

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”

Вариант: 74318

Выполнил:
Стрельбицкий Илья Павлович

Группа: Р33101

Преподаватель:
Машина Екатерина Алексеевна

Санкт-Петербург, 2024г

Текст задания

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 перестаёт 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.

Параметры тестируемого веб-приложения:

URL первой конфигурации (\$ 5300) -

<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492522195&user=2136261563&config=1>;

URL второй конфигурации (\$ 6600) -

<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492522195&user=2136261563&config=2>;

URL третьей конфигурации (\$ 12000) -

<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492522195&user=2136261563&config=3>;

Максимальное количество параллельных пользователей - 13;

Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 20 запр. в мин.;

Максимально допустимое время обработки запроса - 930 мс.

Отчёт по работе должен содержать:

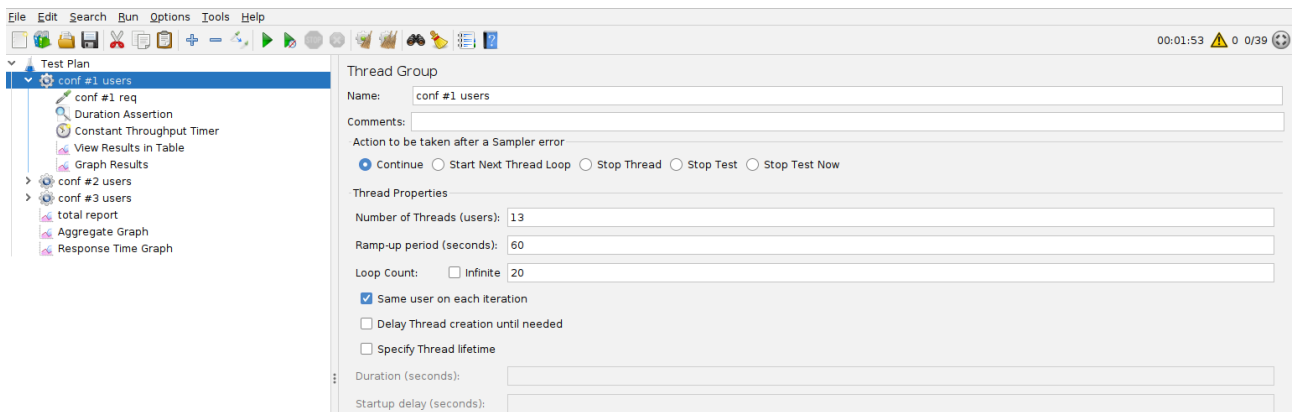
1. Текст задания.
2. Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования.
3. Графики пропускной способности приложения, полученные в ходе нагрузочного тестирования.
4. Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения.
5. Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования.
6. График изменения времени отклика от нагрузки для выбранной конфигурации, полученный в ходе стресс-тестирования системы.
7. Выводы по работе.

Ссылка на github - <https://github.com/stoneshik/tpo-fourth-lab>

Описание конфигурации Jmeter для нагрузочного тестирования

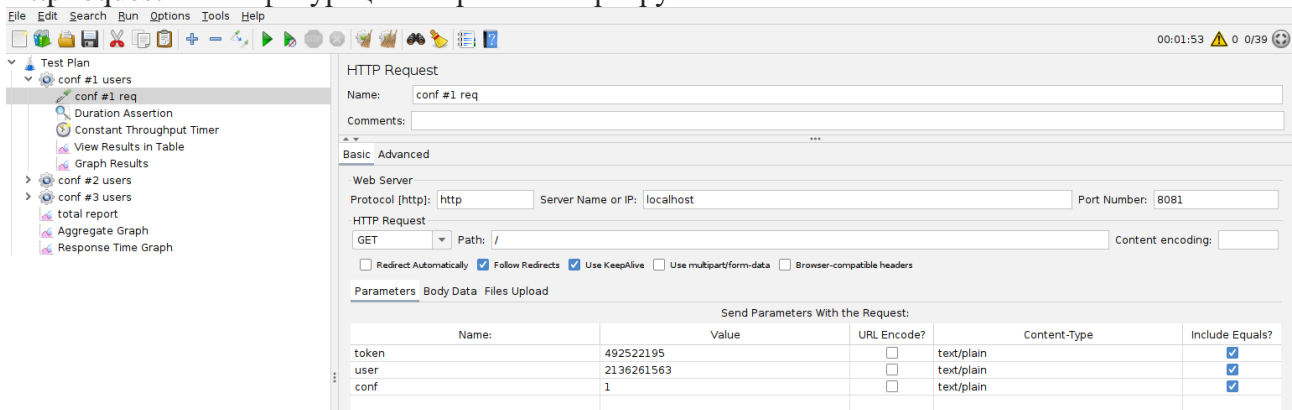
JMX-план тестирования представляет собой xml-файл, содержимое которого можно редактировать при помощи графического интерфейса программы JMeter. В качестве демонстрации конфигурации будут представлены скриншоты программы JMeter.

На верхнем уровне Thread Group объекты, описывающие количество пользователей — Number of Threads и количество запусков тестов — Loop Count.

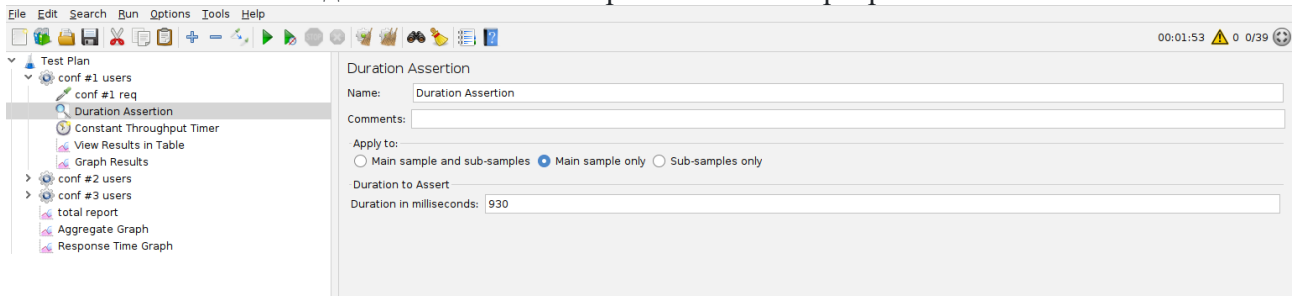


Вторая и третья конфигурация отличаются только номером, поэтому не приводятся.

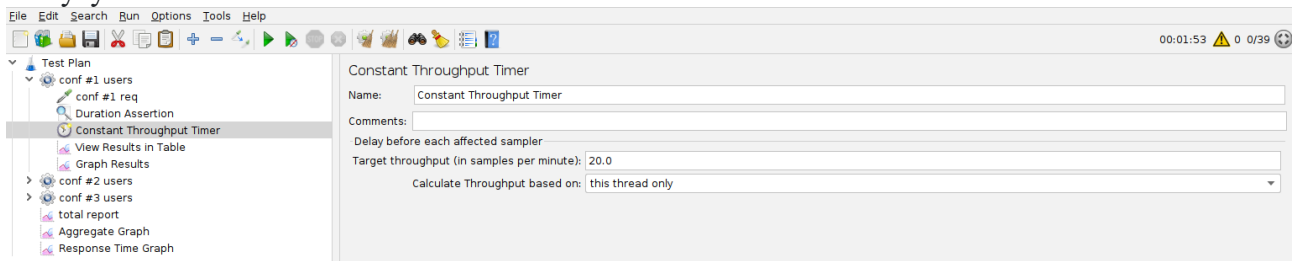
Http request — конфигурация запросов к серверу.



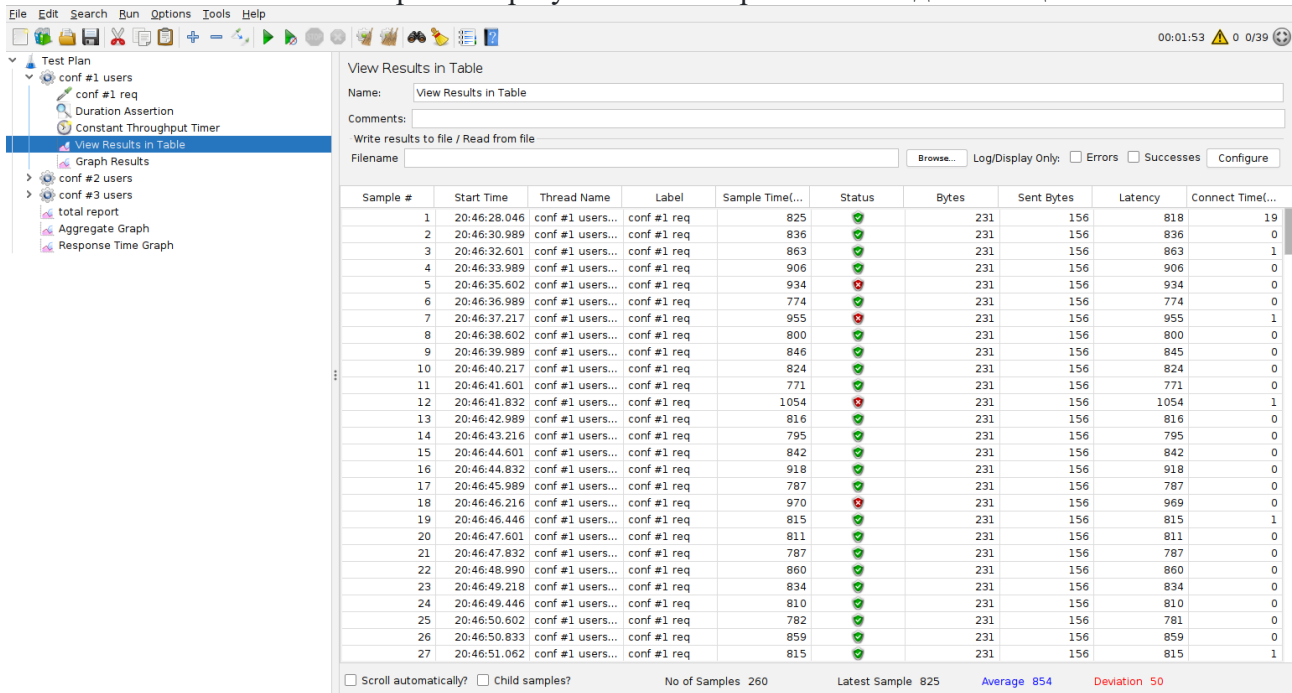
Duration Assertion — задает максимальное время отклика сервера



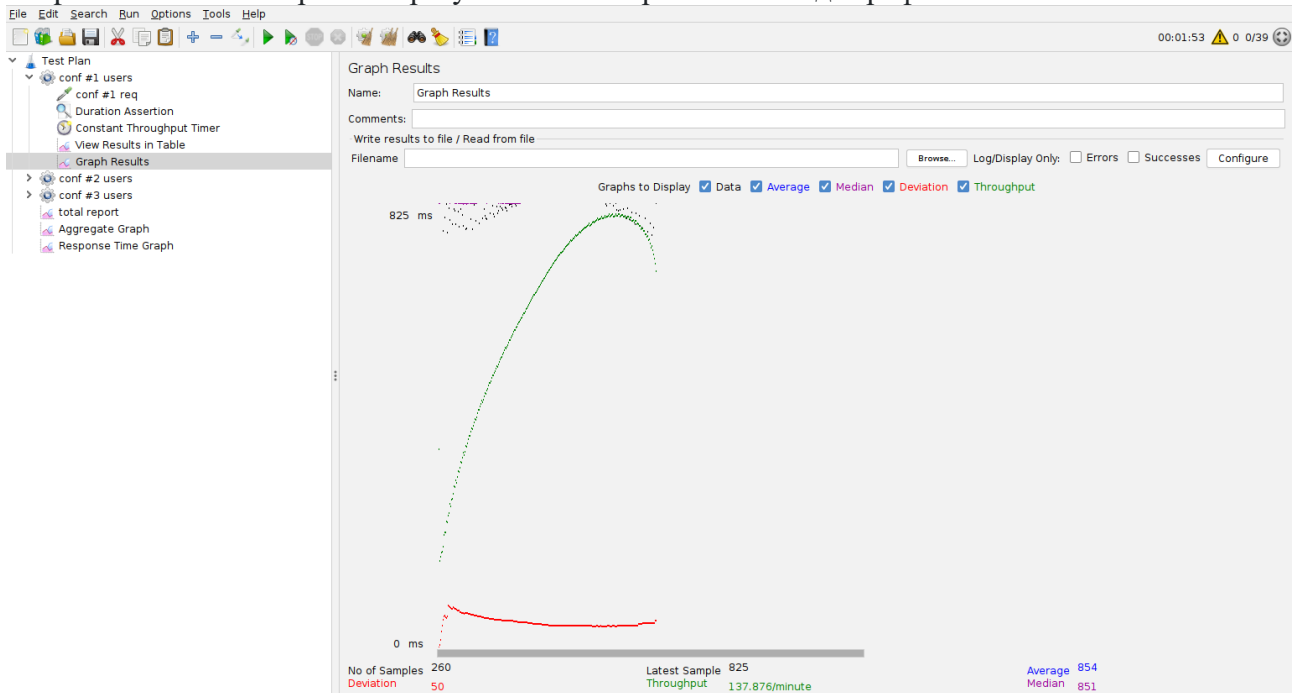
Constant Throughput Timer — задает среднюю нагрузку, формируемую одним пользователем в минуту.



View Results in Table — отображают результаты тестирования в виде таблицы.



Graph Results — отображают результаты тестирования в виде графика.



Графики пропускной способности приложения

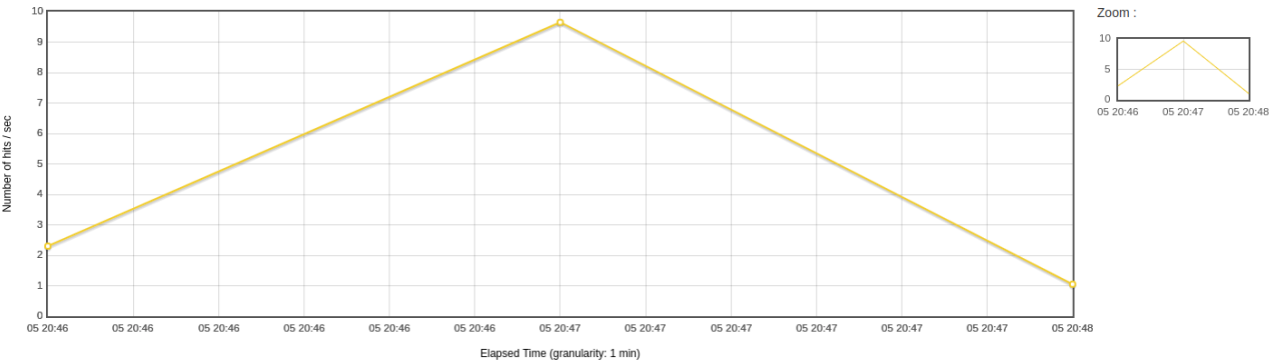
Requests Summary



Statistics

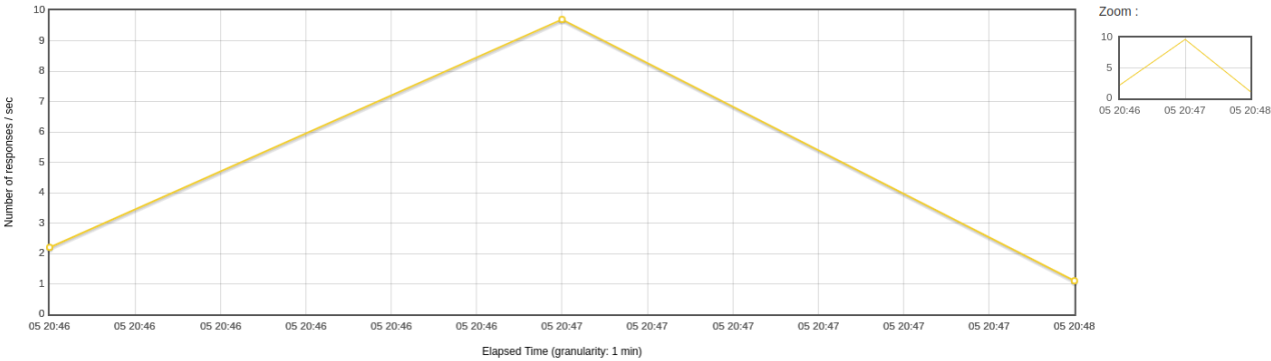
Requests	Executions				Response Times (ms)						Throughput		Network (KB/sec)	
	Label	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received	Sent
Total		780	40	5.13%	853.99	763	1163	849.50	915.70	931.00	1061.41	6.89	1.56	1.05
conf #1 req		260	18	6.92%	854.71	766	1163	851.00	919.80	932.95	1086.37	2.30	0.52	0.35
conf #2 req		260	12	4.62%	853.31	763	1157	849.50	915.70	929.95	1081.37	2.30	0.52	0.35
conf #3 req		260	10	3.85%	853.94	764	1156	849.00	912.90	927.00	1107.82	2.30	0.52	0.35

Hits Per Second



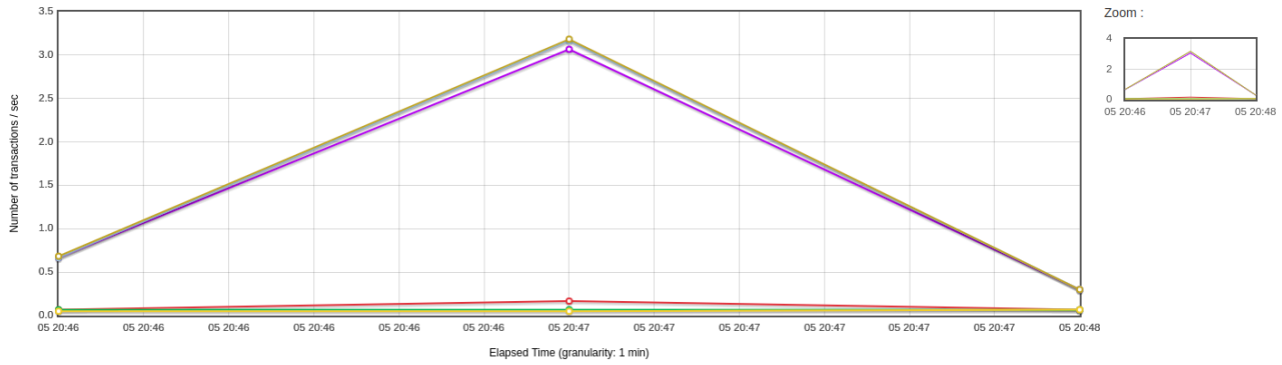
hitsPerSecond

Codes Per Second

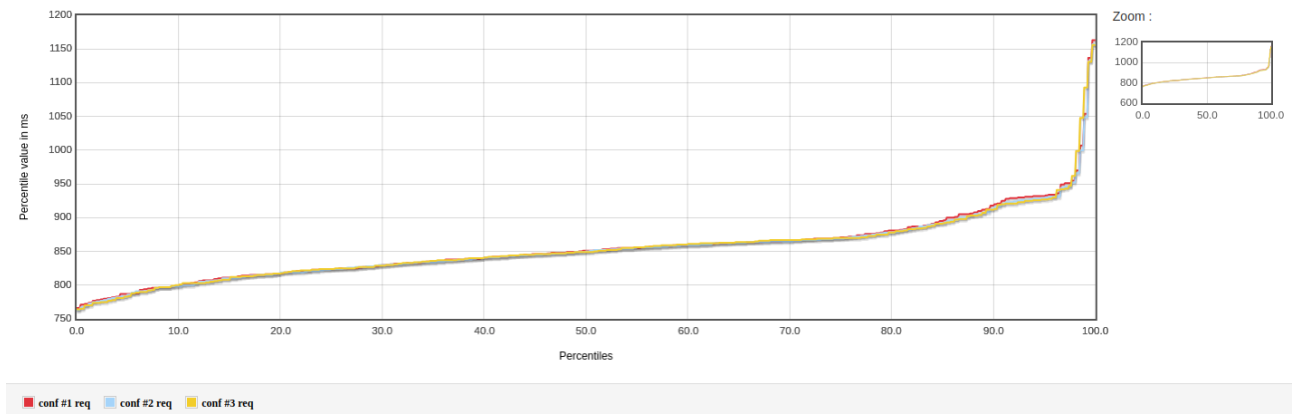


200

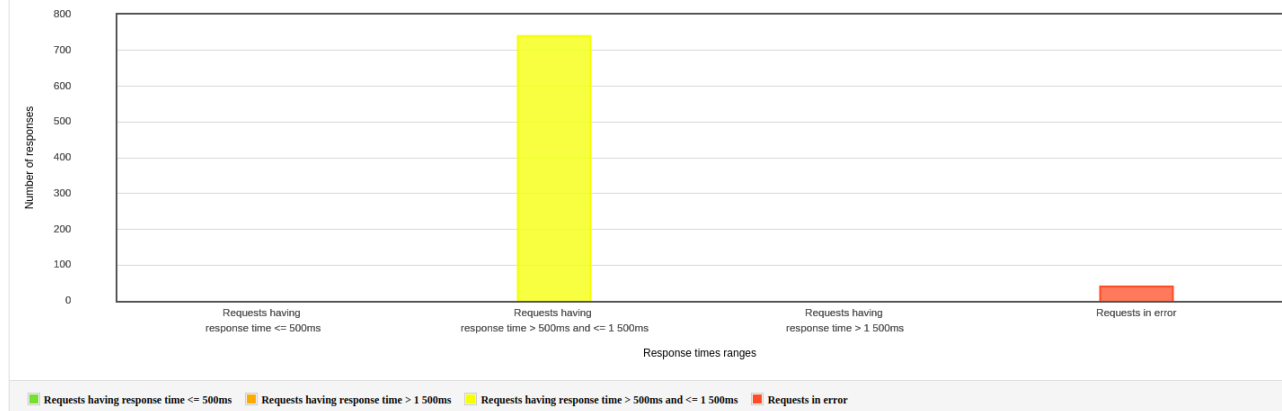
Transactions Per Second

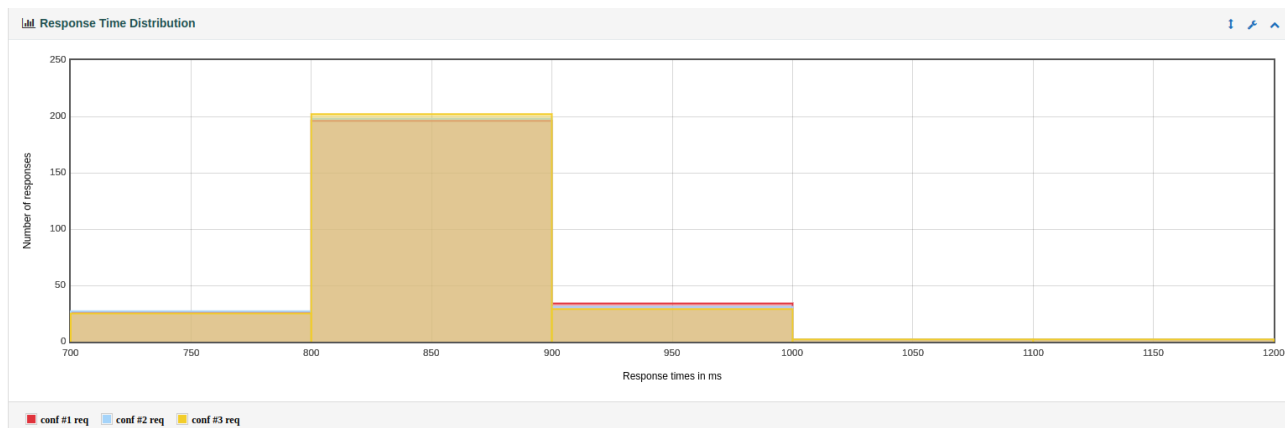
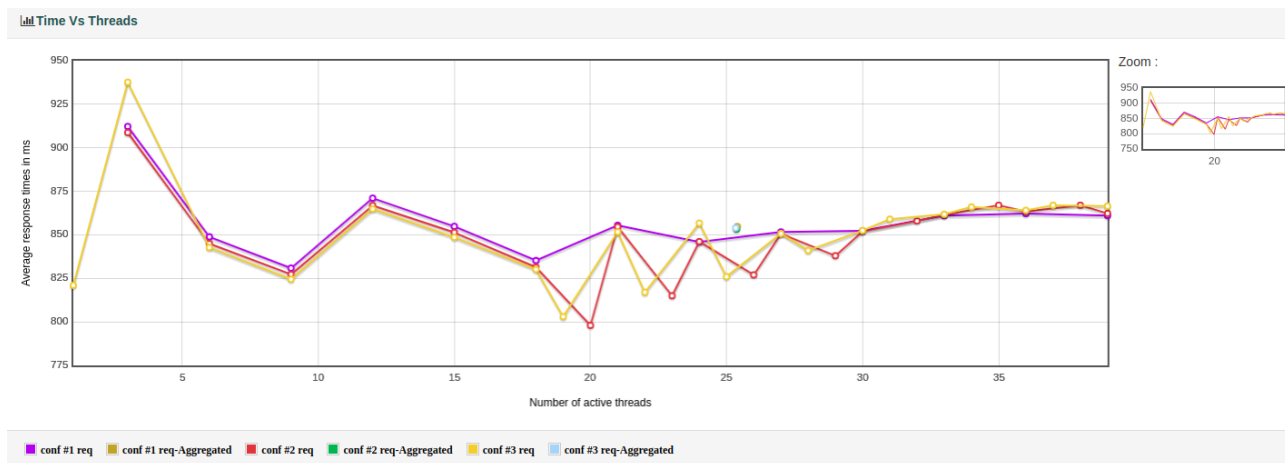


Response Time Percentiles



Response Time Overview





Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения

На графиках времени отклика запроса к количеству успешных откликов, можно увидеть, что в заданные варианты временные рамки 930 мс и 13 одновременными пользователями, могут справиться только 2 и 3 (средняя и самая дорогая конфигурация), а первая не подходит т. к. среднее значение времени отклика в пике достигает 937 мс. Из-за чего возникает всплеск ошибок связанных с превышением времени ожидания отклика. При этом не смотря на то, что 2 и 3 конфигурации не справляются без ошибок, они делают это значительно лучше первой, при этом разница между ними не велика.

Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования

Для стресс-тестирования была выбрана вторая конфигурация оборудования, так как она показала хороший результат, при этом имеет наименьшую стоимость. Так как конфигурация имеет проблемы с максимальным временем отклика уже при нагрузочном тестировании, то в качестве стресс тестирования будем увеличивать количество пользователей пока сервер не начнет выдавать ошибку 503 — Service unavailable. Для этого уберем Duration Assertion, чтобы не возникало ошибок из-за превышения времени отклика.

File Edit Search Run Options Tools Help

00:00:07 0 0/240

Test Plan

- conf #2 users
 - total report

Thread Group

Name: conf #2 users

Comments:

Action to be taken after a Sampler error

☐ Continue ☐ Start Next Thread Loop ☒ Stop Thread ☐ Stop Test ☐ Stop Test Now

Thread Properties

Number of Threads (users): 240

Ramp-up period (seconds): 2

Loop Count: ☐ Infinite 1

☒ Same user on each iteration

☐ Delay Thread creation until needed

☐ Specify Thread lifetime

Duration (seconds):

Startup delay (seconds):

File Edit Search Run Options Tools Help

00:00:07 0 0/240

Test Plan

- conf #2 users
 - conf #2 req
 - Constant Throughput Timer
 - View Results in Table
 - Graph Results
 - total report

HTTP Request

Name: conf #2 req

Comments:

Basic Advanced

Web Server

Protocol (http): http Server Name or IP: localhost Port Number: 8081

HTTP Request

GET Path: / Content encoding:

☐ Redirect Automatically ☒ Follow Redirects ☒ Use KeepAlive ☐ Use multipart/form-data ☐ Browser-compatible headers

Parameters Body Data Files Upload

Send Parameters With the Request:

Name:	Value	URL Encode?	Content-Type	Include Equals?
token	492522195	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
user	2136261563	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
conf	2	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

File Edit Search Run Options Tools Help

00:00:07 0 0/240

Test Plan

- conf #2 users
 - conf #2 req
 - Constant Throughput Timer
 - View Results in Table
 - Graph Results
 - total report

Constant Throughput Timer

Name: Constant Throughput Timer

Comments:

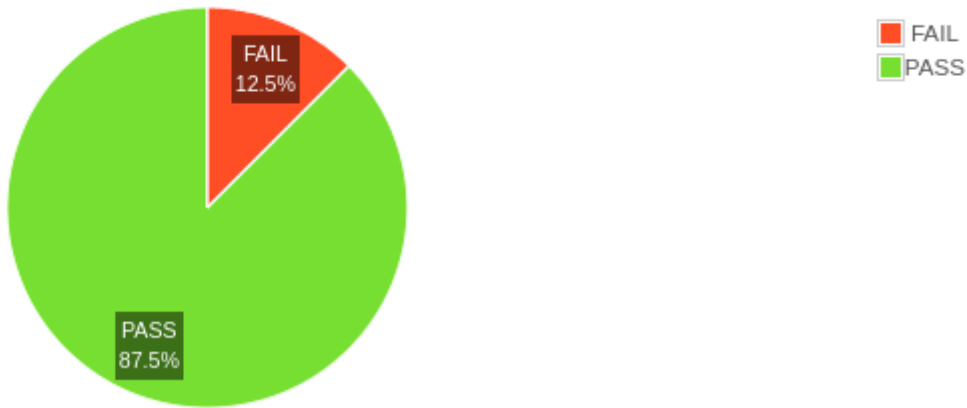
Delay before each affected sampler

Target throughput (in samples per minute): 20.0

Calculate Throughput based on: this thread only

График изменения времени отклика от нагрузки для выбранной конфигурации

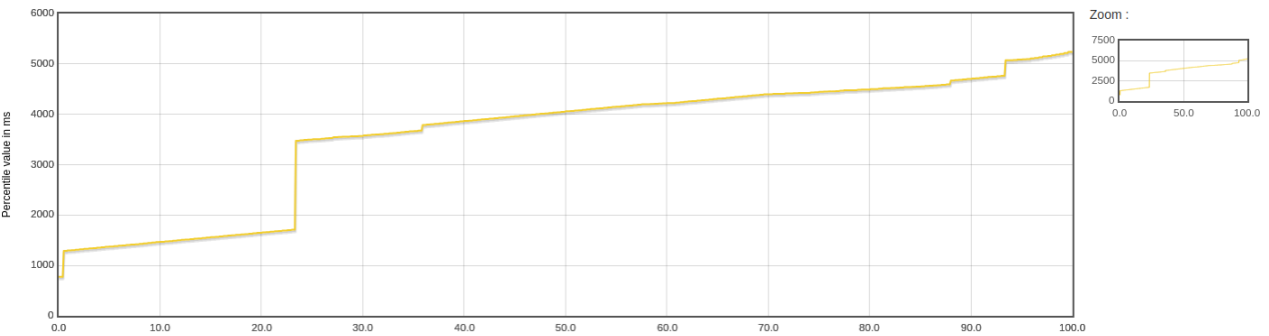
Requests Summary



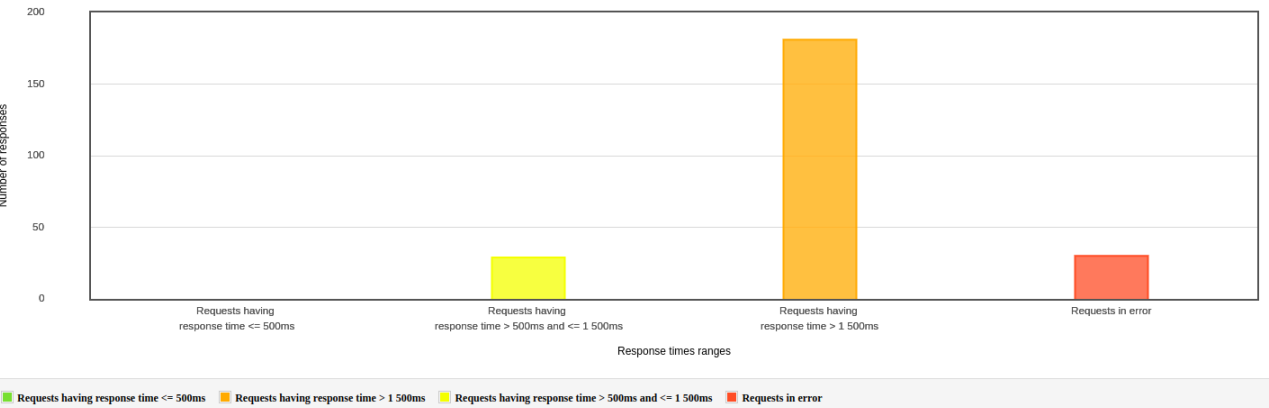
Statistics

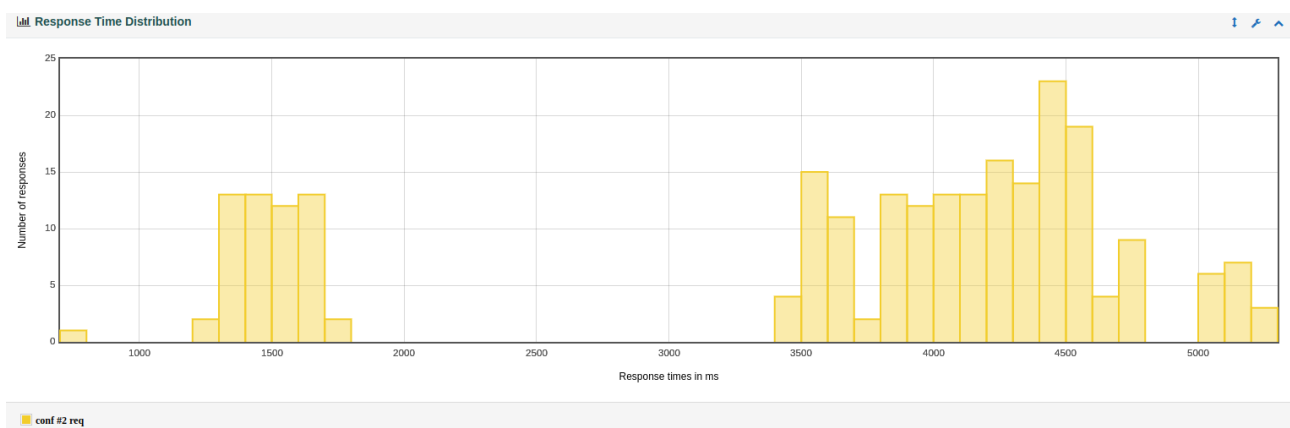
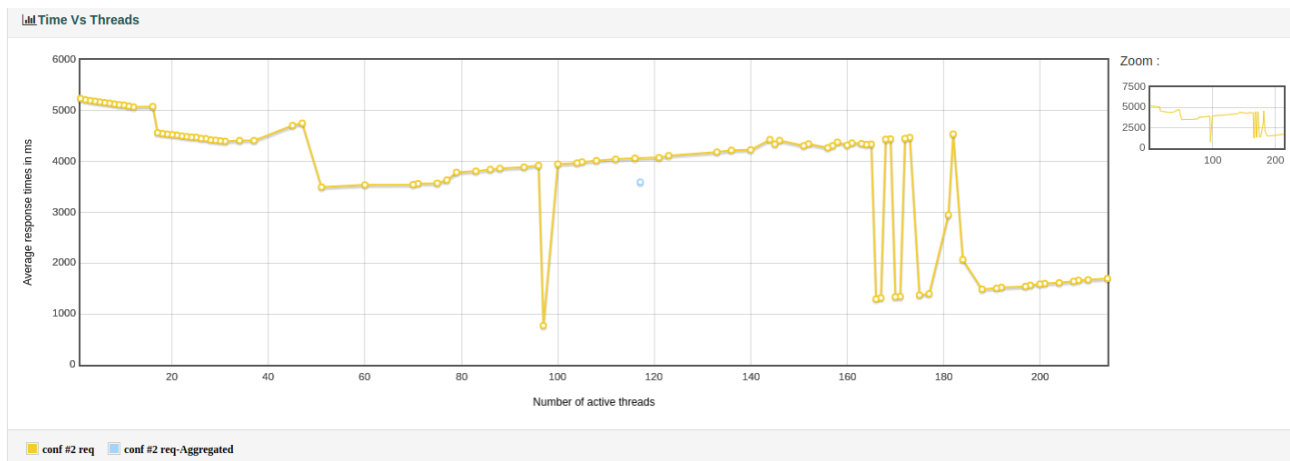
Requests	Executions				Response Times (ms)							Throughput	Network (KB/sec)	
	Label	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received	Sent
Total		240	30	12.50%	3595.69	773	5241	4054.50	4708.10	5090.75	5209.44	33.56	7.58	5.11
conf #2 req		240	30	12.50%	3595.69	773	5241	4054.50	4708.10	5090.75	5209.44	33.56	7.58	5.11

Response Time Percentiles



Response Time Overview





Вывод по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения

Сервер перестал отвечать на запросы только при 240 пользователях, что в 18.46 раз больше чем при нагрузочном тестировании. При этом он перестает полностью соответствовать времени отклика только при 140 пользователях. При этом несмотря на то что ответы превышают время максимального отклика при 240 пользователях, ошибкой завершаются только 12,5% ответов. Такие показатели нагрузочного и стресс-тестирования показывают, что сервер при средней конфигурации может выдержать значительно большее количество пользователей при смягчении требований ко времени ответа.

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены методы проведения нагрузочного и стресс тестирования для сервера при помощи инструмента JMeter. Также нагрузочное и стресс тестирование было применено на практике для выявления оптимальной конфигурации для сервера — требовалось определить наиболее дешевую конфигурацию, которая будет удовлетворять требованиям.