# Отчет по тесту "Поиск максимальной производительности"

Данные испытания проводились в рамках задачи - [XSETA-2](http://jira.xset.ru:8080/browse/XSETA-2) (Проведение тестов на поиск максимума).

* [Конфигурация среды для нагрузочного тестирования](#scroll-bookmark-2)
* [Цели тестирования](#scroll-bookmark-3)
* [Выводы](#scroll-bookmark-4)
* [Рекомендации](#scroll-bookmark-5)
* [Описание тестов](#scroll-bookmark-6)
  + [№](#scroll-bookmark-7)
  + [Поиск максимальной нагрузки](#scroll-bookmark-10)
  + [Подтверждение максимальной нагрузки](#scroll-bookmark-11)
* [Результаты тестирования](#scroll-bookmark-12)
  + [Поиск максимальной нагрузки](#scroll-bookmark-13)
  + [Подтверждение максимальной нагрузки](#scroll-bookmark-14)

# ****1 Конфигурация среды для нагрузочного тестирования****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименования ресурса | Значение |
| 1 | ОС | Выпуск: Windows 11 Домашняя для одного языка  Версия: 22H2  Сборка ОС: 22621.2428  Взаимодействие: Windows Feature Experience Pack 1000.22674.1000.0  разрядность: 64 bit. |
| 2 | CPU | 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz   2.70 GHz  4 ядра |
| 3 | RAM | 16,0 ГБ |
| 4 | Жесткий диск | 512 Гб,  тип SSD. |

# ****2 Цели тестирования****

* Определение максимальной и пиковой производительности системы
* Выявление «узких мест»

# ****Выводы****

 Максимальная производительность системы: Определена максимальная производительность системы на уровне нагрузки 1778277 операций в час, со средней производительностью 313.71 операций в секунду и максимальным временем отклика 2089 мс, что составляет 210.18% от уровня нагрузки в промышленной среде.

 Пиковая производительность системы: Определена пиковая производительность системы на уровне нагрузки 1778277 операций в час, с максимальным временем отклика 2089 мс, что составляет 210.18% от уровня нагрузки в промышленной среде. Критериями определения пиковой производительности являются исчерпание ресурсов процессора, увеличение времени отклика до значений выше допустимых и уменьшение производительности при повышении нагрузки.

 Подтвержденная максимальная производительность: Подтверждена максимальная производительность системы на уровне нагрузки 1778277 операций в час, с максимальным временем отклика 2089 мс, что составляет 210.18% от уровня нагрузки в промышленной среде.

.

**Сравнение результатов с профилем**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название транзакции** | **Профиль** | **Факт** | **Отклонение** |
| POST /api/signDoc | 11972 | 8820 | -26.34% |
| GET /api/sendMessage | 29838 | 81342 | +172.66% |
| GET /api/getMessage | 29839 | 97716 | +227.53% |
| POST /api/addDoc | 23689 | 50565 | +113.54% |
| GET /api/getDocByName | 23689 | 50828 | +114.50% |

# ****4 Рекомендации****

# Увеличить и количество виртуальных процессоров (CPU).

# ****5 Описание тестов****

**Профиль НТ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Имя операции** | **Интенсивность ОП/ч** | **Интенсивность в %** |
| |  | | --- | | 1 | | |  |  | | --- | --- | | 1 | POST /api/signDoc | | |  | | --- | | 11972 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | 10% | |
| |  | | --- | | 2 | | |  |  | | --- | --- | | 2 | GET /api/sendMessage | | |  | | --- | | 29838 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | 25% | |
| |  | | --- | | 3 | | |  |  | | --- | --- | | 3 | GET /api/getMessage | | |  |  | | --- | --- | | 29839 |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | 25% | |
| |  | | --- | | 4 | | |  |  | | --- | --- | | 4 | POST /api/addDoc | | |  |  | | --- | --- | | 23689 |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | 20% | |
| |  | | --- | | 5 | | |  |  | | --- | --- | | 5 | GET /api/getDocByName | | |  |  | | --- | --- | | 23689 |  | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | 20% | |

## ****5.1 Поиск максимальной нагрузки****

Профиль нагрузки:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ступень** | **RPS (в сек)** | **Кол-во пользователей** |
| 1 | 199.8 | 4 |
| 2 | 497.4 | 9 |
| 3 | 497.4 | 9 |
| 4 | 394.8 | 7 |
| 5 | 394.8 | 7 |

SLA:

1. **Допустимый процент ошибок:** не более 5%
2. **Допустимая загрузка CPU:** не более 80%

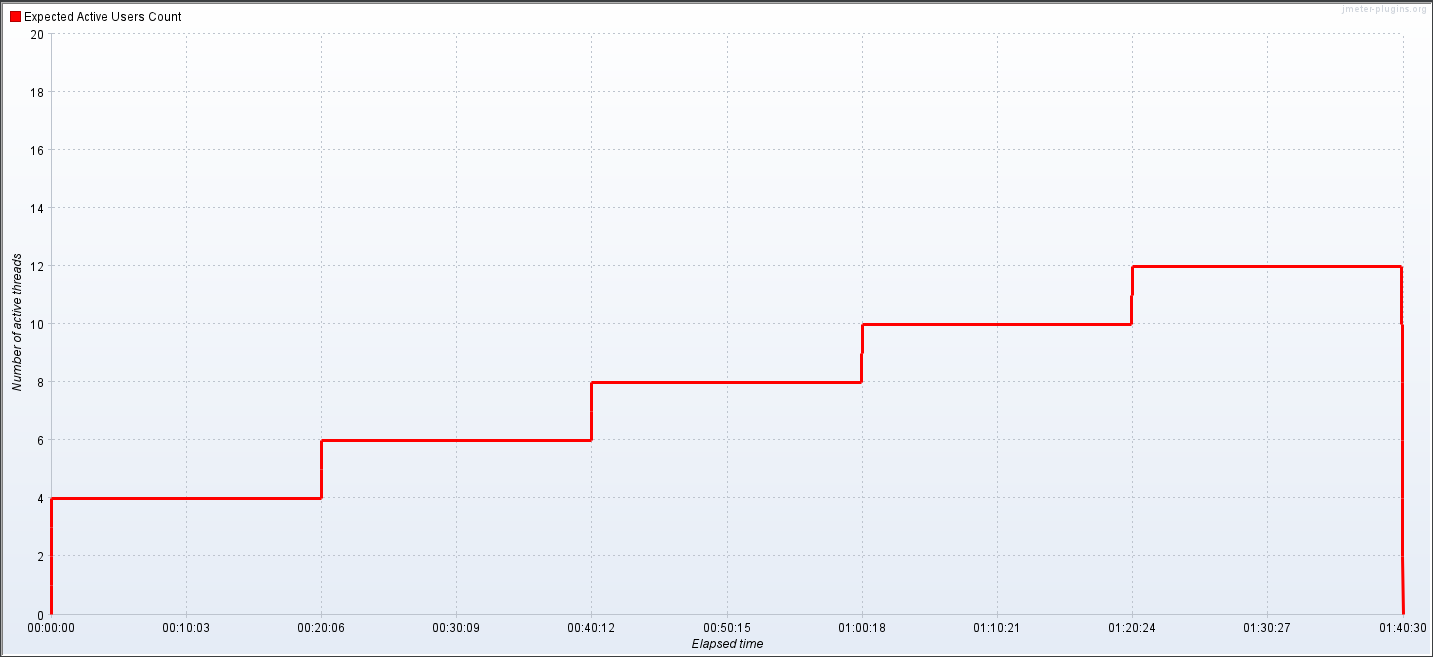
* 5 ступеней по 20 минут;
* Распределение нагрузки по сценариям:

 **Распределение по шагам (каждый шаг на 20% больше предыдущего):**

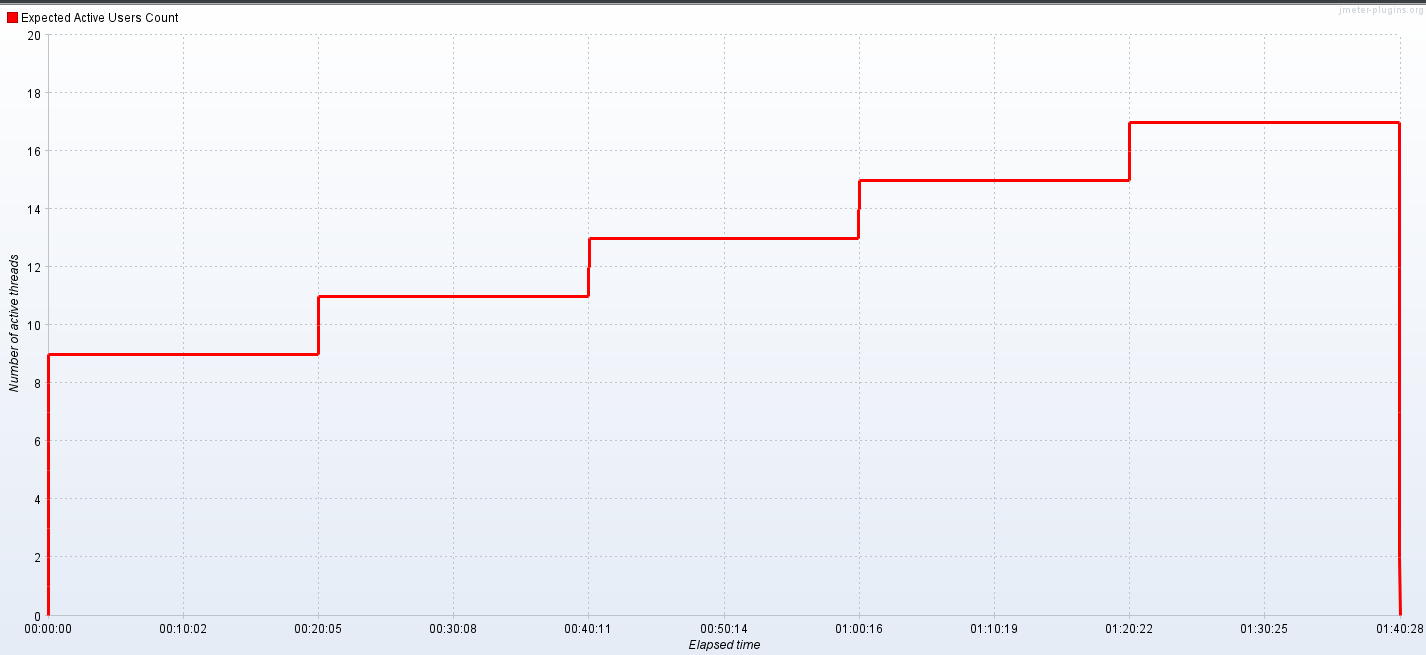
* Шаг 1: 100% от исходного RPS
* Шаг 2: 120% от исходного RPS
* Шаг 3: 140% от исходного RPS
* Шаг 4: 160% от исходного RPS
* Шаг 5: 180% от исходного RPS

Характер нагрузки

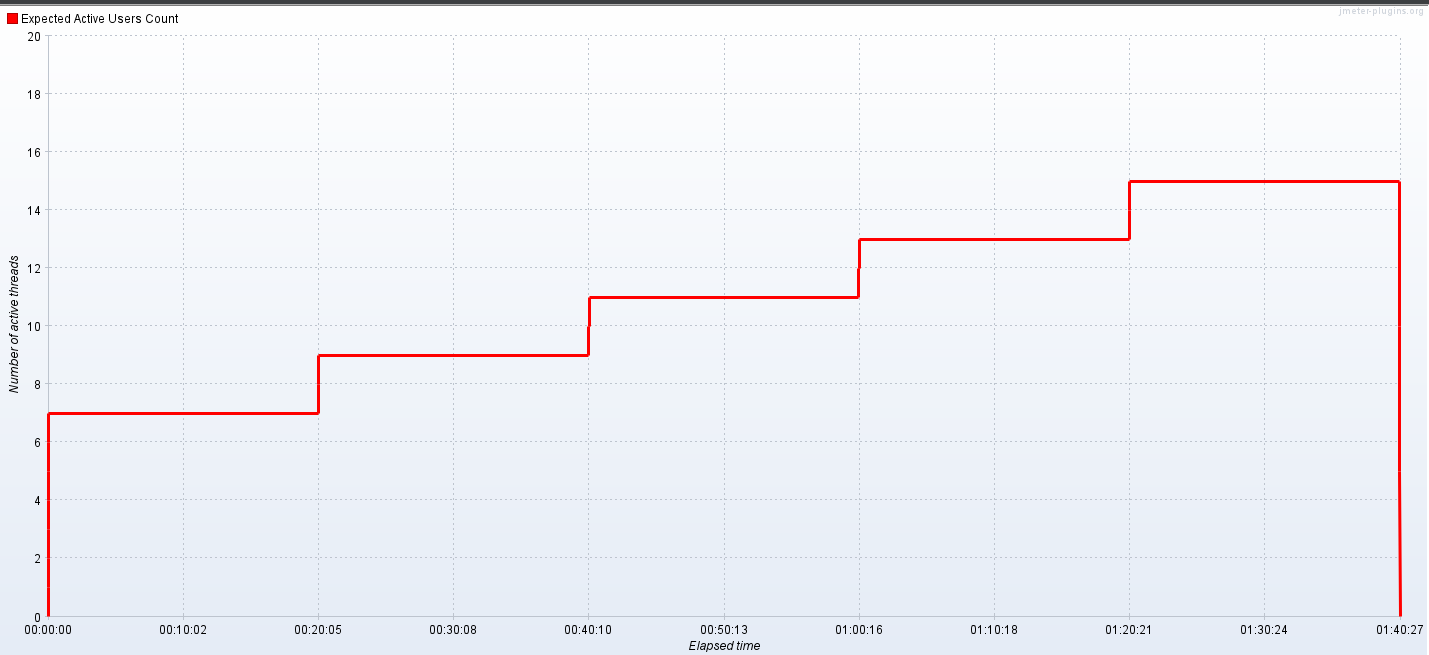
1. /api/signDoc



1. /api/sendMessage
2. /api/getMessage



1. /api/addDoc
2. /api/getDocByName





# ****6 Результаты тестирования****

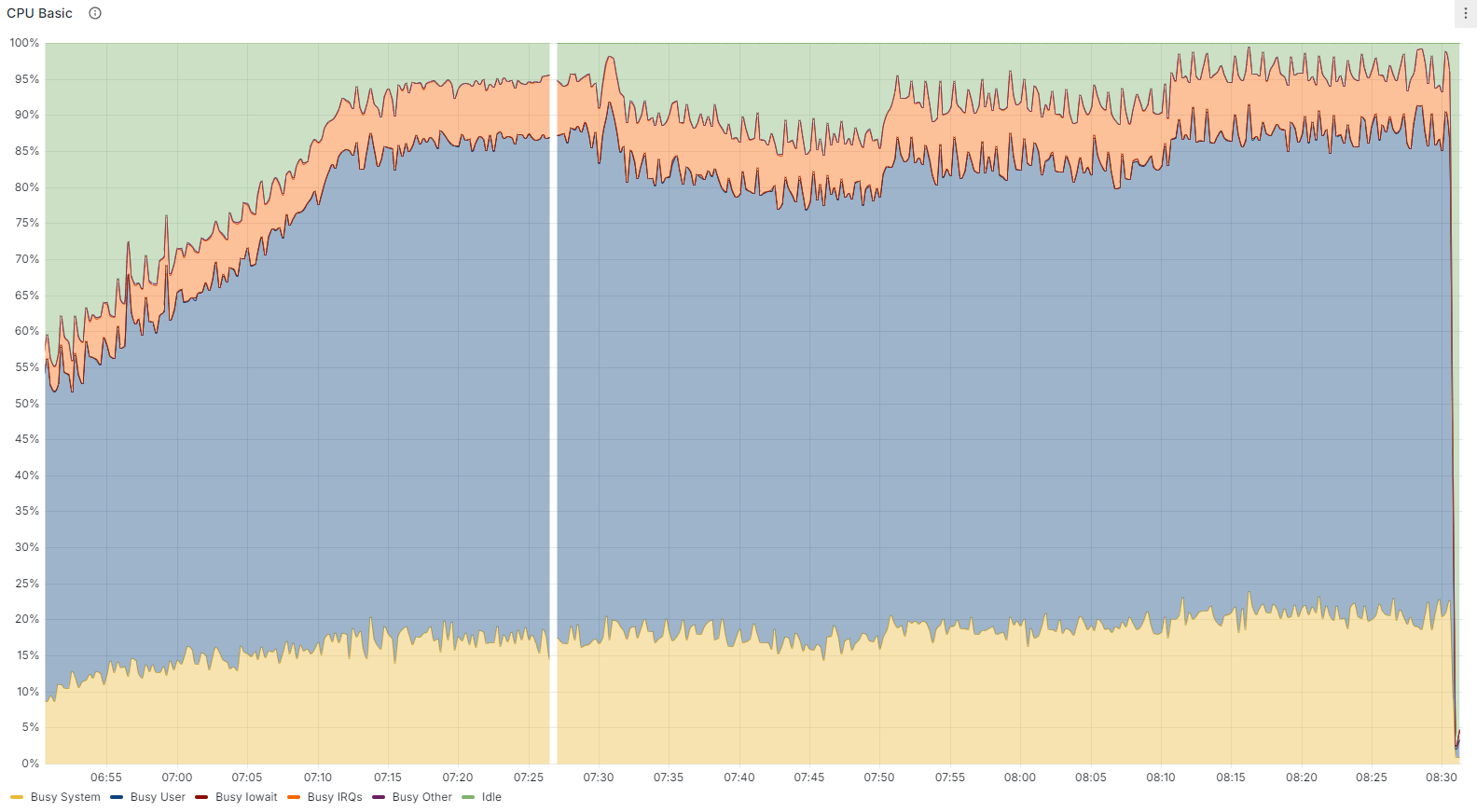
## ****6.1 Поиск максимальной нагрузки****

Данное тестирование проведено в соответствии с МНТ - [ссылка МНТ](http://wiki.xset.ru:8090/pages/viewpage.action?pageId=3440676)

Начало теста 08/07/24, 22:03

Окончание теста 8/07/24, 23:43

**График - Утилизация CPU(Сервер)**

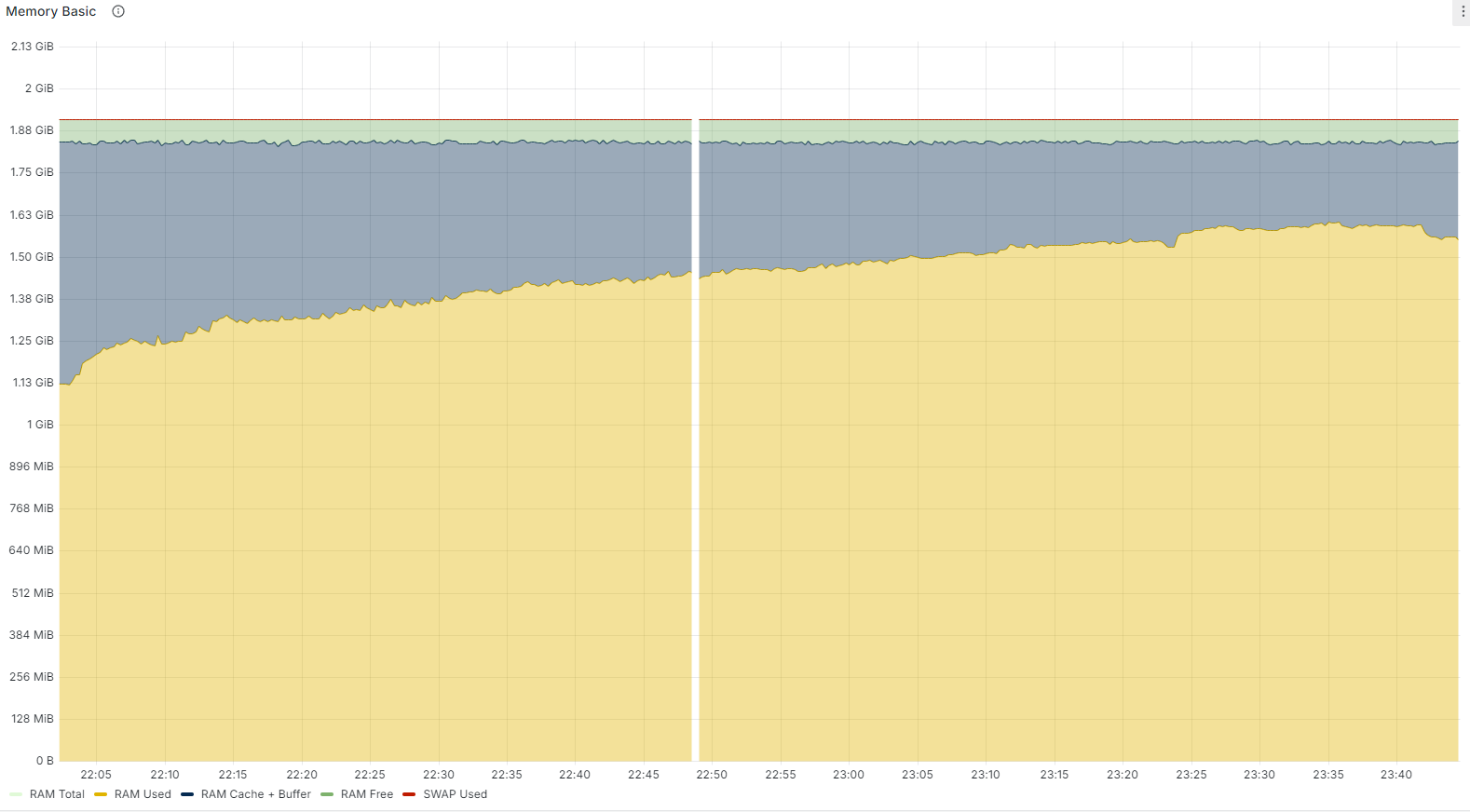


На графике выше видно, что:

* В начале теста использование CPU шло с увеличением от 55% до 75%.
* В моменты перехода на следующую ступень нагрузки наблюдаются постепенные увеличения в нагрузке, достигающие до 90% (CPU), далее значение стабилизируется.
* Максимальное значение использования CPU достигало 90-95% на последней ступени нагрузки.
* На протяжении большей части теста CPU стабильно загружено на уровне 80-90%.

Максимальная производительность системы под текущей конфигурацией достигается на четвертой ступени нагрузки, так как на пятой ступени наблюдается стабилизация нагрузки на уровне 90-95%, что превышает максимальную допустимую загрузку CPU в 80% согласно SLA.

**График - Утилизация RAM(Сервер)**

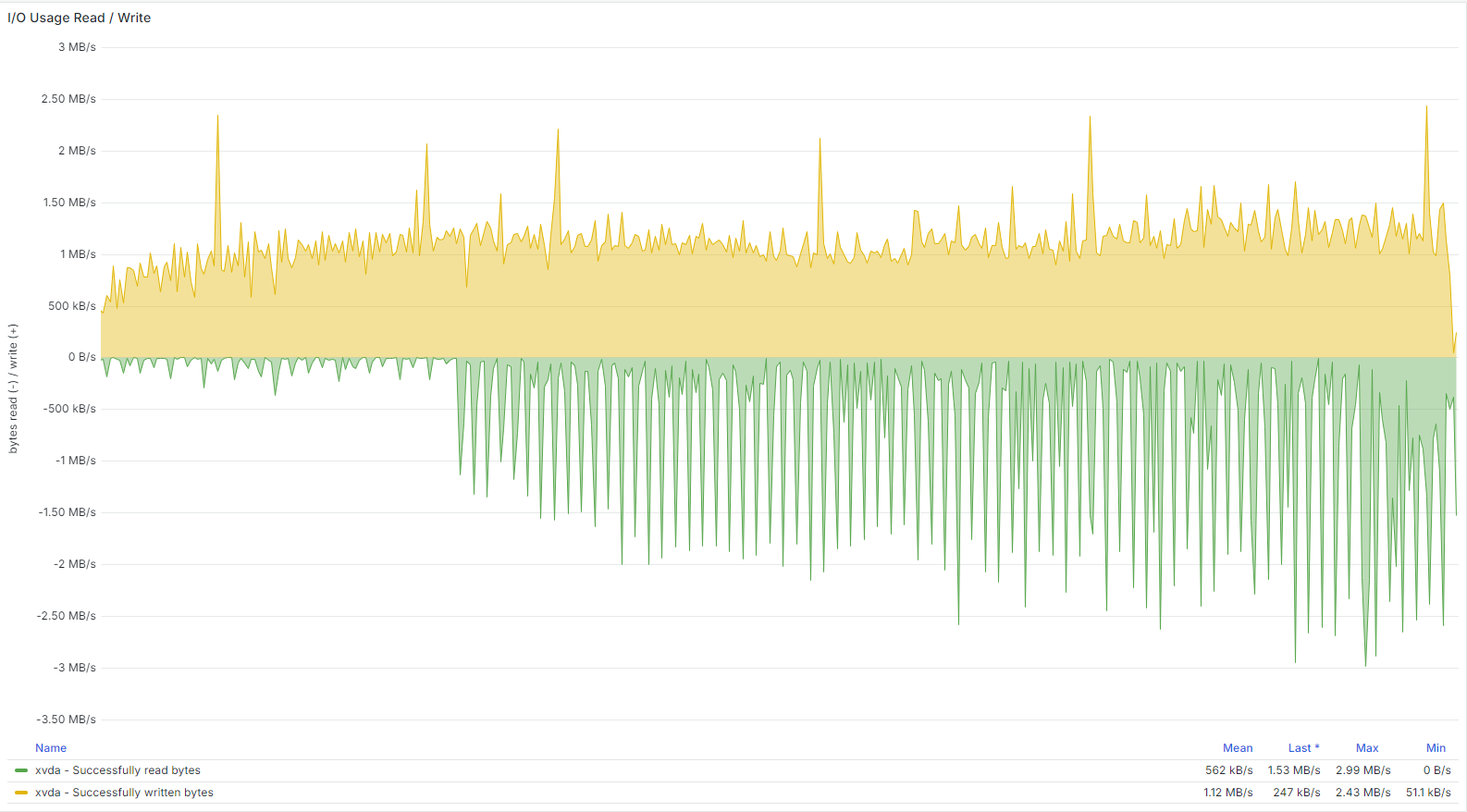


На графике выше видно, что:

* В начале теста использование RAM постепенно увеличивается от 1.25 GiB до 1.5 GiB.
* В моменты перехода на следующую ступень нагрузки наблюдаются незначительные увеличения в использовании RAM.
* В течение большей части теста использование RAM стабилизировалось на уровне около 1.88 GiB.
* Никаких резких скачков или падений в использовании RAM не наблюдается, что указывает на стабильную работу системы в пределах доступной памяти.

### Система эффективно использует доступную оперативную память без значительных изменений на протяжении всего теста. Использование RAM достигло уровня 1.88 GiB, что составляет около 88% от общего объема доступной памяти.Нет признаков нехватки памяти или использования SWAP, что указывает на достаточный объем оперативной памяти для текущей нагрузки.

**График - Скорость чтения дисковой подсистемы(Сервер)**



На графике выше видно, что:

* Средняя скорость чтения данных с диска составляет 562 кБ/с, с пиковым значением до 1.53 МБ/с.
* Средняя скорость записи данных на диск составляет 1.12 МБ/с, с пиковым значением до 2.43 МБ/с.
* Наблюдаются кратковременные пики чтения и записи данных, что может указывать на интенсивные операции ввода-вывода в эти

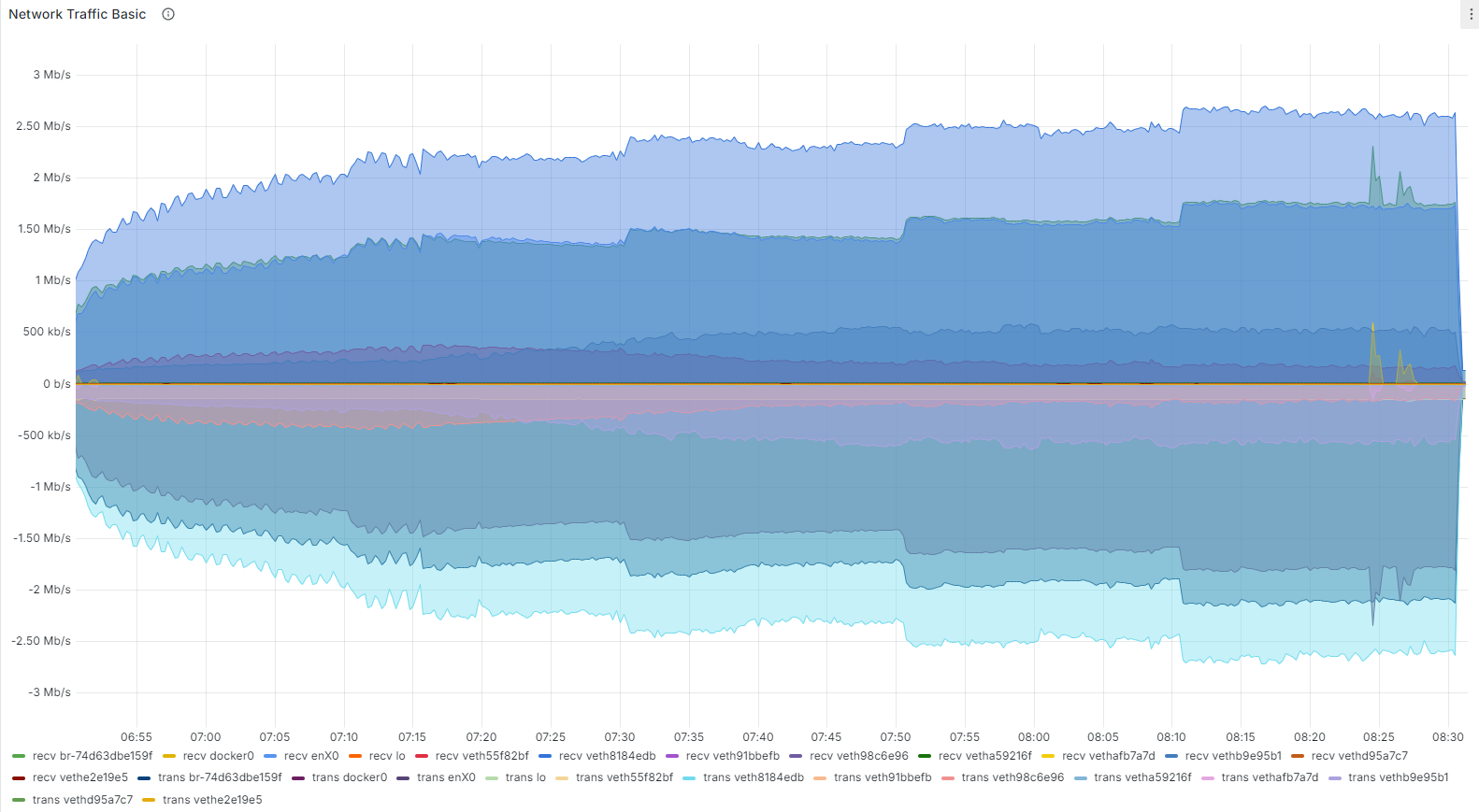
 Дисковая подсистема справляется с текущей нагрузкой моменты., поддерживая средние значения скорости чтения и записи данных.

 Пиковые значения чтения и записи данных показывают способность системы обрабатывать временные интенсивные операции ввода-вывода без значительной деградации производительности.

 Нет значительных колебаний или аномалий в работе дисковой подсистемы на протяжении теста.

На основании данных графика, дисковая подсистема стабильно справляется с нагрузкой, поддерживая необходимые скорости чтения и записи данных на протяжении всего теста.

**График - Потребление сетевых ресурсов(Сервер)**



На графике выше видно, что:

* В начале теста сетевой трафик постепенно увеличивается, достигая стабильного уровня.
* Средняя скорость передачи данных составляет около 1.5 МБ/с, с пиковыми значениями до 2.5 МБ/с.
* Средняя скорость получения данных составляет около 2 МБ/с, с пиковыми значениями до 3 МБ/с.
* Наблюдаются кратковременные пики передачи и получения данных, что может указывать на интенсивные сетевые операции в эти моменты.

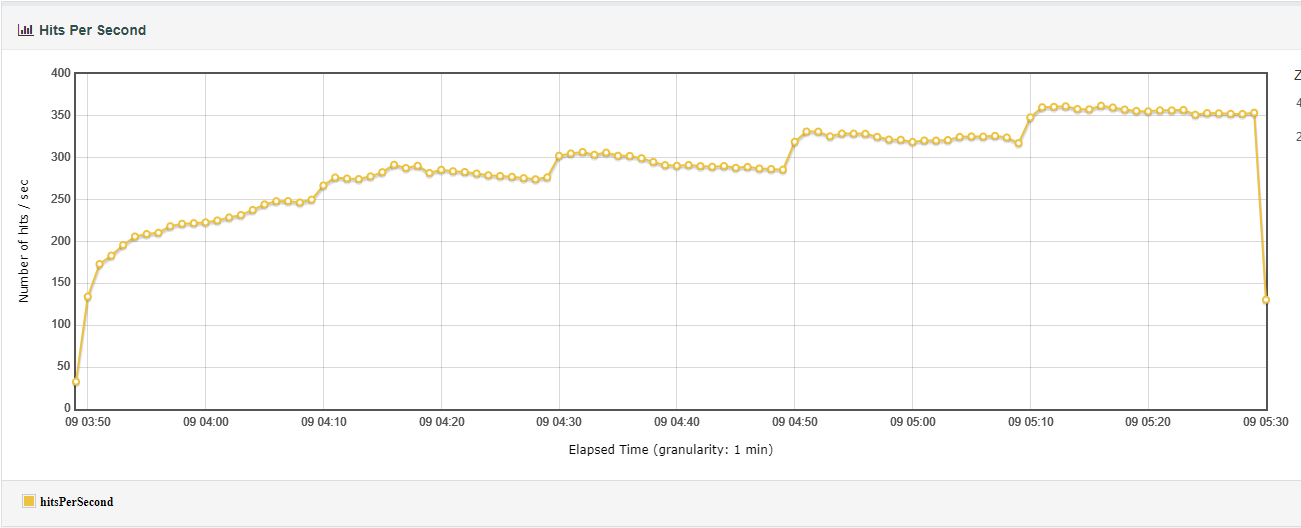
 Сетевая подсистема справляется с текущей нагрузкой, поддерживая стабильные средние значения скорости передачи и получения данных.

 Пиковые значения скорости передачи и получения данных показывают способность системы обрабатывать временные интенсивные сетевые операции без значительной деградации производительности.

 Нет значительных колебаний или аномалий в работе сетевой подсистемы на протяжении теста.

На основании данных графика, сетевая подсистема стабильно справляется с нагрузкой, поддерживая необходимые скорости передачи и получения данных на протяжении всего теста.

**График - Hits per Second**



На графике выше видно, что:

* В начале теста количество запросов в секунду (Hits per Second) постепенно увеличивается, начиная с 0 до примерно 200 за короткий промежуток времени.
* После начального роста, количество запросов в секунду продолжает увеличиваться и достигает стабилизации около 300-350 запросов в секунду.
* Наблюдаются незначительные колебания в количестве запросов, но в целом график показывает стабильное количество запросов на протяжении большей части теста.

 Система способна стабильно обрабатывать около 300-350 запросов в секунду.

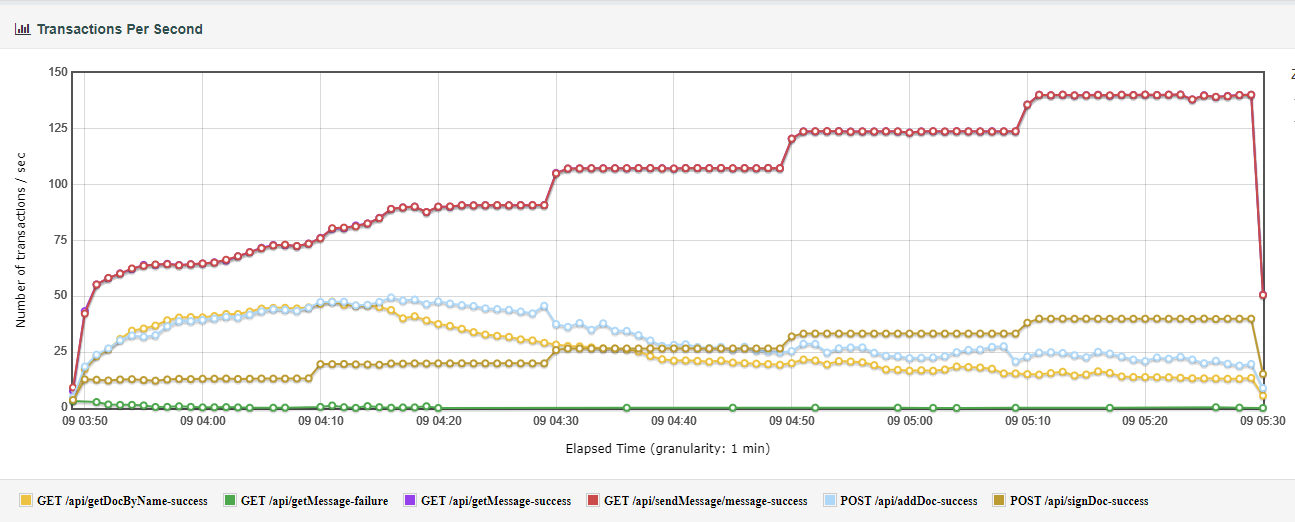
 Незначительные колебания в количестве запросов не оказывают существенного влияния на общую производительность.

 Резкое снижение количества запросов в конце теста указывает на завершение теста.

На основании данных графика, можно сделать вывод, что система способна стабильно обрабатывать высокую нагрузку, поддерживая необходимое количество запросов в секунду на протяжении всего теста.Начало формы

Конец формы

**График - Transaction per second**

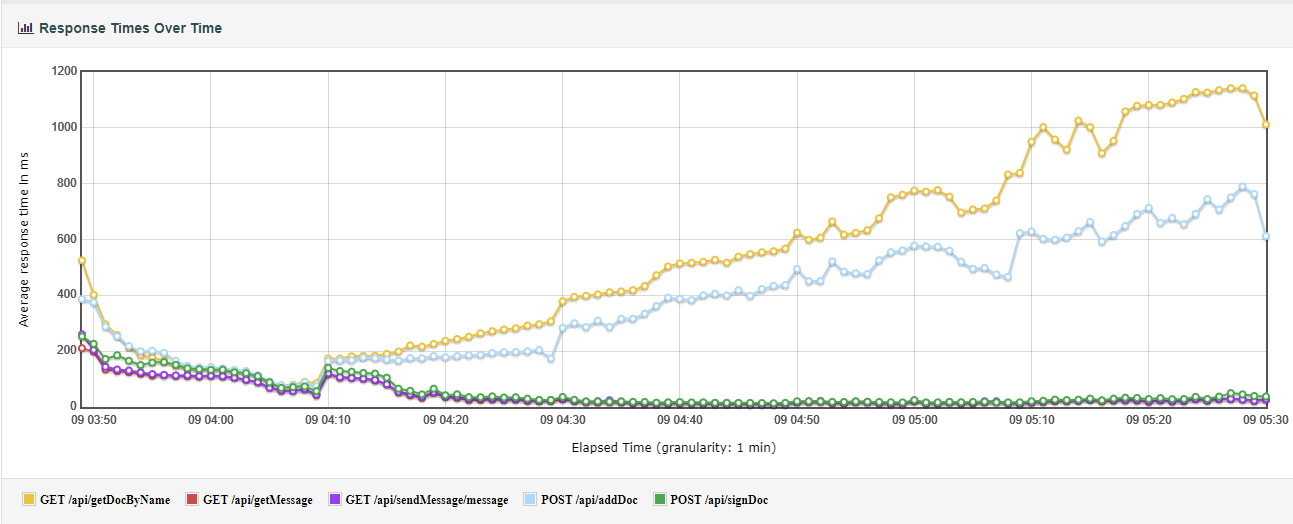


На графике выше видно, что:

* **GET /api/sendMessage-success (красная линия)**:
  + Начало теста: плавный рост до 50 транзакций в секунду.
  + Далее: стабильный рост до примерно 125 транзакций в секунду.
* **GET /api/getDocByName-success (желтая линия)**:
  + Начало теста: плавный рост до 25 транзакций в секунду.
  + Далее: стабилизация и выполнение на уровне 25-30 транзакций в секунду.
* **GET /api/getMessage-success (зеленая линия)**:
  + Практически отсутствуют успешные транзакции на протяжении теста.
* **POST /api/addDoc-success (голубая линия)**:
  + Начало теста: плавный рост до 50 транзакций в секунду.
  + Далее: стабилизация на уровне 50-55 транзакций в секунду.
* **POST /api/signDoc-success (фиолетовая линия)**:
  + Начало теста: плавный рост до 25 транзакций в секунду.
  + Далее: стабилизация на уровне 25-30 транзакций в секунду.

Система показала стабильную производительность по всем основным API-методам до завершения теста. Нагрузка распределена равномерно, с ожидаемыми колебаниями, что указывает на корректную работу системы под тестовой нагрузкой. Cистема способна стабильно обрабатывать высокий уровень транзакций в секунду на протяжении всего теста, обеспечивая необходимые показатели производительности.

**График - Времена отклика**

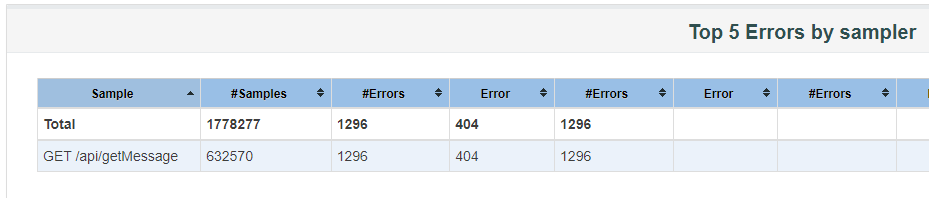
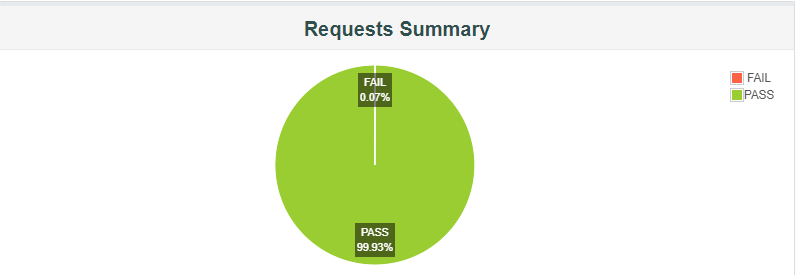


На графике выше видно, что:

* **GET /api/getDocByName (желтая линия)**:
  + Начало теста: время отклика около 400 мс.
  + Далее: плавное снижение до 200 мс и стабилизация.
  + В течение теста: постепенное увеличение времени отклика до 800 мс.
  + В конце теста: стабилизация на уровне около 1000 мс.
* **GET /api/getMessage (красная линия)**:
  + Начало теста: время отклика около 200 мс.
  + Далее: стабилизация и снижение до 150 мс.
  + В течение теста: стабильно низкое время отклика, без значительных колебаний.
* **GET /api/sendMessage/message (фиолетовая линия)**:
  + Время отклика остается стабильно низким на протяжении всего теста, около 200 мс.
* **POST /api/addDoc (голубая линия)**:
  + Начало теста: время отклика около 500 мс.
  + Далее: плавное снижение до 200 мс.
  + В течение теста: постепенное увеличение времени отклика до 600 мс.
  + В конце теста: стабилизация на уровне около 700 мс.
* **POST /api/signDoc (зеленая линия)**:
  + Время отклика остается стабильно низким на протяжении всего теста, около 200 мс.

Наблюдается увеличение времени отклика для операций **GET /api/getDocByName** и **POST /api/addDoc**, что может указывать на увеличение нагрузки на систему или узкие места в производительности. Время отклика для **GET /api/getMessage** и **POST /api/signDoc** остаётся стабильным и низким на протяжении всего теста, что указывает на эффективную обработку этих запросов. График демонстрирует стабильное и предсказуемое время отклика для большинства операций, с некоторыми возможностями для улучшения производительности в отдельных случаях.

**График - Errors**



На графике и таблице выше видно, что:

* Общий процент успешных запросов составляет 99.93%, а процент неуспешных запросов составляет 0.07%.
* Из 1778277 запросов, 1,296 запросов завершились с ошибкой.
* Все ошибки связаны с запросом **GET /api/getMessage**, который имеет 1296 ошибок с кодом 404 (Not Found).
* Запрос **GET /api/getMessage** был выполнен 632570 раз, из которых 1296 раз закончились ошибкой, что составляет 0.20% от общего числа запросов этого типа.

## В целом, система показывает высокую стабильность и надежность с процентом успешных запросов 99.93%. Ошибки 404 указывают на то, что запрашиваемый ресурс не был найден. Это может быть связано с неправильными URL, отсутствующими ресурсами или проблемами на сервере. Ошибки 404 составляют очень небольшой процент от общего числа запросов, что минимально влияет на общую производительность системы. **График демонстрирует высокую надежность системы при текущей нагрузке и указывает на необходимость небольших корректировок для уменьшения количества ошибок.**