

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Дисциплина: Тестирование программного обеспечения

Лабораторная работа 4

Выполнили:

Гурьянов Кирилл Алексеевич

Соловьев Павел Андреевич

Группа: Р33302

Преподаватель:

Гаврилов Антон Валерьевич

Санкт-Петербург

2024

Задание

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.

Параметры тестируемого веб-приложения:

URL первой конфигурации (\$ 5500) -

<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490588717&user=2109686224&config=1>;

URL второй конфигурации (\$ 10900) -

<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490588717&user=2109686224&config=2>;

URL третьей конфигурации (\$ 12700) -

<http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=490588717&user=2109686224&config=3>;

Максимальное количество параллельных пользователей - 5;

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

Максимально допустимое время обработки запроса - 800 мс.

Выполнение

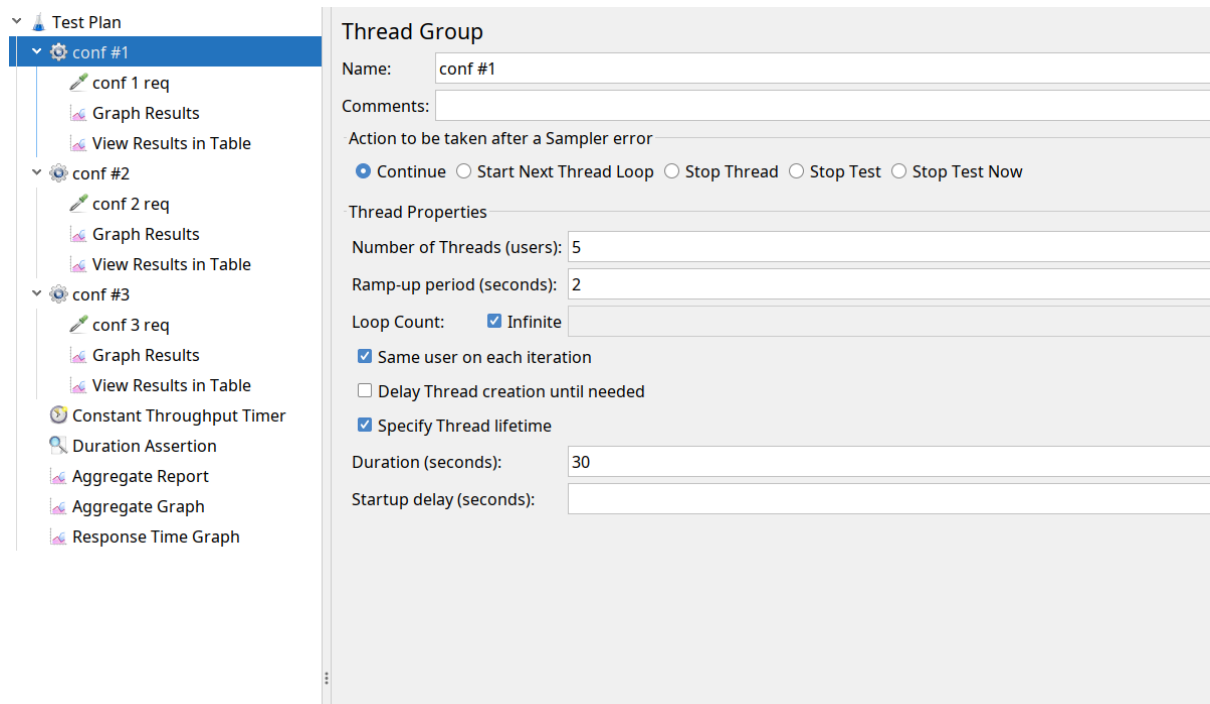
Описание конфигурации JMeter для нагрузочного тестирования.

JMХ-план тестирования представляет собой xml-файл, поэтому описание конфигурации можно привести в двух видах: скриншоты gui или xml. В качестве примера будут приведены скриншоты.

На верхнем уровне *Thread Group* объекты, описывающие количество

пользователей (Number of Threads) и количество запусков теста (Loop Count).

Между собой они отличаются только номером конфигурации, поэтому далее будут приведены примеры только первой группы



Элемент **Aggregate Report** верхнего уровня собирает результаты тестирования в csv-файл, по которому можно будет сгенерирован html-отчёт.

Aggregate Report

Name: Aggregate Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: /home/krot/study/itmo-prog/sem4/tpo/lab4/load/total.csv

Log/Display Only: ☒ Errors ☐ Successes ☐ Configure

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Maximum	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec
conf 3 req	229	377	375	411	425	439	330	480	0.44%	57.6/min	0.22	0.15
conf 2 req	246	589	576	645	659	688	535	696	0.00%	1.0/sec	0.23	0.16
conf 1 req	236	973	968	1016	1036	1066	927	1085	100.00%	58.9/min	0.22	0.15
TOTAL	711	648	577	975	993	1047	330	1085	33.33%	3.0/sec	0.67	0.46

HTTP Request – осуществляет запросы к тестовому серверу.

HTTP Request

Name:

Comments:

Basic Advanced

Web Server

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

HTTP Request

GET Content encoding:

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

Parameters Body Data Files Upload

Name:	Value	URL Enc...	Content-Type	Include Eq...
token	490588717	<input type="checkbox"/> text/plain		<input checked="" type="checkbox"/>
user	2109686224	<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.

Duration Assertion

Name:

Comments:

Apply to:

☐ Main sample and sub-samples ☒ Main sample only ☐ Sub-samples only

Duration to Assert

Duration in milliseconds:

Constant Throughput Timer – определяет среднюю нагрузку, формируемую одним пользователем в мин.

Constant Throughput Timer

Name:

Comments:

Delay before each affected sampler

Target throughput (in samples per minute):

Calculate Throughput based on:

View Results in Table											
Name:		View Results in Table									
Comments:											
Write results to file / Read from file											
Filename		Browse...						Log/Display Only: <input type="checkbox"/> Errors <input type="checkbox"/> Successes			
Configure											
Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(ms)	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time(ms)		
1	15:32:23.656	conf #2 2-1	conf 2 req	558	✓	231	158	558	1		
2	15:32:26.655	conf #2 2-1	conf 2 req	535	✓	231	158	535	0		
3	15:32:29.654	conf #2 2-1	conf 2 req	536	✓	231	158	536	0		
4	15:32:32.655	conf #2 2-1	conf 2 req	538	✓	231	158	538	0		
5	15:32:33.657	conf #2 2-2	conf 2 req	582	✓	231	158	582	1		
6	15:32:35.655	conf #2 2-1	conf 2 req	539	✓	231	158	539	0		
7	15:32:36.657	conf #2 2-2	conf 2 req	547	✓	231	158	547	0		
8	15:32:38.655	conf #2 2-1	conf 2 req	544	✓	231	158	544	0		
9	15:32:39.657	conf #2 2-2	conf 2 req	546	✓	231	158	546	0		
10	15:32:41.655	conf #2 2-1	conf 2 req	547	✓	231	158	547	0		
11	15:32:42.657	conf #2 2-2	conf 2 req	554	✓	231	158	554	0		
12	15:32:43.656	conf #2 2-3	conf 2 req	575	✓	231	158	575	0		
13	15:32:44.655	conf #2 2-1	conf 2 req	547	✓	231	158	547	0		
14	15:32:45.657	conf #2 2-2	conf 2 req	553	✓	231	158	553	0		
15	15:32:46.656	conf #2 2-3	conf 2 req	597	✓	231	158	597	0		
16	15:32:47.655	conf #2 2-1	conf 2 req	561	✓	231	158	561	0		
17	15:32:48.657	conf #2 2-2	conf 2 req	550	✓	231	158	550	0		
18	15:32:49.656	conf #2 2-3	conf 2 req	573	✓	231	158	573	0		
19	15:32:50.654	conf #2 2-1	conf 2 req	548	✓	231	158	548	0		
20	15:32:51.657	conf #2 2-2	conf 2 req	557	✓	231	158	557	0		
21	15:32:52.657	conf #2 2-3	conf 2 req	587	✓	231	158	587	0		
22	15:32:53.656	conf #2 2-1	conf 2 req	557	✓	231	158	557	0		
23	15:32:53.657	conf #2 2-4	conf 2 req	603	✓	231	158	603	0		
24	15:32:54.658	conf #2 2-2	conf 2 req	553	✓	231	158	553	0		
25	15:32:55.657	conf #2 2-3	conf 2 req	554	✓	231	158	554	0		

APDEX (Application Performance Index)

Apdex	T (Toleration threshold)	F (Frustration threshold)	Label
0.503	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.000	500 ms	1 sec 500 ms	conf 1 req
0.500	500 ms	1 sec 500 ms	conf 2 req
1.000	500 ms	1 sec 500 ms	conf 3 req

Requests Summary

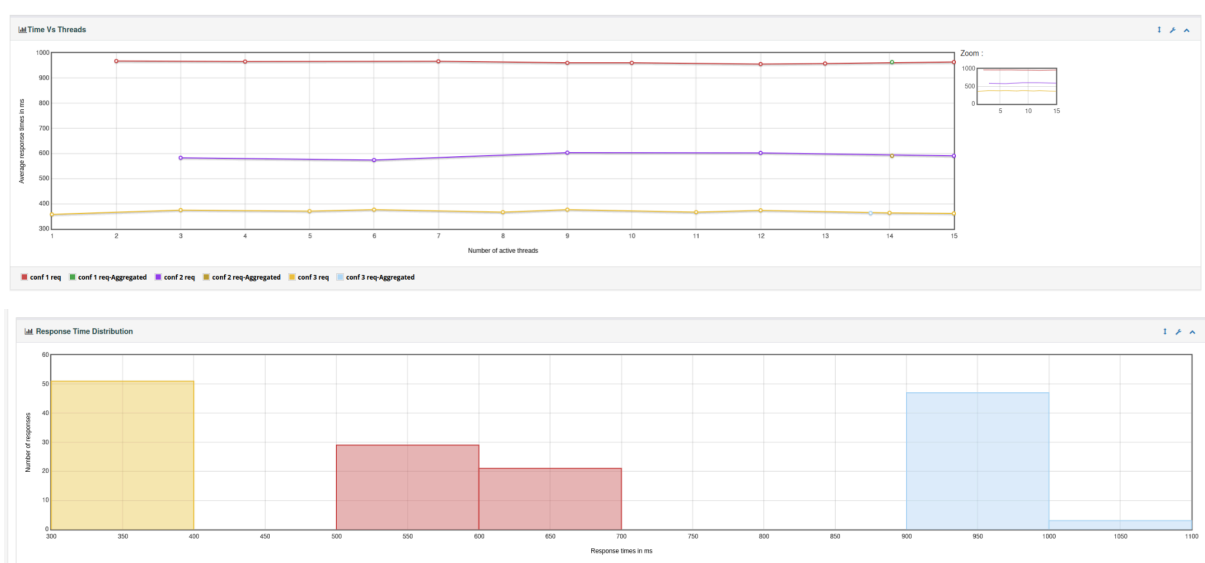
FAIL 51.1%
PASS 48.8%

Statistics

Requests Label	Executions				Response Times (ms)										Throughput		Network (KB/sec)		
	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received	Sent						
Total	151	50	33.11%	637.52	337	1032	585.00	965.00	967.00	1028.88	4.97	1.12	0.77						
conf 1 req	50	50	100.00%	963.76	936	1032	963.50	968.90	1021.05	1032.00	1.69	0.38	0.26						
conf 2 req	50	0	0.00%	590.96	535	632	588.00	626.90	629.35	632.00	1.71	0.39	0.26						
conf 3 req	51	0	0.00%	363.31	337	382	366.00	374.80	377.00	382.00	1.68	0.38	0.26						

Response Time Percentiles

Zoom :



Выводы по выбранной конфигурации аппаратного обеспечения.

Для нагрузочного тестирования обратимся к графикам времени отклика запроса к количеству успешных откликов. На них можно увидеть, что в заданные варианты временные рамки **800** мс и **5** пользователями одновременно, может справиться 2-я и 3-я – конфигурации, а первая не подходит так как в пике достигается **1032** мс. По этой же причине, наибольший процент неудачных запросов во время тестирования имеет первая конфигурация - 100%.

Описание конфигурации JMeter для стресс-тестирования.

Для стресс-тестирования была выбрана **вторая** конфигурация оборудования, так как только она показала достойный результат. Duration Assertion можно убрать, так как из прошлого тестирования мы уже знаем, что и при **5** пользователях временные рамки будут соблюдены с запасом **165** мс. Установим кол-во пользователей равным **80** и ramp-up period в **30** секунд, тогда мы сможем отследить постепенное увеличение задержек при увеличении кол-ва пользователей.

Test Plan

conf #3

conf 2 req

Duration Assertion

Response Assertion

Graph Results

View Results Tree

Constant Throughput Timer

Aggregate Report

Thread Group

Name: conf #3

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): 80

Ramp-up period (seconds): 30

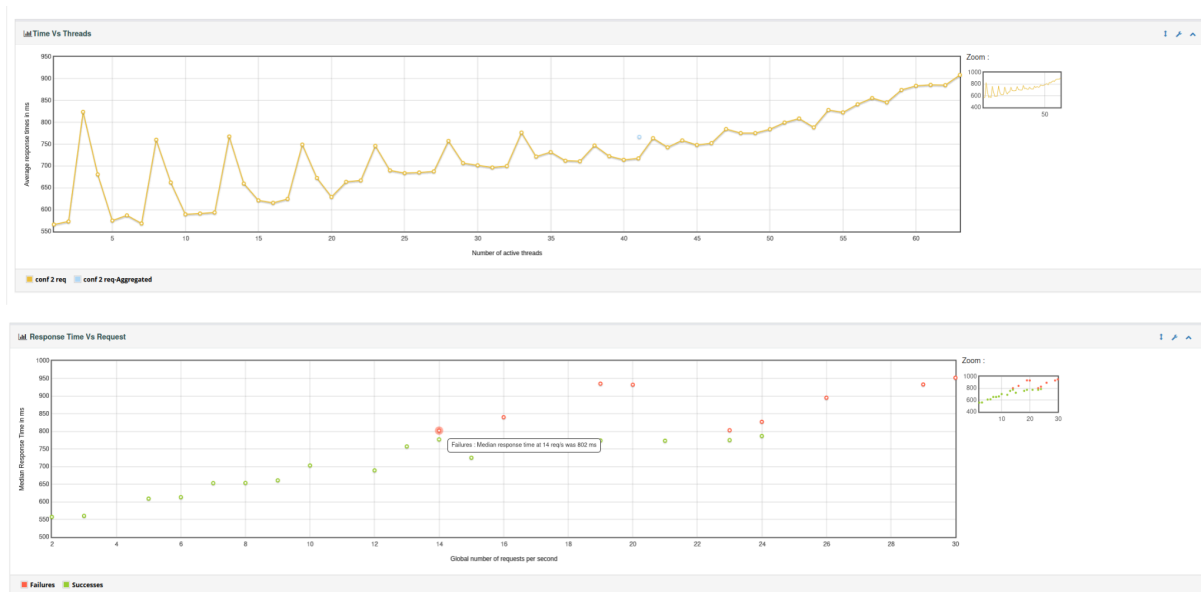
Loop Count: ☒ Infinite

☐ Same user on each iteration
☐ Delay Thread creation until needed
☒ Specify Thread lifetime

Duration (seconds): 30

Startup delay (seconds):

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



Приложение максимально выдерживает **52** пользователей, при задержке меньше **800** мс.

Выводы по работе

В ходе выполнения лабораторной работы были проведены нагрузочное и стресс тестирования сервером, с целью выявления самой дешевой конфигурации, удовлетворяющей требованиям. JMeter - удобный и гибкий инструмент для проведения нагрузочного тестирования. В

результате выполнения лабораторной работы была выбрана вторая конфигурация, удовлетворяющая требованиям и при этом имеющая наименьшую стоимость. В ходе стресс-тестирования было определено, при какой нагрузке выбранная на предыдущем шаге конфигурация — перестаёт удовлетворять требованиям по максимальному времени отклика. Для этого был построен график зависимости времени отклика приложения от нагрузки.