

ПРОТОКОЛЫ МАРШРУТИЗАЦИИ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ С ЯЧЕЙСТОЙ ТОПОЛОГИЕЙ

© 2016 А. В. Данилова, А. Г. Юрочкин, Г. А. Тамбовцев

ОАО «Концерн «Созвездие»
Воронежский филиал Российской Академии государственной службы
при Президенте Российской Федерации
Воронежский институт высоких технологий

В статье рассматриваются протоколы маршрутизации для сетей с ячеистой топологией. Приведены примеры реактивных, гибридных и проактивных протоколов маршрутизации. Показано, что, в результате повышения мобильности, существует недостаток, выраженный в увеличении объема трафика, генерирующегося при построении ненужных маршрутов.

Ключевые слова: компьютерная сеть, маршрутизация, протокол, мобильная связь.

Протоколы маршрутизации для мобильной беспроводной сети подразделяются на три основные категории. Это проактивные, реактивные и гибридные протоколы маршрутизации. В каждой категории существуют несколько протоколов.

Портативные устройства – ноутбуки, КПК и даже мобильные телефоны обычно участвуют в создании беспроводной одно-ранговой мобильной сети. Это портативность также ведет к значительному усложнению мобильности сети и работоспособности сети. Это ключевой вопрос в мобильных беспроводных сетях с ячеистой топологией. Подвижность узлов является причиной постоянного изменения топологии сети. Отслеживание этой топологии не простая задача и много ресурсов могут быть затрачены для этой цели. Реактивные протоколы маршрутизации предназначены для этих типов сред. Они основаны на дизайне опроса сети по требованию, т. е. не имеет смысла строить картину всей топологии сети, так как она все время изменяется. Вместо этого, когда узлу нужен маршрут к заданному узлу, он инициирует построение этого маршрута.

Реактивные протоколы маршрутизации начинают создавать маршруты только по

требованию. Протокол маршрутизации будет пытаться установить маршрут в том случае, когда какой-либо узел захочет установить связь с другим узлом, к которому он не имеет маршрута.

Этот тип протоколов обычно основывается на заполнении сети сообщениями типа Route Request (RREQ) и Route Reply (REPL). При помощи сообщений Route Request маршрут определяется от источника к необходимому узлу (цель), и как только необходимый узел получает RREQ сообщение, он отправляет REPL сообщения для подтверждения того, что маршрут установлен.

Этот тип протоколов, как правило, эффективен в сетях с одинаковыми характеристиками и параметрами. Он обычно уменьшает количество прыжков выбранного маршрута. Однако в больших сетях с множественными характеристиками количество хопов не такой важный показатель как пропускная способность в построенном маршруте.

Примеры реактивных протоколов маршрутизации:

- AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing Protocol)
- DSR (Dynamic Source Routing Protocol)
- ACOR (Admission Control enabled On demand Routing Protocol)
- ABR (Associative Based Routing Protocol).

Данилова Александра Викторовна – ОАО «Концерн «Созвездие», сотрудник, e-mail: danilovaallex@yandex.ru

Юрочкин Анатолий Геннадьевич – Воронежский филиал Российской Академии государственной службы при Президенте Российской Федерации, д. т. н., профессор, e-mail: kafec@vvn.ranepa.ru

Тамбовцев Георгий Александрович – ВИБТ, студент, e-mail: tambg5eorg@yandex.ru

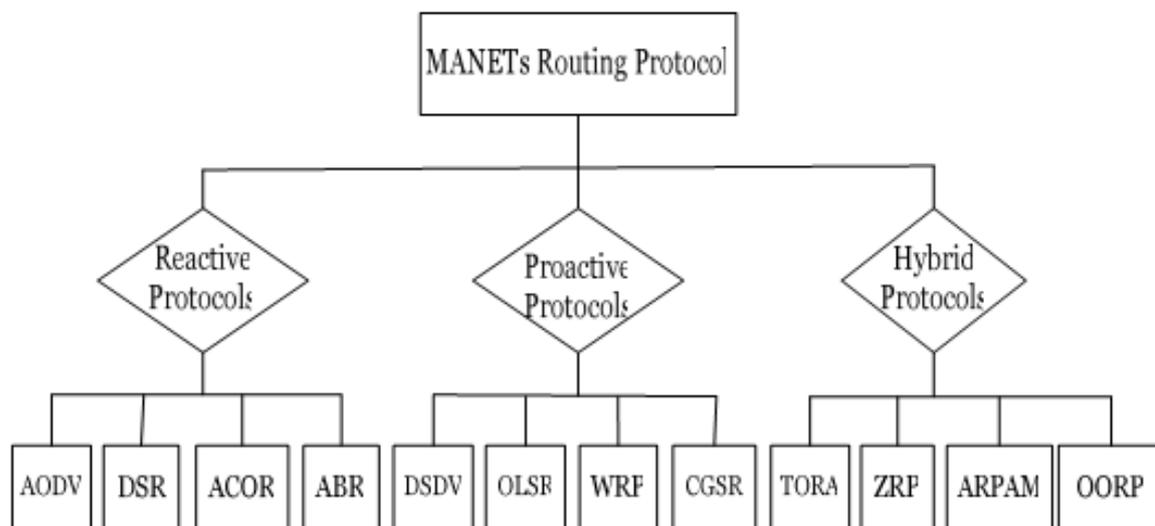


Рис. 1. MANET протоколы маршрутизации

Проактивные протоколы маршрутизации MANET также называют таблично-ориентированными протоколами, которые активно определяют уровень состояния сети. Благодаря регулярному обмену в сетевой топологии пакетами между узлами в сети, каждый узел знает абсолютную топологию (картину) сети. Благодаря этому при выборе маршрута существует минимальная задержка. Это особенно важно для срочного трафика. Когда информация о маршруте быстро становится не верной, генерируется большое количество короткоживущих маршрутов в существующей топологии сети, которые не используются, пока они действительны. Таким образом, в результате повышения мобильности, существует недостаток, выраженный в увеличении объема трафика, генерирующегося при построении ненужных маршрутов. Особенно это заметно при значительном увеличении размера сети. Часть общего трафика управления, который состоит из актуальных практических данных, уменьшается. Наконец, если узлы передают данные нечасто, то большая часть маршрутной информации рассматривается как избыточная. Узлы, однако, продолжают тратить энергию для обновления этой неиспользуемой информации в своих маршрутных таблицах, что ведет к бессмысленной трате энергии, а энергосбережение является важной частью в проектировании MANET. Таким образом, проактивные протоколы маршрутизации лучше работают в сетях с низкой мобильностью. Или в сетях с часто генерируемым трафиком.

Примеры проактивных протоколов маршрутизации:

- OLSR (Optimized Link State Routing Protocol)
- FSR (Fisheye State Routing Protocol)
- DSDV (Destination-Sequenced Distance Vector Routing Protocol)
- CGSR (Cluster-Head Gateway Switch Routing Protocol).

В силу того, что проактивные и реактивные протоколы маршрутизации работают хорошо в противоположных сценариях, гибридные протоколы маршрутизации объединили в себе методы обоих типов. Он используется для нахождения баланса между обоими типами протоколов.

Примеры гибридных протоколов маршрутизации:

- TORA (Temporally-ordered Routing Algorithm Protocol)
- HSR (Hierarchical State Routing Protocol)
- ARPAM (Adhoc Routing Protocol for Aeronautical Mobile AdHoc Networks)
- OORP (OrderOne Routing Protocol).

В данной работе в качестве исследования были выбраны четыре распространенных на данный момент протоколов маршрутизации:

- Ad hoc On-demand Distance Vector (AODV)
- Dynamic Source Routing Protocol (DSR)
- Optimized Link State Routing (OLSR) Temporally Ordered Routing Algorithm (TORA).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кульнева Е. Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е. Ю. Кульнева, И. А. Гащенко // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014. – № 5-2. – С. 50.
2. Ермолова В. В. Архитектура системы обмена сообщений в немаршрутизируемой сети / В. В. Ермолова, Ю. П. Преображенский // *Вестник Воронежского института высоких технологий*. – 2010. – № 7. – С. 79-81.
3. Фомина Ю. А. Принципы индексации информации в поисковых системах / Ю. А. Фомина, Ю. П. Преображенский // *Вестник Воронежского института высоких технологий*. – 2010. – № 7. – С. 98-100.
4. Львович Я. Е. Разработка системы автоматизированного проектирования беспроводных систем связи / Я. Е. Львович, И. Я. Львович, А. П. Преображенский, С. О. Головинов // *Телекоммуникации*. – 2010. – № 11. – С. 2-6.
5. Зазулин А. В. Особенности построения семантических моделей предметной области / А. В. Зазулин, Ю. П. Преображенский // *Вестник Воронежского института высоких технологий*. – 2008. – № 3. – С. 026-028.
6. Болучевская О. А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О. А. Болучевская, О. Н. Горбенко // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2013. – № 3. – С. 4.
7. Дешина А. Е. Интегральная оценка общего риска при синтезе ИТКС на основе параметров риска ее компонентов / А. Е. Дешина, И. А. Ушкин, О. Н. Чопоров // *Информация и безопасность*. – 2013. – Т. 16. – № 4. – С. 510-513.
8. Душкин А. В. Декомпозиционная модель угроз безопасности информационно-телекоммуникационным системам / А. В. Душкин, О. Н. Чопоров // *Информация и безопасность*. – 2007. – Т. 10. – № 1. – С. 141-146.
9. Паневин Р. Ю. Структурные и функциональные требования к программному комплексу представления знаний / Р. Ю. Паневин, Ю. П. Преображенский // *Вестник Воронежского института высоких технологий*. – 2008. – № 3. – С. 061-064.
10. Львович Я. Е. Адаптивное управление марковскими процессами в конфликтной ситуации / Я. Е. Львович, Ю. П. Преображенский, Р. Ю. Паневин // *Вестник Воронежского государственного технического университета*. – 2008. – Т. 4. – № 11. – С. 170-171.
11. Зацепин Э. С. Моделирование распространения радиоволн в сотовых системах связи / Э. С. Зацепин, А. Г. Скляр, Д. В. Русанов // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 3. – С. 2.
12. Акатов Д. В. Технология создания компьютерной сети производственного предприятия / Д. В. Акатов, А. Г. Юрочкин // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 3. – С. 8.
13. Дружинин М. А. Характеристики протоколов маршрутизации mesh сетей / М. А. Дружинин // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 2. – С. 4.
14. Акатов Д. В. Характеристики основных средств для анализа и оптимизации корпоративных сетей / Д. В. Акатов, А. Г. Юрочкин // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 2. – С. 8.
15. Гребенников А. Н. Моделирование распространения информации в компьютерных сетях / А. Н. Гребенников, А. В. Данилова // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 2. – С. 10.
16. Преображенский А. П. Построение модуля расчета для исследования систем мобильной связи / А. П. Преображенский // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 1. – С. 6.
17. Зацепин Э. С. Характеристики протоколов в mesh-сетях / Э. С. Зацепин // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 1. – С. 11.
18. Кострова В. Н. Возможности сетевого информационного обмена / В. Н. Кострова, О. В. Милошенко // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 1. – С. 20.
19. Кострова В. Н. Программные решения для анализа информационной безопасности / В. Н. Кострова, О. В. Милошенко // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2015. – № 1. – С. 21.
20. Подвальный С. Л. Эволюционные принципы построения интеллектуальных систем многоальтернативного управления / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // *Системы управления и информационные технологии*. – 2014. – Т. 57. – № 3. – С. 4-8.
21. Подвальный С. Л. Многоальтернативное управление открытыми системами: концепция, состояние и перспективы / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // *Управление большими системами: сборник трудов*. – 2014. – № 48. – С. 6-58.

22. Подвальный С. Л. Интеллектуальные системы многоальтернативного управления: принципы построения и пути реализации / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // В сборнике: XII всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014 Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. – 2014. – С. 996-1007.

23. Подвальный С. Л. Многоальтернативное управление в критических ситуациях / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // В сборнике: Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и про-

изводство. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. – 2014. – С. 289-294.

24. Podvalny S. L. Evolutionary principles for construction of intellectual systems of multi-alternative control / S. L. Podvalny, E. M. Vasiljev // Automation and Remote Control. – 2015. – Т. 76. – № 2. – С. 311-317.

25. Преображенский А. П. Методы прогнозирования характеристик рассеяния электромагнитных волн / А. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2014. – № 1 (4). – С. 3.

THE ROUTING PROTOCOLS FOR MOBILE WIRELESS NETWORK WITH CELLULAR TOPOLOGY

© 2016 A. V. Danilova, A. G. Yurochkin, G. A. Tambovtsev

*JSC «Concern «Sozvezdie»
The Voronezh branch of the Russian Academy of state service
when the President of the Russian Federation
Voronezh institute of high technologies*

The paper examines routing protocols for networks with mesh topology. Examples of reactive, proactive and hybrid routing protocols are given. It is shown that, as a result of increasing mobility, there is a downside, expressed in the increase in traffic generated by the built-NII unnecessary routes.

Keywords: computer, network, routing protocol, mobile communication.