

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»  
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники**



**Лабораторная работа №4  
по дисциплине  
Тестирование программного обеспечения**

Выполнили Студенты группы Р3312  
**Кобелев Р.П. Балин А.А.**  
к. т. н. Преподаватель:  
**Кривоносов Е.Д.**

г. Санкт-Петербург  
2025г.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Задачи</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Параметры тестируемого веб-приложения</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Графики пропускной способности приложения, полученные в ходе нагрузочного тестирования и выводы по конфигурациям</b>	<b>3</b>
4.1	Первая конфигурация . . . . .	3
4.2	Вторая конфигурация . . . . .	4
4.3	Третья конфигурация . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования</b>	<b>5</b>
5.1	15 пользователей . . . . .	6
5.2	20 пользователей . . . . .	6
5.3	25 пользователей . . . . .	7
5.4	30 пользователей . . . . .	7
<b>6</b>	<b>Вывод</b>	<b>8</b>

# 1 Задачи

С помощью программного пакета Apache JMeter 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 перестает удовлетворять требованиям 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.

## 2 Параметры тестируемого веб-приложения

- URL первой конфигурации (\$ 3300) -<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=495383897&user=-2104963756&config=1>;
- URL второй конфигурации (\$ 3900) -<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=495383897&user=-2104963756&config=2>;
- URL третьей конфигурации (\$ 4500) -<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=495383897&user=-2104963756&config=3>;
- Максимальное количество параллельных пользователей - 14;
- Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 40 запр. в мин.;
- Максимально допустимое время обработки запроса - 850 мс.

## 3 Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования

Для проведения нагрузочного тестирования был разработан и сконфигурирован план тестирования в Apache JMeter, который позволял оценить производительность трех различных аппаратных конфигураций сервера при заданной нагрузке и выбрать наиболее дешевую конфигурацию. Данный план тестирования включал в себя группы потоков, таймер постоянной пропускной способности, HTTP-запросы, проверки (assertions) и слушателей.

Для тестирования каждый из трех аппаратных конфигураций была создана отдельная группа поток "Thread Group X", имеющие общие настройки. Настраивалось количество потоков (пользователей) равное 14. Установлен Ramp-up period на 5 секунд во избежание мгновенного всплеска нагрузки. Продолжительность тестирования для каждой группы настроена в 1 минуту. Контроллер цикла настроен на бесконечное выполнение в рамках заданной продолжительности.

Таймер постоянной пропускной способности добавлен в каждую группу потоков для регулирования интенсивности нагрузки с установленной целевой (Target throughput) в 40 семплов в минуту.

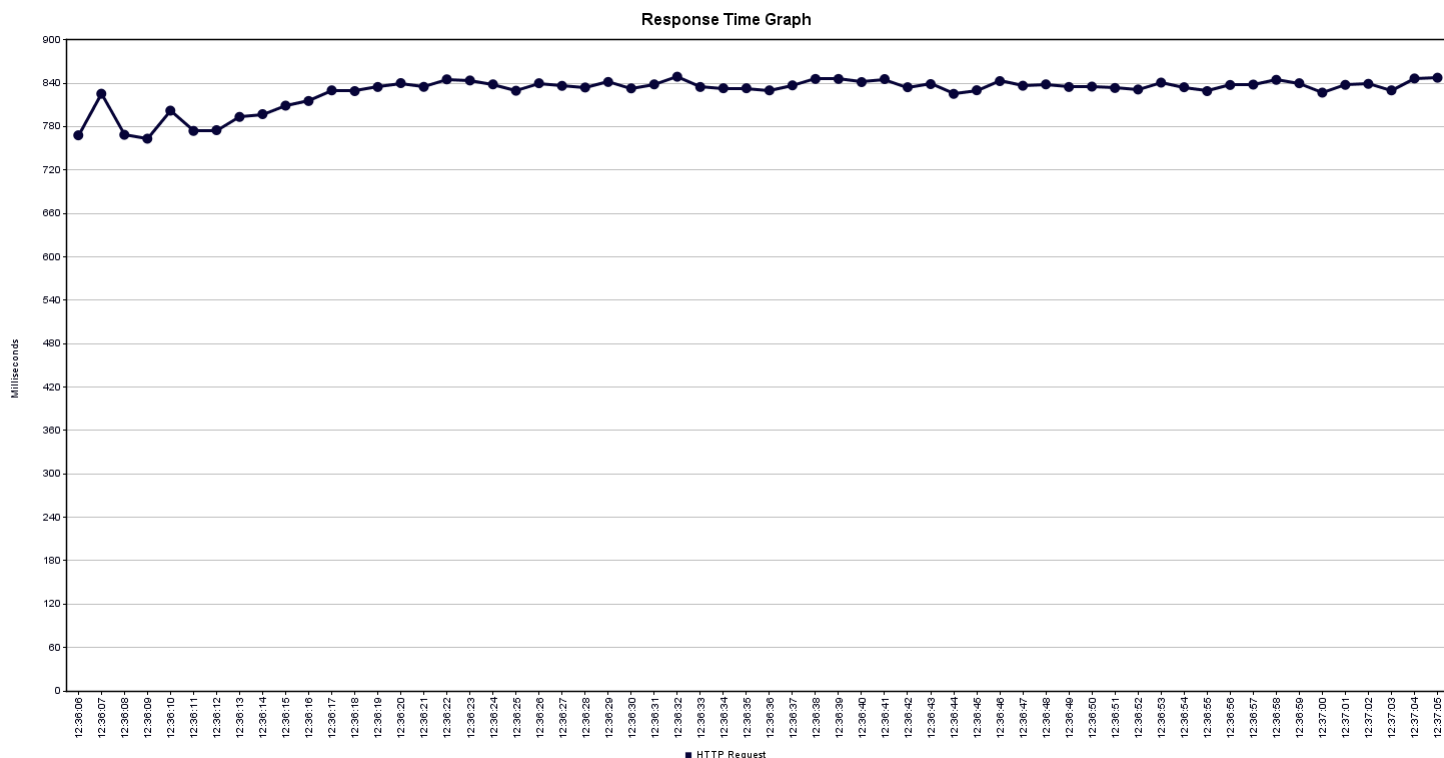
HTTP-запросы отправляются на localhost (поскольку подключение проходит через проброс портов с целевого сервера) на 8080 порт с установленными GET параметрами, согласно каждой из конфигураций.

В каждом запросе добавлены две проверки для валидации корректности ответа. Первая проверка по длительности проверяет, что время отклика не превышает 850 мс, вторая проверка валидирует код ответа сервера (он должен быть равен 200). Данные проверки позволяют фиксировать тесты как успешные или провалившиеся.

Слушатели (Listeners) позволяют фиксировать результаты выполнения тестирования, собираются график времени отклика (Response Time Graph) и табличные результаты (View Results in Table). На уровне всего плана тестирования собирается агрегированный отчет (Aggregate Report) и агрегированный график (Aggregate Graph), представляющие полную картину по проведенному тестированию.

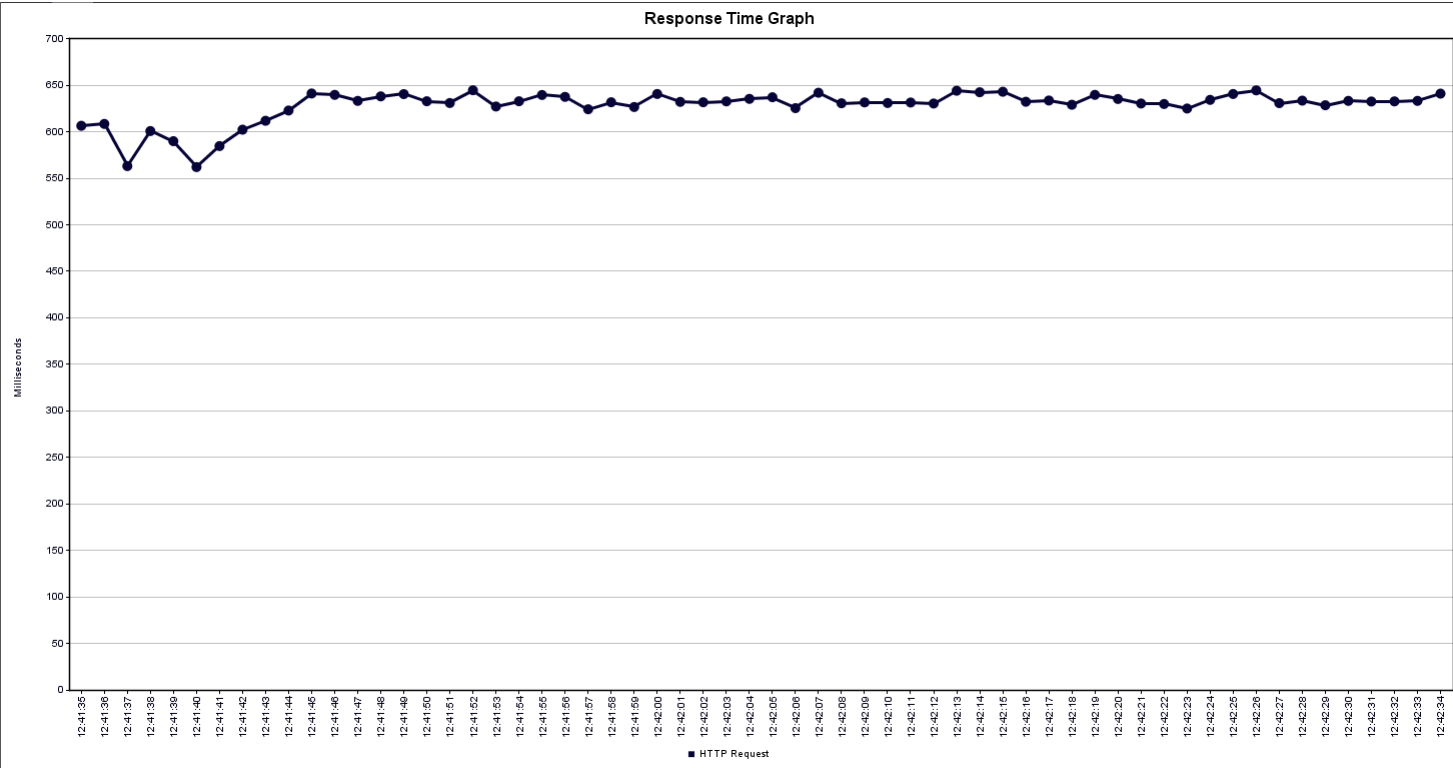
## 4 Графики пропускной способности приложения, полученные в ходе нагрузочного тестирования и выводы по конфигурациям

### 4.1 Первая конфигурация



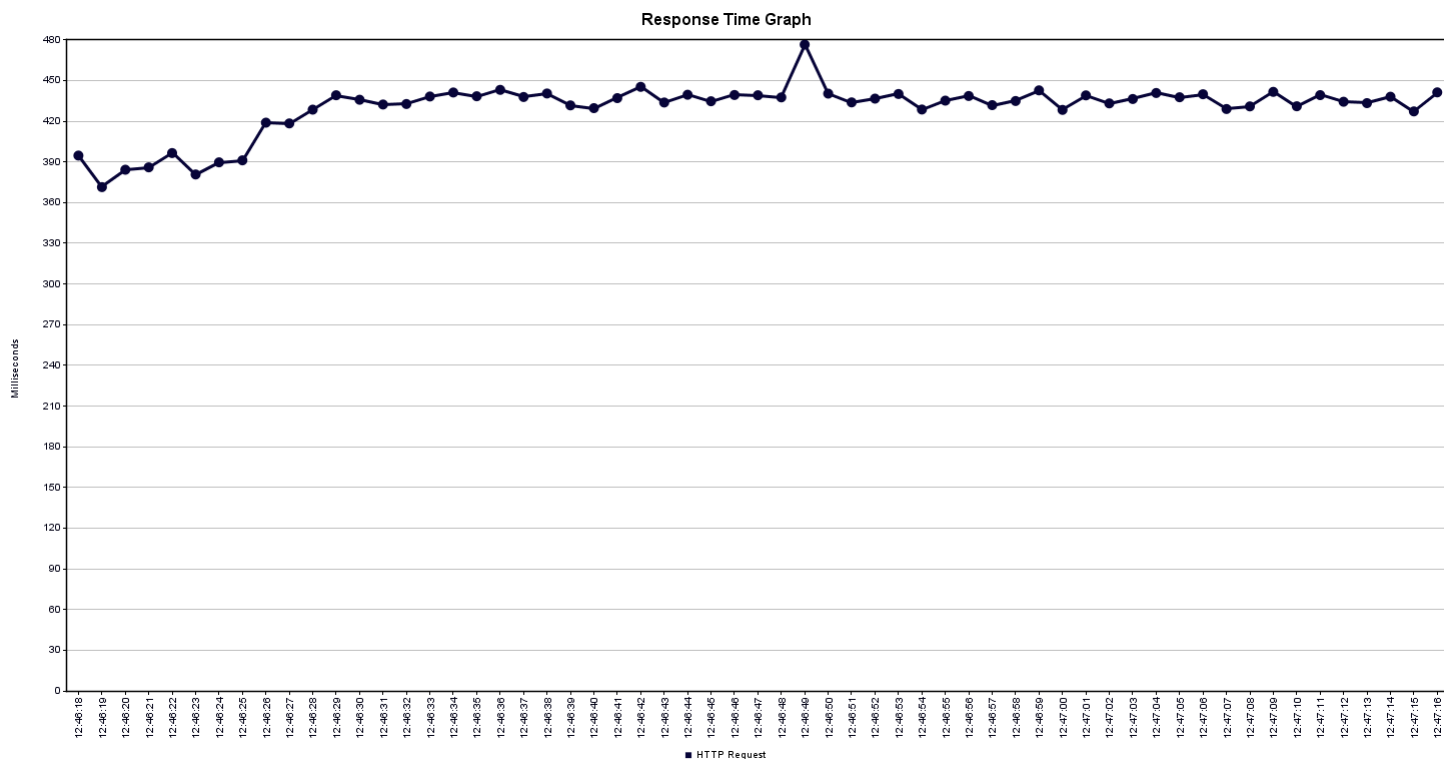
Эта конфигурация имеет среднее время ответа 830 миллисекунд, что подходит под наше время, но все-таки 19.26% запросов превысили лимит, что достаточно много. Поэтому ее мы выбрать в качестве основной не можем.

## 4.2 Вторая конфигурация



Со второй конфигурацией у нас время ответов у всех запросов не превышает лимит, так как средний показатель у всех - 628 миллисекунд. Эта конфигурация является самой дешевой, которая попадает под наши требования, так что в качестве основной мы выберем ее.

### 4.3 Третья конфигурация



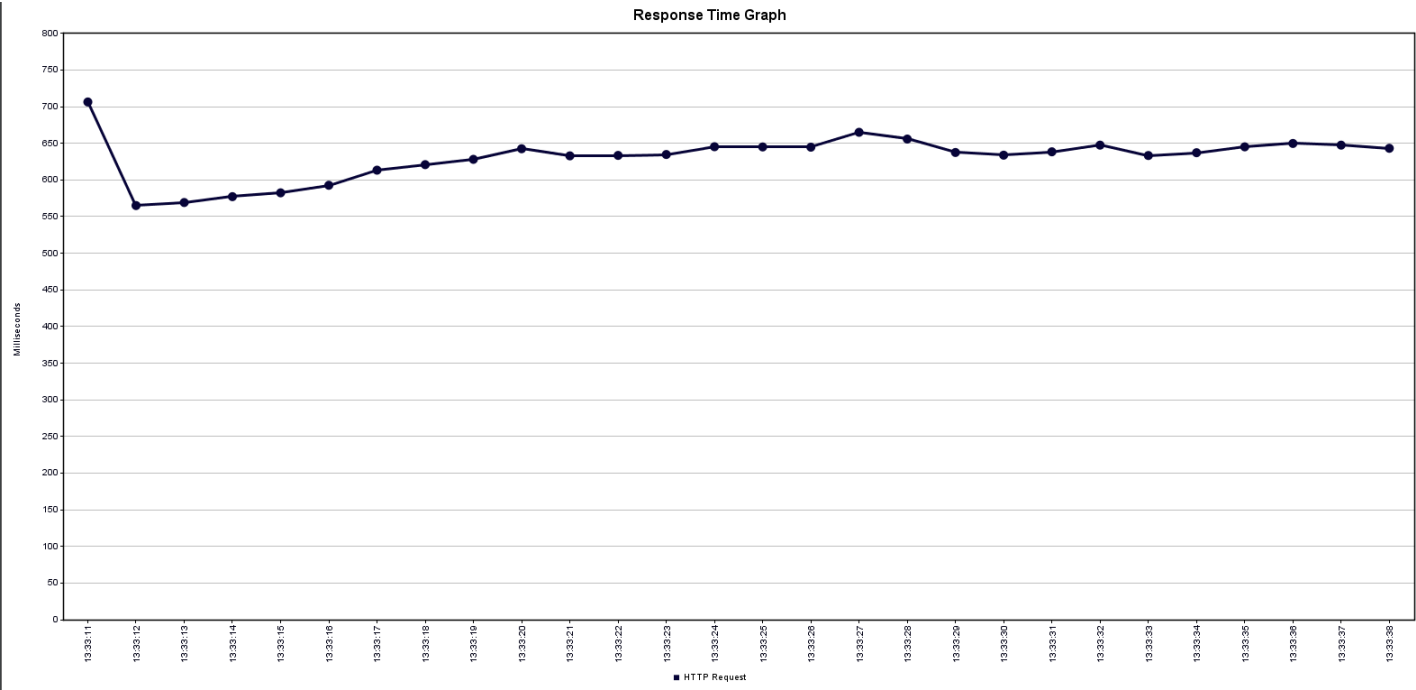
Данная конфигурация имеет среднее время ответа в два раза меньше, чем наш лимит - 430 миллисекунд. Она подходит под наши требования.

## 5 Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования

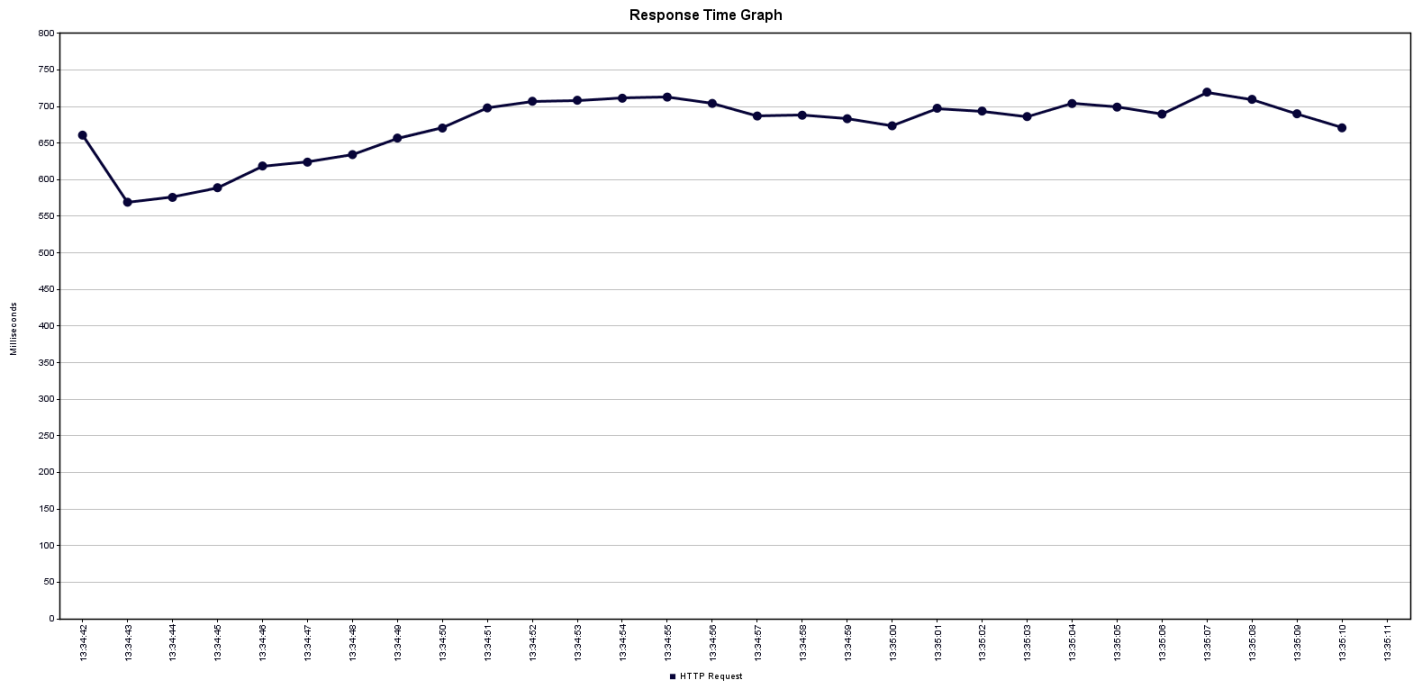
Конфигурация для стресс-тестирования представляла из себя модифицированную конфигурацию для нагрузочного тестирования, в которой осталась только выбранная 3 конфигурация сервера, для которой изменялось количество активных пользователей. Целью было выяснить, при каком количестве пользователей будет достигнут предел нагрузки, при котором выбранная конфигурация перестанет удовлетворять требованию по максимальному времени отклика в 850 мс.

У группы потоков был установлен Ramp-up period в 0.5 секунд, что обеспечивало почти одновременный запуск всех потоков и соответственно резкий рост нагрузки. Продолжительность теста установлена в 30 секунд. Целевая пропускная способность осталась на прежнем значении в 40 запросов в минуту на каждый поток. Количество потоков устанавливалось в следующие значения: 15, 20, 25, 30.

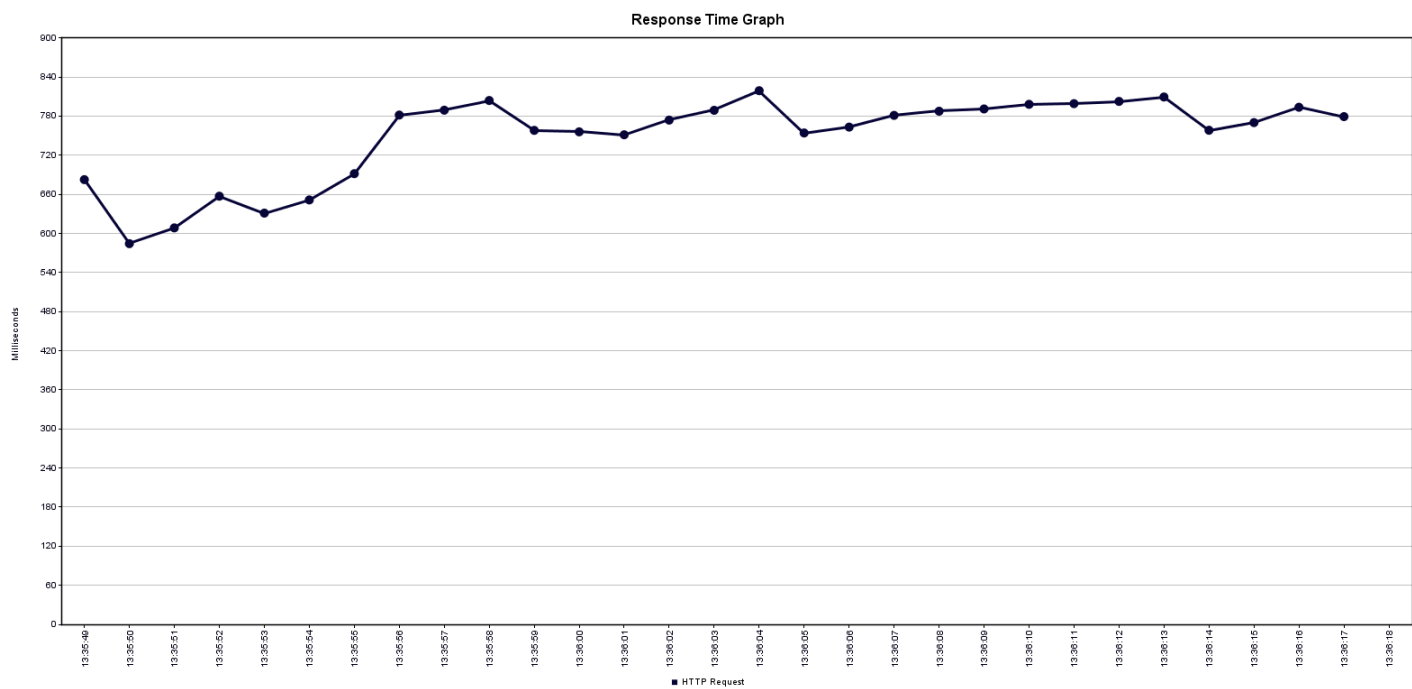
5.1 15 пользователей



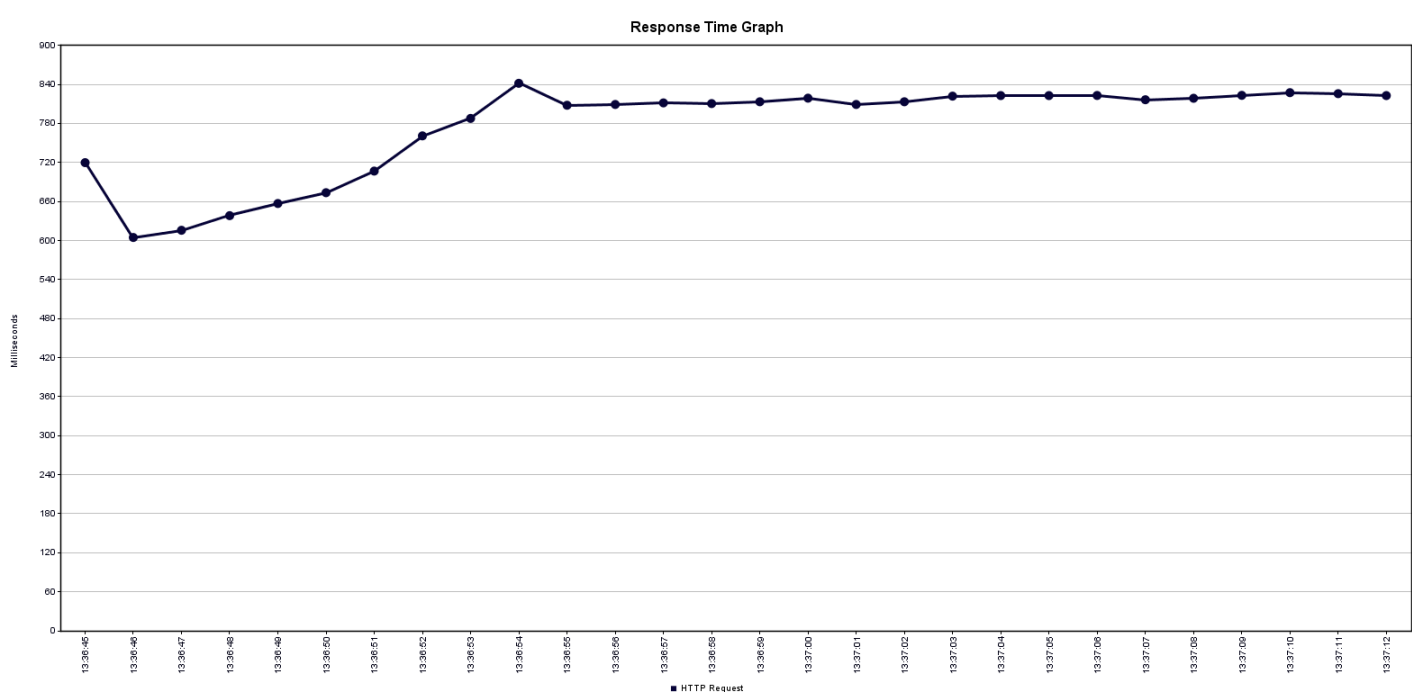
5.2 20 пользователей



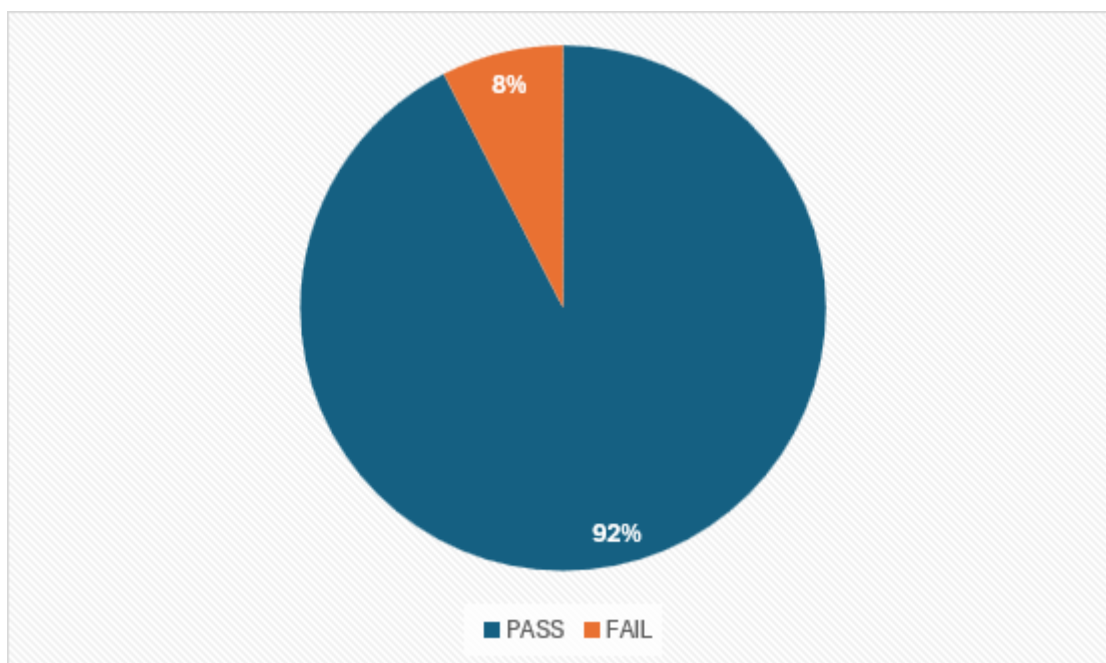
5.3 25 пользователей



5.4 30 пользователей







## 6 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы было проведено нагрузочное и стресс-тестирование различных конфигураций веб-приложения с помощью Apache JMeter.

В результате проведения нагрузочного тестирования была выбрана наилучшая конфигурация, которая удовлетворяла времени отклика при заданной по условию задания нагрузке – конфигурация №2 за \$3900.

Далее было проведено стресс-тестирование данной конфигурации для выяснения при какой нагрузке данная конфигурация перестает удовлетворять требованиям по максимальному времени отклика. Выяснили, что до 25 пользователей система соблюдает требование по времени ответа. На 30 пользователях система перестает удовлетворять нашим требованиям, так как уже 8% запросов обрабатываются дольше границы в 850 миллисекунд.