

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования "Национальный Исследовательский Университет ИТМО"
Мегафакультет Компьютерных Технологий и Управления
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Лабораторная работа 4
по дисциплине
Тестирование программного обеспечения

Выполнил Студент группы Р33102
Лапин Алексей Александрович
Преподаватель:
Харитонов Анастасия Евгеньевна

г. 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:

1. URL первой конфигурации (\$ 5100) - `http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492469458&user=2109740789&config=1;`
2. URL второй конфигурации (\$ 8400) - `http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492469458&user=2109740789&config=2;`
3. URL третьей конфигурации (\$ 16200) - `http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492469458&user=2109740789&config=3;`
4. Максимальное количество параллельных пользователей - 14;
5. Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 20 запр. в мин.;
6. Максимально допустимое время обработки запроса - 920 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.

Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования.

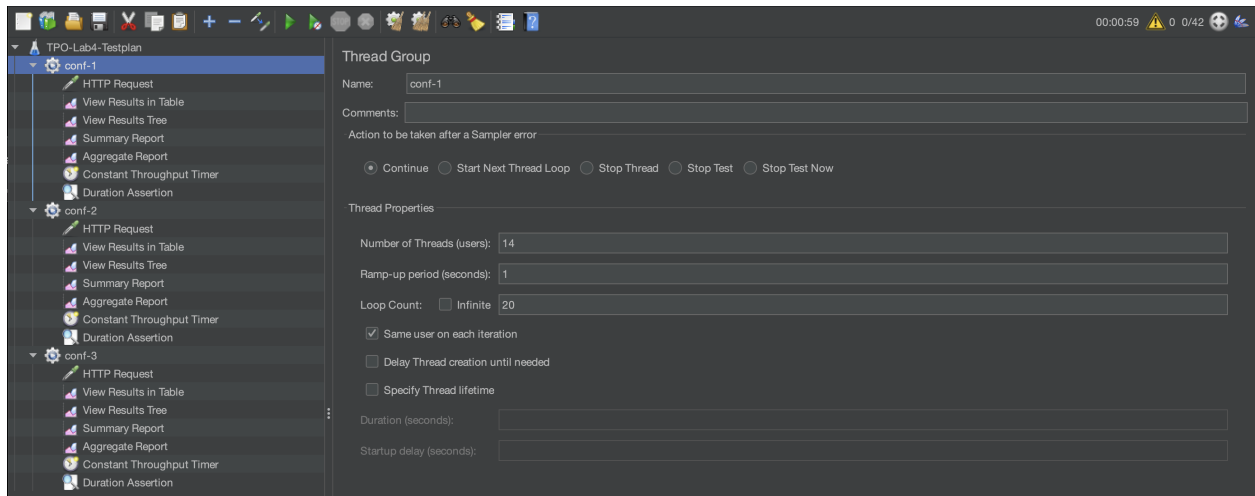


Рис. 1: Вид конфигурации для нагрузочного тестирования

Задал конфигурацию для Thread Group:

Number of Threads (число пользователей): 14

Ramp-Up Period (время нарастания нагрузки): 1 сек.

Loop Count (количество итераций): 20 запросов

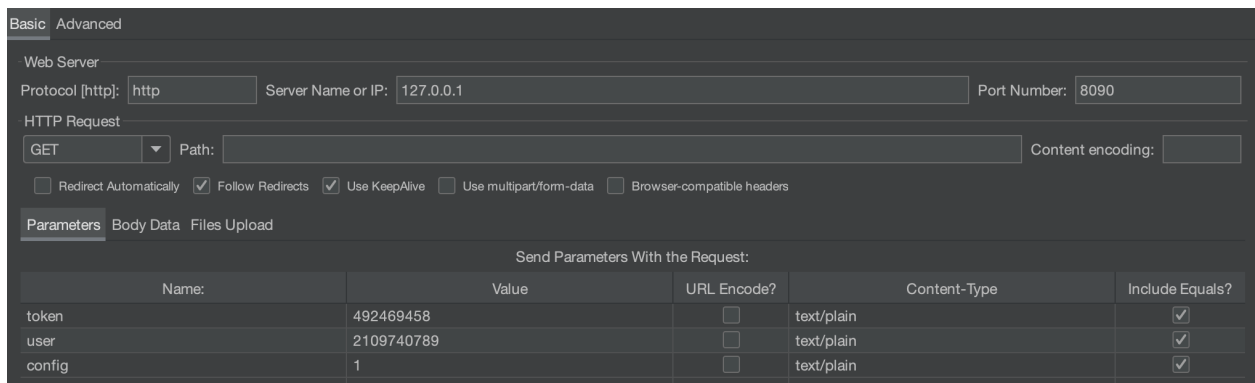


Рис. 2: Вид конфигурации для HTTP Request

Задал конфигурацию для HTTP Request соответственно варианту задания:

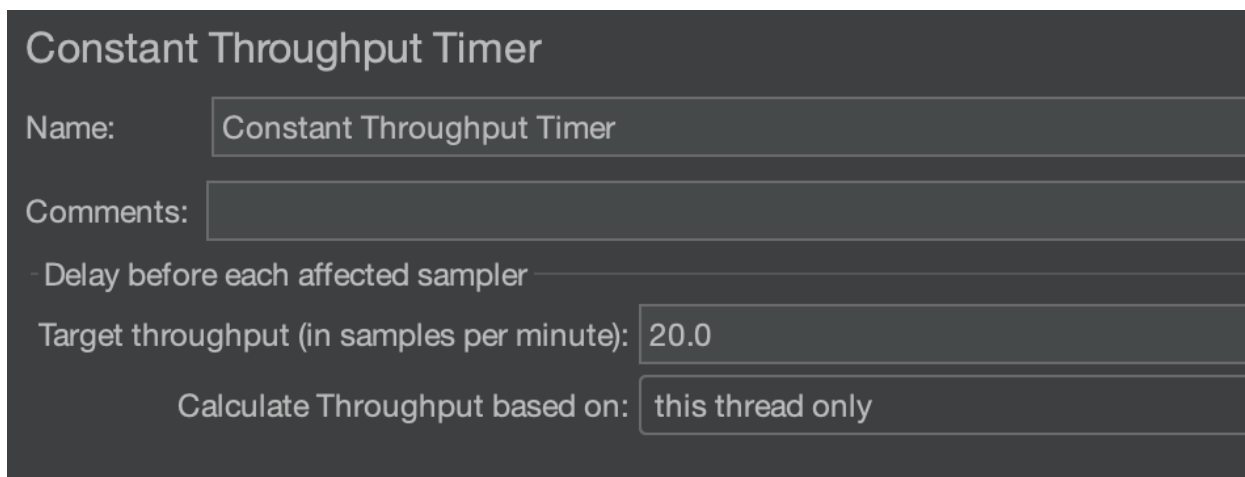
Protocol: HTTP

Server Name or IP: stload.se.ifmo.ru

Port Number: 8090

Method: GET

Parameters: token=492469458&user=2109740789&config=1



Constant Throughput Timer

Name: Constant Throughput Timer

Comments:

Delay before each affected sampler

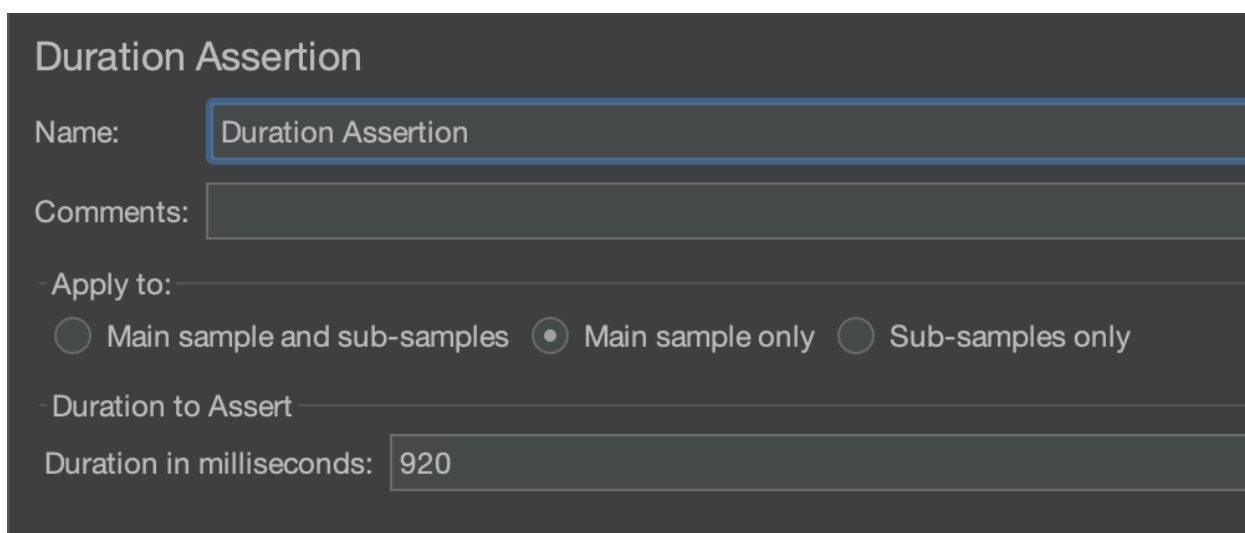
Target throughput (in samples per minute): 20.0

Calculate Throughput based on: this thread only

Рис. 3: Вид конфигурации для Constant Throughput Timer

Задал конфигурацию для Constant Throughput Timer:

Target Throughput (запросов в минуту) на одного пользователя: 20



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: 920

Рис. 4: Вид конфигурации для Duration Assertion

Задал конфигурацию для Duration Assertion:

Максимально допустимое время обработки запроса: 920 мс

Повторил настройки для двух других конфигураций.

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, так и все вместе. Таким образом было получено, что результаты при запуске конфигураций параллельно отличаются незаметно.

Так как после 1000 семплов сервер начинает заметно снижать скорость ответа. Будем тестировать до 700 семплов.

Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения.

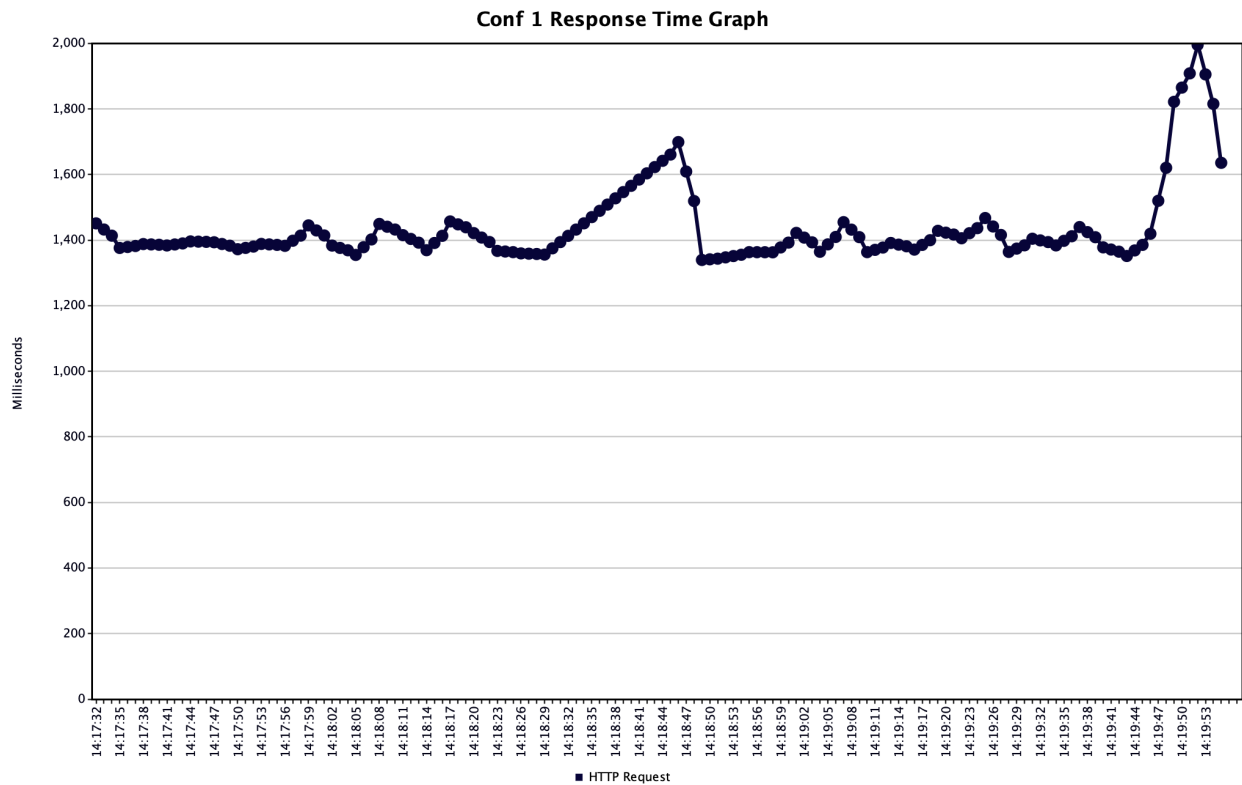


Рис. 5: График пропускной способности для конфигурации 1

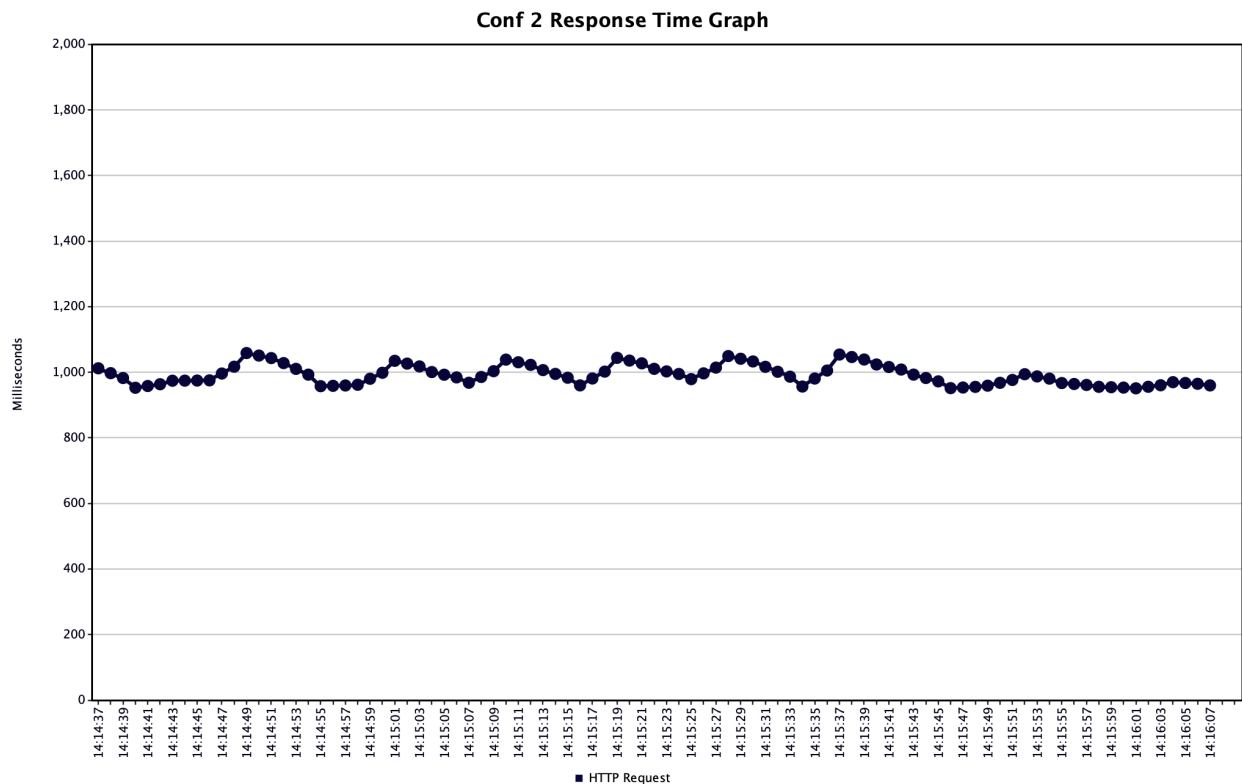


Рис. 6: График пропускной способности для конфигурации 2

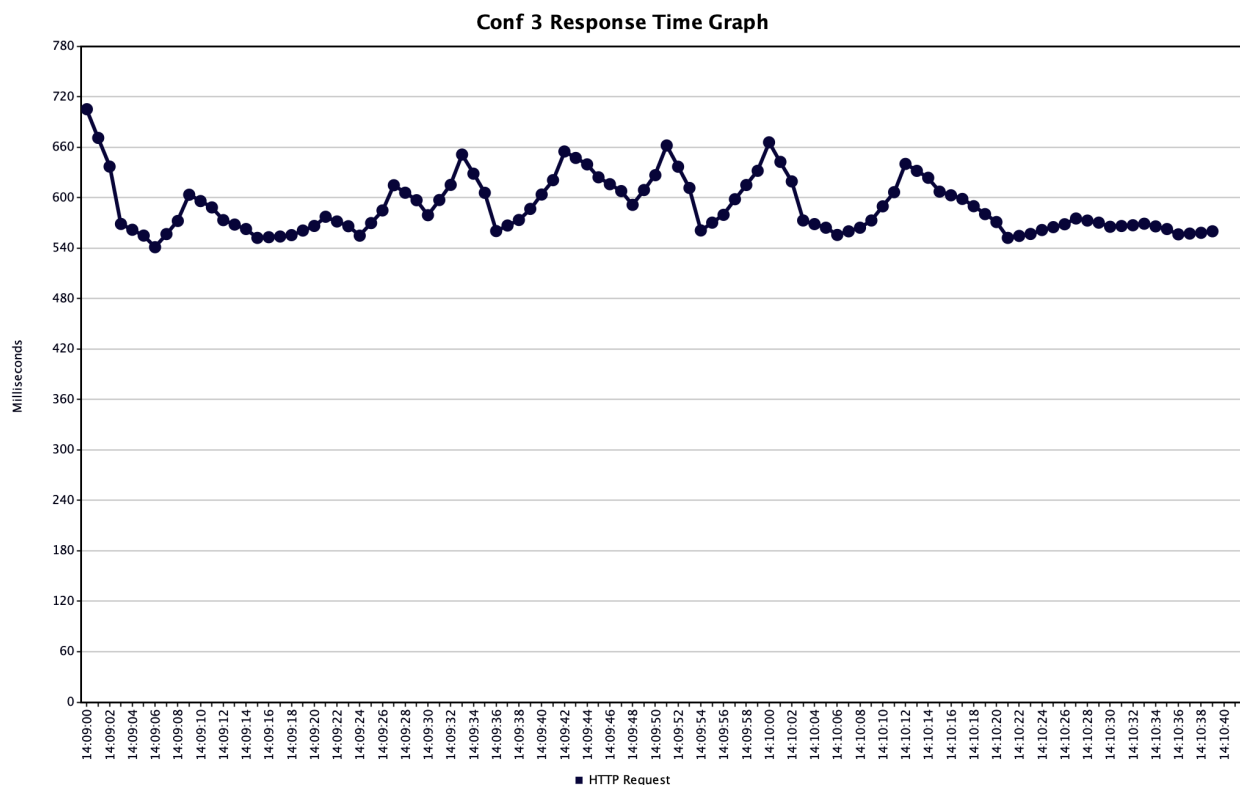


Рис. 7: График пропускной способности для конфигурации 3

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received K...	Sent KB/sec
HTTP Req...	658	1436	1391	1633	1699	1995	1337	2000	100.00%	4.3/sec	0.97	0.66
TOTAL	658	1436	1391	1633	1699	1995	1337	2000	100.00%	4.3/sec	0.97	0.66

Рис. 8: Агрегированный отчёт для конфигурации 1

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received K...	Sent KB/sec
conf-2:HT...	490	993	979	1050	1058	1115	940	1116	100.00%	4.8/sec	1.07	0.73
TOTAL	490	993	979	1050	1058	1115	940	1116	100.00%	4.8/sec	1.07	0.73

Рис. 9: Агрегированный отчёт для конфигурации 2

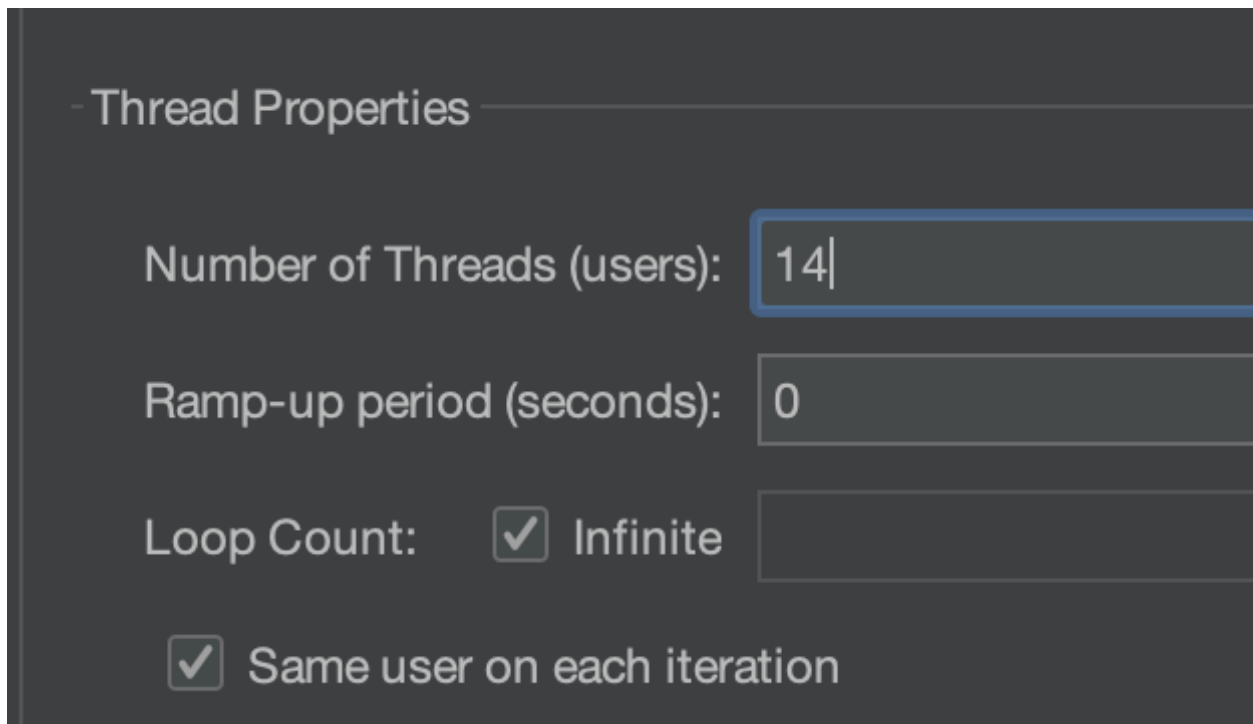
Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received K...	Sent KB/sec
conf-3:HT...	490	591	576	655	665	705	537	706	0.00%	4.8/sec	1.08	0.73
TOTAL	490	591	576	655	665	705	537	706	0.00%	4.8/sec	1.08	0.73

Рис. 10: Агрегированный отчёт для конфигурации 3

Мы видим, что конфигурации 1 и 2 не проходят порог максимального допустимого времени обработки. Для них 95 перцентиль среднего равен 1699 и 1050 соответственно, тогда как требуется менее 920 мс.

Третья конфигурация удовлетворяет требованиям по времени обработки запроса, так как 95 перцентиль равен 665 мс.

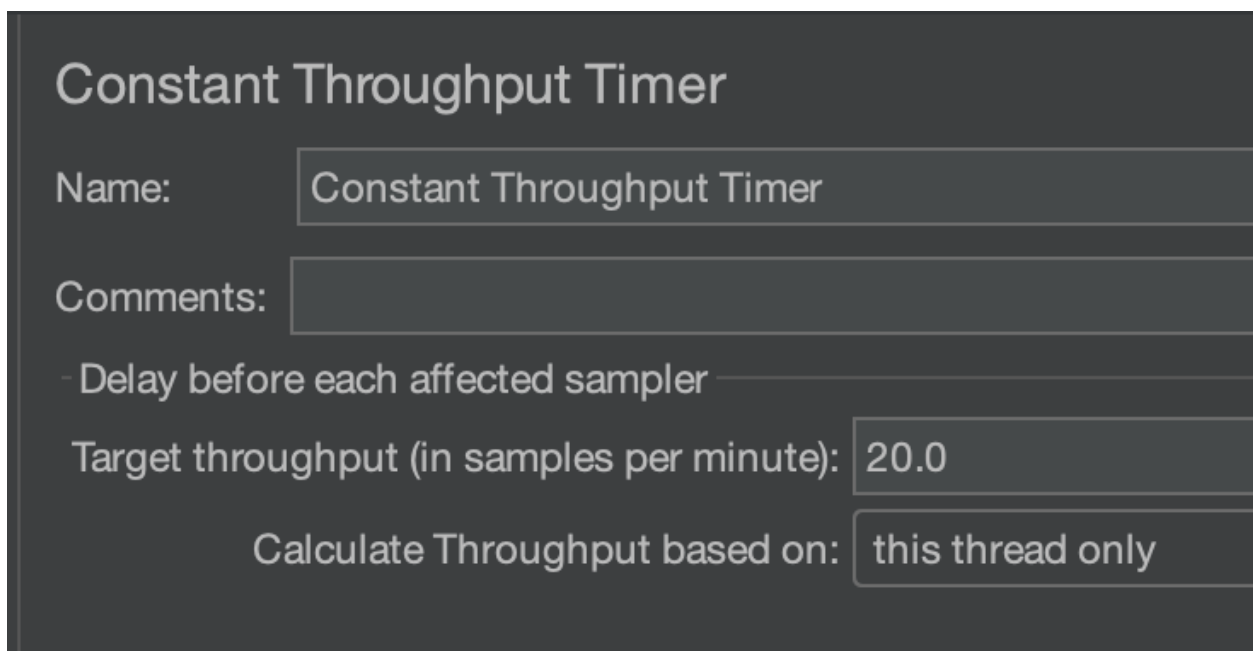
Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования.



The screenshot shows the 'Thread Properties' configuration window in JMeter. It contains the following settings:

- Number of Threads (users):** 14
- Ramp-up period (seconds):** 0
- Loop Count:** ☒ Infinite
- ☒ Same user on each iteration

Рис. 11: Вид конфигурации для стресс-тестирования



The screenshot shows the 'Constant Throughput Timer' configuration window in JMeter. It contains the following settings:

- Name:** Constant Throughput Timer
- Comments:** (empty text area)
- Delay before each affected sampler:** (empty text area)
- Target throughput (in samples per minute):** 20.0
- Calculate Throughput based on:** this thread only

Рис. 12: Вид конфигурации для стресс-тестирования

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

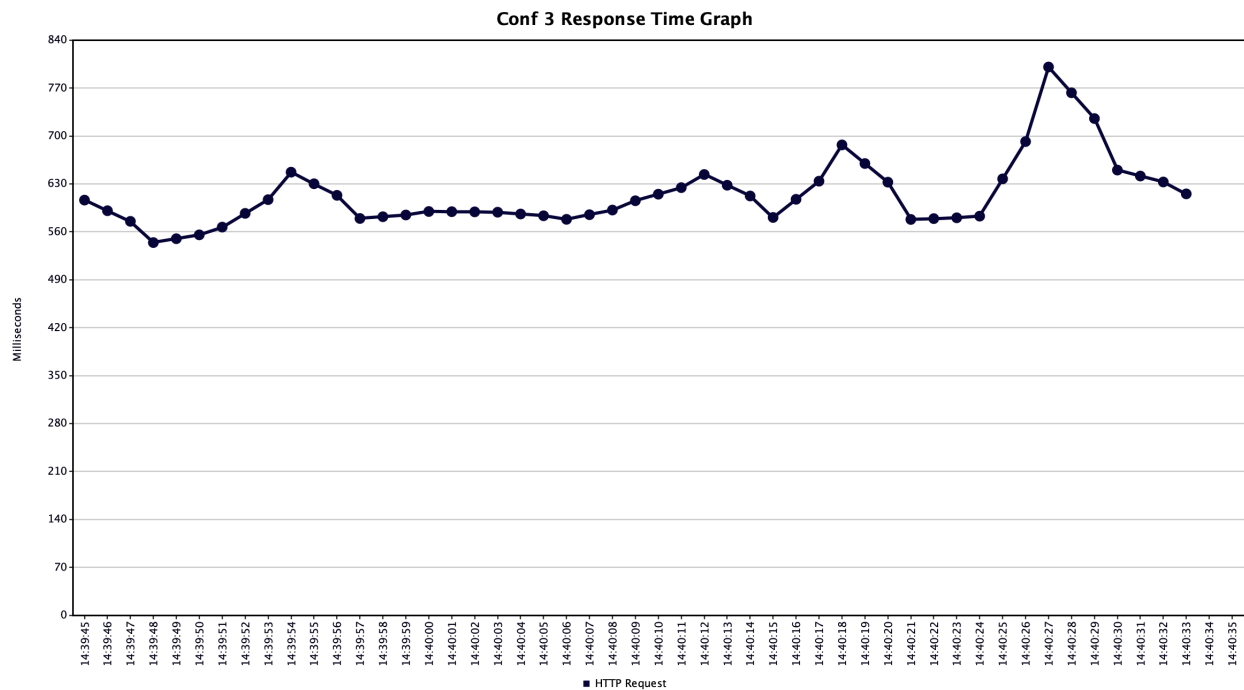


Рис. 13: График изменения времени отклика при нагрузке в 20 пользователей

Видим, что при 20 пользователях время отклика не превышает 920 мс.

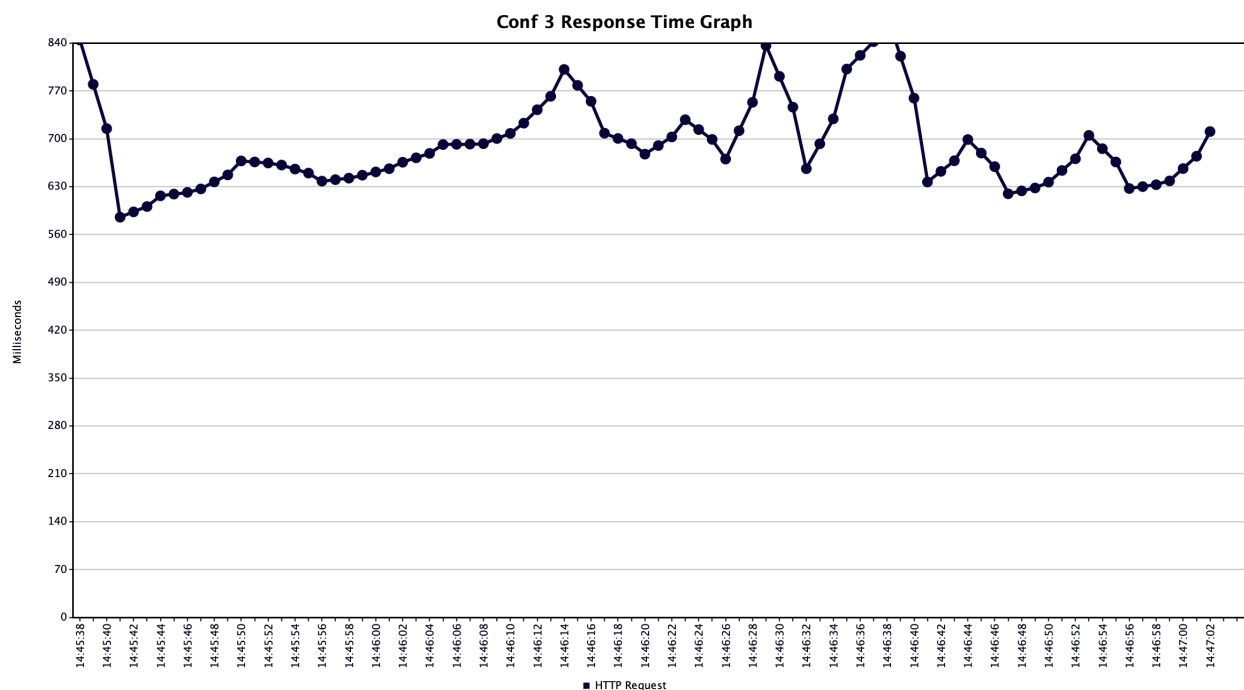


Рис. 14: График изменения времени отклика при нагрузке в 30 пользователей

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec
HTTP Request	1140	684	664	802	844	880	578	899	0.00%	10.2/sec	2.30	1.57
TOTAL	1140	684	664	802	844	880	578	899	0.00%	10.2/sec	2.30	1.57

Рис. 15: Агрегированный отчёт при нагрузке в 30 пользователей

Видим, что время отклика увеличилось, но всё ещё не превышает 920 мс.

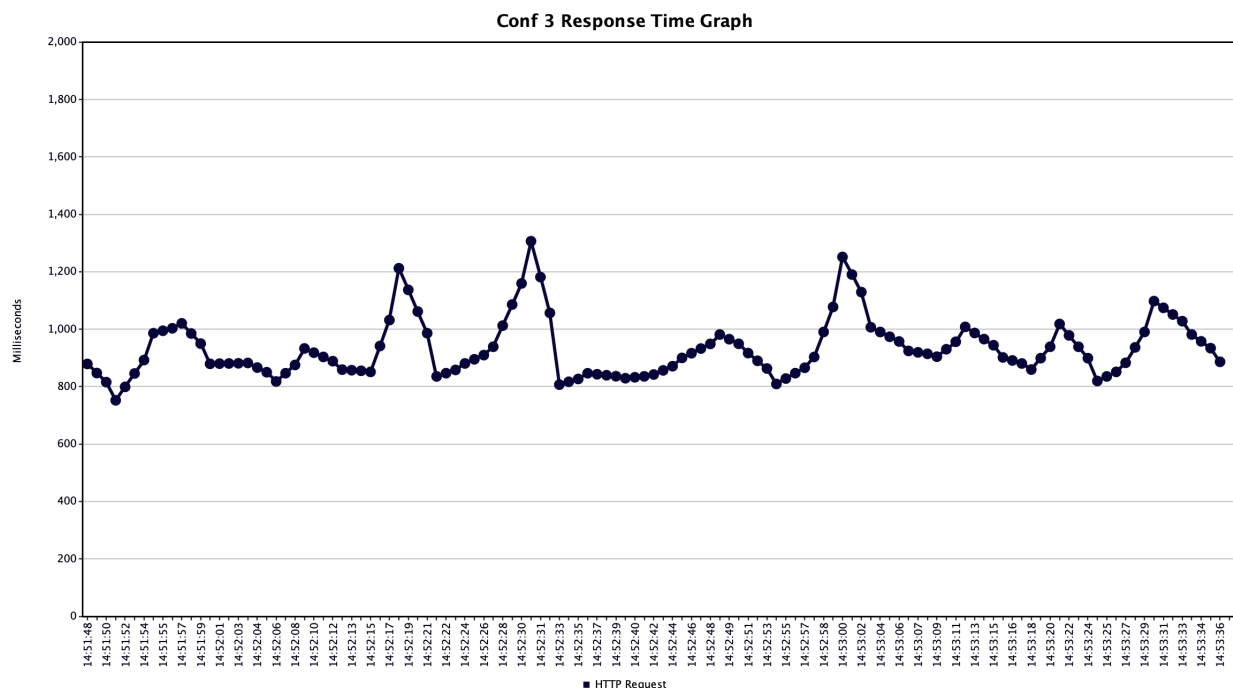


Рис. 16: График изменения времени отклика при нагрузке в 40 пользователей

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec
HTTP Request	1520	934	801	1391	1471	1740	632	1851	33.29%	13.5/sec	3.05	2.07
TOTAL	1520	934	801	1391	1471	1740	632	1851	33.29%	13.5/sec	3.05	2.07

Рис. 17: Агрегированный отчёт при нагрузке в 40 пользователей

Видим, что время отклика увеличилось и некоторые запросы превышают 920 мс. Процент запросов, которые превышают 920 мс равен 33.29 процентов.

При нагрузке в 35 пользователей, процент запросов, которые превышают 920 мс равен 8.75 процентов.

При нагрузке в 32 пользователей, процент запросов, которые превышают 920 мс равен 2.03 процентов.

При нагрузке в 31 пользователей, процент запросов, которые превышают 920 мс равен 1.36 процентов.

Таким образом пороговое значение числа потоков равно 30.

Thread Properties

Number of Threads (users): 100

Ramp-up period (seconds): 1000

Loop Count: ☒ Infinite

Рис. 18: Конфигурация для стресс-тестирования

Увеличиваем количество потоков от 1 до 1000 каждые 10 секунд.

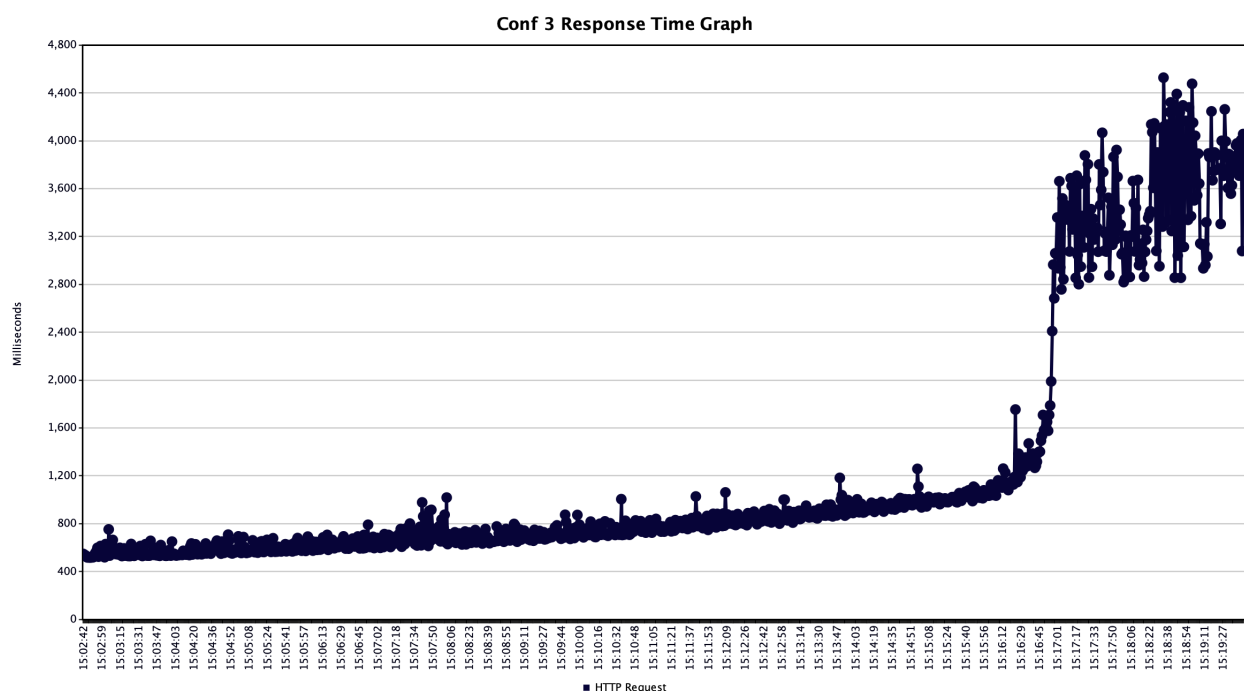


Рис. 19: График зависимости времени отклика от нагрузки

Заметим, что после 85 пользователей время отклика начинает резко увеличиваться. Таким образом 80 пользователей - это максимальная нагрузка для данного сервера.

Выводы по работе.

В процессе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с инструментом Apache JMeter, который используется для проведения нагрузочного тестирования. С его

помощью я провёл нагрузочное тестирование 3 различных конфигураций, выданных по варианту, и определил, что заданным условиям максимального времени отклика удовлетворяет только конфигурация №3. После этого я провёл стресс-тестирование этой конфигурации и выявил, что максимальная нагрузка, при которой время ожидания ответа не будет выходить за рамки 920мс, составляет 30 одновременных пользователей.