Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Лабораторная работа №4**

по “Тестирование программного обеспечения”

Вариант №333220

Выполнил:

Студент группы P3318

Горло Евгений Николаевич

Преподаватель:

Кулинич Ярослав Вадимович

г. Санкт-Петербург

2025 год

# 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.

Приложение для тестирования доступно только во внутренней сети кафедры.

Если запрос содержит некорректные параметры, сервер возвращает HTTP 403.

Если приложение не справляется с нагрузкой, сервер возвращает HTTP 503.

## Параметры тестируемого веб-приложения:

* URL первой конфигурации ($ 3400) <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492463472&user=2129792240&config=1>;
* URL второй конфигурации ($ 3600) <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492463472&user=2129792240&config=2>;
* URL третьей конфигурации ($ 5100) <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492463472&user=2129792240&config=3>;
* Максимальное количество параллельных пользователей - 9;
* Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 40 запр. в мин.;
* Максимально допустимое время обработки запроса - 610 мс.

## Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Тестирование системы целиком  - системное тестирование
2. Тестирование возможностей, стабильности, отказоустойчивости, совместимости
3. Тестирование производительности - CARAT
4. Альфа и Бета тестирование. Приемочное тестирование
5. Нагрузочное тестирование - виды, цели и решаемые задачи.
6. Принципы реализации нагрузочного тестирования ПО.
7. Инструменты для реализации нагрузочного тестирования.
8. Apache JMeter - архитектура, поддерживаемые протоколы, особенности конфигурации.
9. Стресс-тестирование - основные понятия, виды стресс-сценариев.
10. Стресс-тестирование ПО. Виды стресс-тестов ПО. Тестирование ёмкости.

# Выполнение задания

Пробросим порты, чтобы можно было локально обращаться к сервису:

ssh -f -N -L 8080:stload.se.ifmo.ru:8080 -p 2222 [s333220@helios.se.ifmo.ru](mailto:s333220@helios.se.ifmo.ru)

Зададим количество потоков (пользователей), время выхода на нагрузку и время удержания нагрузки:

3 минуты на выход

7 минут будем держать заданную нагрузку

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Запрос:

Изображение выглядит как снимок экрана, текст

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Зададим, чтобы каждый поток (пользователь) выдавал 40 запросов в минуту:

Изображение выглядит как текст, линия, снимок экрана

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Итоговая нагрузка составит 9\*40/60 = 6 tps

**SLA (service level agreement):**

Система должна иметь пропускную способность в 6 tps

В качестве времени отклика будем брать 90%. Ожидаем 610 мс

Количество ошибок не должно превышать 0.01%

## Тестирование 1 конфига:

График интенсивности:

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

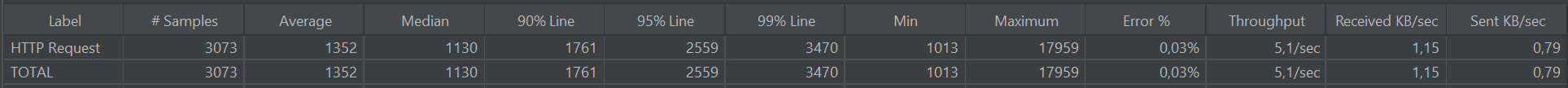
Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

График времени отклика:

Изображение выглядит как текст, График, линия, диаграмма

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Остальные бизнес метрики:



Время отклика составило – 1761 мс, что превосходит ожидаемые 610 мс, данная конфигурация не соответствует критериям SLA. Процент ошибок составил 0.03%, в начале теста кто-то зааффектил меня.

## Тестирование 2 конфига:

График интенсивности:

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

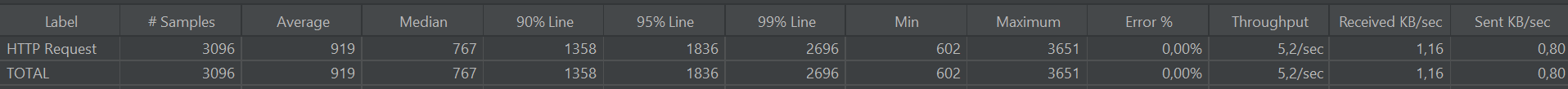
Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

График времени отклика:

Изображение выглядит как текст, График, снимок экрана, линия

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Остальные бизнес метрики:



Время отклика составило – 1358 мс, что превосходит ожидаемые 610 мс, данная конфигурация не соответствует критериям SLA.

## Тестирование 3 конфига:

График интенсивности:

Изображение выглядит как текст, линия, График, снимок экрана

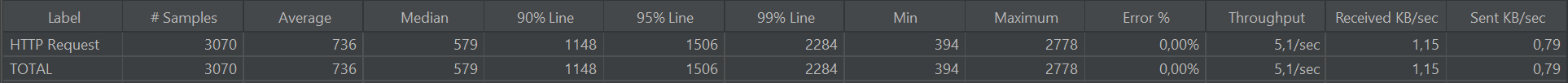
Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

График времени отклика:

Изображение выглядит как текст, График, снимок экрана, линия

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Остальные бизнес метрики:



Время отклика составило – 1148 мс, что превосходит ожидаемые 610 мс, данная конфигурация не соответствует критериям SLA.

## Вывод по конфигурациям:

Ни одна из представленных конфигураций не соответствует требованиям SLA. Поэтому выберем 3 конфигурацию, которая стоит 5100$, как лучшую из представленных.

## Стресс тестирование 3 конфигурации:

Стресс тестирование (поиск максимума) проводилось в 2 этапа из-за отсутствия понимания, на что система способна.

Для SLA выберем новые значения:

Время отклика не более 1500 мс

Для проведения теста была выбрана Stepping Thread Group.

Первая итерация была запущена на следующих настройках:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дисплей, программное обеспечение

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Каждые 3 минуты добавляем 3 потока (2 tps), пока итоговое количество потоков не будет равно 18. По итогу получаем нагрузку в12 tps.

Изображение выглядит как текст, линия, График, снимок экрана

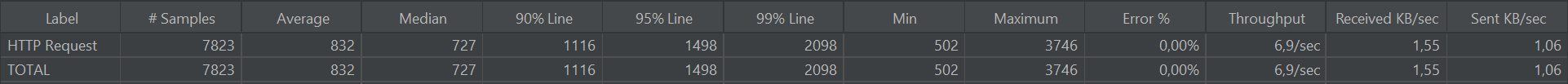
Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, График, линия

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

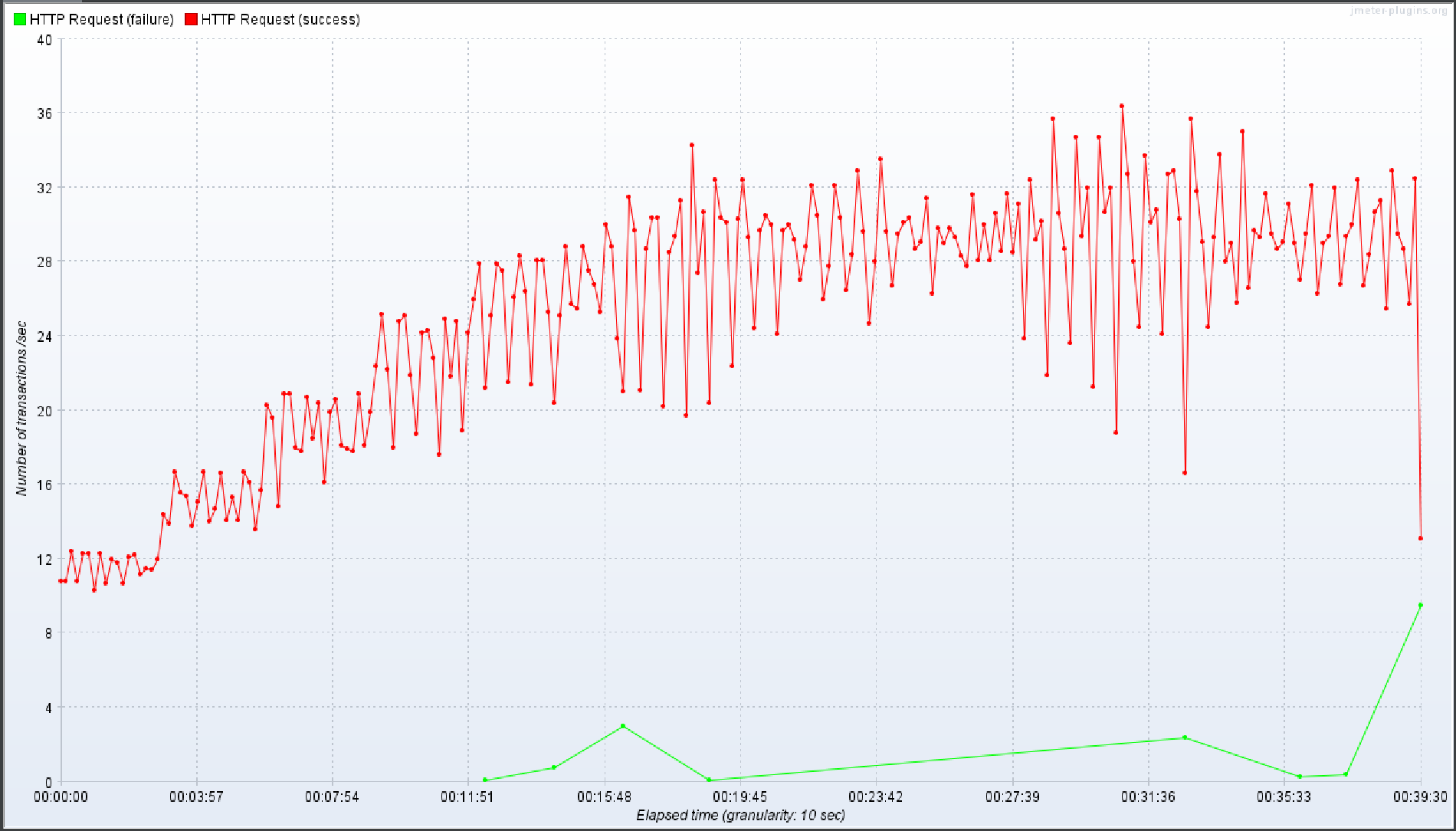


Этого теста не хватило, чтобы продемонстрировать полный потенциал системы. Поэтому переходим ко второй итерации c новыми параметрами:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, линия, График

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Начинаем с 18 потоков (12 tps). Каждые 3 минуты добавляем 6 потоков (4 tps), пока итоговое количество потоков не будет равно 150 (100 tps).

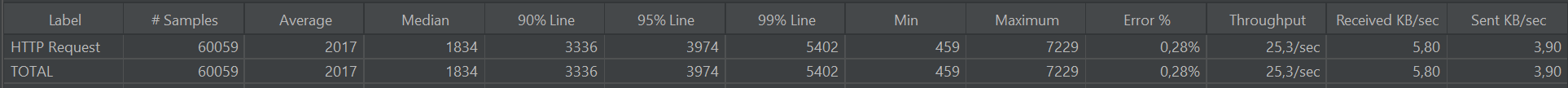


Изображение выглядит как текст, Шрифт, линия, снимок экрана

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, График

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.



Нарушение SLA произошло ~ на 12 минуте теста. Уперлись в допустимое время отклика и процент допустимых ошибок. Максимум найден на значении в 24 tps, что по профилю эквивалентно 36 пользователям.