

MANET-СЕТИ. СРАВНЕНИЕ МАРШРУТИЗАЦИИ

Р.В. Стаин

Научный руководитель: В.С. Шерстнев
Томский политехнический университет
E-mail: Inferno1282@mail.ru

Введение

На сегодняшний день в архитектуре телекоммуникационных сетей используется широкий выбор различных алгоритмов и протоколов маршрутизации. В связи с развитием беспроводных технологий, беспроводные сети (или сети с переменной топологией), которые характеризуются сложной изменяющейся структурой, получившее название MANET (Mobile Ad-hoc NETWORKS), или же мобильные самоорганизующиеся сети и системы передачи данных, вызывают высокий интерес и на их развитие уделяется все больше ресурсов.

Сети данного типа уже применяются в различных сферах деятельности человека:

- Беспилотные автомобили (идея езды без аварий).
- Подводные/воздушные/наземные беспилотные аппараты (для работы в недоступных или опасных для человека местах).
- Телефоны/мобильные гаджеты (технология Wi-Fi direct).
- Технология «умный дом» - множество устройств, соединённых в одну общую сеть с постоянным «общением» между ними [1].

Основным преимуществами сетей MANET является: скорость развертывания, низкая стоимость при высокой эффективности и, сети MANET, состоят из независимых мобильных устройств, которые могут подключаться к любым сетям в радиусе действия [2].

Проблемы сетей MANET

Для оценки качества сетей и её каналов обмена информацией, используются следующие параметры:

- Пропускная способность;
- Задержка передачи информации.

По данным параметрам сложно оценить качество функционирование всей беспроводной сети, так как MANET сети состоят из большого количества узлов и каналов, соответственно. А данные параметры позволяют оценить качество между двумя узлами с одним каналом, и, этих параметров, недостаточно для полной оценки качества всей сети.

Так же, MANET сети имеют ряд других проблем, решение которых повысит качество сетевого взаимодействия между пользователями на высоком уровне.

- Помехоустойчивость. Беспроводные сети, в текущем виде, имеют уязвимость к помехам.
- Безопасность передаваемых данных. Безопасность информации всегда является

важным элементом, так как может быть использована против владельца.

- Общая пропускная способность сетей. Как правило, пропускная способность сильно зависит от устройства, с наименьшей пропускной способностью.
- Эффективность применяемых методов и технологий, при маршрутизации [3].

Принцип работы

На данный момент, используется несколько протоколов для обеспечения маршрутизации в самоорганизующихся мобильных сетях. Их можно разделить на следующие группы:

- Протоколы с проактивной (табличной) маршрутизацией. Изменения конфигурации рассылаются по всей сети в служебных сообщениях.
- Протоколы с реактивной маршрутизацией (работа по запросу). Маршрут до узла составляется при необходимости.
- Гибриды проактивной и реактивной маршрутизации. Таблицы обновляются в случае поступления и исполнения запроса. Что относит его к реактивным протоколам, через передачу широковещательной рассылки.

Протокол DSR

DSR (Dynamic Source Routing - динамическая маршрутизация от источника). В основе его действия лежит принцип формирования маршрута по требованию, через инструменты широковещательных адресов. В данном протоколе явная маршрутизация является основой функционирования, он не использует таблицы на промежуточных этапах [4].

Протокол OLSR

OLSR (Optimized Link-State Routing) – данный протокол является проактивным и используется для маршрутизации для мобильных сетей ad hoc. Данный протокол используется как в MANET сетях, так и в других беспроводных сетях [5].

OLSR постоянно поддерживает маршруты ко всем назначениям в сети, и требует постоянного обновления таблиц в своих узлах.

Данный протокол показывает свою эффективность в сетях с шаблонным трафиком, где взаимодействует большое количество узлов.

Кроме того, OLSR не требует последовательной доставки сообщений. Каждое управляющее сообщение содержит порядковый номер, который увеличивается для каждого сообщения. Таким образом, получатель контрольного сообщения может при необходимости легко определить, какая информация является более свежей, даже если

сообщения были переупорядочены во время передачи.

Протокол HWMP

HWMP (Hybrid Wireless Mesh Protocol) – гибридный протокол маршрутизации, который был создан при разработке протокола 802.11s [6]. Он же протокол Wi-fi. Данный протокол состоит из двух механизмов маршрутизации:

- Дистанционно-векторной маршрутизации по запросу.
- Механизмами маршрутизации работает на MAC-уровне.

Использование такой комбинации позволило повысить эффективность всего алгоритма маршрутизации. Так же, оба механизма могут работать как отдельно, так и совместно, дополняя друг друга и повышая эффективность.

Другие протоколы

Кроме DSR, OLSR и HWMP, имеются и другие протоколы маршрутизации в Ad-hoc сетях.

В целом, их можно разбить на 3 категории:

- Ровная маршрутизация.
- Иерархическая.
- Географическая.

Ровная маршрутизация делится на:

- Проактивная. Протоколы:
 - Протокол FSR;
 - Протокол FSLs;
 - Протокол OLSR
 - Протокол TBRPF.
- Реактивная. Протоколы:
 - Протокол AODV;
 - Протокол DSR.
- Иерархическая. Протоколы:
 - Протокол HSR;
 - Протокол CGSR;
 - Протокол ZRP;
 - Протокол LANMAR.
- Географическая. Протоколы:
 - Протокол GeoCast;
 - Протокол LAR;
 - Протокол DREAM;
 - Протокол GPSR.

Заключение

В ходе изучения сферы используемых протоколов в MANET сетях, были изучены протоколы, которые применяются, в основном, при построении маршрутизации в данных сетях.

Так же, существуют сложности с оценкой качества сетей и её каналов связи, так как используются стандарты для проводных сетей, где важным является пропускная способность и задержка передачи. Что является недостаточным, для оценки качества в беспроводных сетях, так как идет оценка между двумя узлами и каналом связи между ними.

Учитываемые параметры для анализа эффективности протоколов маршрутизации, следует выбирать из поставленных целей и задач,

так как каждый протокол имеет свои недостатки и преимущество.

При этом, построение MANET сетей на основе мобильных устройств имеют следующие особенности:

Высокая динамичность топологии, в том числе, за счет постоянного изменения маршрутов передачи, при обрывах, активация\деактивация узлов, помех.

Ограничение в энергопотреблении протоколов, из-за ограниченности запасов энергии у мобильных устройств.

Следовательно, при построении сетей на основе мобильных сетей, требуется учитывать данные особенности. А имеющиеся протоколы, не совсем подходят под данные требования.

Например, Wi-fi имеет высокое энергопотребление на устройствах, что приводит к быстрой разрядке батарей и ограничивает время автономной работы устройств.

Исходя из всего ранее описанного, можно сделать вывод, что имеется возможность изменения/модернизации имеющихся протоколов, для более эффективного использования на мобильных устройствах.

Изменения имеющихся, достаточно универсальных инструментов, под более узкоспециализированную задачу. Что может повысить эффективность функционирования протокола и устройств.

Список использованных источников

1. Павлов А.А., Датьев И.О. Протоколы маршрутизации в беспроводных сетях // Труды Кольского научного центра РАН. - 2014. №5. С. 64-75.
2. Маршрутизация в беспроводных мобильных Ad hoc-сетях / В.М. Винокуров и др. // Упр. вычисл. техника и информатика. Докл. ТУСУРа. - Томск, 2010. - № 2 (22). - С.288 - 292.
3. Метелёв А.П., Чистяков А.В., Жолобов А.Н. Протоколы маршрутизации в беспроводных самоорганизующихся сетях // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. - 2013. - №3. - С. 71-78.
4. The Dynamic Source Routing Protocol (DSR) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tools.ietf.org/html/rfc4728#section-6.2>.
5. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tools.ietf.org/html/rfc3626>
6. Хараев В.Ю. Исследование параметров сетевого взаимодействия ad hoc сетей стандарта 802.11p в интеллектуальных транспортных системах // Вестник СибГУТИ. - 2012. №2. С. 1123.