

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики»

**ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

по дисциплине

‘Тестирование программного обеспечения’

Выполнил:  
Студент группы Р33131  
Коновалов Арсений  
Антонович

Преподаватель:  
Харитоновна Анастасия Евгеньевна



Санкт-Петербург, 2024

## Описание задания

### 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 перестаёт 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=492521353&user=2129819952&config=1>;
- URL второй конфигурации (\$ 10800) - <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492521353&user=2129819952&config=2>;
- URL третьей конфигурации (\$ 20100) - <http://stload.se.ifmo.ru:8080?token=492521353&user=2129819952&config=3>;
- Максимальное количество параллельных пользователей - 13;
- Средняя нагрузка, формируемая одним пользователем - 40 запр. в мин.;
- Максимально допустимое время обработки запроса - 470 мс.

# Порядок выполнения

## 1. Конфигурируем тесты в JMeter:

### Первая конфигурация:

**Thread Group**

Name:

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):

Ramp-up period (seconds):

Loop Count: ☐ Infinite

☒ Same user on each iteration

☐ Delay Thread creation until needed

☐ Specify Thread lifetime

Duration (seconds):

Startup delay (seconds):

**HTTP Request**

Name:

Comments:

▲ ▼ ...

**Basic** Advanced

**Web Server**

Protocol [http]:  Server Name or IP:  Port Number:

**HTTP Request**

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	492521353	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
user	2129819952	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
conf	1	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

Вторая конфигурация:

Thread Group

Name:

conf #2

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):

13

Ramp-up period (seconds):

60

Loop Count:

☐ Infinite

40

☒ Same user on each iteration

☐ Delay Thread creation until needed

☐ Specify Thread lifetime

Duration (seconds):

Startup delay (seconds):

HTTP Request

Name:

conf #2

Comments:

Basic

Advanced

Web Server

Protocol [http]:

http

Server Name or IP:

localhost

Port Number:

8079

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	492521353	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
user	2129819952	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
conf	2	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

4

Третья конфигурация:

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):

13

Ramp-up period (seconds):

60

Loop Count:

Infinite

40

Same user on each iteration

Delay Thread creation until needed

Specify Thread lifetime

Duration (seconds):

Startup delay (seconds):

HTTP Request

Name:

conf #3

Comments:

Basic

Advanced

Web Server

Protocol [http]:

http

Server Name or IP:

localhost

Port Number:

8079

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	492521353	<div></div>	text/plain	<div></div>
user	2129819952	<div></div>	text/plain	<div></div>
conf	3	<div></div>	text/plain	<div></div>

5

Number of Threads - количество пользователей согласно заданию

Ramp-up period - время, за которое наращиваем нагрузку на сервис

Loop count - количество повторений

Duration in milliseconds - максимальное время ожидания согласно варианту

Подключение

ssh -p 2222 s335094@helios.se.ifmo.ru -f -N -L 8079:stload.se.ifmo.ru:8080

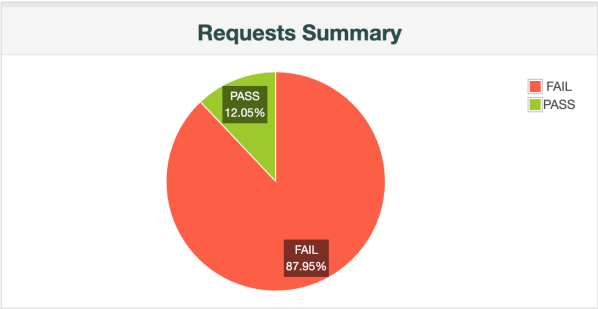
Запуск

jmeter -n -t 'Test Plan.jmx' -l 'res.csv' -e -o 'lres'

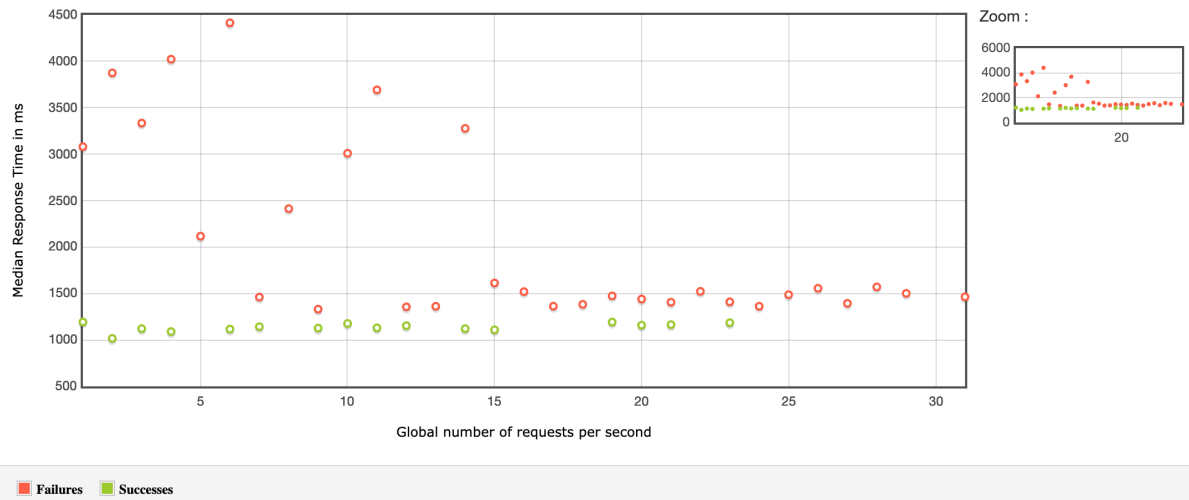
```
* lab4 jmeter -n -t 'Test Plan.jmx' -l 'res.csv' -e -o 'lres'
WARNING: package sun.awt.X11 not in java.desktop
WARN StatusConsoleListener The use of package scanning to locate plugins is deprecated and will be removed in a future release
WARN StatusConsoleListener The use of package scanning to locate plugins is deprecated and will be removed in a future release
WARN StatusConsoleListener The use of package scanning to locate plugins is deprecated and will be removed in a future release
WARN StatusConsoleListener The use of package scanning to locate plugins is deprecated and will be removed in a future release
Creating summariser <summary>
Created the tree successfully using Test Plan.jmx
Starting standalone test @ 2024 May 31 12:11:01 MSK (1717146661458)
Waiting for possible Shutdown/StopTestNow/HeapDump/ThreadDump message on port 4445
summary + 1 in 00:00:01 = 0.8/s Avg: 1135 Min: 1135 Max: 1135 Err: 0 (0.00%) Active: 3 Started: 3 Finished: 0
summary + 192 in 00:00:28 = 7.0/s Avg: 1276 Min: 1014 Max: 2324 Err: 71 (36.98%) Active: 21 Started: 21 Finished: 0
summary = 193 in 00:00:29 = 6.7/s Avg: 1275 Min: 1014 Max: 2324 Err: 71 (36.79%)
summary + 562 in 00:00:30 = 18.9/s Avg: 1408 Min: 1117 Max: 2597 Err: 501 (89.15%) Active: 39 Started: 39 Finished: 0
summary = 755 in 00:00:58 = 12.9/s Avg: 1374 Min: 1014 Max: 2597 Err: 572 (75.76%)
summary + 581 in 00:00:30 = 19.3/s Avg: 1501 Min: 1192 Max: 2199 Err: 580 (99.83%) Active: 21 Started: 39 Finished: 18
summary = 1336 in 00:01:29 = 15.1/s Avg: 1429 Min: 1014 Max: 2597 Err: 1152 (86.23%)
summary + 133 in 00:00:32 = 4.2/s Avg: 4004 Min: 1707 Max: 6605 Err: 133 (100.00%) Active: 13 Started: 39 Finished: 26
summary = 1469 in 00:02:00 = 12.2/s Avg: 1662 Min: 1014 Max: 6605 Err: 1285 (87.47%)
summary + 71 in 00:00:30 = 2.4/s Avg: 3768 Min: 2116 Max: 5248 Err: 71 (100.00%) Active: 6 Started: 39 Finished: 33
summary = 1540 in 00:02:30 = 10.3/s Avg: 1759 Min: 1014 Max: 6605 Err: 1356 (88.05%)
summary + 20 in 00:00:10 = 2.1/s Avg: 2791 Min: 1012 Max: 5009 Err: 16 (80.00%) Active: 0 Started: 39 Finished: 39
summary = 1560 in 00:02:40 = 9.8/s Avg: 1773 Min: 1012 Max: 6605 Err: 1372 (87.95%)
Tidying up ... @ 2024 May 31 12:13:41 MSK (1717146821201)
... end of run
```

Test and Report information	
Source file	"res.csv"
Start Time	"5/31/24, 12:11 PM"
End Time	"5/31/24, 12:13 PM"
Filter for display	""

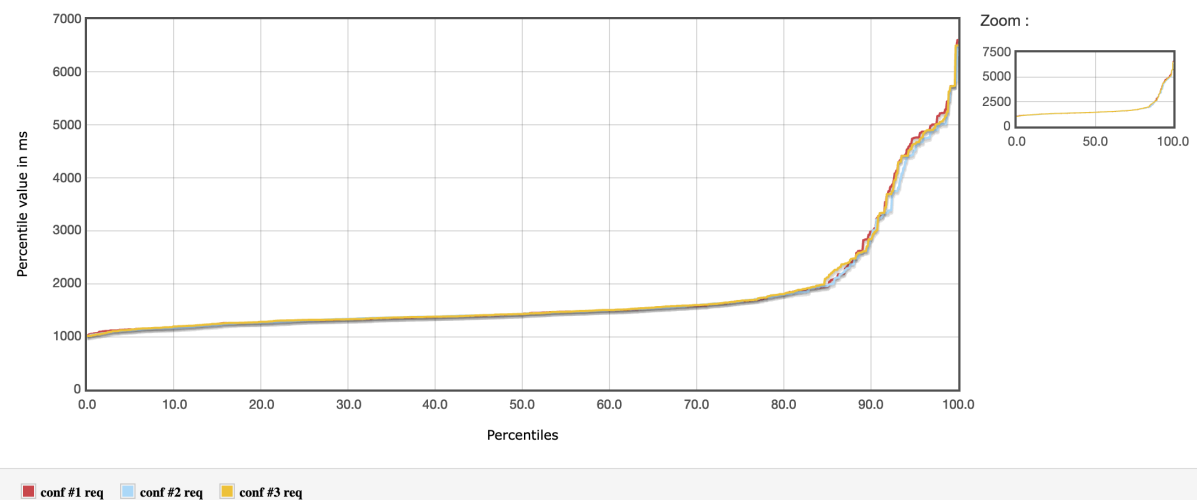
APDEX (Application Performance Index)			
Apdex	T (Toleration threshold)	F (Frustration threshold)	Label
0.060	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.057	500 ms	1 sec 500 ms	conf #3 req
0.059	500 ms	1 sec 500 ms	conf #1 req
0.065	500 ms	1 sec 500 ms	conf #2 req



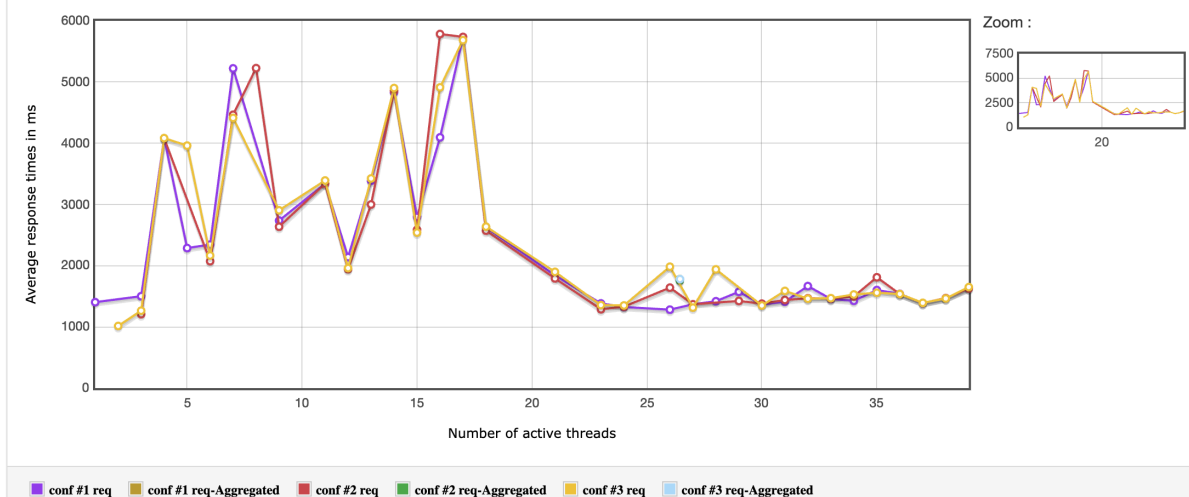
### Response Time Vs Request



### Response Time Percentiles



### Time Vs Threads



Все 3 конфига работают одинаково плохо. Берем самый дешевый

## Stress тестирование

Thread Group

Name:

conf #1 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):

500

Ramp-up period (seconds):

60

Loop Count:

☐ Infinite

40

☒ Same user on each iteration

☐ Delay Thread creation until needed

☐ Specify Thread lifetime

Duration (seconds):

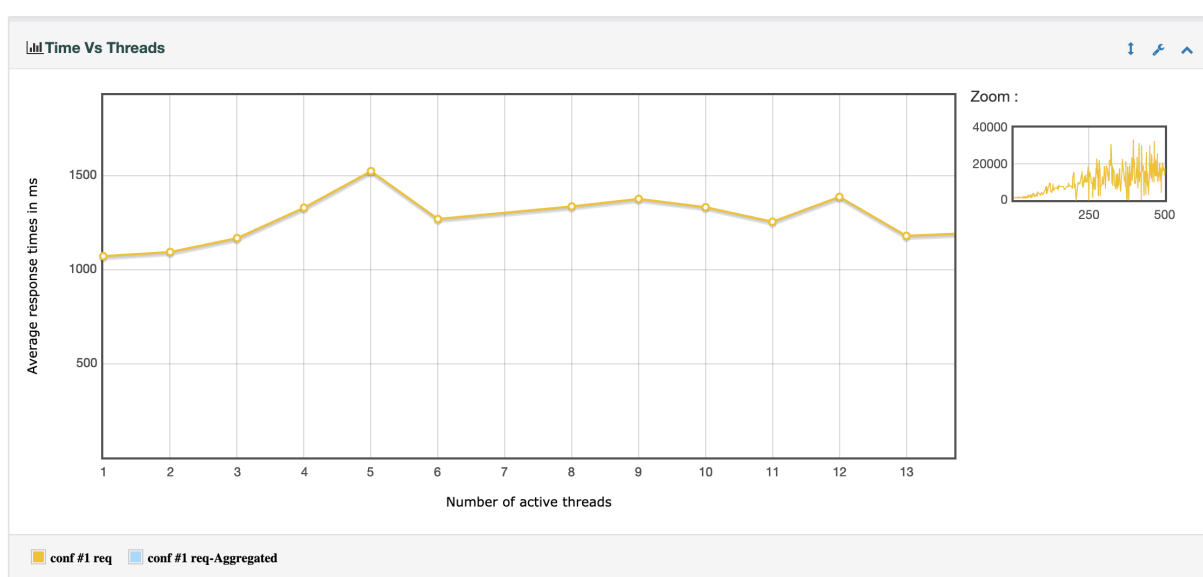
Startup delay (seconds):



Поставил 500 пользователей

```
summary + 450 in 00:00:20 = 22.0/s Avg: 2119 Min: 520 Max: 7330 Err: 0 (0.00%) Active: 171 Started: 171 Finished: 0
summary + 678 in 00:00:29 = 23.6/s Avg: 7758 Min: 3615 Max: 14339 Err: 96 (14.16%) Active: 314 Started: 410 Finished: 96
summary + 1128 in 00:00:49 = 22.9/s Avg: 5508 Min: 520 Max: 14339 Err: 96 (8.51%)
summary + 886 in 00:00:31 = 28.5/s Avg: 12539 Min: 5736 Max: 16745 Err: 44 (4.97%) Active: 360 Started: 500 Finished: 140
summary + 2014 in 00:01:20 = 25.1/s Avg: 8601 Min: 520 Max: 16745 Err: 140 (6.95%)
summary + 874 in 00:00:30 = 29.5/s Avg: 10134 Min: 5119 Max: 16509 Err: 155 (17.73%) Active: 205 Started: 500 Finished: 295
summary + 2888 in 00:01:50 = 26.3/s Avg: 9065 Min: 520 Max: 16745 Err: 295 (10.21%)
summary + 972 in 00:00:31 = 31.6/s Avg: 5920 Min: 2230 Max: 13955 Err: 97 (9.98%) Active: 108 Started: 500 Finished: 392
summary + 3860 in 00:02:21 = 27.5/s Avg: 8273 Min: 520 Max: 16745 Err: 392 (10.16%)
summary + 836 in 00:00:28 = 29.4/s Avg: 3658 Min: 2474 Max: 5322 Err: 0 (0.00%) Active: 108 Started: 500 Finished: 392
summary + 4696 in 00:02:49 = 27.8/s Avg: 7451 Min: 520 Max: 16745 Err: 392 (8.35%)
summary + 912 in 00:00:31 = 29.3/s Avg: 3645 Min: 2510 Max: 5226 Err: 0 (0.00%) Active: 108 Started: 500 Finished: 392
summary + 5608 in 00:03:20 = 28.0/s Avg: 6832 Min: 520 Max: 16745 Err: 392 (6.99%)
summary + 886 in 00:00:29 = 30.2/s Avg: 3651 Min: 2550 Max: 5211 Err: 0 (0.00%) Active: 108 Started: 500 Finished: 392
summary + 6494 in 00:03:50 = 28.3/s Avg: 6398 Min: 520 Max: 16745 Err: 392 (6.04%)
```

В итоге при времени отклика 1200, только 3 пользователя могут одновременно «стучать».



## Выводы по работе

В рамках данной лабораторной работы было проведено нагрузочное и стресс-тестирование веб-приложения с помощью Apache JMeter. В ходе нагрузочного тестирования были протестированы три конфигурации аппаратного обеспечения. Каждая конфигурация была оценена на предмет её способности справляться с заданной нагрузкой, не превышая максимально допустимое время отклика приложения.

Была выбрана третья конфигурация, как наиболее эффективное и экономичное решение, удовлетворяющее требованиям проекта. Последующее стресс-тестирование показало, что выбранная

конфигурация начинает терять свою производительность при работе 108+ пользователей.