

LOAD TESTING EVOLUTION



MICRO, MACRO

LOAD TESTING / BENCHMARKING

- JMH
- JMeter

КАМЕННЫЙ ВЕК

ПЕРВЫЕ ВНЕДРЕНИЯ

- Число пользователей - неизвестно
- Сложность процессов - неизвестна

ЗАЧЕМ НАГРУЗОЧНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

- Получить требования к оборудованию
- Знать что будет под нагрузкой
- Один коммит и все пропало

КАМЕННЫЙ ВЕК

- придумать сценарий
- оценить / исправить
- зафиксировать тестом

СЦЕНАРИЙ

Оператор

Инженер

Открыть форму
добавления

Найти открытй запрос

Заполнить поля

Открыть форму смены
статуса

Создать запрос

Изменить статус

ТЕСТ

1. Selenium воспроизведение сценария
2. Получение из приложения http-запросы
3. Подставить запросы в шаблон jmeter-сценария

TOOLS

- Selenium
- JMeter
- Google spreadsheet

МЕТРИКИ

- Число бизнес-действий
- Состояние сервера/БД
- Отклик UI

БИЗНЕС-МЕТРИКИ

Дата	Конфигурация	БД	Регистрируется запросов в 1 час на всех операторов	Смен состояний в час всеми инженерам и
15.02.2013	mssql	MSSQL, 0.5 млн.	2214	5260
18.02.2013	postgres	PostgreSQL, 0.5 млн.	1532	4304
04.03.2013	postgres	PostgreSQL, 0.5 млн.	1396	4154
04.03.2013	mssql	MSSQL, 0.5 млн.	1400	4178
05.03.2013	oracle	Oracle, 0.5 млн.	1524	4644
07.03.2013	oracle	Oracle, 0.5 млн.	1274	3954

СОСТОЯНИЕ СЕРВЕРА

Дата	Конфигурация	БД	Сервер приложения					
			Load average 15 min	Ввод/вывод дисков (средняя утилизация)	Средняя утилизация сети	Память Java: RES (VIRT)	ping до сервера БД	Количество сборок FullGC
15.02.2013	mssql	MSSQL, 0.5 млн.	6.8	sda = 41% sdb = 40%	0%	6.2 GB (11.0 GB)	<1 ms	0
18.02.2013	postgres	PostgreSQL, 0.5 млн.	9.02	sda = 38% sdb = 37%	3Мбит/с 1,5Мбит/с	6.2 GB (11.0 GB)	<1 ms	0
04.03.2013	postgres	PostgreSQL, 0.5 млн.	9.71	sda = 43% sdb = 48%	2.0Мбит/с 2.1Мбит/с	6.0 GB (11.0 GB)	<1 ms	0
04.03.2013	mssql	MSSQL, 0.5 млн.	9.71	sda = 41% sdb = 40%	2.7Мбит/с 2.4Мбит/с		<1 ms	0
05.03.2013	oracle	Oracle, 0.5 млн.	9.08	sda = 39% sdb = 39%	3.9Мбит/с 5.0Мбит/с		-	0

UI

Дата	Конфигурация	БД	Отклики			
			Время входа в список запросов контрагента, сек.	Время входа в карточку запроса, сек.	Время итерации оператор, сек.	Время входа в карточку сотрудника, сек.
15.02.2013	mssql	MSSQL, 0.5 млн.	1.5	2	5	1.4
18.02.2013	postgres	PostgreSQL, 0.5 млн.	1.3	2.6	6	1.5
04.03.2013	postgres	PostgreSQL, 0.5 млн.	1.6	2.6	6.9	1.3
04.03.2013	mssql	MSSQL, 0.5 млн.	1.7	2.3	6.5	1.3
05.03.2013	oracle	Oracle, 0.5 млн.	1.6	2.1	6.9	1.5
07.03.2013	oracle	Oracle, 0.5 млн.	1.5	2.2	8.1	1.7

КАМЕННЫЙ ВЕК

ИТОГИ

- Есть сценарий
- Есть тест
- Есть регулярный контроль

N ЛЕТ СПУСТЯ

- Внедрений стало больше
- Число пользователей выросло
- Появились сложные процессы
- Новые сценарии использования

BIG BANG!

ЧТО ПОШЛО НЕ ТАК

- Контроль только бизнес-метрик
- Простой сценарий
- Простые настройки

МЕДНЫЙ ВЕК

Проблему "века" можно выразить так:

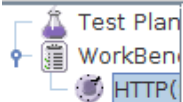
*быстро определить проблему в
окружении клиента (сервера/
настройки/субд)*

НАГРУЗКА ПО- БЫСТРОМУ

- Записать трафик
- Воспроизвести трафик
- Оценить проблему

ТРАФИК

JMeter - proxy



HTTP(S) Test Script Recorder

Name: HTTP(S) Test Script Recorder

Comments:

Global Settings

Port: 8080

HTTPS Domains :

Test plan content

Target Controller: Use Recording Controller

Grouping: Do not group samplers

☒ Capture HTTP Headers

☐ Add Assertions

☐ Regex matching

HTTP Sampler settings

Type:

☐ Redirect Automatically

☒ Follow Redirects

☒ Use KeepAlive

☐ Retrieve All Embedded Resources

Content-type filter

Include:

Exclude:

URL Patterns to Include

URL Patterns to Include

Add

Delete

Add from Clipboard

URL Patterns to Exclude

URL Patterns to Exclude

Add

Delete

Add from Clipboard

Add suggested Excludes

Notify Child Listeners of filtered samplers

☒ Notify Child Listeners of filtered samplers

Start

Stop

Restart

ТРАФИК: ПРОБЛЕМЫ

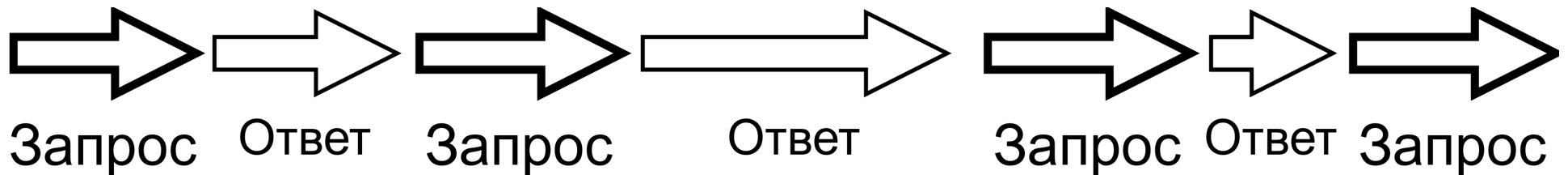
- Много трафика так не записать
- Трафик привязан к версии приложения. "Спасибо, GWT!"
- Настройки приложения меняются - меняется набор grpc вызовов

ВОСПРОИЗВОДИМ

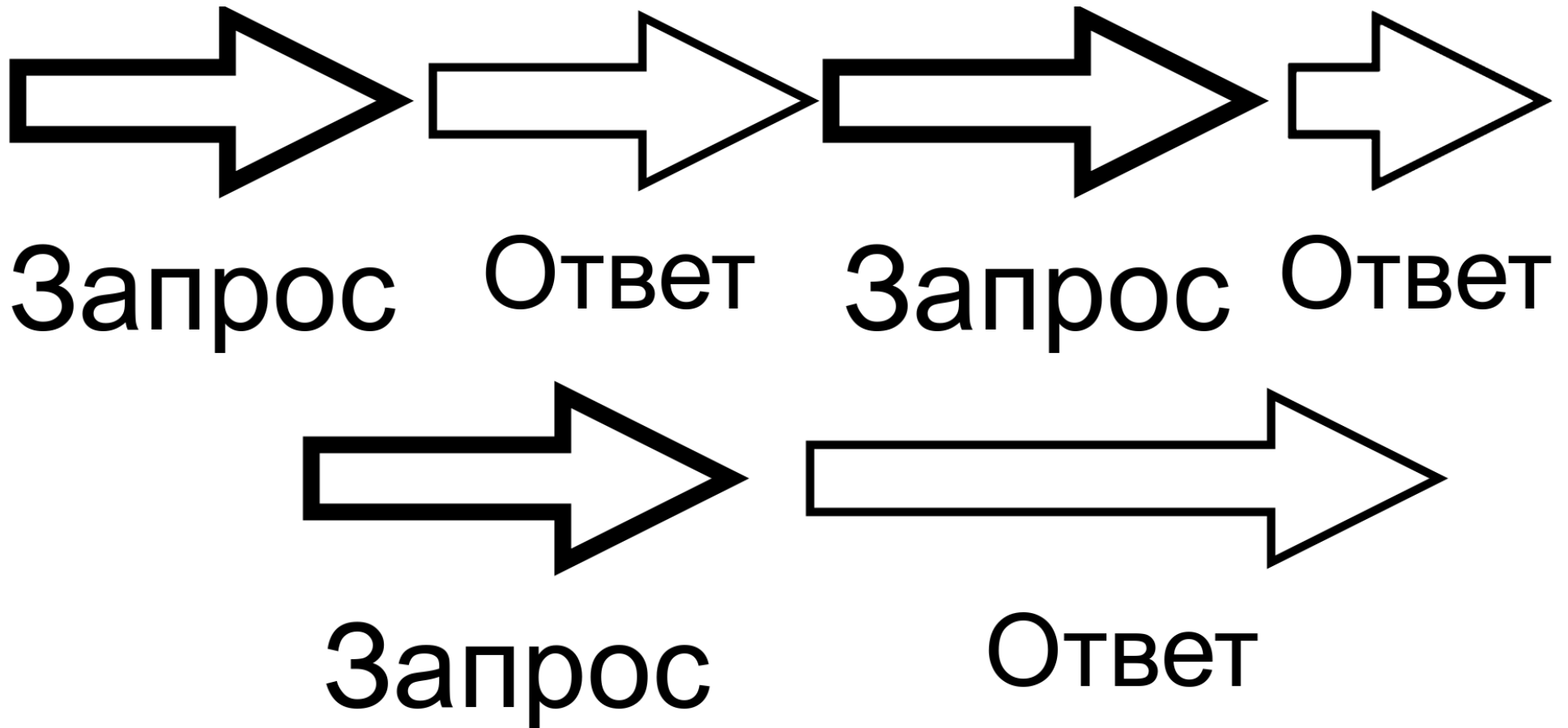
JMeter местами не быстр

JMeter воспроизводит трафик, а не работу пользователя

JMETER FLOW



USER FLOW



ОТКЛИКИ

Действие	Время
EditObjectsAction	1240
AddObjectAction	5000
EditObjectAction	3000
AddObjectAction	2409
EditObjectAction	3420

ПЕРЦЕНТИЛИ

Action	Avg	50.00%	90.00%	95.00%	99.00%	Min	Max
768 <u>EditObjectsAction</u>	<u>13300</u>	3707	37923	<u>90895</u>	129117	1834	<u>139156</u>
225 <u>GetDataForObjectListAction</u>	7934	1040	12566	72856	73264	14	73892
330 <u>AddObjectAction</u>	9447	3514	42350	48231	59457	1579	66660
93 <u>EditObjectAction</u>	<u>3526</u>	2073	11341	13480	14752	216	25107
224 <u>AddObjectAction</u>	3309	1844	11509	11985	12654	252	13243
121 <u>EditObjectAction</u>	3703	2420	6139	10627	27524	200	49800
1254 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8462	8381	9975	10489	11379	5337	12269
214 <u>EditObjectsAction</u>	3714	2631	8253	10419	25338	395	30858
1224 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8560	8487	9979	10419	11110	5815	12368
1210 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8658	8608	10067	10405	11318	5931	12018
1227 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8561	8483	9960	10396	11154	5657	12334
1295 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8273	8227	9827	10383	11218	4784	13052
1246 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8500	8455	9990	10380	11270	5363	12655
1172 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8489	8424	9905	10371	11131	5181	11853
1259 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8360	8317	9837	10357	11293	5384	12198
1298 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8238	8190	9868	10343	11065	5192	12248
1179 <u>GetDataForObjectListAction</u>	8552	8542	9808	10343	11217	5651	12331

НАШ SLA

**95 % ОТВЕТОВ СЕРВЕРА НЕ БОЛЕЕ
3 СЕК**

**КЛИЕНТЫ БУДУТ
РАСТИ**

**ЗАПУСК 1000 ПОТОКОВ
ИСПОЛНЕНИЯ СЦЕНАРИЯ**

1000 ПОТОКОВ - ВЫДЕРЖАТЬ SLA

- надо очень "мощный" генератор нагрузки
- надо очень "мощный" сервер приложения

TOMCAT TUNNING

- `connectionTimeout="60000000"`
- `acceptCount="4096"`
- `acceptorThreadCount="2"`
- `maxConnections="5120"`

ПЕРВЫЙ СТАРТ

768 EditObjectsAction	91 сек
225 GetDataForObjectListAction	73 сек
330 AddObjectAction	48 сек

Время теста 43:32

ВТОРОЙ РАЗ

330 AddObjectAction	27 сек
---------------------	--------

224 AddObjectAction	10 сек
---------------------	--------

Время теста 44:32

BINGO!

1104 GetDataForObjectListAction	3.1 сек
---------------------------------	---------

1117 GetDataForObjectListAction	3.1 сек
---------------------------------	---------

Время теста 40:51

TOMCAT MAXTHREADS

200	91 сек / 73 сек / 48 сек
96	27 сек / 10 сек
24	3.1 сек

ИНСТРУМЕНТЫ "МЕДНОГО" ВЕКА

- JMeter
- Gatling.io
- Java/Groovy

GATLING.IO

```
java.lang.ClassFormatError: Unknown constant tag 67 in class file Test$
at java.lang.ClassLoader.defineClass1(Native Method)
at java.lang.ClassLoader.defineClass(ClassLoader.java:791)
at java.security.SecureClassLoader.defineClass(SecureClassLoader.java:142)
at java.net.URLClassLoader.defineClass(URLClassLoader.java:449)
at java.net.URLClassLoader.access$100(URLClassLoader.java:71)
at java.net.URLClassLoader$1.run(URLClassLoader.java:361)
at java.net.URLClassLoader$1.run(URLClassLoader.java:355)
at java.security.AccessController.doPrivileged(Native Method)
at java.net.URLClassLoader.findClass(URLClassLoader.java:354)
at java.lang.ClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:423)
at java.lang.ClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:356)
at Test.main(05.scala)
```



6



Since Scala is using Java classes under the covers, the string length limitation is the maximum length of string literal in Java, which can only be 65535 characters. See accepted answer to this question for more details: [Size of Initialisation string in java](#)

[share](#) [edit](#) [flag](#)

edited May 23 at 11:59



Community ♦

1 • 1

answered Jun 29 '13 at 16:13



[lreeder](#)

7,845 ● 2 ● 27 ● 45



МЕДНЫЙ ВЕК

ИТОГИ

- Игра с трафиком - не выход
- Окружение клиента(настройки/сервера/нагрузка) очень важно
- Оценка откликов сервера становится проще с перцентилями
- Что хорошо для одного клиента, для другого может быть бесполезно или хуже

БРОНЗОВЫЙ ВЕК

Запишем все что делал пользователь в браузере
воспроизведем и сделаем jmeter тест

- Тест не привязанный к версии приложения
- Идеально точный сценарий работы
- Масштабируемый jmeter тест от 10 до 1000 потоков

ТЕСТИРОВАНИЕ ПО- НОВОМУ

- Записать действия пользователя
- Через JMeter-прокси воспроизвести действия пользователей
- Пост-обработка JMeter-сценария
- Запуск JMeter-сценария в 1..100...500 потоков

JSFLIGHT

- Записывает действия пользователя в браузере
- Screenshot'ы страниц
- Запись XHR запросов/ответов
- Selenium-based воспроизведение
- Множество точек расширений (groovy)
- Генерация JMeter-сценария

<https://github.com/d0k1/jsflight>

ЗАПИСАТЬ? ЛЕГКО!

- Что именно записывать
- Как идентифицировать место "клика"

МЕСТО "КЛИКА"

```
▼<table __gwtcellbasedwidgetimpldispatchingfocus=
"true" __gwtcellbasedwidgetimpldispatchingblur=
"true" class="GF41-MODICB" cellspacing="0" id=
"gwt-debug-table">
```

```
▶<colgroup>...</colgroup>
```

```
▶<thead>...</thead>
```

```
▶<tbody>...</tbody>
```

```
▶<tbody style="display: none;">...</tbody>
```

```
<tfoot aria-hidden="true" style="display:
none;"></tfoot>
```

```
</table>
```

```
▼<div class="GF41-MODA-C">
```

```
▼<div class="simplePager" id="gwt-debug-
bottomPager">
```

```
▶<div class="page-counter">...</div>
```

```
▼<div class="b-pager" id="gwt-debug-pages">
```

```
<input type="text" class="gwt-TextBox b-
pager current" size="4" maxlength="4" id=
```

JSFLIGHT: СПЕЦЭФФЕКТЫ

- session-storage не без границ
- в IE все не быстро
- пользователи бывают странные

PLAY

- очень важна последовательность событий
- записать быстро, а воспроизводить в один поток
- сколько вкладок у пользователей - столько и браузеров в памяти

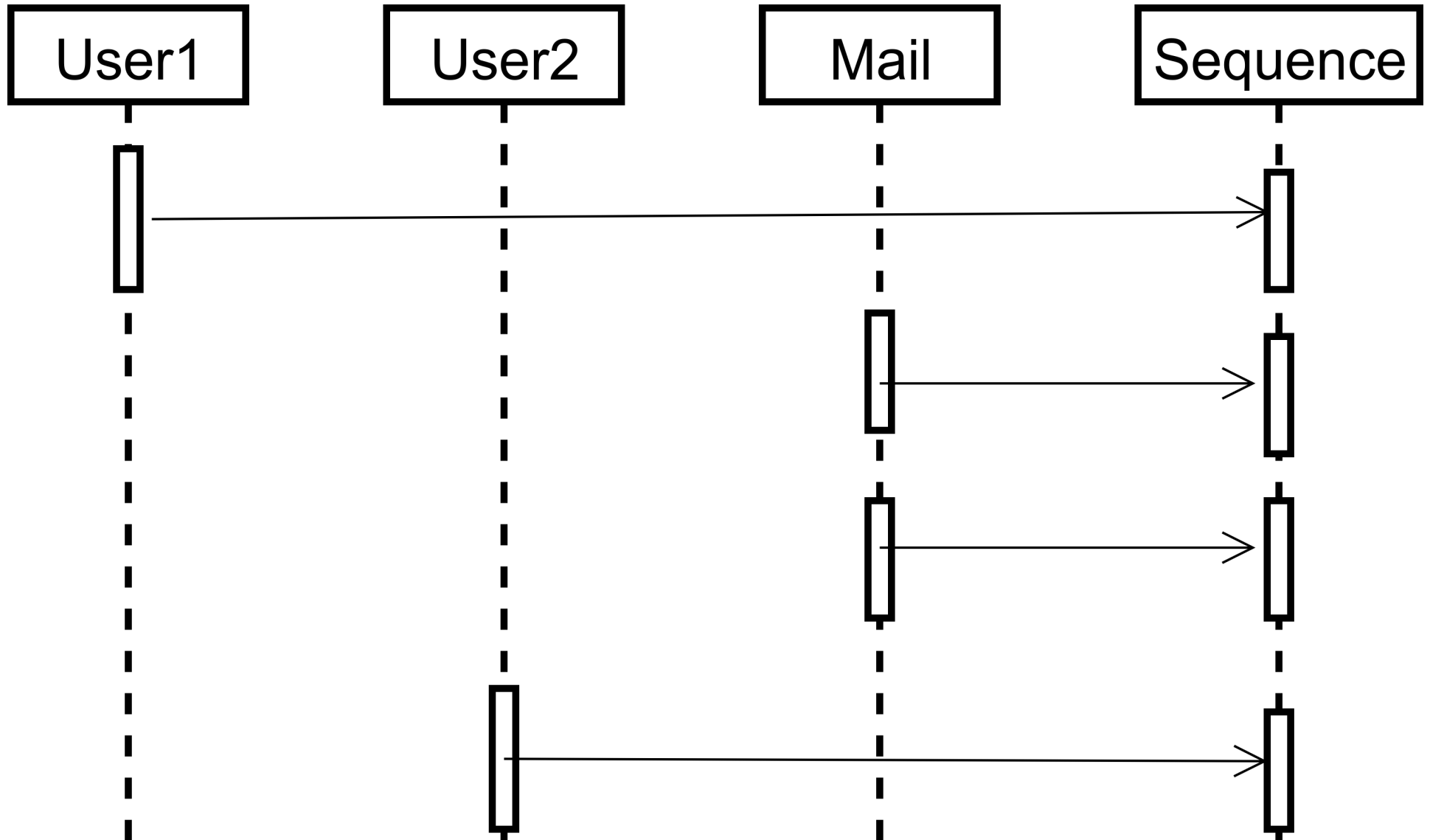
JMETER AS A BACKED

- Сложный формат сценарий (сложное API)
- 5 маленьких сценариев лучше 1 большого

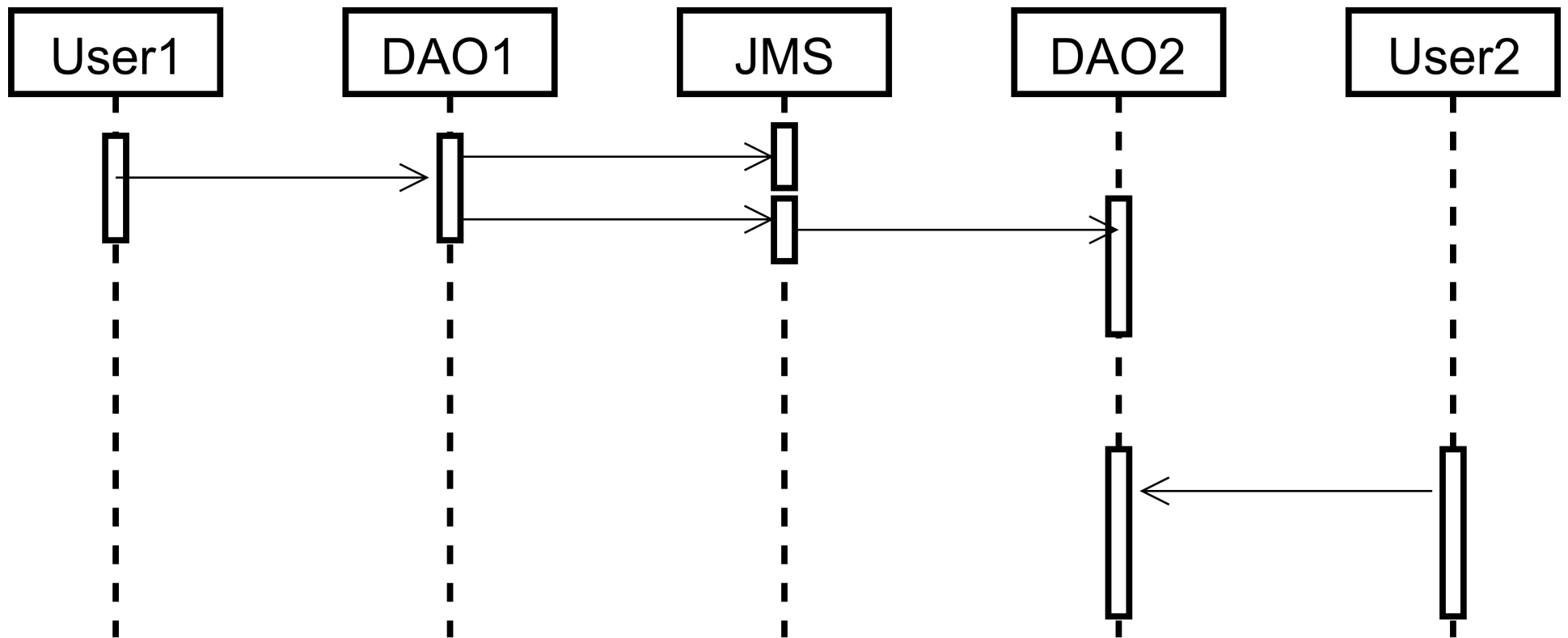
НЕ ТАК ПРОСТО

- Генерация id объектов
- Асинхронное создание объектов

ГЕНЕРАЦИЯ ID



АКТИВНОСТЬ В ФОНЕ



МЕДНЫЙ ВЕК

ИТОГИ

- 2 клиента были записанны
- 150 кликов и 300к+
- тесты из 150 и 10к событий браузера
- 10, 100 потоков (для 150 событий браузера)
- 1 поток (для 10к событий браузера)

ЧТО ПОШЛО НЕ ТАК

Имитировать пользователя

- ресурсоемко
- потребуется ручная доводка сценария
- почти невозможно при сложной конфигурация приложения

ЖЕЛЕЗНЫЙ ВЕК

ЕЩЕ НЕ НАСТУПИЛ

- первые базовые тесты
- умение записать/воспроизвести трафик
- тесты на основе записей 2 клиентов

ДЕРЖИМСЯ

99% (5m)	99.9% (5m)	Users	Action count 5min	DB ping 99.9% (5 min)	Err oth 5min	Err Mail 5min	Err Imp 5min	All actions 99% (5min)	All actions 99.9% (5min)	All actions max (5min)	LA
1275	7697	1531	48525	3.28	0	4	0	560	4831	9949	12.1
1150	7961	1533	50156	10.84	1	1	0	508	4520	13407	12.2
2997	11500	1556	58829	10.84	1	3	0	553	5402	17766	14.08
2313	14269	1537	61763	0.55	6	3	0	704	6714	17247	13.62
1527	9418	1518	59045	0.55	0	5	0	641	6425	10579	13.84
1727	9857	1493	54892	2.49	0	1	0	640	5577	21300	13.53
1366	9684	1488	51772	2.49	0	6	0	580	5458	17518	13.64
942	7255	1475	52301	1.18	0	2	0	482	4381	13935	12.45

ИДЕАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

- Реальные сценарии работы с приложением
- Построение моделей поведения пользователей
- Генерация теста через интерфейс
- Контроль отзывчивости браузера
- Статистический анализ откликов сервера

ИДЕАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ

- выделенные сервера
- стабильная сеть
- контроль неизменности окружения

Q&A