

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4

по дисциплине «Тестирование программного обеспечения»

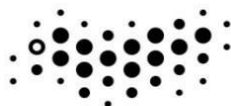
Вариант 312001

Автор: Кулаков Н. В.

Факультет: ПИиКТ

Группа: Р33312

Преподаватель: Наумова Н. А.



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург 2023

Задание

Описание

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.

Параметры тестируемого веб-приложения

- URL первой конфигурации (\$ 3900) - `http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490589649&user=2080877399&config=1;`
- URL второй конфигурации (\$ 4000) - `http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490589649&user=2080877399&config=2;`
- URL третьей конфигурации (\$ 4100) - `http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490589649&user=2080877399&config=3;`
- Максимальное количество параллельных пользователей - 5;
- Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 20 запр. в мин.;
- Максимально допустимое время обработки запроса - 830 мс.

Выполнение

Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования

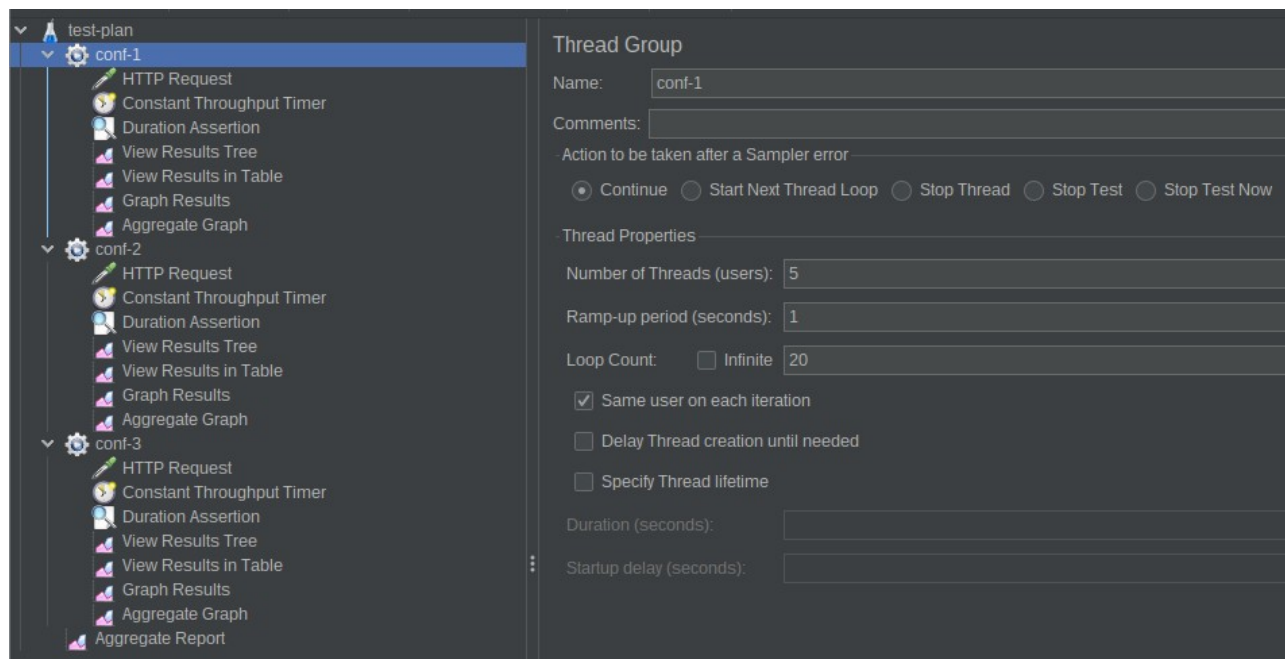


Рисунок 1: Вид конфигурации для нагрузочного тестирования

Для conf-1, conf-2, conf-3 запросы конфигурации thread group одинаковы, однако они были разнесены, чтобы не группировать listener-ы, иначе бы, если добавить их в request, то получилось бы ровно тоже самое.

Задал конфигурацию thread-group: число юзеров (thread-ов) = 5, время на подготовку thread-ов = 1 секунда, число итераций запросов = 20.

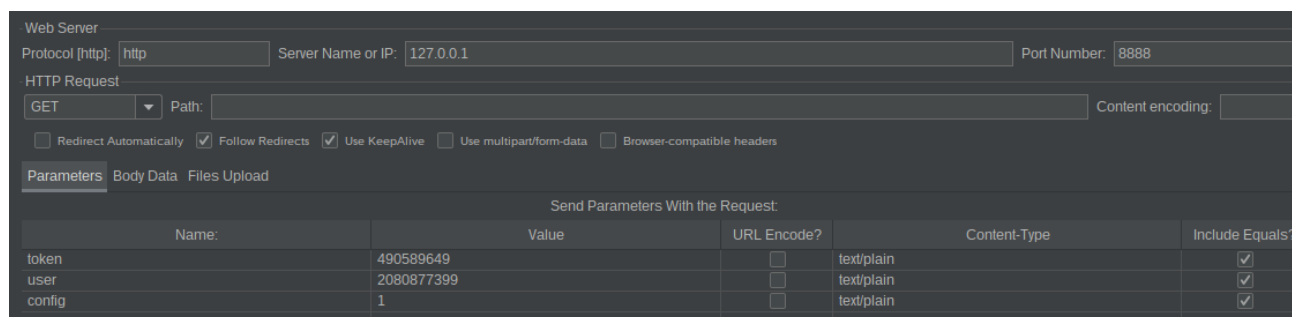
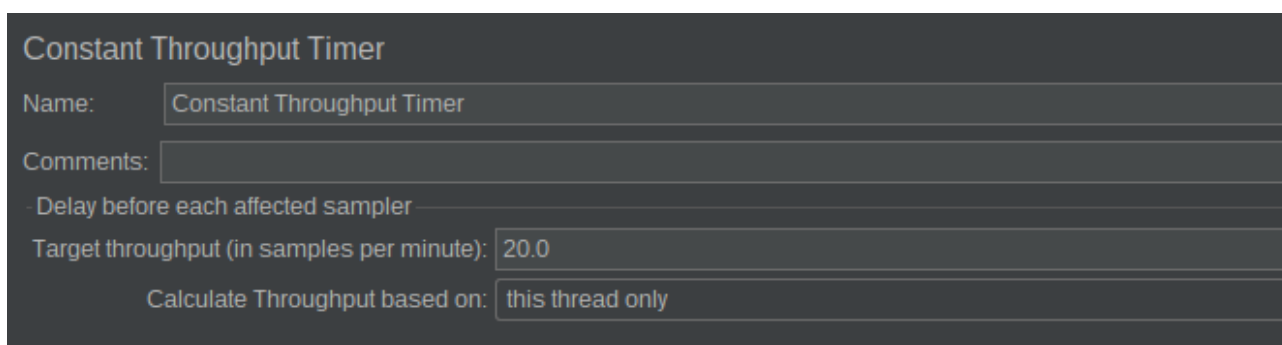


Рисунок 2: HTTP request

В качестве запросов для каждой конфигурации были заданы данные, соответствующие варианту.



Constant Throughput Timer

Name: Constant Throughput Timer

Comments:

Delay before each affected sampler

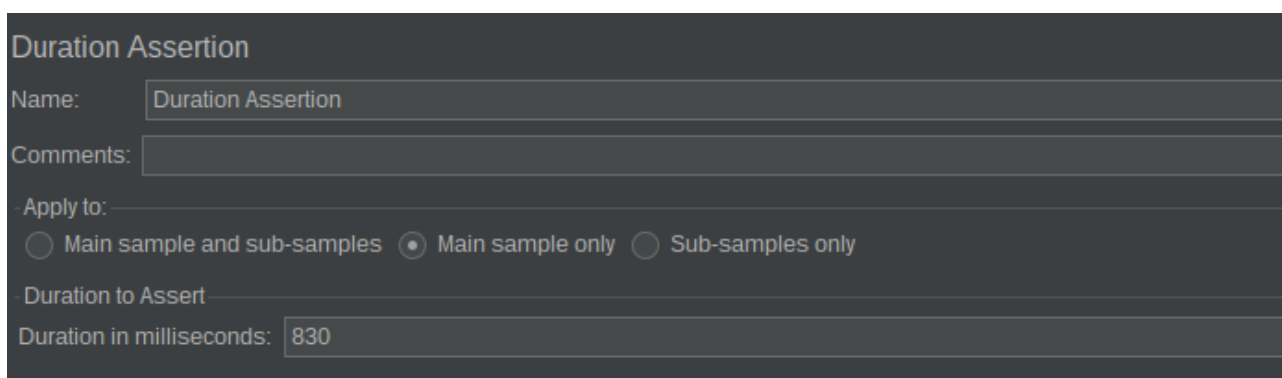
Target throughput (in samples per minute): 20.0

Calculate Throughput based on: this thread only

Рисунок 3: Constant Throughput Timer

Пропускная способность для юзеров = 20 запросам в минуту.

Таким образом, с данными параметрами время исполнения полного тестового сценария равна 1 минуте.



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: 830

Рисунок 4: Duration Assertion

Для указания ограничения на время ответа был добавлен duration assertion.

Графики пропускной способности приложения, полученные в ходе нагрузочного тестирования

Тестовые сценарии запускались как по отдельности, disable/enable для thread-групп для их выключения и включения, либо run test group, так и все вместе. Таким образом было получено, что результаты при запуске конфигураций параллельно отличаются незаметно.

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 K...	Sent KB/sec
conf-3.HTTP...	100	600	595	626	639	697	572	704	0.00%	1.7/sec	0.39	0.26
conf-2.HTTP...	100	1004	997	1027	1048	1113	962	1223	100.00%	1.7/sec	0.38	0.26
conf-1.HTTP...	100	1210	1196	1230	1248	1424	1180	1585	100.00%	1.7/sec	0.38	0.26
TOTAL	300	938	997	1205	1223	1303	572	1585	66.67%	5.1/sec	1.15	0.78

Рисунок 5: Агрегированный отчет для нагрузочного тестирования для конфигураций 1,2,3

Рисунок 6: *Result Tree* для конфигурации 1













Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(ms)	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time(m...
1	10:37:29.336	conf-1 1-1	HTTP Request	1230		231	157	1230	2
2	10:37:29.537	conf-1 1-2	HTTP Request	1229		231	157	1229	1
3	10:37:29.736	conf-1 1-3	HTTP Request	1230		231	157	1230	1
4	10:37:29.936	conf-1 1-4	HTTP Request	1231		231	157	1231	1
5	10:37:30.136	conf-1 1-5	HTTP Request	1232		231	157	1232	1
6	10:37:32.336	conf-1 1-1	HTTP Request	1200		231	157	1200	0
7	10:37:32.537	conf-1 1-2	HTTP Request	1193		231	157	1193	0
8	10:37:32.736	conf-1 1-3	HTTP Request	1180		231	157	1180	0
9	10:37:32.936	conf-1 1-4	HTTP Request	1181		231	157	1181	0
10	10:37:33.135	conf-1 1-5	HTTP Request	1181		231	157	1181	0
11	10:37:35.336	conf-1 1-1	HTTP Request	1195		231	157	1195	0
12	10:37:35.537	conf-1 1-2	HTTP Request	1182		231	157	1182	0

Рисунок 7: Table Results для конфигурации 1

The screenshot shows the 'Text' tab of the 'Sampler result' window. The left pane lists 12 'HTTP Request' entries, each preceded by a green checkmark icon. The right pane displays the details for the selected 'HTTP Request' sample. The details include: Thread Name: conf-3 3-1, Sample Start: 2023-04-29 10:37:29 MSK, Load time: 639, Connect Time: 1, Latency: 626, Size in bytes: 231, Sent bytes: 157, Headers size in bytes: 140, Body size in bytes: 91, Sample Count: 1, Error Count: 0, Data type: (text/plain):text, Response code: 200, and Response message: OK. Below the details, the 'HTTPSampleResult fields:' section shows: ContentType: text/plain; charset=UTF-8 and DataEncoding: UTF-8.

Рисунок 8: Result Tree для конфигурации 3

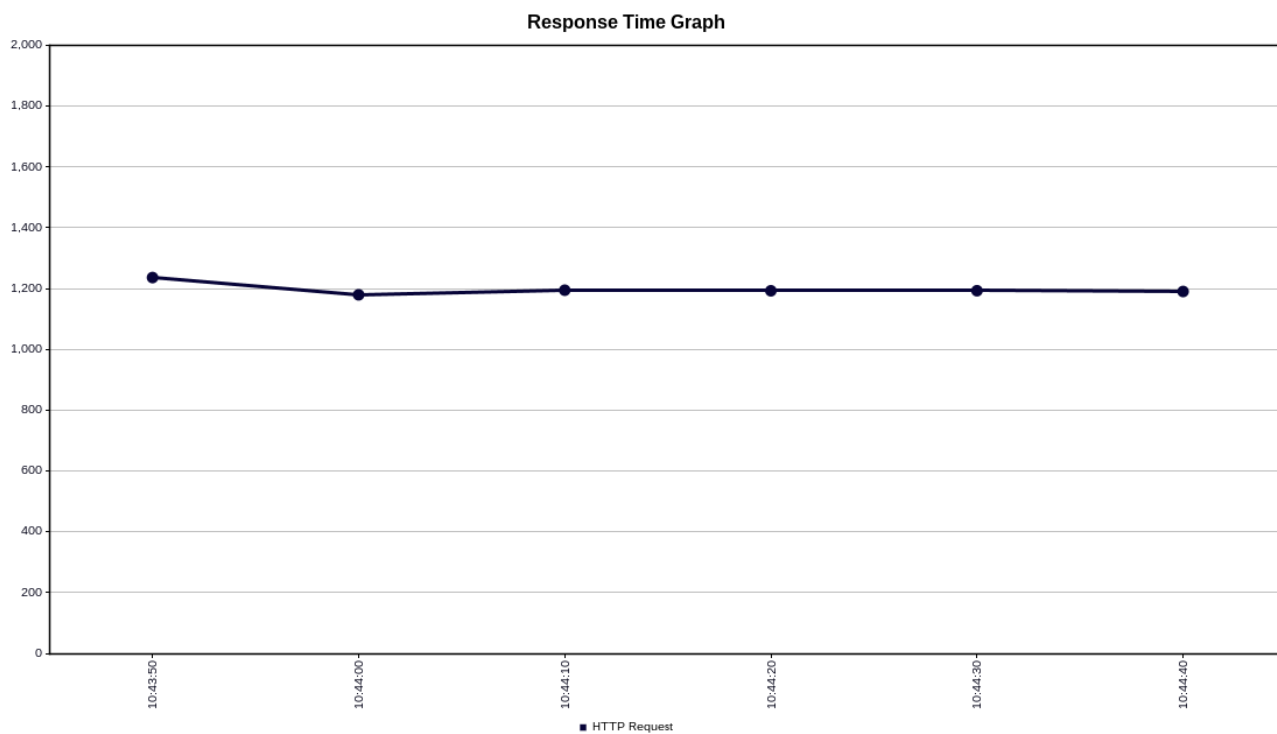


Рисунок 9: График времени ответа для конфигурации 1 (ms)

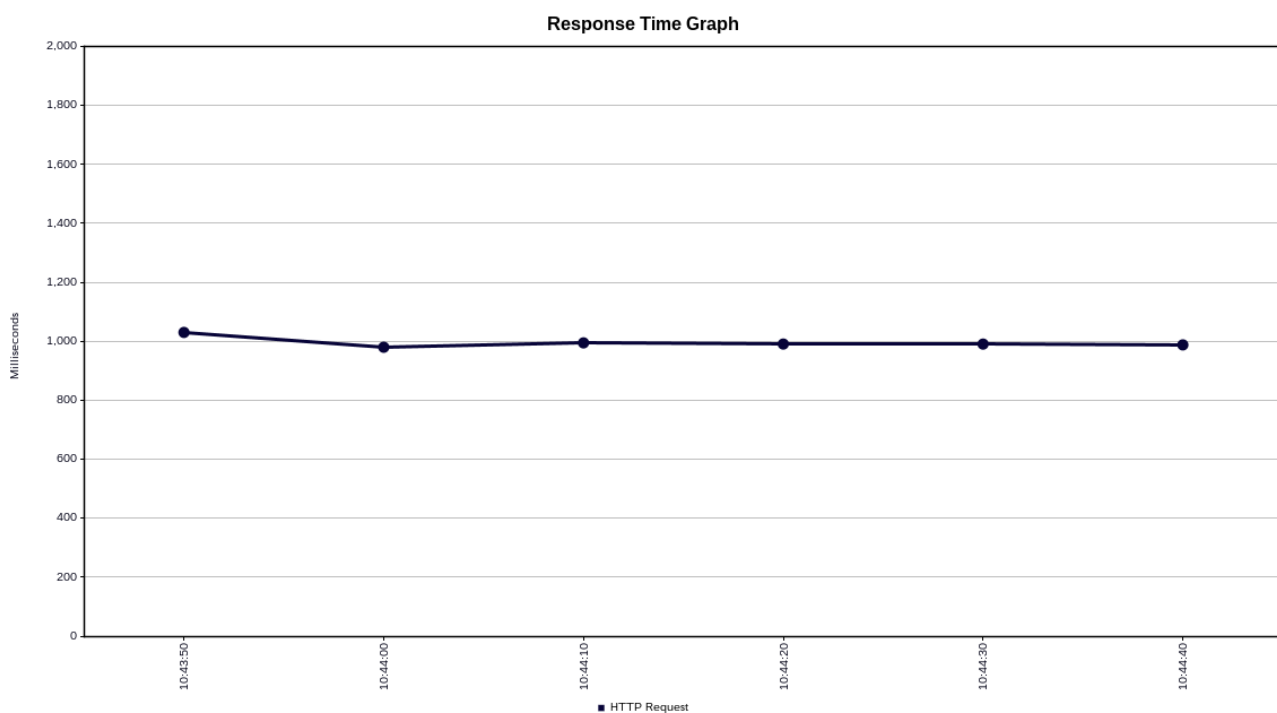


Рисунок 10: График времени ответа для конфигурации 2

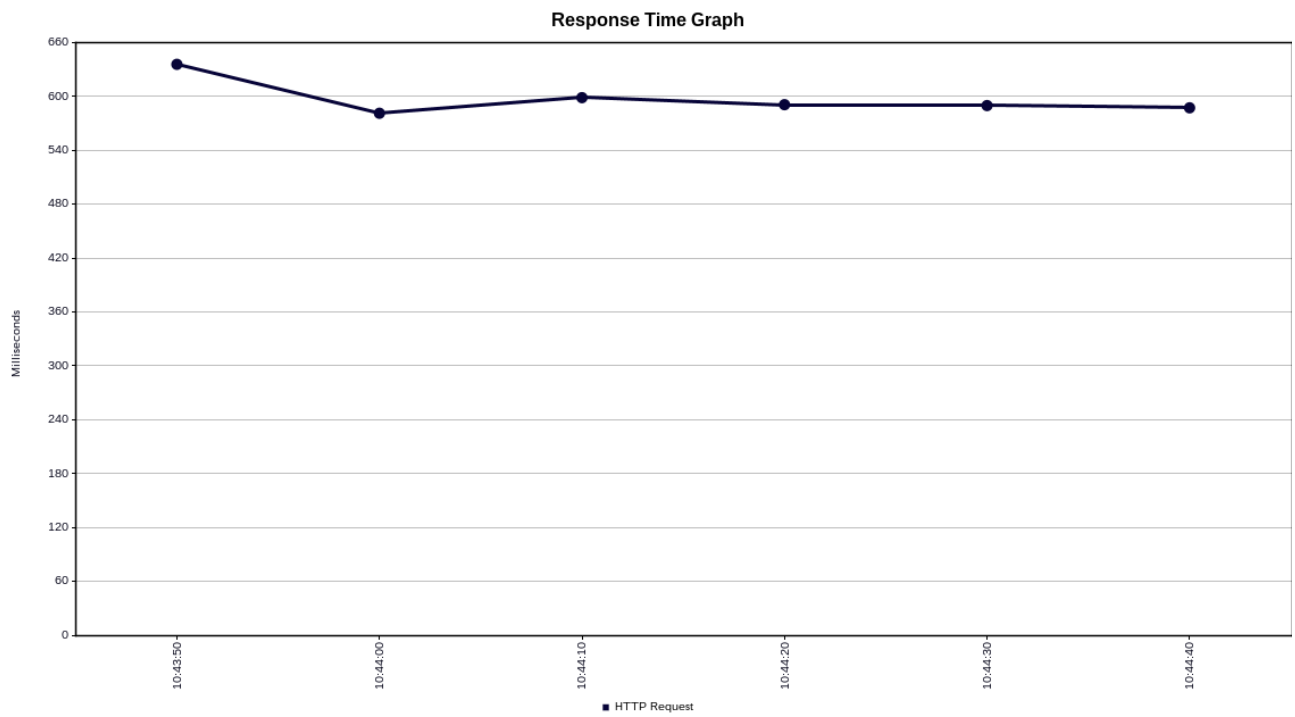


Рисунок 11: График времени ответа для конфигурации 3

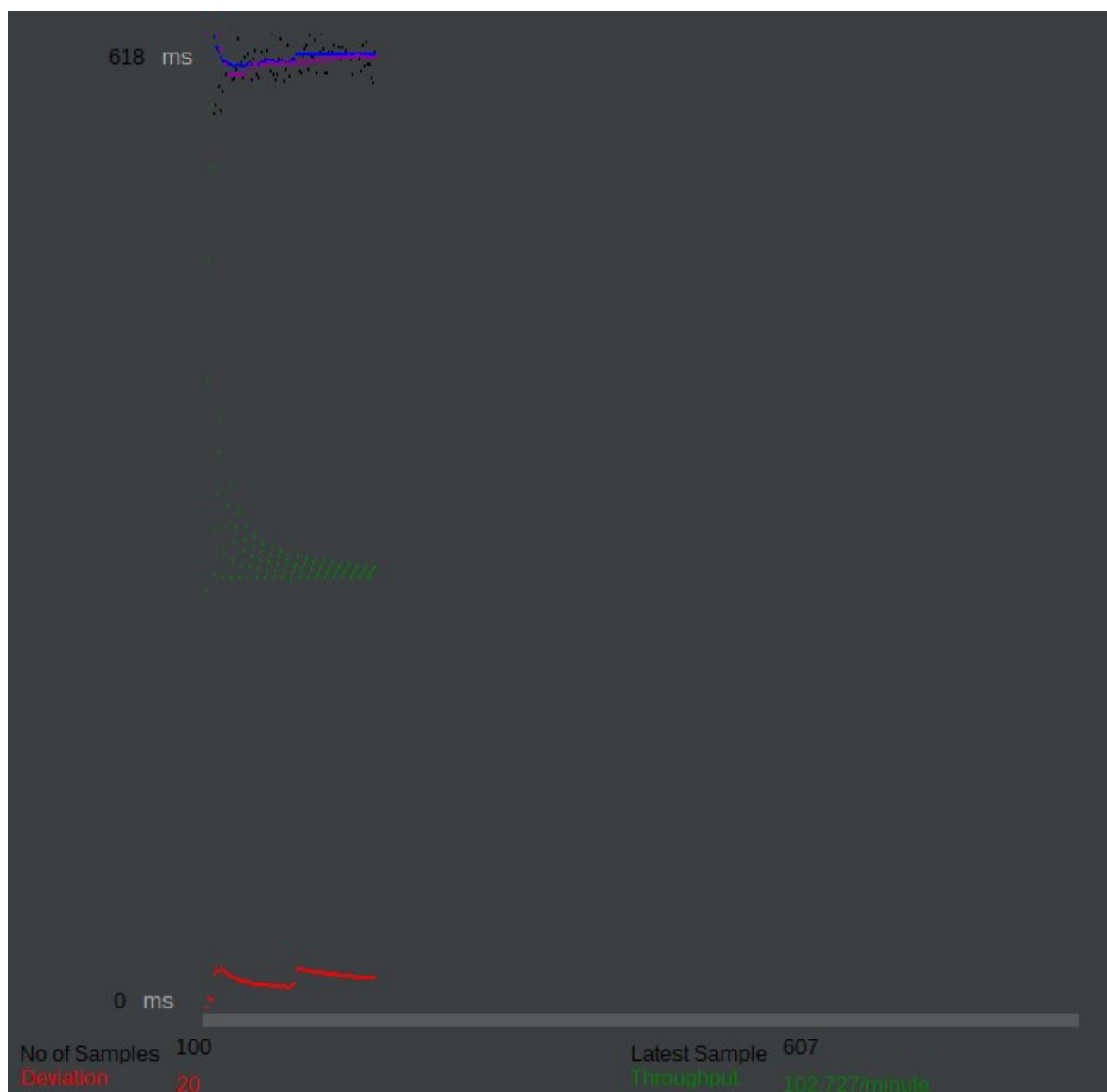


Рисунок 12: Graph Result для конфигурации 3

На самом деле до тех пор, пока в конфигурации задано фиксированное количество пользователей и время ответа не превышает 60 сек (1 минута) / 20 запр/мин = 3 секунд, а оно нигде не превышает, график пропускной способности будет сходиться к числу, равному числу потоков * пропускная способность потока = $5 * 20 = 100$ запр/мин, именно поэтому от него в данном случае нет особого смысла. Разве что показать, что конфигурация выполнена верно.

Результаты аналогичны для всех конфигураций.

Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения

На основании агрегированного отчета мы видим, что конфигурации 1 и 2 ни в каком случае не проходят порог задержки. Для них 95 перцентиль среднего равен 1248 и 1048 мс соответственно при требуемых 830 мс. Третья конфигурация проходит без ошибок, для нее 95 перцентиль среднего равен 639 мс.

Таким образом, была выбрана конфигурация 3, вне конкуренции.

Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования

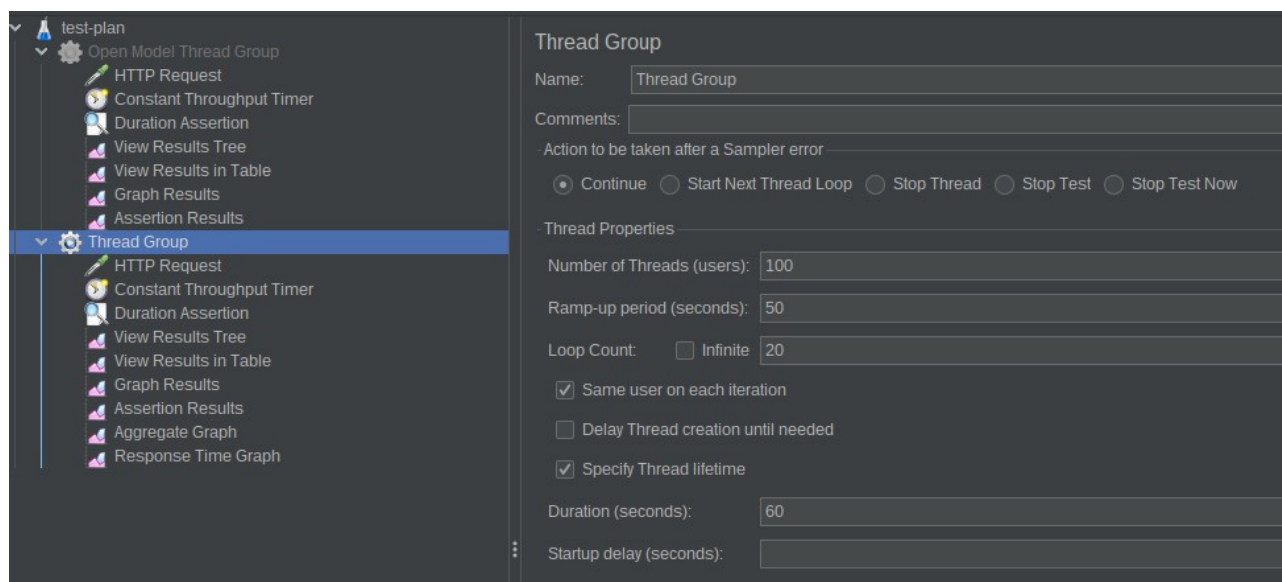


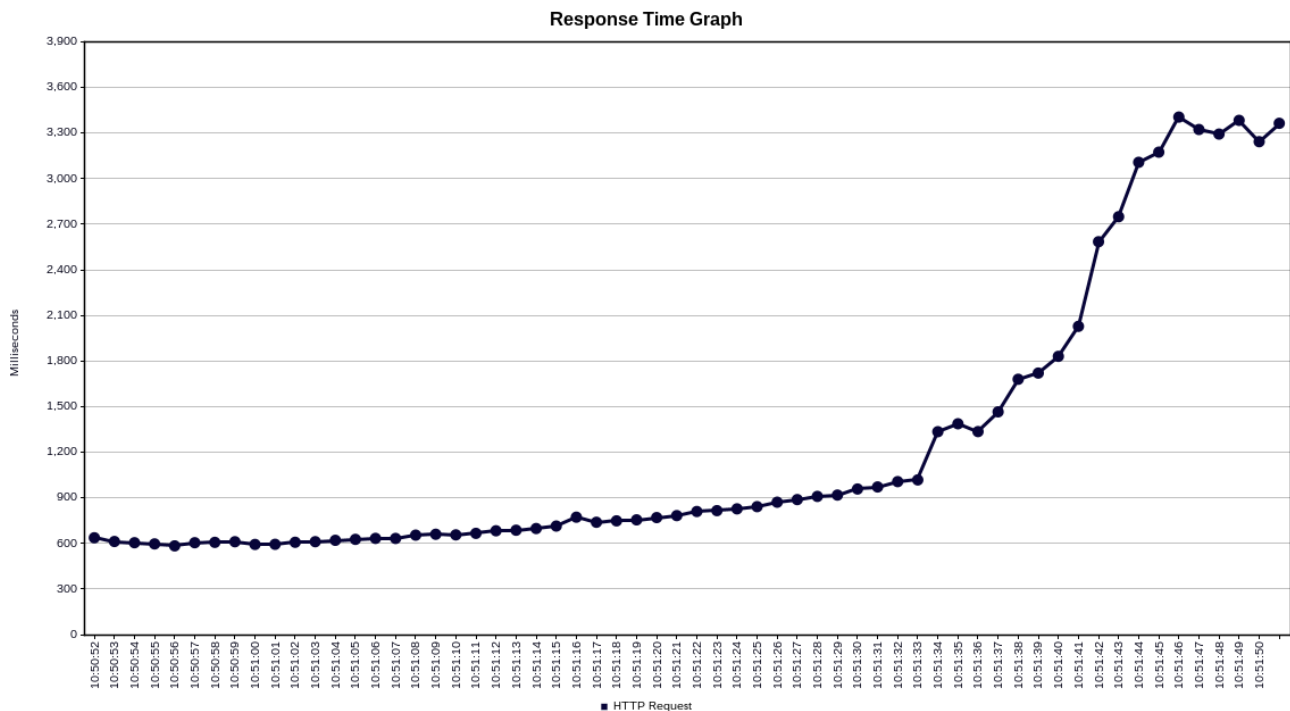
Рисунок 13: Вид конфигурации для стресс тестирования

Для задания конфигурация стресс-тестирования также использовался thread group, однако немного по-другому принципу. Параметры duration assertion, constant throughput timer остались прежними.

Максимальное число потоков было выбрано, как 100 по предыдущим итерация подбора параметров (при тестировании). Логика данной конфигурация заключается в том, что в течение 50 секунд создаются потоки для тестирования, таким образом, создается по 2 новых потока каждую секунду, которые отправляют запросы 20 штук в минуту. По прошествии 50 секунд итоговое

число потоков станет равным 100 штук и достигнет своего максимального значения.

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



Требуемая задержка ответа равна 830 мс. Запуск данного теста производился в 10:50:52, превышение допустимого значения произошло в 10:51:22, что означает, в это время было достигнуто пороговое значение числа потоков. Так как возрастание потоков происходит линейно, то подсчитаем:

$$2 \cdot (10:51:22 - 10:50:52) = 2 \cdot 30 = 60 \text{ потоков.}$$

Таким образом, пороговое значение числа потоков равно ~60.

Также на графике мы можем увидеть интересный результат, после 10:51:33 сервер уходит в перегрузку, и значение задержки начинает экспоненциально расти. Таким образом, ~80 потоков — предельное допустимое значение «таких» пользователей для данного сервера.

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы познакомился с понятиями нагрузочного и стресс тестирования, а также поработал с программой Apache Jmeter, чтобы на практике потренироваться выполнять эти виды тестирования.

По поводу выбранной конфигурации: ничего выбирать не пришлось, так как из представленных существует лишь одна конфигурация, которая подходит под требования.