

УДК 004.051

**ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВЕБ-СЕРВЕРА ДЛЯ ВЕБ-ПОРТАЛА С
КОНФИГУРАТОРОМ****Романовский Илья Олегович,**

Студент группы ИУК5-21М

Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э.

Баумана

romanovskiyio@student.bmstu.ru

Буракова Мария Сергеевна,

Ассистент кафедры ИУК5 КФ

Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э.

Баумана

m.burakova@bmstu.ru

Серпинский Роман Эдуардович,

Студент группы ИУК5-21М

Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э.

Баумана

serpinskiyrea@student.bmstu.ru

Аннотация

В работе представлен сравнительный анализ двух популярных веб-серверов – Apache HTTP Server и Nginx – с целью обоснования выбора наиболее эффективного решения для размещения веб-портала с конфигуратором корпусной мебели. Сравнение производилось по четырём основным критериям: время отклика сервера, время полной загрузки страницы, использование сетевого трафика и пропускная способность.

Ключевые слова: веб-сервер, Apache HTTP Server, Nginx, конфигуратор мебели, React, Flask.

**JUSTIFICATION FOR CHOOSING A WEB SERVER FOR A WEB PORTAL
WITH A CONFIGURATOR****Ilya O. Romanovskiy,**

Student of group IUK5-21M

Bauman Moscow State Technical University (Kaluga Branch)

romanovskiyio@student.bmstu.ru

Maria S. Burakova,

Assistant of the Department of IUK5 CF

Kaluga Branch of the Bauman Moscow State Technical University
m.burakova@bmstu.ru

Roman E. Serpinski,

Student of the IUK5-21M group

Kaluga Branch of the Bauman Moscow State Technical University
serpinskiyrea@student.bmstu.ru

ABSTRACT

The paper presents a comparative analysis of two popular web servers - Apache HTTP Server and Nginx – in order to justify the choice of the most effective solution for hosting a web portal with a cabinet furniture configurator. The comparison was based on four main criteria: server response time, page full load time, network traffic usage, and bandwidth.

Keywords: web server, Apache HTTP Server, Nginx, furniture configurator, React, Flask.

Введение

Разработка веб-порталов требует надёжной и производительной серверной части, обеспечивающей быструю обработку запросов и корректную отдачу контента. В рамках дипломной работы разрабатывается веб-портал с конфигуратором корпусной мебели, включающим клиентскую часть на React и серверную часть на Flask. Для корректной и эффективной работы портала необходимо выбрать подходящий веб-сервер.

Цель данной работы – провести сравнительный анализ двух популярных веб-серверов (Apache HTTP Server и Nginx), протестировать их в условиях реального проекта и обосновать выбор наиболее подходящего решения для размещения веб-портала.

Что такое веб-сервер и для чего он служит?

Веб-сервер – это программное обеспечение (или аппаратно-программный комплекс), которое принимает HTTP-запросы от клиентов (чаще всего – браузеров), обрабатывает их и возвращает соответствующий ответ, например, веб-страницу, изображение или файл. Он выполняет роль посредника между пользователем и серверной частью сайта или приложения. Веб-серверы обрабатывают статический контент (HTML, CSS, JavaScript, изображения) и могут проксировать запросы к приложению, обрабатывающему динамический контент, например, API на Flask или Django.

Необходимость веб-сервера заключается в обеспечении стабильной, безопасной и эффективной работы веб-приложения. Он управляет входящими запросами, оптимизирует передачу данных, позволяет настраивать маршрутизацию, балансировку нагрузки и защиту от вредоносного трафика. В контексте современных веб-приложений веб-сервер становится неотъемлемым элементом архитектуры, обеспечивая бесперебойную и быструю доставку контента пользователю.

Обзор веб-серверов

Современные веб-приложения требуют надёжной и производительной среды для работы, особенно если они включают интерактивные элементы, такие как конфигураторы. Веб-сервер играет ключевую роль в архитектуре таких систем, обеспечивая быструю доставку контента и взаимодействие между клиентом и серверной частью. Наиболее распространёнными решениями в данной области являются веб-серверы Apache HTTP Server и Nginx.

Apache HTTP Server

Apache HTTP Server, или просто Apache, — это один из самых известных и широко используемых веб-серверов в мире. Он был разработан в 1995 году и с тех пор активно развивается сообществом Apache Software Foundation. Благодаря своей модульной архитектуре, Apache предоставляет широкие возможности для настройки и масштабирования. Каждый модуль может быть подключён или отключён в зависимости от задач проекта, что делает Apache универсальным инструментом для различных типов веб-приложений.

Apache обрабатывает запросы по модели *process-based*, то есть для каждого подключения создаётся отдельный процесс или поток [5]. Хотя это может приводить к повышенному потреблению ресурсов при высокой нагрузке, такая модель упрощает изоляцию запросов и отладку.

Кроме того, Apache поддерживает широкий спектр операционных систем, включая различные дистрибутивы Linux, macOS, Windows и BSD, что делает его кросс-платформенным решением. Гибкость конфигурации достигается за счёт использования файлов `.htaccess`, позволяющих изменять настройки сервера на уровне отдельных каталогов без необходимости перезапуска основного процесса. Это особенно удобно в среде разделённого хостинга, где пользователям нужен контроль над поведением своего сегмента сайта. Несмотря на появление более молодых веб-серверов, таких как Nginx, Apache сохраняет свою актуальность благодаря богатой экосистеме модулей (например, `mod_rewrite` для управления URL, `mod_ssl` для обеспечения безопасности и `mod_proxy` для балансировки нагрузки) и обширной документации [6]

Nginx

Nginx (произносится как "engine-x") — это современный веб-сервер и обратный прокси-сервер, разработанный Игорем Сысоевым в 2004 году. Он изначально создавался с целью обеспечения высокой производительности и масштабируемости. В отличие от Apache, Nginx использует асинхронную событийную архитектуру [3], которая позволяет эффективно обрабатывать тысячи одновременных подключений с минимальным потреблением ресурсов.

Благодаря своей архитектуре, Nginx особенно хорошо справляется с задачами раздачи статических файлов (HTML, CSS, JS, изображения) и часто используется в качестве фронтенда для проксирования запросов к backend-серверам. Это делает его популярным выбором для высоконагруженных проектов, в том числе крупных компаний, таких как Netflix, Dropbox, GitHub и многих других.

Критерии для сравнения

Для оценки и выбора наиболее подходящего веб-сервера для веб-портала с конфигуратором корпусной мебели были определены следующие ключевые критерии:

Время отклика сервера: Измеряется промежуток времени от отправки HTTP-запроса до получения первого байта ответа (Time to First Byte). Этот показатель особенно важен для приложений, где пользователь ожидает мгновенной реакции интерфейса [4].

Время полной загрузки страницы: Оценивается общее время, необходимое для загрузки всех ресурсов страницы: HTML, CSS, JavaScript, изображений и других. Это напрямую влияет на пользовательский опыт и восприятие производительности приложения.

Использование сетевого трафика: Показывает, сколько данных передаётся между сервером и клиентом при загрузке страницы [2]. Особенно важно при использовании мобильного интернета или работе в условиях ограниченной пропускной способности.

Пропускная способность: Характеризует количество запросов, которые сервер способен обработать за определённый промежуток времени [5]. Критически важно при высокой нагрузке или большом количестве одновременных пользователей.

Практическая часть

Тесты проводились в браузере Google Chrome с использованием React для клиентской части и Flask для серверной, СУБД – MySQL. Nginx версии 1.25.5, Apache HTTP Server версии 2.4.43 .

Характеристики тестового стенда:

Видеокарта – NVIDIA Geforce RTX3060, 6ГБ видеопамяти.

Процессор – Intel core i7 – 11800h@2.30GHz.

ОЗУ – 16ГБ.



Рисунок 1 – Архитектура проекта [разработано авторами]

Результаты тестов Apache HTTP Server :

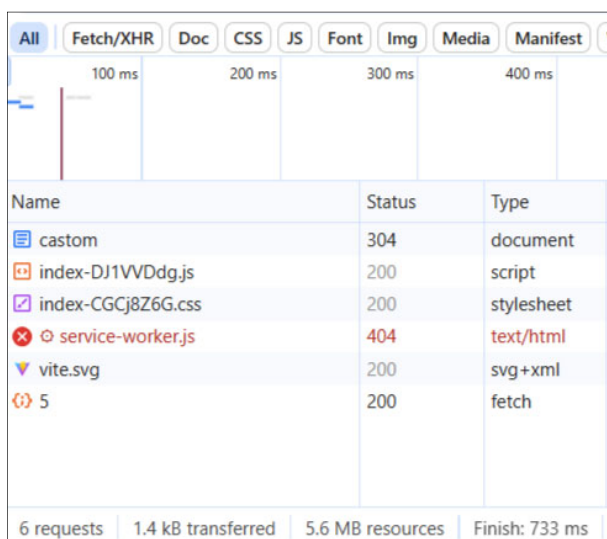


Рисунок 2 – Скриншот теста Apache загрузка модели в конфигуратор

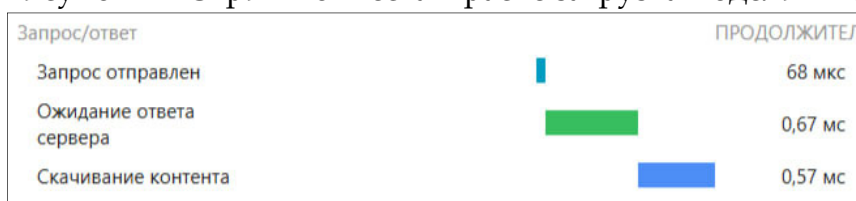


Рисунок 3 – Скриншот времени отклика сервера Apache
 Полная загрузка страницы заняла 773 мс, время отклика составило 0,67 мс.

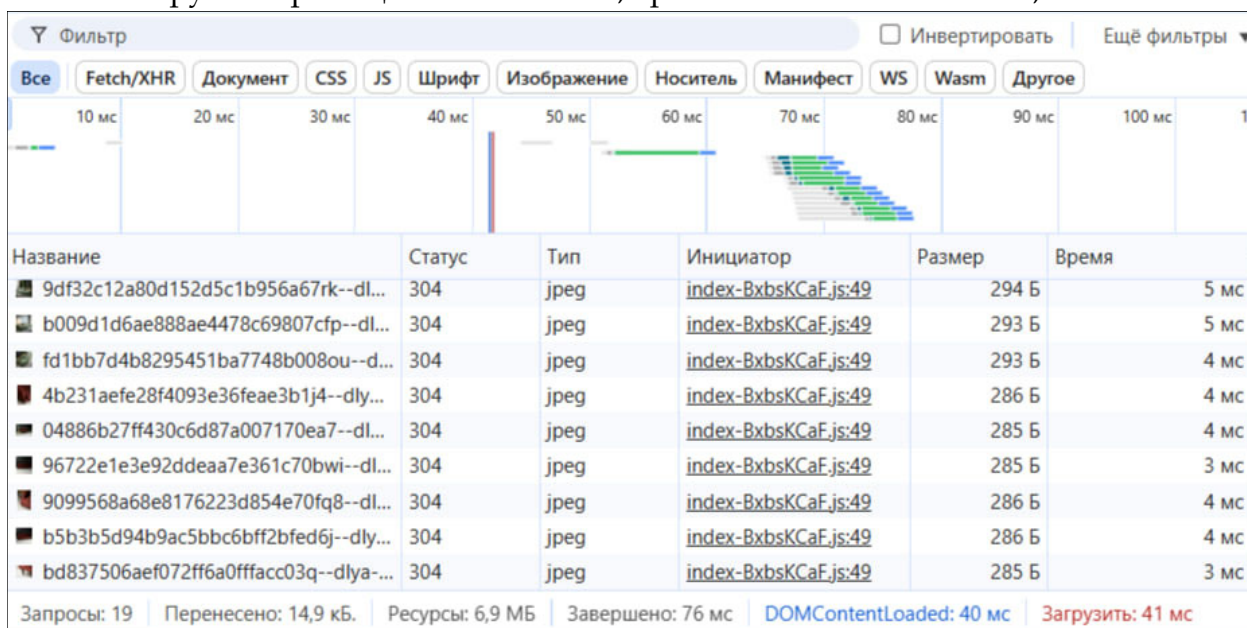


Рисунок 4 – Скриншот тестов Apache каталог товаров



Рисунок 5 – Скриншот времени отклика сервера Apache
 Полная загрузка каталога 76 мс, с сервера загружено 14,9 кБ данных, время отклика составило 0,75 мс.

```

Concurrency Level:      20
Time taken for tests:   1.235 seconds
Complete requests:     1000
Failed requests:       0
Total transferred:     706000 bytes
HTML transferred:     459000 bytes
Requests per second:   809.91 [#/sec] (mean)
Time per request:      24.694 [ms] (mean)
Time per request:      1.235 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:         558.39 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min    mean[+/-sd] median    max
Connect:    0      0   0.4      0      1
Processing: 2      24  13.5     31     58
Waiting:    1      24  13.5     31     58
Total:      2      24  13.5     31     58
    
```

Рисунок 6 – Скриншот тестов пропускной способности Apache

Тесты пропускной способности проводились с использованием инструмента ab (Apache Benchmark) [1]. Для тестов на сервер была отправлена 1000 запросов по 20 одновременно.

Общее время выполнения – 1,235 секунды.

Запросов в секунду – 809.

Результаты тестов Apache HTTP Server :

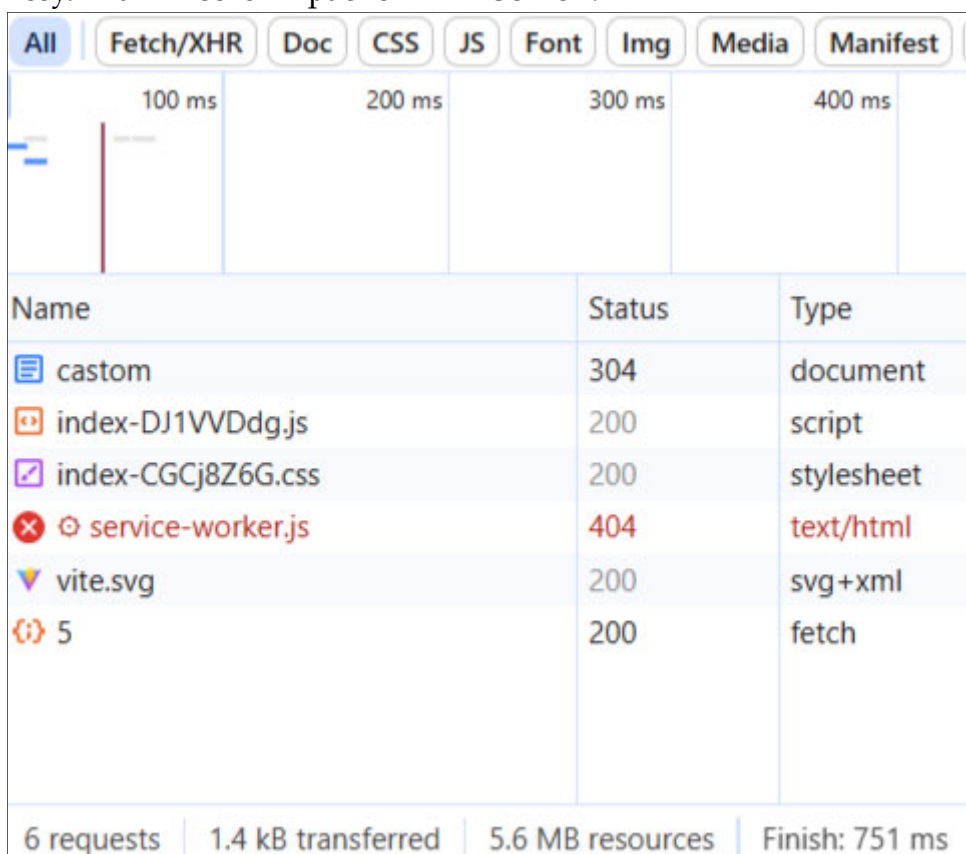


Рисунок 7 – Скриншот тестов Nginx загрузка модели в конфигуратор

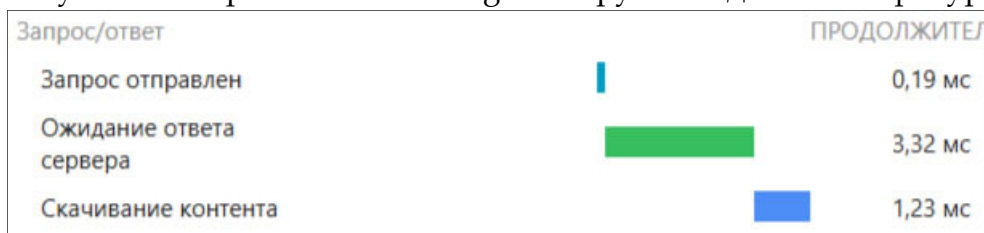


Рисунок 8 – Скриншот времени отклика сервера Nginx

Полная загрузка страницы товара 135 мс, с сервера загружено 6,9 кБ данных, время отклика составило 3,32 мс.

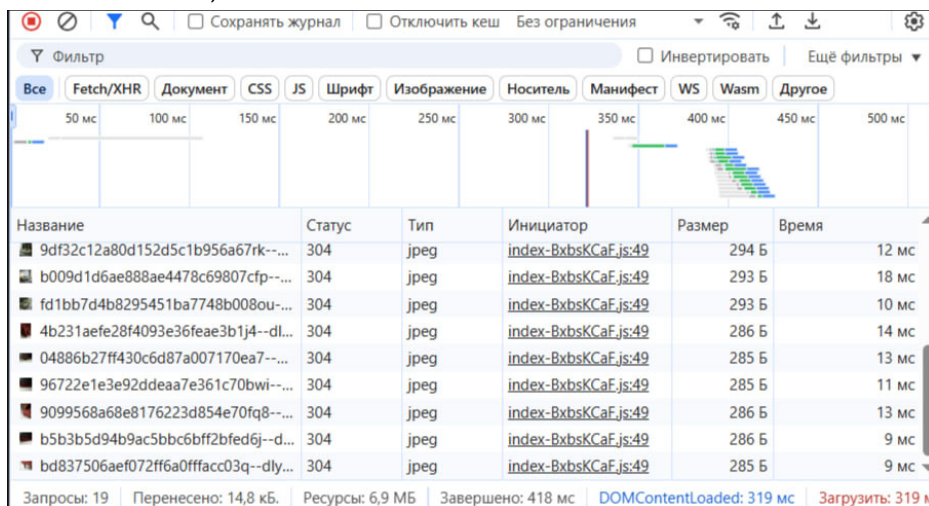


Рисунок 9 – Скриншот тестов Nginx каталог товаров

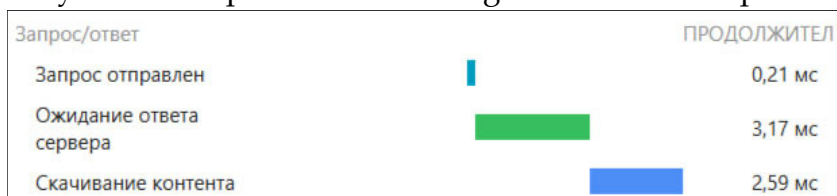


Рисунок 10 – Скриншот времени отклика сервера Nginx

Полная загрузка каталога 418 мс, с сервера загружено 14,8 кБ данных, время отклика составило 3,17 мс.

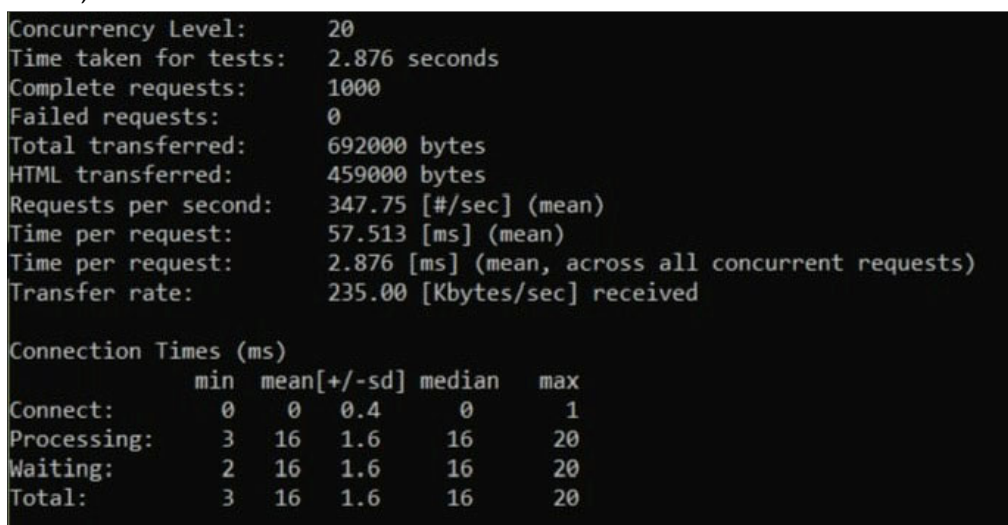


Рисунок 11 – Скриншот тестов пропускной способности Nginx

Тесты пропускной способности проводились с использованием инструмента ab (Apache Benchmark). Для тестов на сервер была отправлена 1000 запросов по 20 одновременно.

Общее время выполнения – 2,876 секунды.

Запросов в секунду – 347.

Заключение

Таблица 1 – результаты тестов.

Тест	Apache HTTP Server	Nginx
Полная загрузка модели в конфигурактор (мс)	733	751
Время отклика (мс)	0,67	3,32

Полная загрузка каталога товаров (мс)	76	418
Загружено с севера (кБ)	14,9	14,8
Время отклика (мс)	0,75	3,17
Обработано запросов в секунду	809	347
Общее время выполнения Apache Benchmark (сек)	1,235	2,876

Сравнение показало, что для указанного в проекте стенда Apache HTTP Server обеспечивает более высокую скорость в большинстве тестов, поэтому Apache HTTP Server будет наиболее подходящим для внедрения его в качестве веб-сервера дипломный проект.

Список литературы:

1. Al-Saydali J. Performance comparison between Apache and NGINX against slow rate DoS attacks // Master Thesis. – Jönköping University. – 2021. – URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1554073/FULLTEXT01.pdf>.
2. Vilhelmsson I. A Performance Comparison of an Event-Driven Node.js Web Server and Multi-Threaded Web Servers // Degree Project in Computer Science and Engineering. – KTH Royal Institute of Technology. – 2021. – URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1605998/FULLTEXT01.pdf>.
3. Pinastawa I.W.R., Pradana M.G., Maulana N. Web Server Performance Evaluation: Comparing Nginx and Apache Using K6 Testing Methods for Load, Spike, Soak, and Performance // Proceedings of the 2024 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS). – 2024. – Pp. 1002–1007. – DOI 10.1109/ICIMCIS63449.2024.10956402.
4. Pranata M., Wijayanto A., Sidiq M.F. Performance Comparison of Web Server Application on Single Board Computer // 2022 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT). – 2022. – DOI 10.1109/COMNETSAT56033.2022.9994455.
5. Riswandi, Kasim, Raharjo M.F. Apache Web Server Performance Evaluation using the HTTP2 Protocol // Journal of Engineering, Technology, and Applied Science. – 2020. – Vol. 2, No. 1. – DOI 10.36079/lamintang.jetas-0201.92.
6. Kornecki J., Brixius N., Vieira Santana Filho O. Performance Analysis of Web Servers - Apache and Microsoft IIS // Proceedings of the First International Conference on Web Information Systems and Technologies. – 2005. – Pp. 293–298. – DOI 10.5220/0001231102930298.

References:

1. Al-Saydali J. Performance comparison between Apache and NGINX against slow rate DoS attacks // Master Thesis. – Jönköping University. – 2021. – URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1554073/FULLTEXT01.pdf>.
2. Vilhelmsson I. A Performance Comparison of an Event-Driven Node.js Web Server and Multi-Threaded Web Servers // Degree Project in Computer Science and Engineering. –

- KTH Royal Institute of Technology. - 2021. - URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1605998/FULLTEXT01.pdf>.
3. Pinastawa I.W.R., Pradana M.G., Maulana N. Web Server Performance Evaluation: Comparing Nginx and Apache Using K6 Testing Methods for Load, Spike, Soak, and Performance // Proceedings of the 2024 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS). - 2024. - Pp. 1002-1007. - DOI 10.1109/ICIMCIS63449.2024.10956402.
 4. Pranata M., Wijayanto A., Sidiq M.F. Performance Comparison of Web Server Application on Single Board Computer // 2022 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT). - 2022. - DOI 10.1109/COMNETSAT56033.2022.9994455.
 5. Riswandi, Kasim, Raharjo M.F. Apache Web Server Performance Evaluation using the HTTP2 Protocol // Journal of Engineering, Technology, and Applied Science. - 2020. - Vol. 2, No. 1. - DOI 10.36079/lamintang.jetas-0201.92.
 6. Kornecki J., Brixius N., Vieira Santana Filho O. Performance Analysis of Web Servers - Apache and Microsoft IIS // Proceedings of the First International Conference on Web Information Systems and Technologies. - 2005. - Pp. 293-298. - DOI 10.5220/0001231102930298.