

ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОЖЕСТВЕННОГО ДОСТУПА К ВЕБ-УЗЛАМ В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

THE APPLICATION PACKAGE FOR PROVIDING MULTIPLE ACCESS TO WEB SITES ON A LOCAL NETWORK

**A. Andryukhin
N. Grachev
N. Lvov**

Summary. This paper presents the results of research on the development and configuration of a reverse-proxy server, including the creation of a system software complex in order to effectively configure configurations and manage the proxying process. Based on the results of the research, conditions have been created for the provision of functions with the creation of a proxying configuration, troubleshooting the configuration file, structuring all specified proxying records and determining in real time the syntax of the configuration file and its design. During the development of the software package, studies were carried out on the possibility of using various programming languages.

Keywords: development, software, proxy server.

Андрюхин Александр Гаврилович

К.т.н., доцент, МИРЭА — Российский
технологический университет (г. Москва)
pr1110@list.ru

Грачев Николай Николаевич

К.т.н., профессор, МИРЭА — Российский
технологический университет (г. Москва)
nnggrachev@mail.ru

Львов Никита Сергеевич

МИРЭА — Российский технологический
университет (филиал в г. Фрязино)
lvov_ns@outlook.com

Аннотация. В данной работе представлены результаты исследований по разработке и настройке обратного-проксирующего сервера, включая создание комплекса системного программного обеспечения с целью эффективной настройки конфигураций и управления процессом проксирования. По результатам проведенных исследований, созданы условия для предоставления функций с созданием конфигурации проксирования, устранение неисправностей файла конфигурации, структурирование всех заданных записей проксирования и определение в реальном времени синтаксиса файла конфигурации и его оформление. При разработке программного комплекса были проведены исследования возможности использования различных языков программирования.

Ключевые слова: разработка, программное обеспечение, прокси-сервер.

Веб-технологии прочно вошли в настоящую эпоху, на них завязано огромное количество сервисов и услуг, от коммерческих до государственных, от социальных сетей до осуществления банковских транзакций.

Конечно, крупные сайты и интернет порталы не обслуживаются каким-либо одним компьютером, поскольку все это требует больших ресурсов и вычислительных мощностей, а соответственно «тяжелые» порталы существуют на серверах, а для доступа к ним применяются веб-серверы. Но, важно заметить, что веб-сервер сегодня можно организовать и на обычном стационарном компьютере, с этим сталкивается любой человек, который желает разместить в сети интернет свой небольшой сайт [1].

Интереснее стоит задача при размещении сайтов и корпоративных порталов в небольших организациях, где может иметься несколько сайтов, которые размещены на разных серверах в пределах одной сети. На-

пример, корпоративный портал размещается на сервере «А», а сайт и корпоративный почтовый сервер на серверах «В» и «С» соответственно — делается это для того, чтобы обеспечить баланс нагрузок и в случае выхода из строя веб-узла «В» работа внутри компании не будет полностью парализована.

Поскольку вышеуказанная сеть является корпоративной, то доступ к различным веб-узлам из сети интернет затруднен без должной настройки специализированного ПО и технологий обратного-проксирования, иначе говоря, невозможно получить доступ к корпоративному portalу, когда по IP адресу компании закреплен сервер, где расположен сайт.

Предполагается, что разрабатываемый программный комплекс существенно облегчает задачу доступа к веб-узлам в сетях организаций из сети интернет, а также позволяет удобно осуществлять настройку файлов конфигурации. Целью данной работы является разработка и настройка обратного-проксирующего сервера.

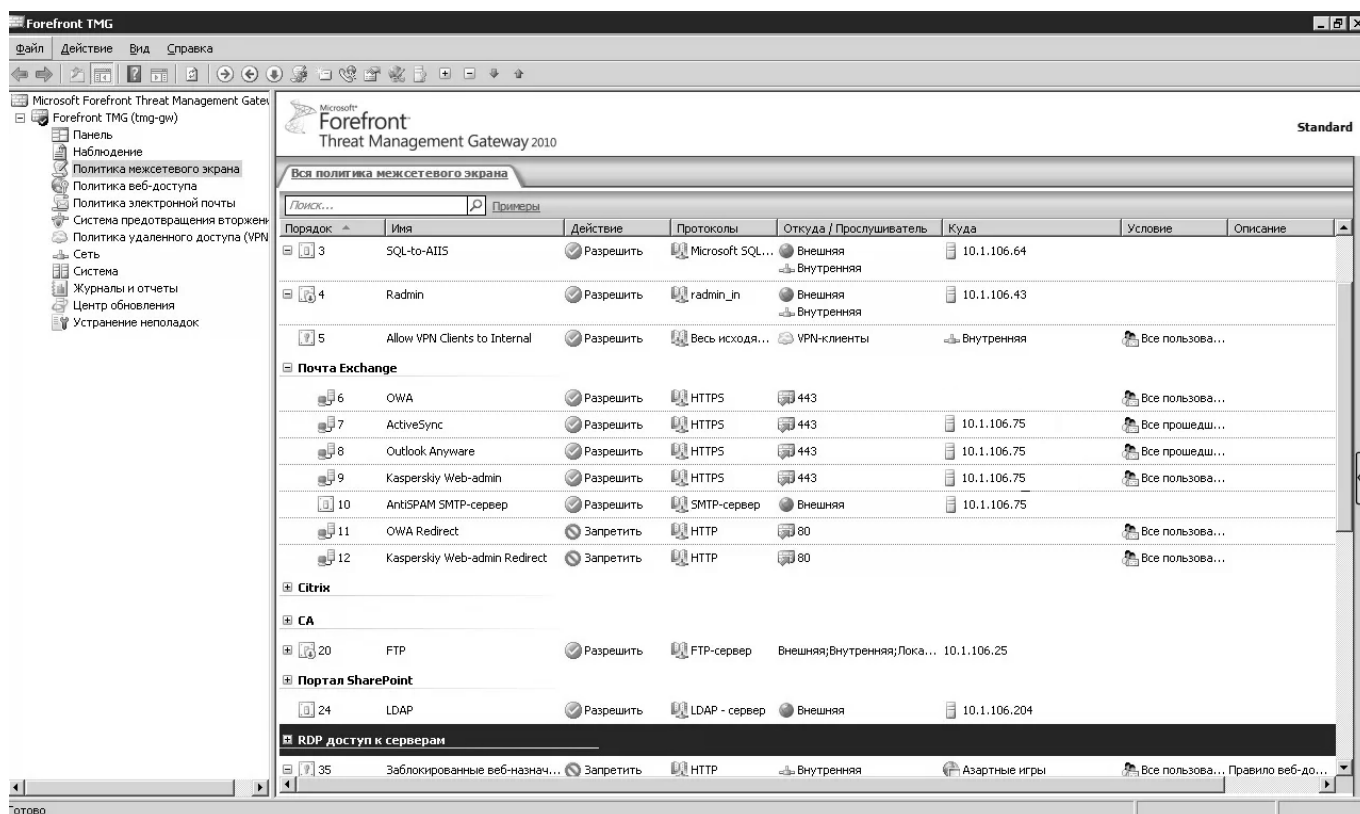


Рис. 1. Интерфейс Forefront TMG

ра, а также комплекса системного ПО, для удобной настройки конфигураций и управления проксированием. В связи с этим, разработанное ПО будет возможным предоставлять следующие функции: создание конфигурации проксирования; отладку неисправного файла конфигурации; ручное редактирование файла конфигурации; осуществление перезагрузки веб-сервера; структурирование всех заданных записей проксирования; определение в реальном времени синтаксиса файла конфигурации и его оформление.

При разработке программного комплекса были проведены исследования возможности использовать следующие языки программирования: «PHP» — язык программирования общего назначения с открытым исходным кодом, наиболее часто применяющийся при разработке интернет решений; «Javascript» — язык программирования, служащий для отработки сценариев в веб-приложении; CSharp — объектно-ориентированный язык программирования, слушающий для реализации решений в ОС Windows. В качестве серверной ОС предполагалось использовалась UNIX систему Debian [2].

Анализ применимости веб-серверов показал, что в пользовательском режиме веб-сервер медленнее

и менее эффективен, но это является одним из самых популярных способов размещения, так как размещать и обслуживать такой веб-сервер намного удобнее. Стоит заметить, что грань между веб-сайтами, веб-приложениями и веб-службами стерлась. Например, сервер, который доставляет XML-документ на другое устройство, может на самом деле являться обычным веб-сервером, следовательно, веб-сервер — это любой интернет-сервер, который отвечает на HTTP-запросы для доставки контента и услуг.

Наиболее известными веб-серверами являются: Apache; Nginx; Microsoft Internet Information Services. Рассмотрим каждое из вышеуказанных решений подробно.

Как уже говорилось ранее, большинство популярных веб-серверов по умолчанию не имеют удобного встроенного редактора настроек и параметров, что особенно заметно на UNIX машинах, где используется только консоль. Да, базовая настройка веб-сервера при его установки зачастую производится специалистами и осуществляется через консоль, но вот уже для поддержания и, например, масштабирования веб-сервера, обычному пользователю без знаний структуры конфигурационных файлов и их расположения в си-

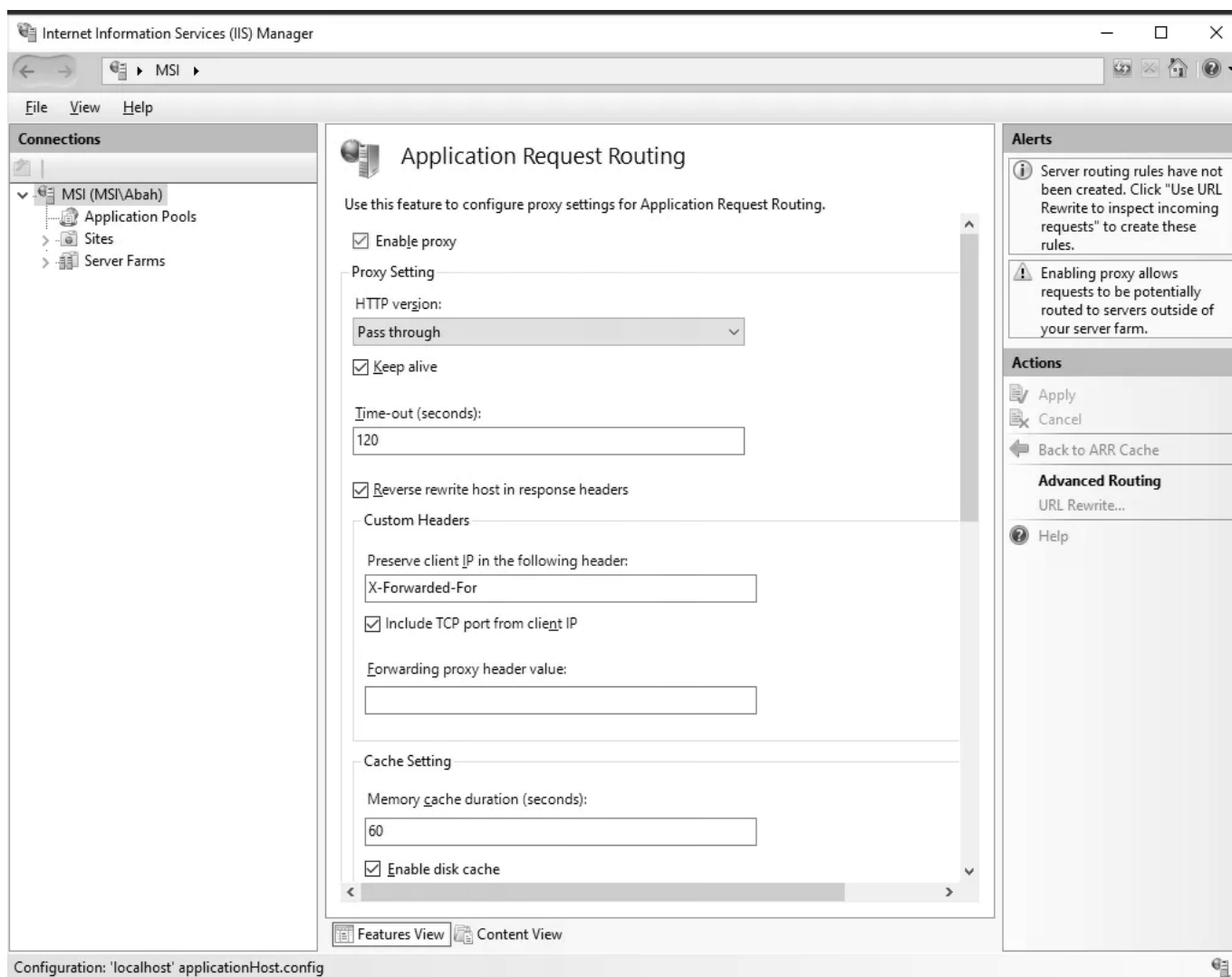


Рис. 2. Графический интерфейс Application Request Routing для IIS

стеме невозможно обойтись без специализированного ПО. Готовые программные решения позволяют избежать работы через консоль, предоставляя пользователю привычный интерфейс управления веб-сервером. Каждое такое решение имеет свои достоинства и недостатки, а следовательно, перед выбором данного типа ПО необходимо проанализировать предполагаемые решения. Проанализируем исследования по выбору и обоснованию применения аналогов.

Аналог 1. Forefront Threat Management Gateway (TMG) — это полностью готовое решение в виде обратного-проксирующего сервера для защиты сети от атак извне, а также контроля интернет-трафика. Также имеет кэширование контента и VPN.

С 2015 года компанией Microsoft была прекращена поддержка TMG, но тем не менее TMG все еще исполь-

зуется на некоторых устройствах и рассматривается для решения функции обратного-проксирования. Forefront TMG обычно разворачивается как безопасный веб-шлюз. Благодаря расширенным возможностям веб-защиты, включая фильтрацию URL-адресов, встроенное в шлюз сканирование вирусов и вредоносного программного обеспечения, обнаружение и предотвращение вторжений, а также проверку исходящего SSL-трафика, Forefront TMG обеспечивает высокий уровень защиты.

Благодаря тесной интеграции с ActiveDirectory Forefront TMG может предварительно аутентифицировать пользователей с помощью собственной аутентификации на основе форм, гарантируя, что весь доступ к интерфейсным серверам будет аутентифицирован и авторизован. Forefront TMG также поддерживает многофакторную проверку подлинности с использованием

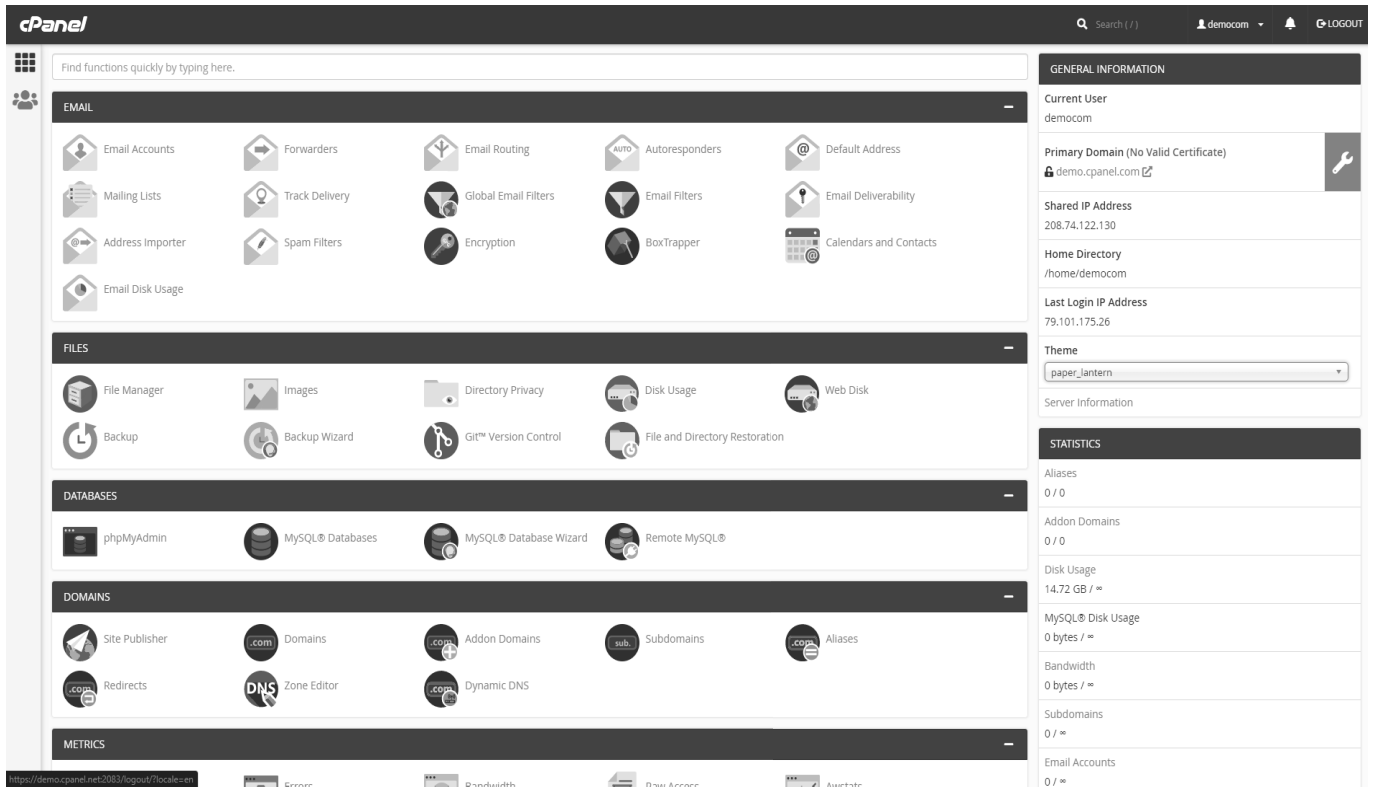


Рис. 3. Главная страница веб-приложения cPanel

сертификатов или смарт-карт. Также TMG может даже предоставлять службы балансировки нагрузки для веб-узлов, тем самым устраняя необходимость во сторонней внутренней балансировке нагрузки.

Forefront TMG также можно развернуть как защищенный почтовый ретранслятор. Это позволяет консолидировать хосты периметра и оптимизировать управление, поскольку политика электронной почты и фильтрация спама настраиваются с помощью единого интерфейса — консоли управления TMG. Пример реализованного интерфейса в Forefront TMG представлен на рисунке 1.

Перечислим основные достоинства использования данного ПО: наличие графического интерфейса; обширные функциональные возможности, в том числе проксирование трафика; безопасность; поддержка SSL-трафика; наличие балансировки нагрузки. Также, для Forefront TMG можно выделить следующие недостатки: отсутствие веб-интерфейса; отсутствие поддержки UNIX систем; отсутствие поддержки. Поскольку Forefront TMG перестал поддерживаться, то справедливо заметить, что хорошая безопасность на данный момент в конечном итоге ослабевает, а соответственно переход данного достоинства в недостаток — дело времени.

Аналог 2. Application Request Routing (ARR) — это дополнительное расширение для IIS сервера. ARR позволяет администраторам веб-серверов, поставщикам услуг хостинга и сетям доставки контента (CDN) повышать масштабируемость и надежность веб-приложений за счет маршрутизации на основе правил, соответствия имен клиентов и хостов, балансировки нагрузки запросов HTTP-сервера и распределенное кэширование диска. С помощью ARR администраторы могут оптимизировать использование ресурсов для серверов приложений, чтобы снизить затраты на управление ферм веб-серверов и сред общего хостинга.

ARR является достаточно популярным решением для создания обратно-проксирующего сервера на базе IIS, в первую очередь это обуславливается отсутствием каких-либо альтернатив для IIS. В свою очередь установка IIS возможна только под ОС Windows, что исключает использование ARR на UNIX машинах. Тем не менее, IIS является очень удобным модулем, поскольку имеет приятный графический интерфейс (рисунок 2).

Рассмотрим основные достоинства ARR: продвинутая и достаточно функциональная работа с кешом; наличие балансировки нагрузки; простота установки; удобный графический интерфейс. К недостаткам мож-

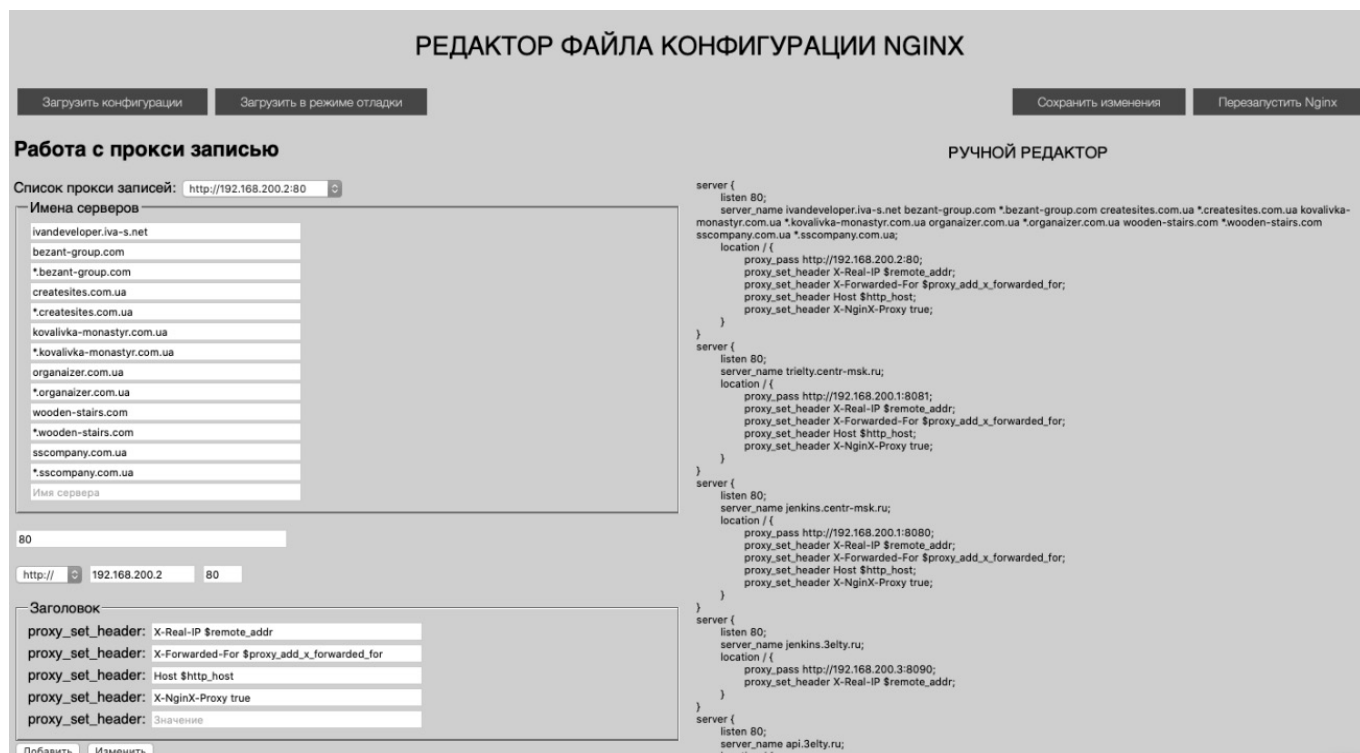


Рис. 4. Главная страница веб-конфигуратора

но отнести: отсутствие веб-интерфейса; отсутствие поддержки других ОС.

Зачастую, именно ARR является единственным решением при существовании сервера на ОС Windows. Поскольку на UNIX машины зачастую устанавливаются панели управления, которые в своем составе уже умеют конфигурировать обратно-проксирующий сервер так и другие решения, то рассмотрим такое ПО.

Аналог 3. сPanel — это популярная панель управления, которая помогает управлять сервером веб-хостинга с помощью удобного для человека веб-интерфейса. С помощью сPanel можно вносить изменения с помощью удобного веб-интерфейса — никаких технических знаний не требуется. сPanel функционирует посредством отдельной копии веб-сервера, работающей, как правило, на порту 2082. В состав сPanel входит достаточно большое количество свободного ПО, основным из которого является Apache, MySQL, PHP, exim.

Данное решение имеет некоторые отличительные функции, такие как:

- ◆ Электронная почта: в сPanel можно создавать новые учетные записи электронной почты, просматривать и изменять существующие учетные записи, устанавливать квоты для почтовых ящиков и многое другое.

- ◆ Домены: в разделе доменов сPanel имеет возможность настроить новые домены, настроить припаркованные домены, создать поддомены, настроить перенаправления.

К недостаткам сPanel можно отнести: отсутствие графического интерфейса; отсутствие поддержки русского языка; отсутствие поддержки ОС Windows. Интерфейса данного решения изображен на рисунке 3.

При разработке нового ПО были приняты оригинальные подходы и решены следующие основные задачи. В первую очередь, разработанное ПО имеет существенное отличие от аналогов, так как при его разработке сделан упор на доступность осуществления конфигурирования. Осуществить настройку файлов конфигурации возможно не только в ручном режиме, но также при помощи веб-панели управления и графической утилиты совместимой с ОС Windows (Win32) [3]. Разработанное ПО базируется на создании обратного-проксирующего сервера на основе веб-сервера NGINX. Как и в случае, например, с сPanel, разработанное веб-приложение находится на одном и том же сервере, но на отдельном выполняемом процессе, а именно на Apache.

Разработанное ПО позволяет править файл конфигурации NGINX, сохранять его и при необходимости пере-

Таблица 1. Основные характеристики разработанного ПО

Характеристика	Значение
Наличие утилиты конфигуратора	Присутствует
Наличие веб-конфигуратора	Присутствует
Поддержка UNIX систем	Присутствует
Минимальное количество ОЗУ	512 Мб

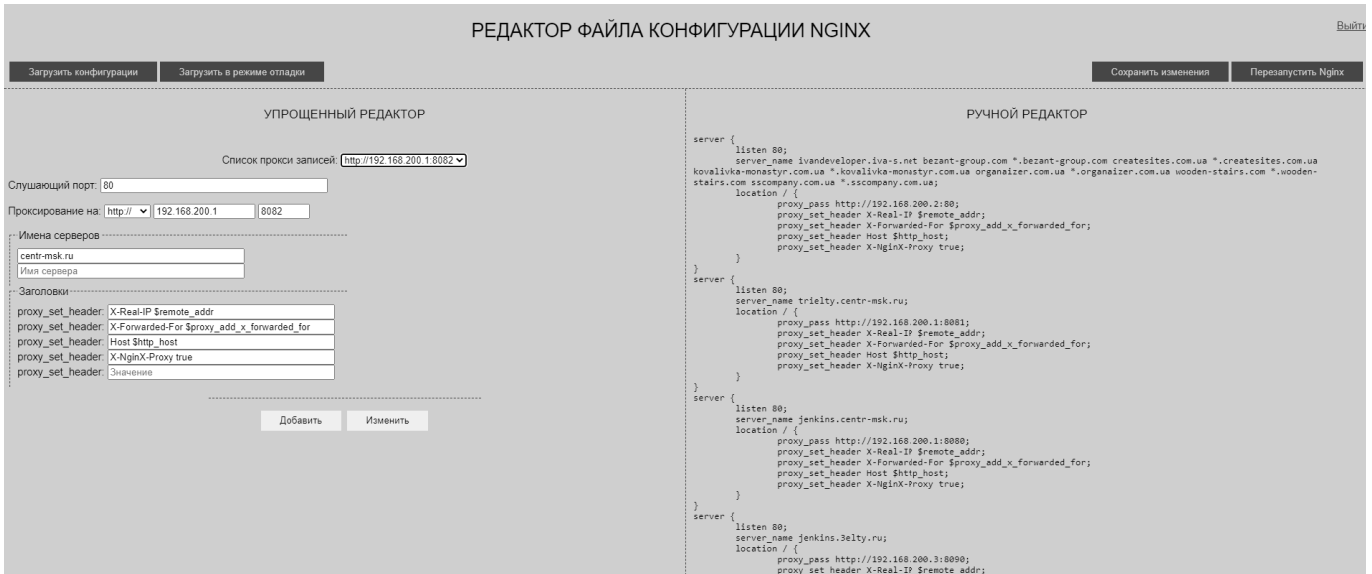


Рис. 5. Разработанный интерфейс



Рис. 6. Схема реализации решения

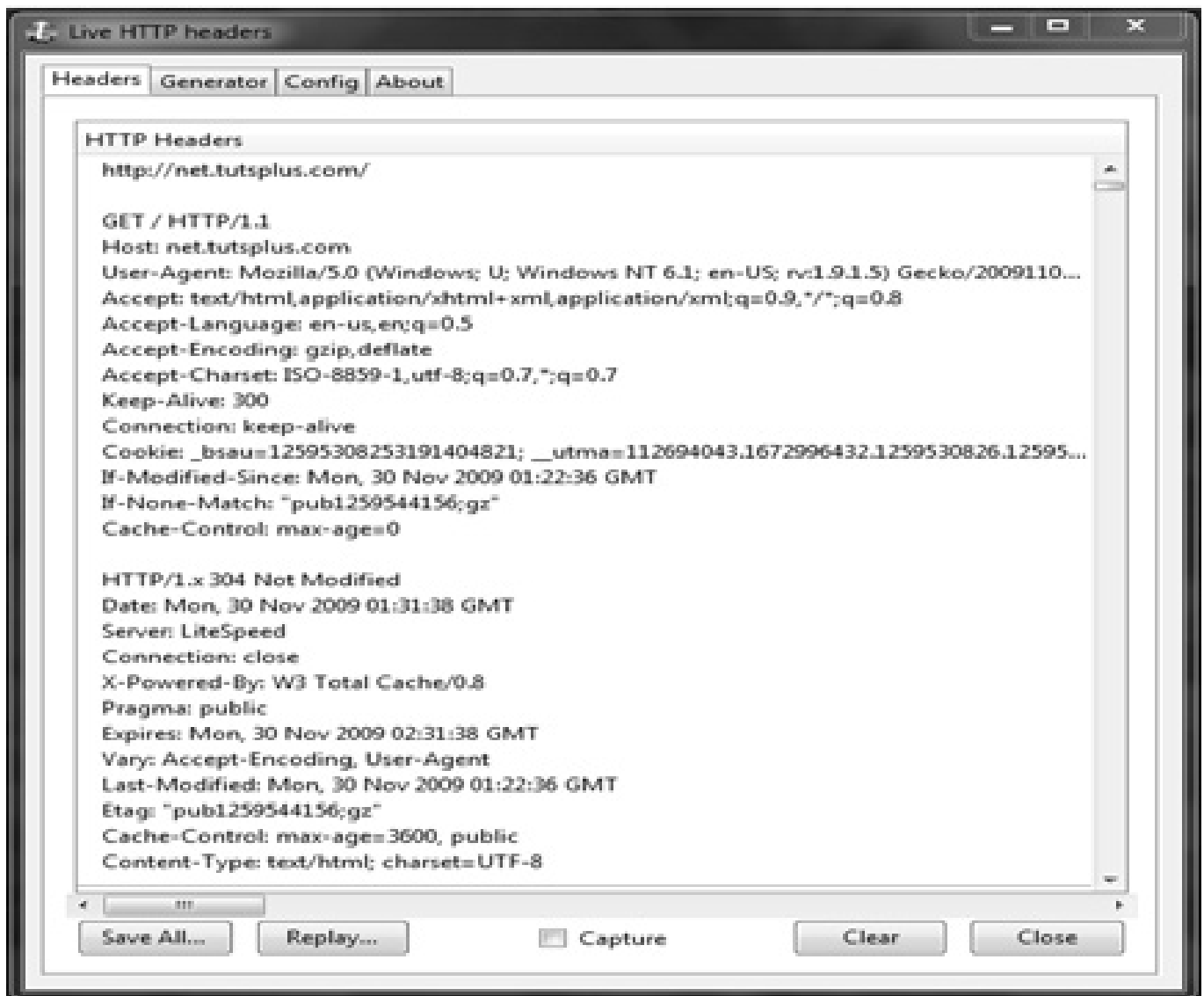


Рис. 7. Пример заголовка

запускать сервер для применения изменений. Пример интерфейса веб-конфигуратора приведен на рисунке 4.

Как можно заметить из вышеприведенного рисунка, в веб-конфигураторе также встроен ручной редактор файла, что позволяет опытным специалистам совершать работу не с веб-полями, а напрямую со структурой файла [4]. Ранее уже отмечалось, что NGINX по умолчанию не имеет графический интерфейс и его настройка может производиться только с помощью консоли, но наличие ручного редактора в веб-приложении предоставляет наиболее удобную среду работы с файлом.

Также, вышеуказанный ручной редактор имеет защиту синтаксиса, и, например, при допущении ошибки изменения не будут сохранены.

К достоинствам разработанного ПО можно отнести:

- ◆ наличие упрощенной работы с записями обратного проксирующего сервера;
- ◆ наличие защиты при ошибке в синтаксисе;
- ◆ наличие поддержки SSL;
- ◆ наличие авторизации и доступа из сети интернет;
- ◆ наличие графического и веб-приложения.

Если рассматривать недостатки, то здесь можно выделить то, что разработанное ПО не имеет инсталлятора, и его установку необходимо производить вручную, но здесь же важно заметить, что установка крайне проста и производится путем добавления файлов ПО в определенную директорию.

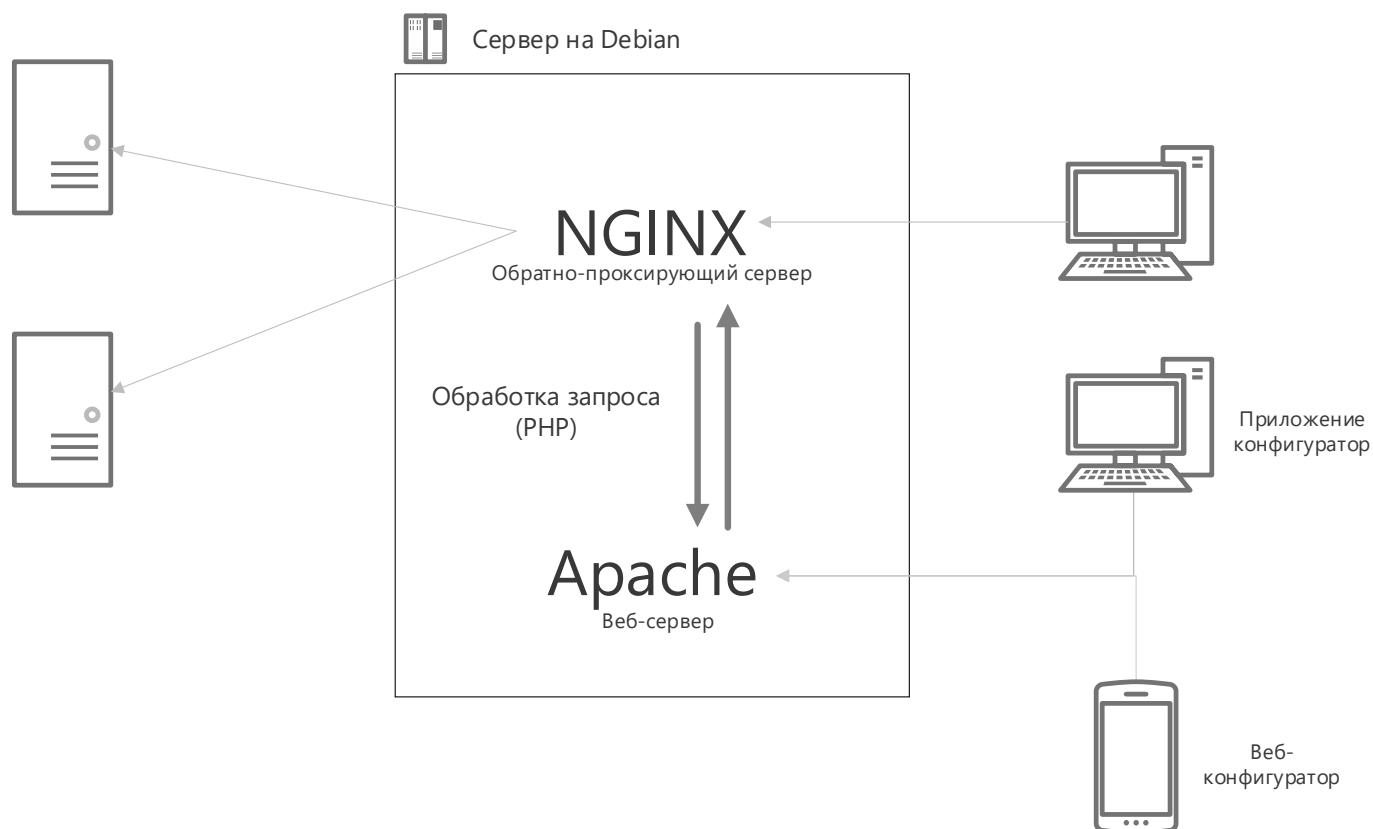


Рис. 8. Схема реализации соединения и работы комплекса приложений

Основные характеристики разработанного ПО приведены в таблице 1.

При разработке программного комплекса были учтены недостатки аналогов при осуществлении настроек обратного-проксирования, а также решен вопрос доступа с различных устройств. Таким образом разработанное ПО лишено недостатков Windows ориентированных аналогов, таких как Forefront TMG и Application Request Routing, и при этом обладает преимуществами доступными для UNIX ориентированных решений.

Разработанный вариант управления представляет собой развернутый на том же сервере веб-сервер apache, прослушивающий нестандартный TCP-порт, во избежание конфликтов с NGINX. При помощи графических элементов управления администратор настраивает конфигурацию обратного-проксирующего сервера, а веб-сервер apache — записывает ее в соответствии с синтаксисом конфигурационного файла веб-сервера NGINX.

Схема реализации серверного решения изображена на рисунке 6.

Любой HTTP и HTTPS запрос содержит заголовки. Все заголовки запросов стандартизированы и, на-

пример, могут состоять из следующих полей (рисунок 7).

Поскольку вышеприведенный заголовок содержит информацию о хосте, то такой запрос не сложно перенаправить с помощью обратного-проксирующего сервера.

Разработанный обратный-проксирующий сервер принимает все входящие HTTP и HTTPS запросы, анализирует их заголовки и на основе их выполняет перенаправление на те адреса в локальной сети, которые указаны в конфигурационных файлах.

Как уже говорилось ранее, разработанное программное решение имеет не только веб-панель для управления конфигурационными файлами, но также и программное решение для ОС Windows, которое позволяет производить все необходимые настройки без запуска веб-браузера и веб-панели.

При реализации программного комплекса применялись различные технологии программирования, а также сторонние библиотеки [5].

Структурная схема разработанного программного комплекса представлена на рисунке 8.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олифер Н.А., Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — Питер, 2020. — 1008 с.
2. Флэнаган Д. JavaScript. Подробное руководство, 6-е издание. — Пер. с англ. — СПб: Символ-Плюс, 2012. — 1080 с.
3. Прайс Марк Дж. С# 7 и .NET Core. Кросс-платформенная разработка для профессионалов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2018. — 640 с.
4. Попов А.А. Эргономика пользовательских интерфейсов в информационных системах: учебное пособие / А.А. Попов. — М.: РУСАЙНС, 2016. — 312 с.
5. Documentation Workerman / Офф. Сайт разработчика — URL: <https://doc.workerman.net> (дата обращения: 15.04.2021).

© Андрюхин Александр Гавриилович (pr1110@list.ru),

Грачев Николай Николаевич (nngachev@mail.ru), Львов Никита Сергеевич (lvov_ns@outlook.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



МИРЭА — Российский технологический университет