

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.738-027.511

Бачило
Валерий Викторович

Анализ возможностей протокола IPv6 для передачи данных в глобальных сетях

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии
по специальности 1-39 81 03 «Информационные радиотехнологии»

Научный руководитель

Листопад Николай Измайлович

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой

Минск 2020

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

За последние 10 лет сетевой протокол *IPv6* приобрел значительное распространение. Это вызвано прежде всего нехваткой глобального адресного *IPv4* пространства для нормального функционирования сетевых устройств.

Разработанный в 1981 году *Internet Protocol version 4 (IPv4)*, позволяющий уникально идентифицировать 4 миллиарда устройств, что казалось невероятным числом на то время, в настоящий момент уже не может обеспечить запросы всех нуждающихся в идентификации. Провайдеры доступа в глобальную сеть были вынуждены идти на различные ухищрения с целью обеспечения интернетом каждого. Так, был создан протокол *NAT (Network Address Translation)* – протокол, позволяющий преобразовывать один *IP* адрес во множество. В этот момент были нарушены основные парадигмы протокола *IP*: каждый *IP*-адрес уникальным образом идентифицирует только одно устройство в мире; *NAT* нарушает «сквозной» принцип, согласно которому каждый хост в любой момент времени должен уметь отправлять пакет любому другому хосту; *NAT* превращает Интернет из сети без установления соединения в нечто подобное сети, ориентированной на соединение.

Протокол *IPv6* обладает таким длинным префиксом, что может обеспечить до $5 \cdot 10^{28}$ белых адресов на каждого жителя Земли. Такое количество адресов делает использование *NAT* необязательным, и значительно упрощает и ускоряет маршрутизацию.

Еще одним весомым аргументом в пользу нового протокола является простота его конфигурирования. Несмотря на увеличившийся и усложнившийся формат *IP* адреса для человека, в новом протоколе были добавлены механизмы, так называемого, автоконфигурирования, что значительно упрощает настройку сети.

В Республике Беларусь на данный момент полностью отсутствует возможность использования новой версии протокола в глобальной сети (то есть получение чистого внешнего *IPv6* адреса невозможно). Однако все проблемы протокола предыдущей версии уже стали давать о себе знать. По этой причине необходимо проанализировать рациональность перехода на новую версию, дать решение на возможные возникающие проблемы у конечных потребителей, следовательно, данная работа является актуальной.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Представленная работа написана на тему «Анализ возможностей протокола IPv6 для передачи данных в глобальных сетях».

Объектом исследования является новый интернет протокол IPv6 (Internet Protocol version 6) и анализ его работы в сравнении с IPv4.

Целью исследования является анализ возможностей протокола IPv6 для передачи данных в глобальных сетях, сравнительный анализ протоколов IPv4 и IPv6, а также пример конфигурирования нового протокола на современных маршрутизаторах.

Для достижения поставленной задачи были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить и проанализировать изменения в адресации протокола IPv6, рассмотреть формат его заголовка, изменения в работе протокола и его конфигурации;
2. Разработать методику проведения анализа основных параметров работы нового протокола;
3. Сконфигурировать сеть IPv6 на маршрутизаторах, получить внешний «белый» адресный пул адресов;
4. Разработать макет для проведения анализа основных параметров работы нового протокола;
5. Провести анализ основных параметров работы нового протокола.

В настоящее время особенности работы и конфигурации протокола IPv6 слабо изучены, что сказывается на скорости внедрения данного протокола в современные общедоступные сети.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Настоящая диссертация состоит из четырех основных разделов.

Во введении обосновывается актуальность исследования, ставятся цели и задачи, определяются предмет, объект исследования, научная новизна и практическая ценность.

В первой главе описывается история появления и развития сетей с коммутацией пакетов, появление первых протоколов IP, причина их быстрого распространения и роста популярности. Также, тут описываются предпосылки, способствовавшие разработке IPv6.

Во второй главе приведен принцип работы маршрутизации на сетевом уровне стека протоколов TCP/IP. Рассмотрены методы адресации протоколов IPv4 и IPv6, подробно рассмотрены форматы заголовков и их различия. Кроме того, тут были показаны принципы работы протоколов IPv4 и IPv6 со вспомогательными протоколами и протоколами верхнего уровня. Далее были показаны уязвимости сосуществования двух протоколов (DualStack) одновременно.

В третьей главе приведено краткое сравнение протоколов IPv4 и IPv6, исходя из анализа второй главы.

В четвертой главе был спроектирован макет сети для проведения анализа. Далее была показана конфигурация протокола IPv6 на различных маршрутизаторах, отдельное внимание уделено простоте конфигурирования данного протокола. В процессе был собран макет сети, на котором проводились измерения пропускной способности канала при работе протокола IPv4 и IPv6 для различных размеров пакета. Также проводились замеры задержки и джиттер передачи пакетов при работе обоих протоколов. В этом разделе был показан способ подключения к настоящей сети IPv6 в сети Internet посредством туннельного брокера в случае, если локальный провайдер связи такой услуги не предоставляет

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей диссертации проведен анализ работы протокола *IPv6* на практике, его отличия от протокола *IPv4*, действующего на сегодняшний день.

В процессе выполнения была спроектирована и сконфигурирована маршрутизируемая сеть *IPv6*, полученная у туннельного брокера, собран тестовый стенд, на котором был проведен сравнительный анализ работы протоколов *IPv4* и *IPv6*.

Анализ пропускной способности канала связи показал незначительное его уменьшение при переходе от *IPv4* к *IPv6*. Тенденция сохраняется при различных *MTU*, и типах трафика *UDP* и *TCP*. Самое большое отклонение при *UDP* трафике составило 1.7%, а при *TCP* трафике составило не более 3%.

В целом, учитывая очень близкие скорости работы протоколов, а также новизну протокола и преимущества, которыми он обладает в плане простоты работы и масштабируемости, из анализа следует, что новая версия протокола пригодна к внедрению в существующие системы провайдеров наравне с *IPv4* с постепенным увеличением трафика *IPv6*.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] Бачило В.В. Атмосферная плазма и методы её генерации / В.В. Бачило, С.А. Рыбаков // 54-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» – Минск, 2018. – С.16 – 17.

[2] Бачило В.В. Исследование параметров плазменного факела, формируемого в коаксиальной разрядной системе при атмосферном давлении / В.В. Бачило, С.А. Никитюк // 54-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» – Минск, 2018. – С.142.

[3] Бачило В.В. Архитектура адресации IPv6 / В.В. Бачило // 55-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» – Минск, 2019. – С.20.

Библиотека БГУИР