

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Лабораторная работа №4**

по предмету

«Тестирование Программного Обеспечения»

Выполнила:

Бордун Анастасия Владимировна,

Иванов Евгений Дмитриевич

Группа:

P33111

Преподаватель:

Харитонов А.Е.

2023 г.

## Задание лабораторной работы

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 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 (\$ 5700) - <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490560911&user=2080901242&config=1>;
- URL второй конфигурации (\$ 6200) - <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490560911&user=2080901242&config=2>;
- URL третьей конфигурации (\$ 9500) - <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490560911&user=2080901242&config=3>;
- Максимальное количество параллельных пользователей - 6;
- Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 20 запр. в мин.;
- Максимально допустимое время обработки запроса - 690 мс.

## Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования

Приводим описание только для первой конфигурации, так как далее они будут отличаться только номером конфигурации, все остальные параметры идентичны.

**Thread Group** – контейнер для тестовых элементов, можно задать количество пользователей, период разгона для пользователей (0 = они все запускаются одновременно) и количество повторений (= 40, но можно поставить как Infinite, все равно корректировать пропускную способность будет Constant Throughput Timer).

**Thread Group**

Name: CONFIG-1

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): 9

Ramp-up period (seconds): 0

Loop Count: ☐ Infinite 40

☒ Same user on each iteration

☐ Delay Thread creation until needed

☐ Specify Thread lifetime

Duration (seconds):

Startup delay (seconds):

**HTTP Request** – описание запроса к серверу. Так как мы прокидываем порты с помощью ssh -L 8888:stload.se.ifmo.ru:8080 s311715@helios.se.ifmo.ru -p 2222, то указываем localhost и port = 8888. Все остальные детали запроса в соответствии с заданием.

HTTP Request

Name:

config 1

Comments:

▲ ▼

...

Basic

Advanced

Web Server

Protocol [http]:

http

Server Name or IP:

localhost

Port Number:

8888

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	490561627	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
user	2080906264	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
config	1	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

**Duration Assertion** – осуществляет проверку времени отклика сервера. Устанавливаем максимально допустимое время обработки запроса = 730 мс.

Duration Assertion

Name:

Duration Assertion

Comments:

Apply to:

☐ Main sample and sub-samples

☒ Main sample only

☐ Sub-samples only

Duration to Assert

Duration in milliseconds:

730

**Constant Throughput Timer** – определяет среднюю нагрузку, которая формируется одним пользователем в минуту. Пропускная способность должна равняться = 40 запросов/мин.

Constant Throughput Timer

Name:

Constant Throughput Timer

Comments:

Delay before each affected sampler

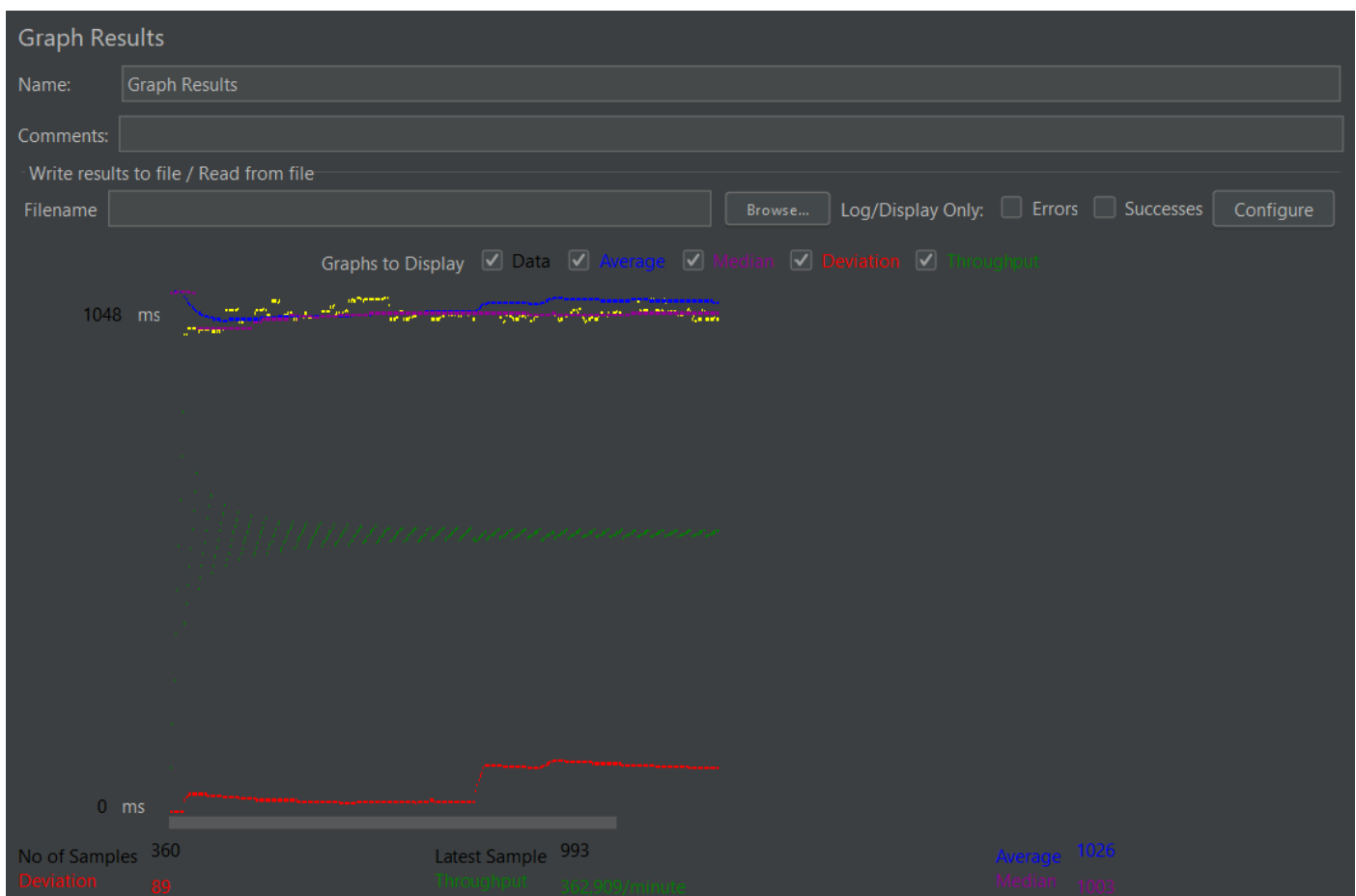
Target throughput (in samples per minute):

40.0

Calculate Throughput based on:

this thread only

**Graph Results** – результаты тестирования в виде графика.



**View Results** – результаты тестирования в виде таблицы.

### View Results in Table

Name:

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename   Log/Display Only: ☐ Errors ☐ Successes

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(...)	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Tim...
341	08:47:51.479	CONFIG-1 1-6	config 1	1012		231	158	1012	0
342	08:47:51.483	CONFIG-1 1-8	config 1	1008		231	158	1008	0
343	08:47:52.952	CONFIG-1 1-2	config 1	993		231	158	993	0
344	08:47:52.952	CONFIG-1 1-1	config 1	999		231	158	999	0
345	08:47:52.978	CONFIG-1 1-9	config 1	988		231	158	988	0
346	08:47:52.977	CONFIG-1 1-4	config 1	989		231	158	989	0
347	08:47:52.977	CONFIG-1 1-3	config 1	992		231	158	992	0
348	08:47:52.977	CONFIG-1 1-5	config 1	992		231	158	992	0
349	08:47:52.978	CONFIG-1 1-6	config 1	992		231	158	992	0
350	08:47:52.982	CONFIG-1 1-8	config 1	1007		231	158	1007	0
351	08:47:52.980	CONFIG-1 1-7	config 1	1009		231	158	1009	0
352	08:47:54.453	CONFIG-1 1-1	config 1	992		231	158	992	0
353	08:47:54.452	CONFIG-1 1-2	config 1	993		231	158	993	0
354	08:47:54.477	CONFIG-1 1-5	config 1	990		231	158	990	0
355	08:47:54.477	CONFIG-1 1-4	config 1	990		231	158	990	0
356	08:47:54.477	CONFIG-1 1-3	config 1	992		231	158	992	0
357	08:47:54.478	CONFIG-1 1-9	config 1	991		231	158	991	0
358	08:47:54.478	CONFIG-1 1-6	config 1	994		231	158	994	0
359	08:47:54.482	CONFIG-1 1-8	config 1	990		231	158	990	0
360	08:47:54.479	CONFIG-1 1-7	config 1	993		231	158	993	0

**Aggregate Report** – собирает совместные результаты тестирования config1, config2, config3.

Aggregate Report

Name:Aggregate Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename

Browse...

Log/Display Only:

☐Errors

☐Successes

Configure

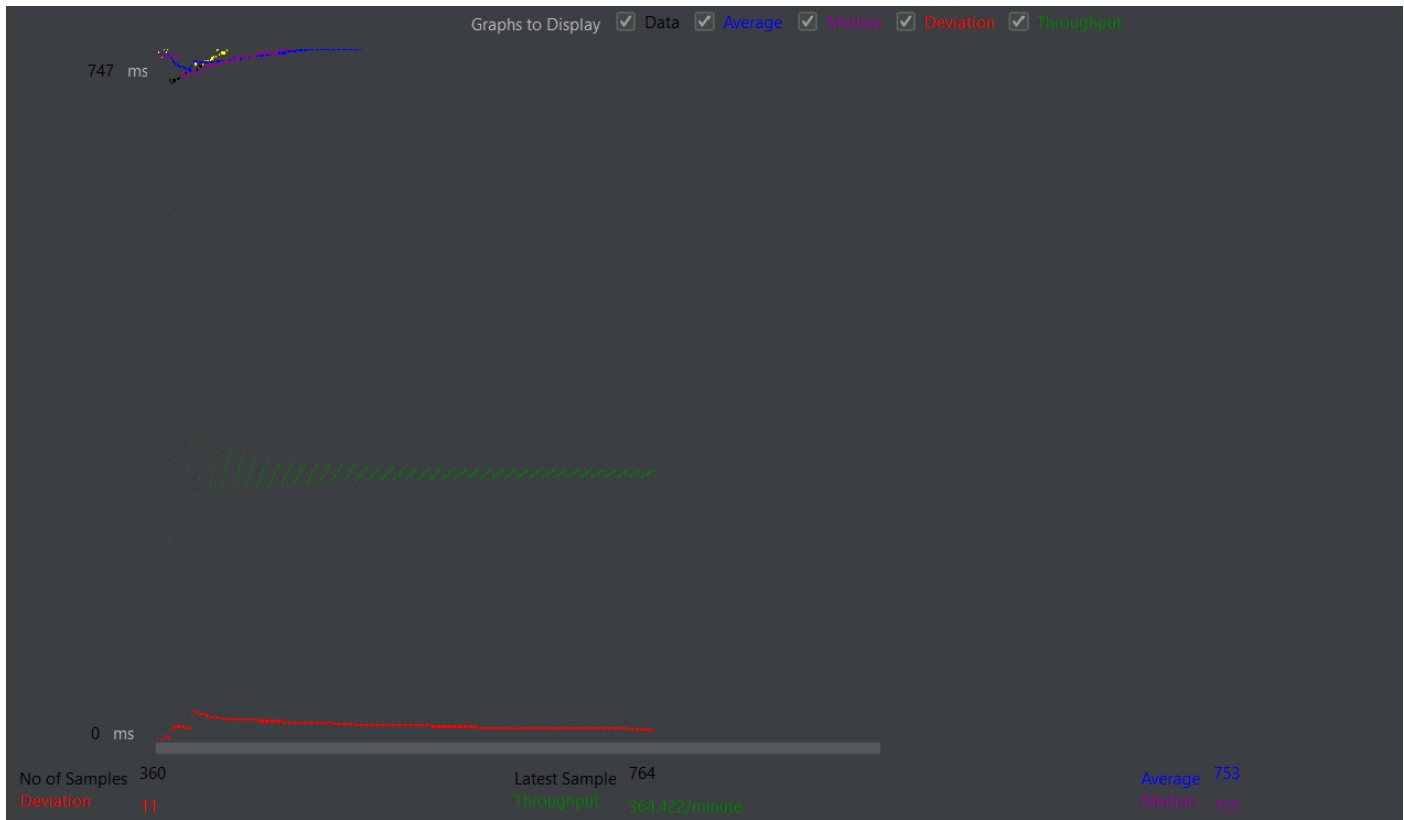
Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec
config 1	360	953	955	959	962	1011	915	1012	100.00%	6.1/sec	1.37	0.93
config 2	360	753	755	761	764	767	711	835	94.44%	6.1/sec	1.37	0.93
config 3	360	552	554	560	562	571	514	591	0.00%	6.1/sec	1.38	0.93
config 3 stress	1621	705	661	670	684	3574	237	3645	3.95%	12.8/sec	3.05	1.95
TOTAL	2701	724	663	953	957	2226	237	3645	28.29%	3.6/sec	0.83	0.54

Графики пропускной способности приложения, полученные в ходе нагрузочного тестирования

Для config-1:



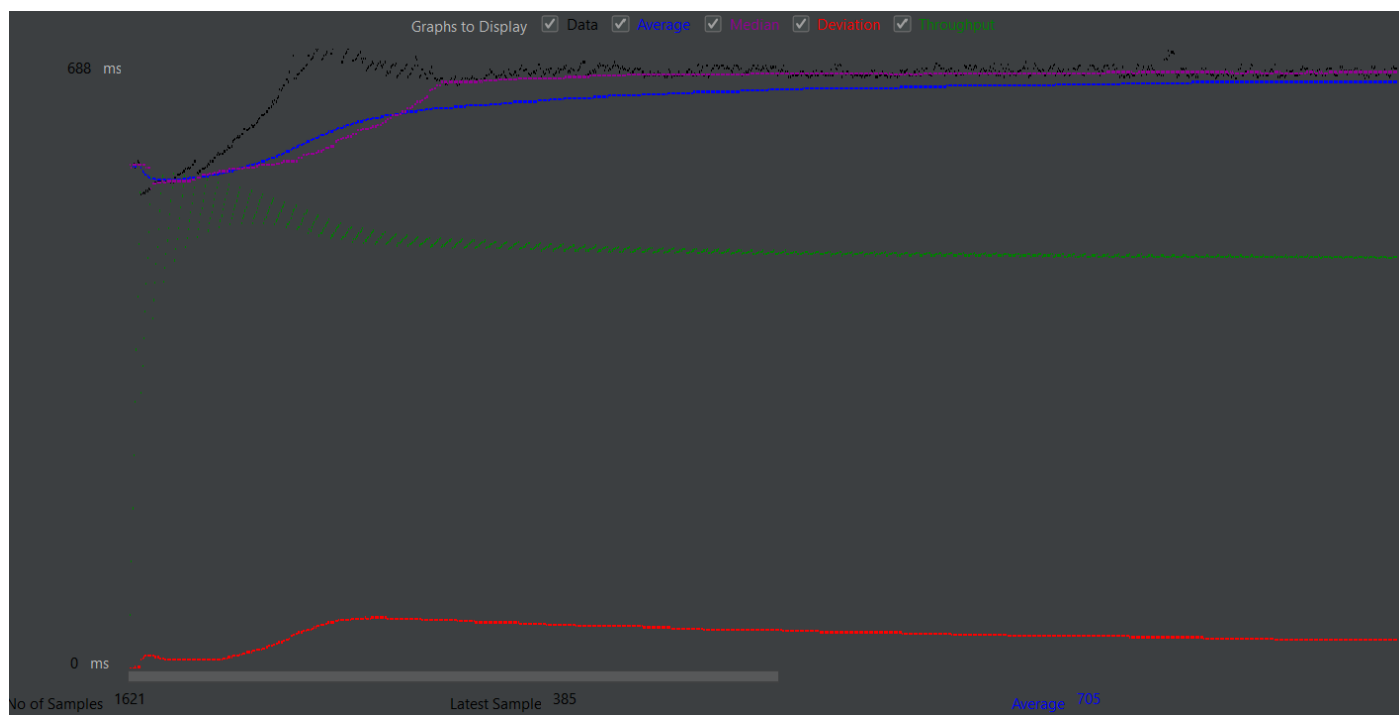
Для config-2:



Для config-3:



Для config-3 stress через увеличение количества запросов в минуту от 9 пользователей:



## Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения

Первая конфигурация абсолютно не справляется с заданной нагрузкой, 100% кол-во ошибок выявлено в результате выполнения запросов. Время выполнения запроса при этом довольно высокое – 900 мс. Вторая конфигурация справляется чуть лучше (появляются несколько корректных тестов), но все еще не может выдерживать такую нагрузку. С 3 конфигурацией дела обстоят лучше всего – 0% ошибок для заданных параметров тестов. Следовательно, на роль лучшей конфигурации она подходит больше всего.

## Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования

Для стресс-тестирования была выбрана 3 конфигурация, так как она показала лучшие результаты, хоть и наибольшую стоимость. Начнем менять параметр количества пользователей, чтобы получить ошибку 503 – Service unavailable.

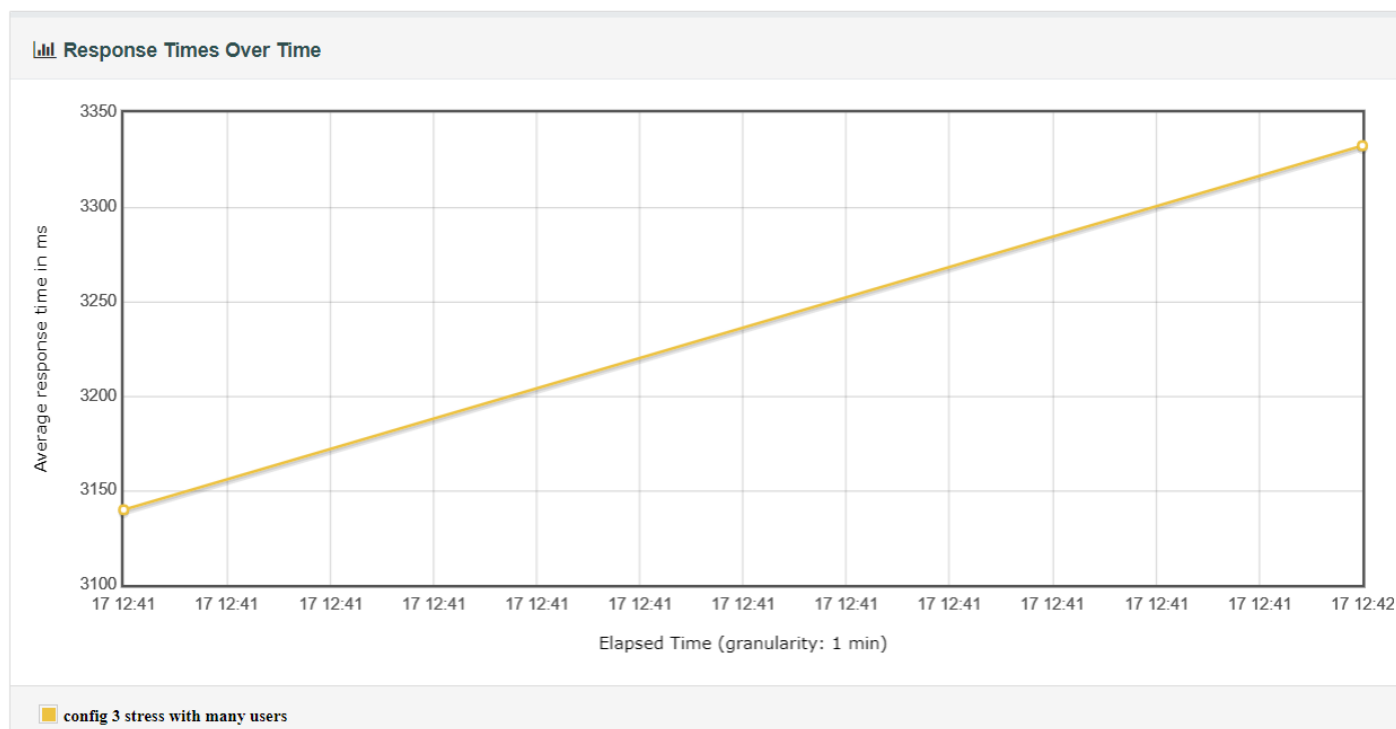
Для того, чтобы система имела некоторый процент ошибок по времени ответа(до 5%) хватает 12 пользователей:

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec
config 3 stres...	1668	591	585	596	603	926	96	1277	2.16%	8.0/sec	1.88	1.23
TOTAL	1668	591	585	596	603	926	96	1277	2.16%	8.0/sec	1.88	1.23

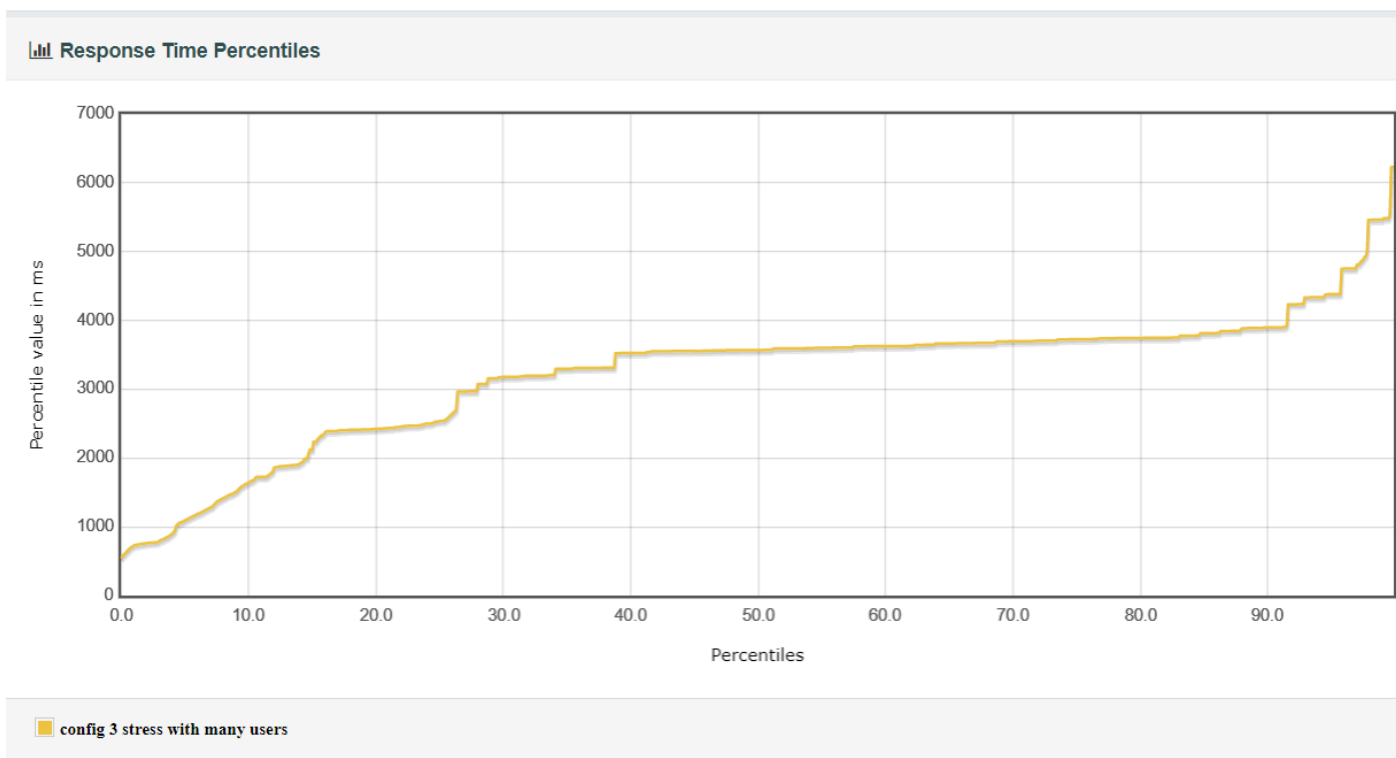
Для стандартной нагрузки при 100 пользователях начинают появляться ошибки с кодом 500(при этом время ответа нам не важно – оно выше чем по требованию).

Type of error	Number of errors	% in errors	% in all samples
Non HTTP response code: java.net.SocketException/Non HTTP response message: Socket closed	100	84.75%	5.34%
500/Internal Server Error	18	15.25%	0.96%

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



## График перцентилей:



## Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы были проведены нагрузочное и стресс тестирования сервера для выявления самой дешевой конфигурации, удовлетворяющей требованиям. JMeter сослужил при этом хорошую службу и показал себя как удобный и гибкий инструмент для



проведения таких видов тестирований. Особенно он понравился генерацией отчетов. В результате – была выбрана 3 конфигурация.