**Отчет по результатам  
нагрузочного тестирования**

**Система «Web Tours»**

**Версия 1.0**

Москва, 2020 г.

**Лист согласования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Организация/Должность** | **Ф.И.О.** | **Результат согласования** | **Подпись** | **Дата** |
| Нагрузочное тестирование, инженер-тестировщик | Куликов В. В. |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**История внесения изменний**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Выпуск** | **Описание** | **Автор** |
| 04.04.2020 | 1.0 | Начальная версия | Новак Н. В. |
| 10.04.2020 | 1.1 | Изменены графики, пункт 2.5, 4.2 | Новак Н. В. |
|  |  |  |  |

**Содержание**

[1 Назначение документа 5](#_Toc37433728)

[2 Основные положения 6](#_Toc37433729)

[2.1 Объект тестирования 6](#_Toc37433730)

[2.2 Цели тестирования 6](#_Toc37433731)

[2.3 Методика тестирования 7](#_Toc37433732)

[2.4 Отступления от методики тестирования 7](#_Toc37433733)

[2.5 Ограничения тестирования 7](#_Toc37433734)

[3 Выводы 8](#_Toc37433735)

[3.1 Общие выводы 8](#_Toc37433736)

[3.2 Выводы по целям 8](#_Toc37433737)

[4 Графики и таблицы 10](#_Toc37433738)

[4.1 Тест поиска максимальной производительности 10](#_Toc37433739)

[Таблица 4.1 Таблица выполнения транзакций 10](#_Toc37433740)

[График 4.1 Количество пользователей. 10](#_Toc37433741)

[График 4.2 Времена отклика, секунд. 10](#_Toc37433742)

[График 4.3 Transactions per second. 11](#_Toc37433743)

[График 4.4 Hits per Second. 11](#_Toc37433744)

[График 4.5 Утилизация CPU, % 12](#_Toc37433745)

[График 4.6 Утилизация RAM 12](#_Toc37433746)

[4.2 Тест надежности 13](#_Toc37433747)

[Таблица 4.1 Таблица выполнения транзакций в час 13](#_Toc37433748)

[График 4.1 Количество пользователей. 13](#_Toc37433749)

[График 4.2 Времена отклика, секунд. 13](#_Toc37433750)

[График 4.3 Transactions per second. 14](#_Toc37433751)

[График 4.4 Hits per Second. 14](#_Toc37433752)

[График 4.5 Утилизация CPU 14](#_Toc37433753)

[График 4.6 Утилизация RAM 15](#_Toc37433754)

1. Назначение документа

Основная цель данного документа – предоставить обработанные и систематизированные результаты нагрузочного тестирования, описать отклонения при проведении тестирования от методики и ограничения тестирования.

1. Основные положения
   1. Объект тестирования

В качестве объекта тестирования выступает система «Web Tours» с операциями, выбранными для тестирования (см. Профили нагрузки). Система «Web Tours» является веб-системой турагентства. Принцип ее работы заключается в том, что пользователи подключаются к веб-серверу и имеют возможность осуществить поиск рейсов, забронировать билет на определенный рейс и проверить маршруты рейсов.

* 1. Цели тестирования

Инициирующие события:

|  |
| --- |
| **Инициирующие события** |
| Курс «Введение в Нагрузочное Тестирование». |
| Курс «Основы инструмента Micro Focus Load Runner». |

Бизнес-цели:

1. Проверка соответствия системы «Web Tours» целевым требованиям производительности;

2. Определение границ масштабируемости и построение прогнозов для системы

Технические цели:

|  |
| --- |
| **Цель** |
| Определение максимальной и пиковой производительности системы |
| Проверка надежности системы |
| Выявление «узких мест» |
| Поиск и устранение багов производительности |

* 1. Методика тестирования

Нагрузочное тестирование проводилось в соответствии с документом «Методика нагрузочного тестирования системы Web Tours», разработанным Новак Н. В. и согласованным с Заказчиком (далее – Методика, методика тестирования).

* 1. Отступления от методики тестирования

Тест надежности выполнялся на уровне нагрузки 70% от уровня найденной максимальной производительности.

* 1. Ограничения тестирования

1. Несоответствие конфигурации тестового и промышленного стенда.

2. Из-за отсутствия статистики с промышленной среды, тестирование основано на прогнозах и имеет оценочный характер.

3. Из-за ограничений тестовой среды при длительной нагрузке возникают ошибки при выполнении транзакции «itinerary\_cancel».

4. Из-за невозможности ровного распределении нагрузки для теста надежности интенсивность выполнения транзакции «search» на 21% выше, чем рассчитанная в профиле нагрузки.

1. Выводы
   1. Общие выводы

Тест поиска максимальной производительности и тест надежности были выполнены успешно. Согласно бизнес-целям тестирования:

* Система «Web Tours» соответствует целевым требованиям производительности;
* Определена максимальная производительность системы на уровне нагрузки 2 010 операций в час.
* Определена пиковая производительность системы на уровне нагрузки 2 010операций в час.
* Критерием определения пиковой производительности системы является исчерпание ресурсов процессора и уменьшение производительности при повышении нагрузки.
* Во время 2-часового теста надежности подтверждена стабильная работа системы на уровне нагрузки 1 378 операций в час.
* Во время теста надежности не было изменения показателей производительности по времени отклика, интенсивности операций и утилизации ресурсов.
  1. Выводы по целям

Технические цели:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Цель** | **Результат** |
| 1 | Определение максимальной и пиковой производительности Системы | Максимальная и пиковая производительность системы составляет 2 010 операций в час |
| 2 | Проверка надежности системы | Система может стабильно работать 2 часа под нагрузкой 1 378 операций в час |
| 3 | Выявление «узких мест» | Обращения к базе данных выполняются приблизительно в 2 раза дольше других операций |
| 4 | Поиск и устранение багов производительности | Не обнаружено |

В результате проведения нагрузочных тестов можно сделать следующие выводы:

* + 1. **Определение максимальной и пиковой производительности Системы**
       1. Максимальная производительность системы «Web Tours» – 2 010операций в час*.*
       2. Время отклика по операциям составляло от 1 секунды до 6 секунд, максимально допустимое время отклика по операциям - от 5 секунд до 8 секунд. Дольше всего выполняются следующие транзакции:
* 6\_transaction\_itinerary
* 2\_transaction\_itinerary

При пиковой нагрузки на систему времена отклика вырастают до 6 секунд

* + - 1. Пиковая производительность системы совпала с максимальной производительностью *–* 2 010операций в час.

При выходе на нагрузку в 2 049 операций в час Система «Web Tours» перестала справляться с подаваемой нагрузкой: число обрабатываемых запросов не росло, произошло превышение требований к временам обработки следующих операций:

Таблица 3.2 Время обработки операций при нагрузки 2 049 операций в час

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя транзакции | Наблюдаемое время обработки, сек | Допустимое время обработки, сек |
| ticket\_to\_Los\_Angeles | 82 | 5 |
| search\_and\_pay | 68 | 5 |
| search | 67 | 5 |
| itinerary | 52 | 5 |
| itinerary\_cancel | 52 | 5 |

* + - 1. Утилизация CPU серверов приложений составляла от 16% до 100% на ступени максимальной производительности, в среднем 56%.
      2. Средняя утилизация RAM серверов приложений на уровне максимальной производительности составила 63%.
      3. Проблем во время теста не было выявлено.
    1. **Проверка надежности системы**
       1. Надежность системы «Web Tours» подтверждена при нагрузке 1 378 операций в час (2 754 операции за 2 часа).
       2. Времена отклика по операциям оставались стабильными на протяжении всего теста: от 1 секунды до 5 секунд (кроме операции “itinerary\_cancel”, см. [*Ограничения тестирования*](#Ограничения)), максимально допустимое время отклика по операциям 5 секунд.
       3. Утилизация CPU была стабильна в течение теста, составляла от 5% до 100%, в среднем составила 55%.
       4. Утилизация RAM в течение теста возрастала, в среднем составила 41%.
       5. Проблем во время теста не было выявлено.

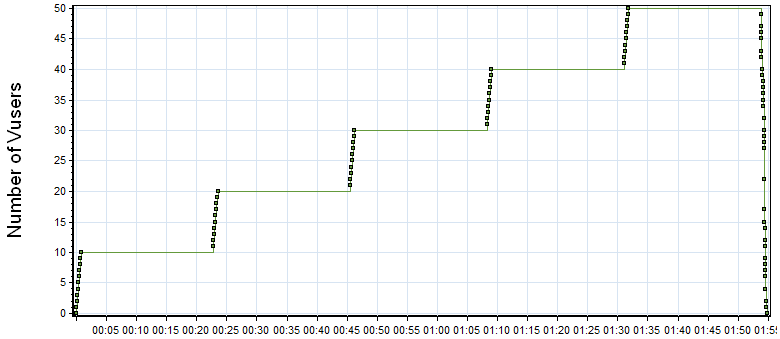
1. Графики и таблицы
   1. Тест поиска максимальной производительности

Таблица 4.1 Таблица выполнения транзакций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя транзакции | Количество транзакций по профилю | Количество успешных транзакций | Отклонение от профиля |
| ticket\_to\_Los\_Angeles | 45 | 43 | 5% |
| search\_and\_pay | 105 | 105 | 0% |
| search | 102 | 103 | 1% |
| itinerary | 291 | 291 | 0% |
| itinerary\_cancel | 132 | 128 | 3% |

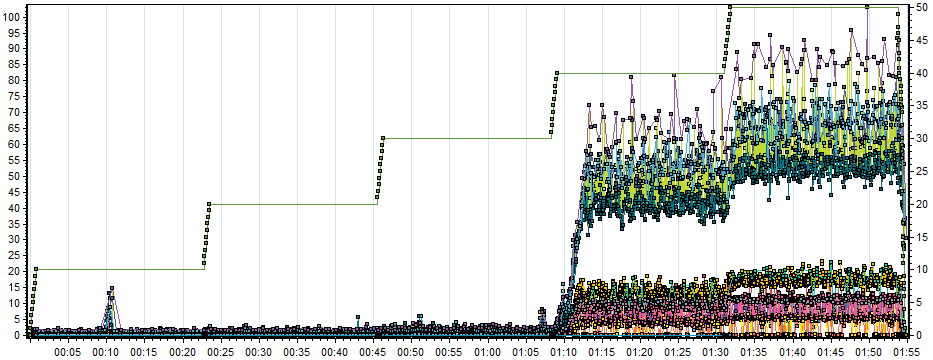
Отклонение количества выполненных транзакций от рассчитанного по профилю не превышает 5%.

График 4.1 Количество пользователей.



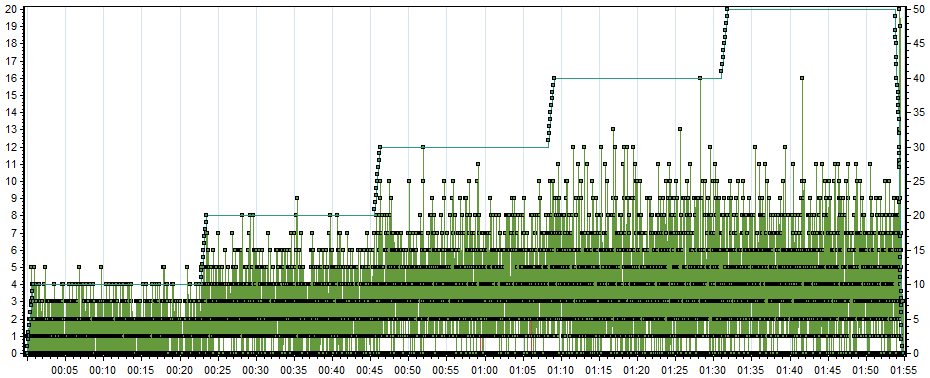
В соответствии с МНТ, использовалась ступенчатая модель тестирования с 5 ступенями длительностью 22 минуты. Количество виртуальных пользователей каждый раз увеличивалось на 10 штук, по одному пользователю в 5 секунд. Работа пользователей завершалась одновременно.

График 4.2 Времена отклика, секунд.



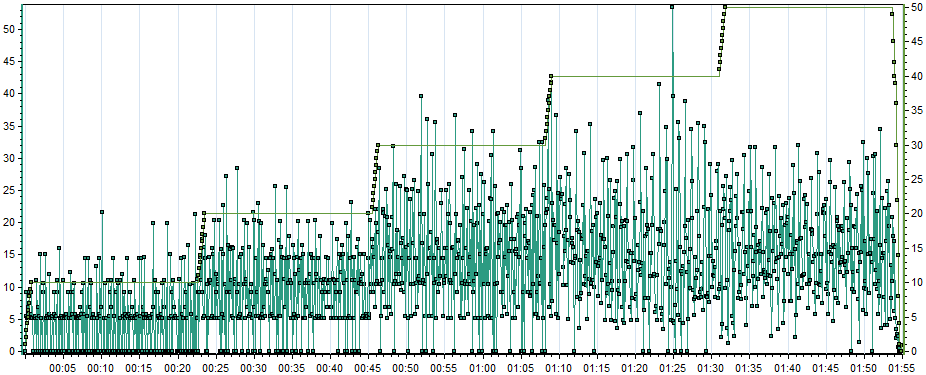
Время отклика на протяжении первых трех ступеней (с момента начала теста до 1 часа 9 минут) удовлетворяло заданным условиям. На 4-ой ступени (1 час 10 минут) произошел резкий скачок времени отклика более чем в 10 раз, поэтому за ступень максимальной производительности была принята третья.

График 4.3 Transactions per second.



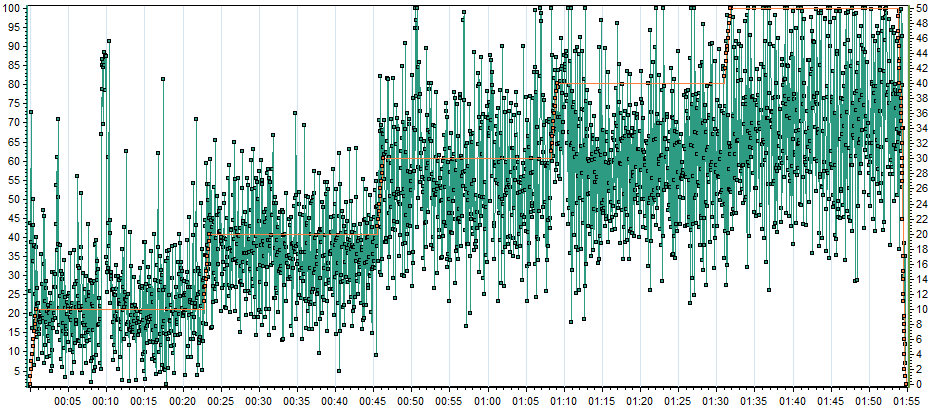
Количество транзакций в секунду постепенно возрастало до 4-ой ступени, после нее началось снижение значения данного показателя.

График 4.4 Hits per Second.



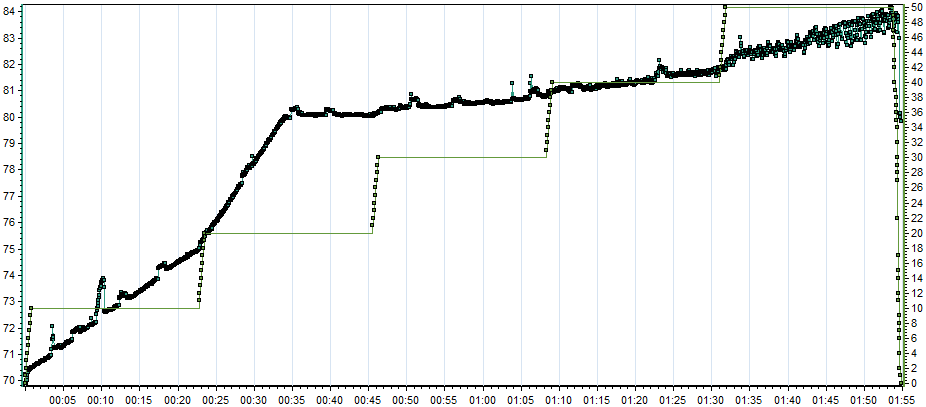
Количество запросов в секунду постепенно возрастало до 4-ой ступени, после нее началось снижение значения данного показателя.

График 4.5 Утилизация CPU, %



Утилизация CPU постепенно возрастает на протяжении всего теста.

График 4.6 Утилизация RAM



Утилизация RAM постепенно возрастает на протяжении всего теста.

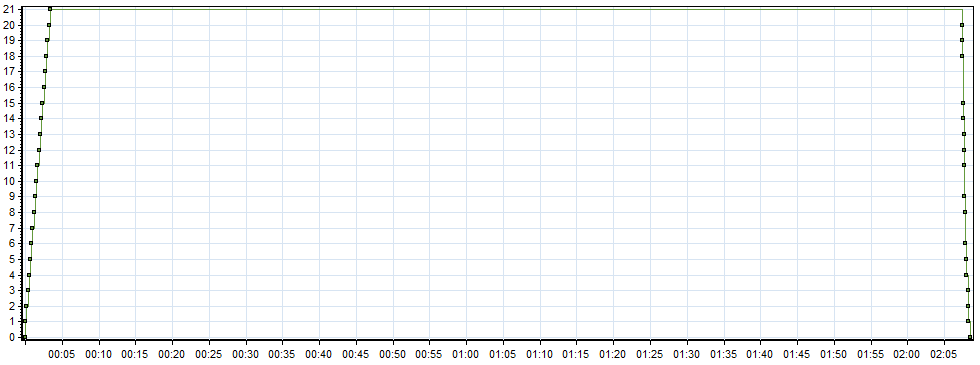
* 1. Тест надежности

Таблица 4.1 Таблица выполнения транзакций в час

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя транзакции | Количество транзакций по профилю | Количество успешных транзакций | Отклонение от профиля |
| ticket\_to\_Los\_Angeles | 90 | 88 | 3% |
| search\_and\_pay | 210 | 209 | 1% |
| search | 204 | 257 | 21% |
| itinerary | 582 | 583 | 0% |
| itinerary\_cancel | 264 | 242 | 9% |

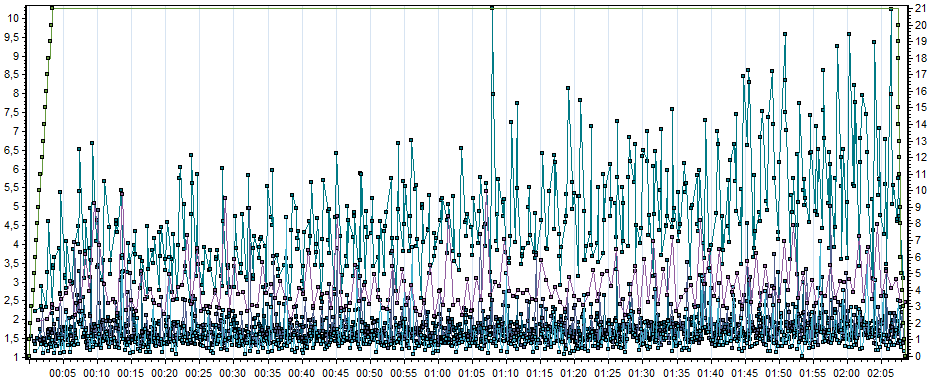
Отклонение количества выполненных транзакций от рассчитанного по профилю не превышает 5%, кроме «search» и «itinerary\_cancel» (см. [Ограничения тестирования](#Ограничения)).

График 4.1 Количество пользователей.



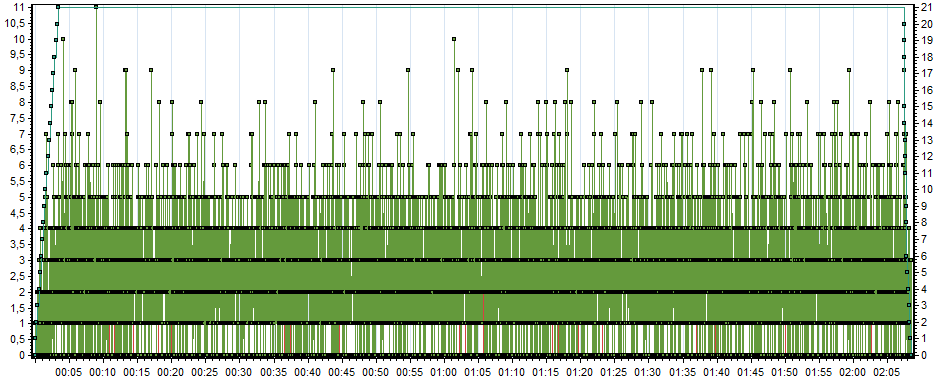
В соответствии с МНТ, нагрузка была постоянной на уровне 21 виртуального пользователя длительностью 22 минуты. Добавлялось по одному пользователю в 10 секунд. Работа пользователей завершалась одновременно.

График 4.2 Времена отклика, секунд.



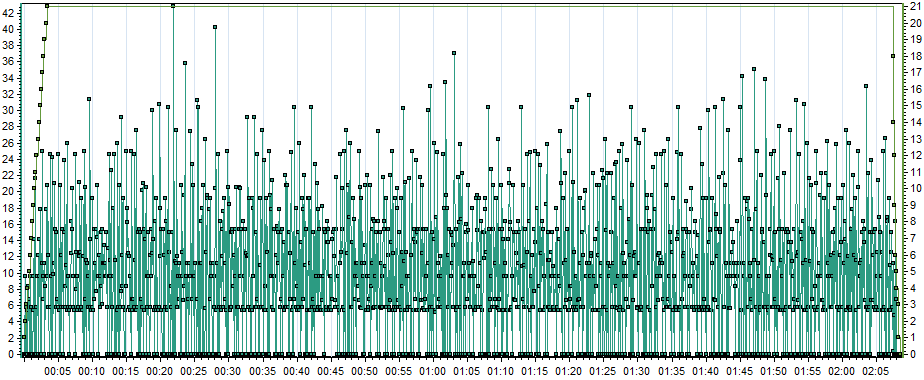
Время отклика на протяжении всего теста удовлетворяло заданным условиям, кроме транзакции «itinerary\_cancel» (см. [Ограничения тестирования](#Ограничения)).

График 4.3 Transactions per second.



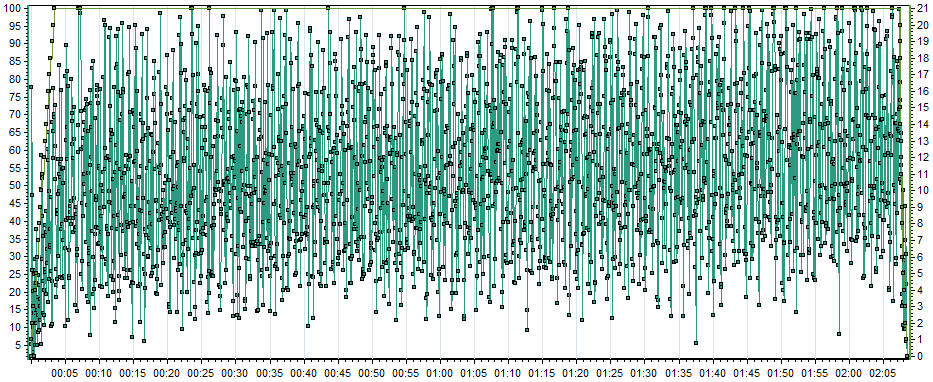
Количество транзакций в секунду в среднем во время теста составляло 2,5 (от 0 до 11 транзакций в секунду).

График 4.4 Hits per Second.



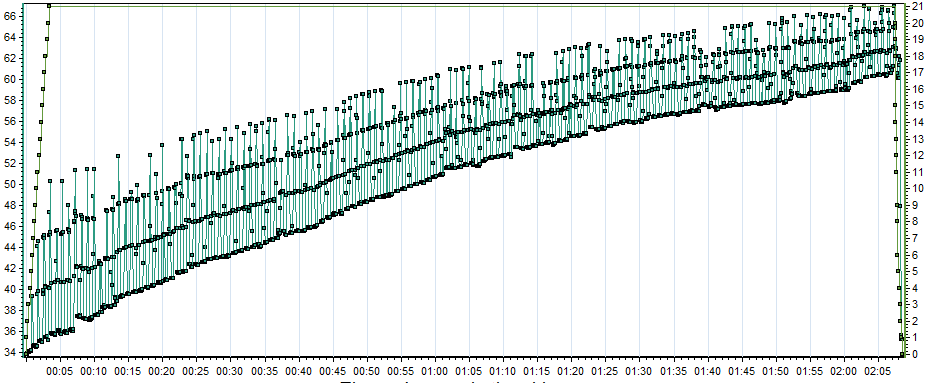
Количество запросов в секунду в среднем во время теста составляло 10 (от 0 до 43 запросов в секунду).

График 4.5 Утилизация CPU



Утилизация CPU составляла от 5% до 100%, в среднем составила 55%.

График 4.6 Утилизация RAM



Утилизация RAM постепенно возрастала на протяжении всего теста.