

ПРОБЛЕМЫ МАРШРУТИЗАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

© 2017 С. М. Толстых, Е. А. Авдеенко, А. А. Адоньев

*Воронежский институт высоких технологий
ОАО концерн «Созвездие»
Российский новый университет*

В данной работе обсуждаются основные закономерности маршрутизации в компьютерных сетях. Описаны свойства протоколов маршрутизации. Указаны принципы функциональной безопасности.

Ключевые слова: компьютерная сеть, маршрутизация, протокол.

Эффективность работы компьютерной сети в ряде случаев заметно зависит от того, насколько правильно решаются задачи маршрутизации. При решении этих задач необходимо иметь достаточно данных, чтобы распределять потоки данных в сети.

Возникает необходимость в разработке новых методов, которые дадут возможность создания эффективного распределения нагрузки, а также будут совместимыми с существующими распределенными методами маршрутизации. Под маршрутизацией понимается определение сетевого интерфейса адреса следующего маршрутизатора, через которые пакет будет отправлен дальше к своему узлу назначения. Эта операция относится к сетевому уровню модели OSI.

Одним из возможных способов решения такой задачи может быть использование дополнения к известным методам маршрутизации, которые будут стремиться к обеспечению требуемого распределения нагрузки на локальных участках сети. Сама сеть рассматривается как структура, параметры которой меняются в течение времени, и провести определение характеристик является весьма сложной задачей. Во многих случаях хорошее качество работы сети может быть рассмотрено при условии выделения некоторого канала с требуемыми характеристиками по пропускной способности.

Маршрутизация сетевых пакетов представляет собой задачу, которая выполняется на маршрутизаторах всех уровней. Обработ-

ка сетевых пакетов на маршрутизаторе имеет определенные характеристики, применение которых может увеличить эффективность многоядерных компьютеров: независимость обработки разных пакетов и линейность этапов обработки отдельного пакета.

Логические маршрутизаторы обеспечивают гибкость, необходимую администраторам для улучшения характеристик, а также настройки сетей при расширении возможностей услуг без установки дополнительных маршрутизаторов.

При этом возникает возможность разбить один физический маршрутизатор на несколько логических маршрутизаторов, каждый из которых независимо работает над задачами маршрутизации.

Это дает возможность поставщикам услуг управлять ресурсами, объединяя иерархию сети в один маршрутизатор с высокой доступностью. С другой стороны, может проводиться масштабирование услуги в средних и крупных точках доступа с применением маршрутизаторов на основе нескольких шасси.

Также, логические маршрутизаторы дают возможность снижения издержек на эксплуатацию за счет лучшего распределения ресурсов, управления расширением на границе сети и упрощения топологии сети на физическом уровне. Логические маршрутизаторы поддерживают различные прибыльные услуги, такие как маршрутизация с учетом специфики приложения (Application Specific Routing, ASR), оптовые услуги маршрутизации, а также моделирование услуг, требующих экспериментальной проверки.

Распределение адресного пространства должно быть оптимизировано. Правильное распределение адресных блоков обеспечива-

Толстых Светлана Михайловна – ВИБТ АНОО ВО, студент pertsevole@yandex.ru.

Авдеенко Екатерина Александровна – ОАО концерн «Созвездие», специалист, e-mail: avdddekale50c@ymail.com.

Адоньев Алексей Александрович – РосНОУ, студент e-mail: adondrqwaxalex@yandex.ru.

ет выполнение необходимых условий для создания корпоративных сетей.

Наиболее важным этапом развития MESH-сетей является задача обеспечения требуемого качества обслуживания, поскольку из-за того, что узлы подвижны и есть ограничения в ресурсах, то отказы для беспроводных сетей наблюдаются чаще, чем для проводных. Помимо этого, в этих сетях постоянно возрастает объем трафика реального времени, чувствительного к изменениям задержек, пропускной способности каналов связи, потере пакетов. Одним из средств обеспечения качества обслуживания в MESH-сетях являются протоколы маршрутизации.

Существующие протоколы маршрутизации разработаны для проводных сетей без учета динамической топологии, ограничений энергии беспроводных адаптеров, пропускной способности каналов связи. В связи с этим возникает необходимость в разработке новых адаптивных методов маршрутизации, реагирующих на изменения маршрутов между узлами, учитывающих ограничения MESH-сетей.

Протоколы маршрутизации, используемые в MESH-сетях, основаны на традиционных алгоритмах маршрутизации, таких как дистанционно-векторный алгоритм маршрутизации и маршрутизация с учетом состояния связей. В зависимости от сложившейся ситуации в MESH-сетях реализуются различные стратегии маршрутизации, такие как прямая маршрутизация, маршрутизация в зависимости от географического местоположения, гибридная, иерархическая и т. д. Для решения задач маршрутизации в мобильных сетях более эффективны реактивные протоколы маршрутизации (AODV, DSR, TORA), которые формируют маршрут передачи данных по требованию.

Эти протоколы не связаны с излишними затратами когда возникают изменения в топологии мобильных сетей, особенно при незначительном движении узлов. Реактивные протоколы основаны на лавинных алгоритмах маршрутизации и алгоритмах маршрутизации от источника и способны динамически реагировать на изменения топологии мобильной сети.

Протокол иерархической маршрутизации Hierarchical State Routing (HSR) является многоуровневым объединением в кластеры. Протокол поддерживает логическую иерархическую топологию при использовании рекурсивно сгруппированной схемы. Узлы

на одном логическом уровне сгруппированы в группы. Избранные узлы, так называемые - clusterheads, на более низком уровне становятся членами следующего более высокого уровня. Затем на следующем уровне образуют группы, и так далее. Цель объединения в кластеры состоит в том, чтобы уменьшить маршрутизацию (т. е., хранение таблиц маршрутизации, обработка, и передача) на каждом уровне. Основу практически любой потоково-ориентированной модели маршрутизации составляет условие сохранение потока в сетевых узлах и в сети в целом. От содержания данного условия во многом зависит реализуемая стратегия маршрутизации - одно- или многопутевая. С точки зрения управления буферным ресурсом выполнение данного условия также гарантирует предотвращение перегрузки очередей и, в конечном итоге, отсутствие потерь пакетов на сетевых узлах.

Другими словами, интенсивность трафика на входе в сеть и на выходе из сети должна оставаться прежней. Это же касается входа и выхода каждого транзитного сетевого узла.

В основе концепции функциональной безопасности лежат следующие основные принципы:

- использование отечественных и международных стандартов;
- привязка защиты информации к конкретным ресурсам и сервисам информационной системы;
- максимальное использование встроенных механизмов безопасности компонентов информационной системы, их интеграция в рамках единой архитектуры;
- сочетание первоочередных мер по защите критических ресурсов и построение интегрированной системы защиты на основе политики безопасности.

С точки зрения программно-технических средств защиты, наиболее эффективный путь – сочетание встроенных механизмов безопасности компонентов информационной системы и дополнительных средств, реализующих специальные функции (межсетевые экраны, средства контроля почтовых сообщений, средства создания VPN).

ЛИТЕРАТУРА

1. Глотова Т. В. О некоторых характеристиках методов трассировки лучей / Т. В. Глотова // Международный студенче-

ский научный вестник. – 2016. № 3-2. – С. 223-224.

2. Lvovich Ya. Modeling of scattering of electromagnetic waves on the base of multialternative optimization / Ya. Lvovich, A. Preobrazhensky, O. Choporov // Information Technology Applications. – 2016. № 1. – С. 117-125.

3. Секушина С. А. О возможностях применения гибридизации в электродинамике / С. А. Секушина // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-2. – С. 234-235.

4. Тамбовцев Г. А. О некоторых свойствах методов трассировки лучей / Г. А. Тамбовцев // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-2. – С. 236-237.

5. Преображенский А. П. Моделирование рассеяния электромагнитных волн на несимметричном объекте / А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров, К. В. Кайдакова // В мире научных открытий. – 2015. – № 8.1 (68). – С. 526-531.

6. Шмалько Г. А. Применение алгоритмов обработки радиолокационной информации / Г. А. Шмалько // Международный студенческий научный вестник. – 2016. № 3-2. – С. 237-238.

7. Lvovich I. Y. Optimization of electromagnetic scattering characteristics on the objects of complex shape based on the «ant» algorithm / I. Y. Lvovich, Y. E. Lvovich, A. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological

and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. № 5. – С. 990-998.

8. Шутов Г. В. Характеристики методов трассировки лучей / Г. В. Шутов // Международный студенческий научный вестник. – 2016. № 3-2. – С. 238-239.

9. Lvovich I. Ya. The possibility of developing the cad subsystem for analysis of scattering characteristics of hollow structures / I. Ya. Lvovich, A. P. Preobrazhensky, V. E. Savchenko // Components of Scientific and Technological Progress. – 2015. – № 3 (25). – С. 10-13.

10. Щербатых С. С. Моделирование характеристик радиолокационных антенн / С. С. Щербатых // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-2. – С. 239.

11. Преображенский А. П. Возможности использования метода интегральных уравнений как базового метода в системах САПР антенн / А. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2015. – № 2 (9). – С. 3.

12. Щербатых С. С. О некоторых характеристиках распространения радиоволн / С. С. Щербатых // Международный студенческий научный вестник. – 2016. № 3-2. – С. 239-240.

13. Medhi D. Network routing: algorithms, protocols, and architectures / D. Medhi, K. Ramasamy // Morgan Kaufmann Series in Networking: Elsevier Digital Press, 2007. – 788 p.

THE ROUTING PROBLEM IN COMPUTER NETWORKS

© 2017 S. M. Tolstykh, E. A. Avdeenko, A. A. Adon'ev

Voronezh Institute of high technologies
JSC concern «Sozvezdie»
Russian new University

In this paper we discuss the main patterns of routing in computer networks. The properties of routing protocols are described. The principles of functional safety are shown.

Keywords: computer network, routing, protocol.