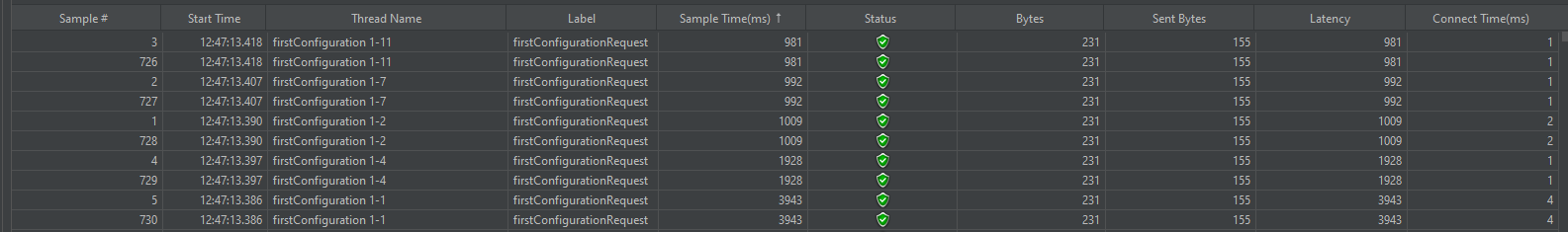
Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как диаграмма

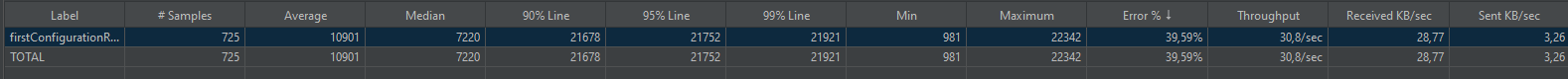
Автоматически созданное описание

 Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

**Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения**

****

Если взглянуть на статистику, можно заметить, что макс. время отклика 1000 ms было соблюдено лишь 4 раза: 11-м и 7-м пользователем. Среднее время отклика при кол-ве пользователей 725 вышло 10901ms, что почти в 11 раз больше макс. времени отклика установленного во время нагрузочного тестирования. 

В ходе стресс-тестирования было замечено 287 ошибок из 725 отправок (39.59%), из которых 11 ошибок со статусом 503, что свидетельствует о том, что сервер не справился с такой нагрузкой. Можно сказать, что сервер не оправдывает свою стоимость (4400$)

**Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы были проведены нагрузочное и стресс тестирования сервера с целью выявления наименее затратной конфигурации, которая удовлетворяет требованиям. JMeter — это удобный и гибкий инструмент для проведения нагрузочного тестирования. Мы выбрали первую конфигурацию, которая удовлетворяет требованиям и имеет наименьшую стоимость. Мы также определили максимальную нагрузку, при которой выбранная конфигурация не может удовлетворить наши требования по максимальному времени отклика, используя график зависимости времени отклика приложения от нагрузки.