

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

УДК 004.715

На правах рукописи

ГРИБОВ
Максим Юрьевич

**МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА ПРОТОКОЛА ДИНАМИЧЕСКОЙ
МАРШРУТИЗАЦИИ В СЕТЯХ НА БАЗЕ IPV4 И IPV6**

АВТОРЕФЕРАТ

магистерской диссертации на соискание степени
магистра технических наук

по специальности 1–38 80 04 Технология приборостроения

Научный руководитель
канд. физ.-мат. наук, доцент
ДИК Сергей Константинович

Минск 2016

Работа выполнена на кафедре в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Научный руководитель

Дик Сергей Константинович, кандидат физико-математических наук, доцент, академик Белорусской инженерной академии, доцент кафедры электронной техники и технологии учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Рецензент:

Бондарик Василий Михайлович, кандидат технических наук, декан факультета непрерывного и дистанционного образования БГУИР.

Защита диссертации состоится «20» января 2016 г. в 11.40 на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6, корп. 1, ауд. 415–1 корп., e-mail: kafpiks@bsuir.by, тел. 293–89–89.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня трудно найти компанию или учебное заведение, которое не имело бы сетевой инфраструктуры. Практически все современные сети являются маршрутизируемыми. С увеличением размеров сети компании для поддержания ее нормальной работоспособности сетевому администратору приходится переходить от статической маршрутизации к динамической и, следовательно, к использованию одного из протоколов динамической маршрутизации. Поскольку выбор протокола оказывает существенное влияние на эффективность и надежность работы сети организации в целом, то он должен быть хорошо обоснован. В настоящее время доступны спецификации и существует много печатных и электронных ресурсов, посвященных данной теме. Однако в них, как правило, достаточно подробно описываются сами протоколы и их настройки, тогда как для первоначального выбора желательно иметь краткую сравнительную характеристику протоколов.

Сетевым технологиям принадлежит особая роль в экономике любого государства, т. к. их важнейшей функцией является обеспечение потребностей общества в передаче информации. В следствие чего компании предъявляют повышенные требования к развитию сетей передачи, которые должны развиваться опережающими темпами по сравнению с экономикой в целом. Что в свою очередь привело к началу массового использования цифровых оптоволоконных каналов в глобальных сетях, к разрастанию сетей и увеличению маршрутизируемого трафика, а также послужило причиной разработки протоколов маршрутизации, в частности таких как *RIP*, *EIGRP*, *OSPF*.

На сегодняшний день существует большое количество работ на тему динамической маршрутизации в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*, однако большинство из них носит описательный характер отдельных протоколов и на отдельной сети, представляя команды конфигурации оборудования, и выпускаются зарубежными авторами.

Из наиболее актуальных тем следует отметить проблему выбора протокола динамической маршрутизации на сети *IPv4* и *IPv6*, т.к. она не раскрыта в полной мере, что подчеркивает актуальность разработки методологии, которая позволит автоматически выбирать протокол при изменении характеристик и структуры сети, как под воздействием внешних, так и внутренних факторов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Маршрутизация на сегодняшний день определяется не формальными правилами и описаниями, характерными для сетей предыдущих поколений, а требованиями клиента и экономическими соображениями оператора связи. Чтобы оптимизировать работу сетей, разрабатываются различные методы маршрутизации, обеспечивающие сбалансированную нагрузку всех сетевых ресурсов.

Существуют два больших класса алгоритмов маршрутизации: статические и динамические. Статические алгоритмы принимают решение только на основе данных, которые не меняются с течением времени. Динамические алгоритмы постоянно обновляют свои локальные структуры для оптимизации выбора маршрутов. Наиболее оптимальное решение о выборе маршрута могут найти только динамические (адаптивные) алгоритмы маршрутизации.

Чтобы динамическая маршрутизация была возможна, узлы должны обмениваться информацией о состоянии сети. Чем больше объем информации, которой обмениваются узлы, и чем чаще происходит обмен информацией, тем выше качество принимаемых узлами решений о выборе маршрутов. Однако, сама эта информация оказывает определенную нагрузку на сеть, вызывая снижение производительности, что подводит нас к одной из более важных проблем, которая состоит в оптимальном выборе протокола динамической маршрутизации в сети смешанной топологии и разным количеством маршрутизаторов на базе *IPv4* и *IPv6*, от чего в первую очередь зависит пропускная способность сети, производительность, защищенность и т.д.

Степень разработанности проблемы

На настоящий момент существует большое количество работ на тему динамической маршрутизации в сети *IPv4* и *IPv6*, однако большинство из них носит описательный характер отдельных протоколов и на отдельной сети, представляя собой команды конфигурации оборудования.

Среди зарубежных и российских авторов, изучающих данную проблему, стоит особо выделить работы D. Awduche, J. Malcolm, J. Agogbua, M. O'Dell, Б.С. Гольдштейн, В.М. Вишневецкий, Ю.А. Семенов, однако в данных публикациях отсутствует сравнительная характеристика протоколов динамической маршрутизации в сетях на базе *IPv4* и *IPv6* и нет однозначного метода выбора протокола динамической маршрутизации по основным критериям описывающим сеть.

Цель и задачи исследования

Целью диссертации является разработка методологии выбора протокола динамической маршрутизации в сетях смешанной топологии с различным количеством маршрутизаторов при использовании разных протоколов межсетевого уровня.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- провести анализ протоколов динамической маршрутизации и осуществить выбор наиболее соответствующих предъявляемым требованиям;
- осуществить анализ сетевого оборудования и программного обеспечения для моделирования схем смешанной топологии в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*;
- произвести моделирование схем разной топологии сети динамической маршрутизации с разным количеством маршрутизаторов и сетевыми протоколами, работающими на базе протоколов межсетевого доступа *IPv4* и *IPv6*;
- выявить основные критерии посредством которых можно определить какой из протоколов стоит применить на сети, для получения максимальной эффективности;
- разработать методологию выбора протокола динамической маршрутизации в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*, позволяющую упростить выбор протокола за счет получения сведений о возможных задержках при обновлении таблиц маршрутизации, производительности и масштабируемости сети.

Объектом исследования являются протоколы динамической маршрутизации и смоделированные схемы смешанной топологии в сети на базе *IPv4* и *IPv6*.

Предметом работы является разработка методологии выбора протокола динамической маршрутизации в сетях смешанной топологии с различным количеством маршрутизаторов в рамках сети *IPv4* и *IPv6*.

Область исследования. Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1–38 80 04 Технология приборостроения.

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертационной работы легли результаты исследований российских и зарубежных авторов, в области сетевых технологий, маршрутизации сети, протоколов динамической маршрутизации и влияния выбора того или иного протокола на поведение сети в различных ситуациях.

Для получения теоретических результатов по точному определению характеристик, описывающих любую сеть, были проанализированы протоколы динамической маршрутизации, оборудование от различных производителей сетевого сегмента, программное обеспечение для эмуляции компьютерных систем и тестирования телекоммуникационных сетей.

Моделирование схем по существующим алгоритмам и расчетам производилось с помощью программного обеспечения *Cisco Packet Tracer* с использованием сетевого оборудования компании *Cisco*.

Информационная база исследования по моделированию схем смешанной топологии и выявлению критериев по выбору протокола динамической маршрутизации сформированы на основе статистических данных.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- проанализированы протоколы динамической маршрутизации, а также оборудование и программное обеспечение, что позволило разработать сетевые схемы смешанной топологии и разным количеством маршрутизаторов в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*;

- выполнено моделирование выбранных протоколов на сетевых схемах смешанной топологии и различным количеством маршрутизаторов в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*, что позволило вывести критерии выбора протокола динамической маршрутизации;

- на основе выведенных критериев разработана методология выбора протокола динамической маршрутизации.

Основные положения выносимые на защиту

1 Классификация теоретических подходов моделирования схем различной топологии с использованием протоколов динамической маршрутизации, а также анализ возможности взаимодействия протоколов *IPv4* и *IPv6* в рамках одной сети.

2 Модели сетевого тестирования протоколов динамической маршрутизации *RIP*, *EIGRP*, *OSPF* с разным количеством маршрутизаторов и смешанной топологией сети, позволяющие тестировать работоспособность протоколов в разных условиях в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*.

3 Критерии посредством которых достаточно точно можно описать любую существующую сеть с разным количеством маршрутизаторов и смешанной топологией сети на базе *IPv4* и *IPv6*.

4 Методология выбора протокола динамической маршрутизации, позволяющая выбирать протокол для любой существующей или развертываемой сети, в которой необходима динамическая маршрутизация.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что на настоящий момент существует ряд работ на тему динамической маршрутиза-

ции как в сети IPv4, так и в сети IPv6, однако большинство из них носит описательный характер отдельных протоколов и на отдельной сети, представляя команды конфигурации оборудования. В работе представлена сравнительная характеристика основных используемых протоколов динамической маршрутизации в сетях на базе IPv4 и IPv6, а также произведен анализ основных отличий протоколов работающих на базе IPv4 и протоколов работающих на IPv6.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что на основе предложенной методологии осуществляется автоматический выбор протокола динамической маршрутизации в сетях смешанной топологии и различным количеством маршрутизаторов на базе IPv4 и IPv6.

Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследований были неоднократно представлены на следующих республиканских и международных конференциях: международная научно-практическая конференция, Россия, Кемерово, 2014 г., 51-я научно-технические конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, Беларусь, 2015 г.

Публикации

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в 6 печатных работах. В их числе 6 тезисов докладов на научных конференциях.

Структура и объем работы

Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, трёх глав и заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертационной работы составляет 147 страниц. Из них 48 страниц основного текста, 6 иллюстрации на 6 страницах, 7 таблиц на 12 страницах, библиографический список из 50 наименований на 4 страницах, список собственных публикаций соискателя из 6 наименований на 1 странице и 8 приложений на 76 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы выбора протоколов динамической маршрутизации на сети IPv4 и IPv6, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, показана связь с научными программами и проектами, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации

результатов диссертации и их опубликованности, а также ее структура и объем.

В **первой главе** представлен анализ протоколов динамической маршрутизации, из которых выбраны три основных: *RIP*, *EIGRP*, *OSPF*, т.к. поддерживают работу с разным количеством маршрутизаторов, на разных протоколах сетевого доступа, а также поддерживаются оборудованием наибольшего числа производителей. Выведены основные недостатки и преимущества каждого из трех протоколов. Произведена сравнительная характеристика работы протоколов динамической маршрутизации в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*. Рассмотрены основные преимущества протокола межсетевого доступа *IPv6* относительно протокола *IPv4*, а также выявлены основные различия выбранных протоколов динамической маршрутизации работающих в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*.

Произведен обзор механизмов взаимодействия протоколов *IPv4* и *IPv6*, таких как двойной стек, позволяющий протоколам *IPv4* и *IPv6* сосуществовать в устройствах и сетях; механизмы туннелирования и инкапсуляции *IPv6* поверх *IPv4*; трансляция адресов (*NAT*), обеспечивающая взаимодействие между устройствами *IPv6* и *IPv4*, *Application Level Gateway(ALG)*. Выявлены основные преимущества и недостатки этих механизмов.

Представлены принципы работы протоколов динамической маршрутизации *RIP*, *EIGRP*, *OSPF*. Детально рассмотрены механизмы высчитывания метрики, обновления таблиц маршрутизации и поиска оптимального пути. Рассмотрен алгоритм поведения протокола при аварии на сети и образовании петель маршрутизации. Описаны особенности каждого протокола.

Во **второй главе** был проведен анализ сетевого оборудования от основных производителей, занимающихся выпуском сетевого оборудования, начиная от оконечного и заканчивая магистральным, таких как *Cisco*, *Huawei*, *ZTE*, *D-link*, *Juniper Networks*, *ZyXEL*. В результате анализа была выбрана компания *Cisco*, т.к. имеется широкий выбор сетевого оборудования, поддержка всех трех исследуемых протоколов, а также рабочие образы для моделирования схем на программных эмуляторах. Для моделирования было выбрано следующее оборудование: маршрутизатор *Cisco 2811*, маршрутизатор *Cisco 1841*, коммутатор *Cisco WS-C2960-24TT-L*, т.к. оно широко используется и обладает необходимыми для моделирования сетевых схем характеристиками.

Произведен анализ программного обеспечения для моделирования компьютерных систем и тестирования телекоммуникационных сетей. Были выбраны основные используемые эмуляторы на данный момент: *Cisco Packet Tracer*, *GNS3*, *Boson NetSim*. Приведена сравнительная характеристика трех эмуляторов, в которой выявлены основные преимущества и недостатки программного обеспечения. В конечном итоге была выбрана программа *Cisco*

Packet Tracer, которая позволяет собирать схемы различной топологии с большим количеством маршрутизаторов на сети с использованием *IPv4* и *IPv6* протоколов и является программой компании выбранного для тестирования оборудования.

Выполнено моделирование трех схем на каждый протокол динамической маршрутизации с разным количеством узлов для возможности анализа критериев, отвечающих за выбор протокола в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*. На каждом из маршрутизаторов была настроена базовая конфигурация, включающая в себя активацию интерфейсов и назначение *ip*-адресов, а также выполнена настройка одного из протоколов. В первую очередь производилась проверка таблиц маршрутизации. Во время этой процедуры можно было увидеть с какого интерфейса пришла информация о соседях в сети. Схемы были построены таким образом, чтобы имелось как минимум два пути, один из которых по показателям высчитываемой метрики более приоритетен, чем второй. Вторым шагом производилась проверка правильности следования служебной информации от узла А к узлу Б по наиболее приоритетному пути, с помощью команды «*-tracert*». После этого произвели тестирование работы алгоритма поиска протокола динамической маршрутизации второго приоритетного пути, если первый не доступен, путем отключения одного из транзитных маршрутизаторов первого пути. В данном случае ввели повторно команду «*-tracert*» на одном из конечных узлов схемы сети.

Все результаты по замеру времени восстановления работоспособности протоколов динамической маршрутизации, времени сходимости таблиц маршрутизации, производительности оборудования и конфигурации маршрутизаторов указаны в приложениях.

Схемы моделировались на сети *IPv4* в количестве 15, 50, 200 маршрутизаторов и на сети *IPv6* в количестве 15, 50 маршрутизаторов для протоколов динамической маршрутизации *RIP*, *EIGRP*, *OSPF* (Рисунок 1).

В ходе моделирования было выявлено несоответствие в работе алгоритма протокола *OSPFv3* программного обеспечения *Cisco Packet Tracer*. Данное предположение было проверено путем моделирования не рабочей схемы на программном обеспечении *GNS3*. В результате мы удостоверились, что проблема не в конфигурации, т.к. схема на другом программном обеспечении работает.

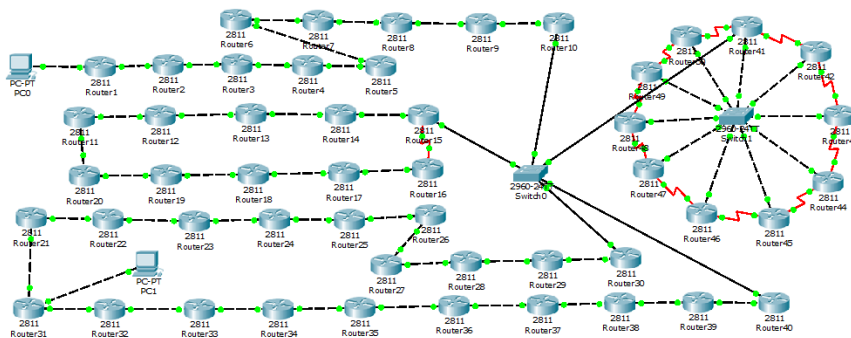


Рисунок 1 – Схема сети динамической маршрутизации построенная на базе IPv4 и IPv6 с 50 маршрутизаторами

В третьей главе на основе выше представленных данных исследована возможность построения методологии выбора универсального алгоритма протокола динамической маршрутизации в сетях на базе IPv4 и IPv6, которая позволит увеличить работоспособность, производительность и эффективность сети, а также упростит настройку и уменьшит время простоя сетевого оборудования в аварийных ситуациях.

Выведены основные характеристики, влияющие на выбор протокола динамической маршрутизации на сети IPv4 и IPv6, такие как топология и сложность сети, размеры сети и необходимость в ее дальнейшем масштабировании, загруженность сети, требования к надежности сети, требования к защите информации сети, скорость сходимости, возможность балансировки нагрузки между несколькими маршрутизаторами и др. Разработан алгоритм выбора протокола динамической маршрутизации в сетях на базе IPv4 и IPv6 (рисунок 2).

Сравнительная характеристика показывает, что наиболее совершенными внутренними протоколами динамической маршрутизации являются OSPF и EIGRP. Преимущества этих протоколов в полной мере проявляются в сложных больших сетях с сотнями и тысячами маршрутизаторов. Однако такие большие сети сегодня являются гетерогенными с точки зрения производителей сетевого оборудования, поэтому лидирующие позиции здесь занимает открытый протокол OSPF (EIGRP реализуется только на оборудовании Cisco Systems, и максимальное количество маршрутизаторов не более 255). Для сетей среднего размера (десятки маршрутизаторов) при наличии соответствующих финансовых возможностей надежность и дополнительные технические преимущества оборудования фирмы Cisco Systems могут сыграть решающую роль в пользу построения однородной сети. Тогда наибольший эффект даст использование протокола EIGRP. Для гетерогенных сетей, особенно при наличии в них программных маршрутизаторов, лучшим выбором будет протокол OSPF. Поскольку при использовании EIGRP возникает проблема взаимодействия оборудования, то маршрутизаторам от других производителей остается

использовать статические маршруты, либо иметь дело с комбинацией *RIP* и *EIGRP*, что представляется не очень осмысленным.

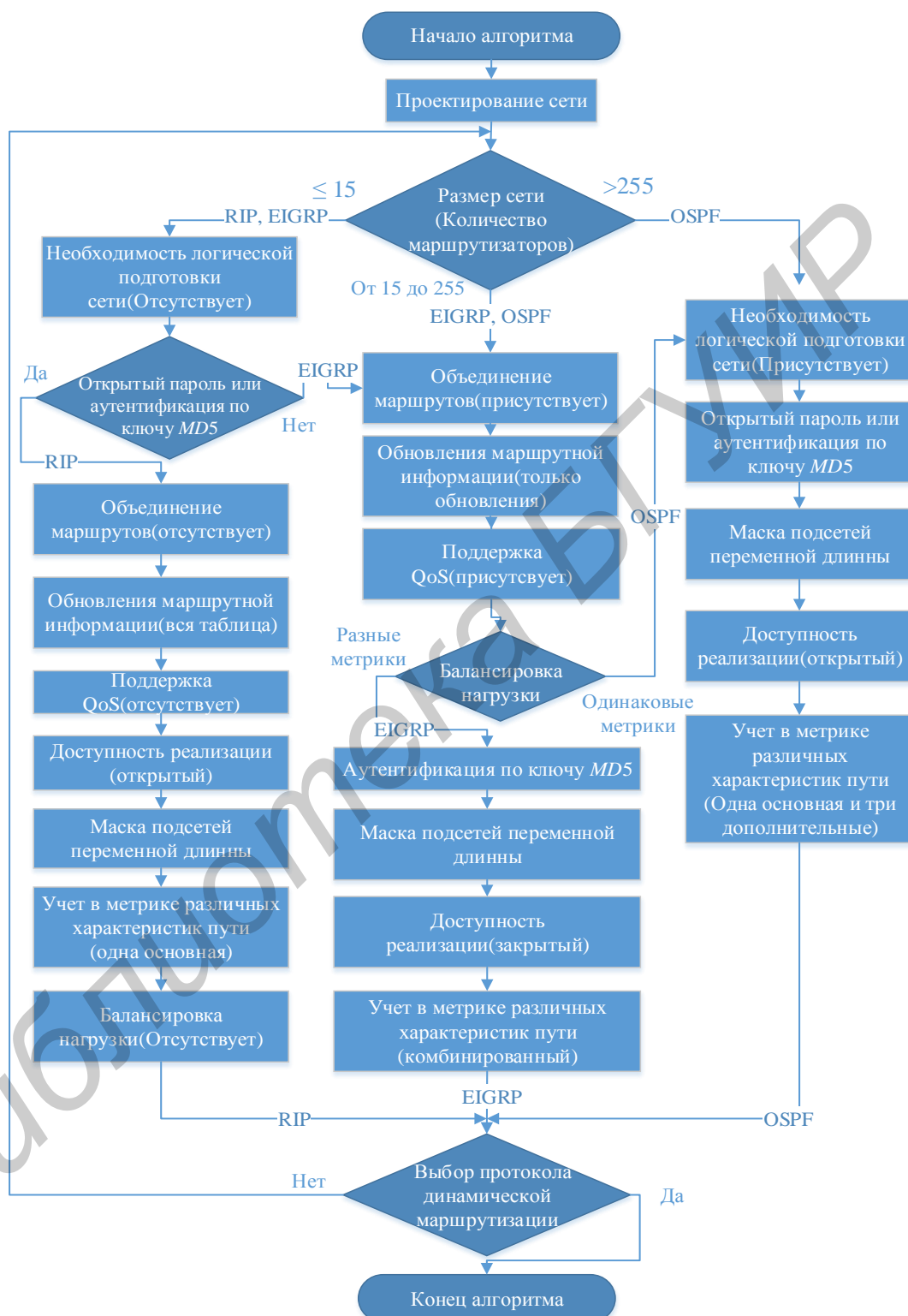


Рисунок 2 – Алгоритм выбора протокола динамической маршрутизации в сетях на базе IPv4 и IPv6

В приложениях приведены сведения, необходимые для пояснения изложенного материала, а также акты внедрения результатов диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Выполнен анализ протоколов динамической маршрутизации и выбор наиболее распространенных на данный момент. Произведена сравнительная характеристика протоколов межсетевого доступа версий *IPv4* и *IPv6*. Проанализированы изменения выбранных протоколов при использовании их на сети *IPv6* [1–А, 2–А].

2. Произведен анализ оборудования для моделирования сетевых схем, а также программного обеспечения для моделирования компьютерных систем и тестирования телекоммуникационных сетей [3–А].

3. Выполнено моделирование схем смешанной топологии сети динамической маршрутизации с количеством маршрутизаторов 15, 50, 200 на сетевых протоколах *IPv4* и *IPv6*. Сформированы выводы о работоспособности протоколов динамической маршрутизации в разных условиях [4–А, 5–А].

4. Выявлены основные критерии, такие как производительность оборудования, размер сети, сложность сети и ее топология, требования к надежности сети, требование к защите информации, марка сетевого оборудования, скорость передачи информации, квалификация обслуживающего персонала и т.д. – с помощью которых можно определить какой именно протокол стоит применять и на какой сети, для получения максимальной эффективности.

5. Выполнено исследование возможности построения универсальной методологии для использования протоколов динамической маршрутизации на базе протоколов *RIP*, *EIGRP*, *OSPF* в сетях *IPv4* и *IPv6*.

6. Разработана методология выбора протокола динамической маршрутизации в сетях на базе *IPv4* и *IPv6*, посредством которой установлено, что выбор конкретного протокола динамической маршрутизации зависит от размеров и требований, предъявляемых к конкретной сети. Основываясь на данных таблиц и результатах полученных во время анализа схем, можно с уверенностью сказать, что на сегодняшний день наиболее совершенными внутренними протоколами динамической маршрутизации являются *OSPF* и *EIGRP*. Их перспективность подтверждает и внедрение поддержки перспективного протокола *IPv6*. Тем не менее, преимущества простоты протокола *RIP* для небольших сетей продолжают оставаться востребованными, о чем, например, свидетельствует появление новой версии протокола *RIPng*, в которой также предусмотрена поддержка протокола *IPv6* [6–А].

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1–А]. Грибов, М.Ю. Обзор протоколов динамической маршрутизации на сети с ipv4 и ipv6 // Информационные технологии: материалы международной научно-практической конференции, Кемерово, Россия, 23–24 октября 2014 г./, КузГТУ. – Кемерово, 2014. – с. 196–197.

[2–А]. Грибов, М.Ю. Сравнительная характеристика протоколов межсетевого доступа версий Ipv4 и Ipv6. Исследование возможности использования протоколов динамической маршрутизации на сети с использованием протокола Ipv6 // Проектирование информационно-компьютерных систем: материалы 51-й научной конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, Респ. Беларусь, 13 – 17 апреля 2015 г./ БГУИР. – Минск, 2015. – с. 173–174.

[3–А]. Грибов, М.Ю. Обзор механизмов взаимодействия протоколов ipv4 и ipv6 в рамках одной сети // Проектирование информационно-компьютерных систем: материалы 51-й научной конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, Респ. Беларусь, 13 – 17 апреля 2015 г./ БГУИР. – Минск, 2015. – с. 178.

[4–А]. Грибов, М.Ю. Анализ сетевого оборудования от различных производителей // Проектирование информационно-компьютерных систем: материалы 51-й научной конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, Респ. Беларусь, 13 – 17 апреля 2015 г./ БГУИР. – Минск, 2015. – с. 176.

[5–А]. Грибов, М.Ю. Анализ программного обеспечения для моделирования компьютерных систем и тестирования телекоммуникационных сетей // Проектирование информационно-компьютерных систем: материалы 51-й научной конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, Респ. Беларусь, 13 – 17 апреля 2015 г./ БГУИР. – Минск, 2015. – с. 179.

[6–А]. Грибов, М.Ю. Методология выбора универсального алгоритма для использования протоколов динамической маршрутизации в сети Ipv4 и Ipv6 // Проектирование информационно-компьютерных систем: материалы 51-й научной конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, Респ. Беларусь, 13 – 17 апреля 2015 г./ БГУИР. – Минск, 2015. – с. 175.

РЕЗЮМЕ

Грибов Максим Юрьевич

Методология выбора протокола динамической маршрутизации в сетях на базе IPv4 и IPv6

Ключевые слова: протокол, динамическая маршрутизация, маршрутизатор, сеть.

Цель работы: разработка методологии выбора протокола динамической маршрутизации в сетях на базе IPv4 и IPv6, моделирование схем с различным количеством маршрутизаторов и комбинированной топологией сети для выявления основных критериев достоверно характеризующих определенную сеть и позволяющие выбрать наиболее подходящий для этой сети протокол.

Полученные результаты и их новизна: разработаны схемы разной топологии сети динамической маршрутизации с количеством маршрутизаторов 15, 50, 200 на протоколах межсетевого доступа IPv4 и IPv6. При анализе протоколов динамической маршрутизации были предложены основные критерии, такие как производительность оборудования, размер сети, сложность сети и ее топология, требования к надежности сети, требование к защите информации, марка сетевого оборудования, скорость передачи информации, квалификация обслуживающего персонала и т.д. – позволяющие выработать методологию выбора протокола динамической маршрутизации, которая упростит процесс развертывания сети, настройки и масштабирования ее в будущем. Предложена сравнительная характеристика протоколов межсетевого доступа версий IPv4 и IPv6 с использованием протоколов динамической маршрутизации RIP, EIGRP, OSPF. Выявлена ошибка в программном обеспечении Cisco Packet Tracer компании «Cisco», при которой не корректно работает протокол OSPFv3, отправляя таблицы маршрутизации своим соседям, но не передавая им остальной трафик. Предложена методика по выбору протокола динамической маршрутизации в сетях с разной топологией на базе IPv4 и IPv6, что позволит в сжатые сроки выбрать соответствующий вашей сети протокол для достижения максимальной выгоды и быстродействия.

Степень использования: полученные результаты отражены в учебном процессе на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования БГУИР.

Область применения: сети телекоммуникаций, информационные технологии, сетевая безопасность.

РЭЗІЮМЭ

Грыбаў Максім Юр'евіч

Метадалогія выбару пратаколу дынамічнай маршрутызацыі ў сетках на базе IPv4 і IPv6

Ключавыя словы: пратакол, дынамічная маршрутызацыя, маршрутызатар, сетка.

Мэта работы: распрацоўка метадалогіі выбару пратаколу дынамічнай маршрутызацыі ў сетках на базе IPv4 і IPv6, мадэляванне схем с рознай колькасцю маршрутызатараў і камбінаванай тапалогіяй сеткі для выяўлення асноўных крытэрыяў пэўна характарызуюць пэўную сетку і якія дазваляюць выбраць найбольш прыдатны для гэтай сеткі пратакол.

Атрыманыя вынікі іх навізна: распрацаваны схемы рознай тапалогіі сеткі дынамічнай маршрутызацыі з колькасцю маршрутызатараў 15, 50, 200 на пратаколах міжсеткавага доступу IPv4 і IPv6. Пры аналізе пратаколаў дынамічнай маршрутызацыі былі прапанаваны асноўныя крытэрыі, такія як прадукцыйнасць абсталявання, памер сеткі, складанасць сеткі і яе тапалогія, патрабаванні да надзейнасці сеткі, патрабаванне да абароны інфармацыі, марка сеткавага абсталявання, хуткасць перадачы інфармацыі, кваліфікаванасць абслуговага персаналу і г.д. – якія дазваляюць выпрацаваць метадалогію выбару пратаколу дынамічнай маршрутызацыі, якая спросціць працэс разгортвання сеткі, налады і маштабавання яе ў будучыні. Прапанаваная параўнальная характарыстыка пратаколаў міжсеткавага доступу версій IPv4 і IPv6 с выкарыстаннем пратаколаў дынамічнай маршрутызацыі RIP, EIGRP, OSPF. Выяўленая памылка ў праграмным забеспячэнні Cisco Packet Tracer кампаніі «Cisco», пры якой не карэктна працуе пратакол OSPFv3, адпраўляючы табліцы маршрутызацыі сваім суседзям, але не перадаючы ім астатні трафік. Прапанавана методдыка па выбары пратаколу дынамічнай маршрутызацыі ў сетках з рознай тапалогіяй на базе IPv4 і IPv6, што дазволіць у сціснутыя тэрміны выбраць адпаведны вашай сеткі пратакол для дасягнення максімальнай выгады і хуткадзейнасці.

Ступень выкарыстання: атрыманыя вынікі адлюстраваны ў навучальным працэсе на кафедры праектавання інфармацыйна - камп'ютэрных сістэм устаноў адукацыі БДУІР.

Вобласць ужывання: сеткі тэлекамунікацый, інфармацыйныя тэхналогіі, сеткавая бяспека.

SUMMARY

Gribov Maksim Yurievich

Methodology for selecting the dynamic routing protocol in networks based on IPv4 and IPv6

Keywords: protocol, dynamic routing, router, network.

The object of study: development of methodology for selecting the dynamic routing protocol in networks based on IPv4 and IPv6, circuit simulation with different numbers of routers and a combined network topology to identify the main criteria for substantiating a specific network, and allowing to select the most appropriate protocol for this network.

The results and novelty: the schemes of different network topology dynamic routing with the number of routers 15, 50, 200 of the access gateway protocols IPv4 and IPv6. In the analysis of dynamic routing protocols have been proposed basic criteria, such as performance of equipment, network size, complexity of the network and its topology, the requirements for network reliability, the requirement for the protection of information, the brand network equipment, data transmission rate, qualification of staff, etc. – allows to develop a methodology for selecting the dynamic routing protocol, which simplifies the process of network deployment, configuration, and scalability in the future. A comparative characteristic of Internet Protocol version access IPv4 and IPv6 with using dynamic routing protocols RIP, EIGRP, OSPF. Revealed an error in the software Cisco Packet Tracer company «Cisco», in which the protocol does not work correctly OSPFv3, sending the routing table to its neighbors, but not giving them the rest of the traffic. The method for choosing a dynamic routing protocol in networks with different topology based on IPv4 and IPv6, which allows to quickly select the appropriate protocol for your network to achieve maximum benefit and performance.

Degree of use: the results obtained are reflected in the educational process at the department of information and computer-aided systems design, educational institutions of BSUIR.

Sphere of application: a network of telecommunications, information technology, network security.