

ОБЗОР ПРОТОКОЛА МАРШРУТИЗАЦИИ DSR

Михайлов С.А. Email: Mikhaylov632@scientifictext.ru

Михайлов Станислав Александрович – бакалавр,
кафедра систем автоматического управления и контроля,
Национальный исследовательский университет
Московский институт электронной техники, г. Москва

Аннотация: одним из направлений развития информационных сетей является исследования в области создания автономных систем мобильных узлов, соединенных беспроводной линией связи, ad-hoc-сетей. В настоящее время существует ряд протоколов, обеспечивающих маршрутизацию в ad-hoc-сетях. В различных ситуациях используются разные виды протоколов. Каждый из них имеет свои преимущества и ограничения. В данной статье описаны особенности маршрутизации DSR и принцип ее работы. Описаны основные преимущества и ограничения протокола DSR.

Ключевые слова: DSR, беспроводные самоорганизующиеся сети, протокол маршрутизации, MANET.

REVIEW OF DSR ROUTING PROTOCOL

Mikhaylov S.A.

Mikhaylov Stanislav Aleksandrovich – Bachelor,
AUTOMATIC OPERATION AND CONTROL SYSTEMS DEPARTMENT,
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY OF ELECTRONIC TECHNOLOGY
MOSCOW INSTITUTE OF ELECTRONIC TECHNOLOGY, MOSCOW

Abstract: one of the directions of development of information networks is research in the field of creating autonomous systems of mobile nodes connected by a wireless communication line, ad-hoc networks. Currently, there are a number of protocols that provide routing in ad-hoc networks. In different situations, different types of protocols are used. Each of them has its advantages and limitations. This article describes the features of DSR routing and how it works. The main advantages and limitations of the DSR protocol are described.

Keywords: DSR, ad-hoc networks, routing protocol, MANET.

УДК 004.57.4

Dynamic Source Routing (DSR) (Динамическая маршрутизация от источника) — реактивный протокол маршрутизации для MANET с топологией mesh [1]. Построение маршрута происходит через промежуточные узлы при осуществлении запроса на передачу. Заголовок каждого пакета содержит список всех узлов, через которые он должен пройти. Маршрут строится от источника и не основывается на таблицах маршрутизации промежуточных узлов. При первом определении маршрута происходит широковещательная рассылка пакетов, заголовок пакета постоянно обновляется, получая информацию о каждом пройденном узле. В итоге, маршрутные пакеты содержат в себе адреса всех узлов, через которые они прошли. После достижения пакетом до места назначения в его заголовке содержится полная информация о маршруте. Если узел принимает пакет повторно, то этот пакет удаляется. В результате построения маршрута с использованием DSR неизбежна периодическая загруженность пропускной способности сети, а при использовании адресного протокола IPv6 размер пакета будет сильно увеличиваться. Для таких случаев существуют различные модификации этого протокола. При использовании данного протокола в каждый промежуточный узел при передаче пакета записывается информация о его адресе и существует специальная метка, которая ставится в соответствии адресу. В заголовок пакеты заносятся как раз эти метки, что позволяет достигнуть минимального размера пакета [2]. Пример маршрутизации DSR представлен на рисунке 1.

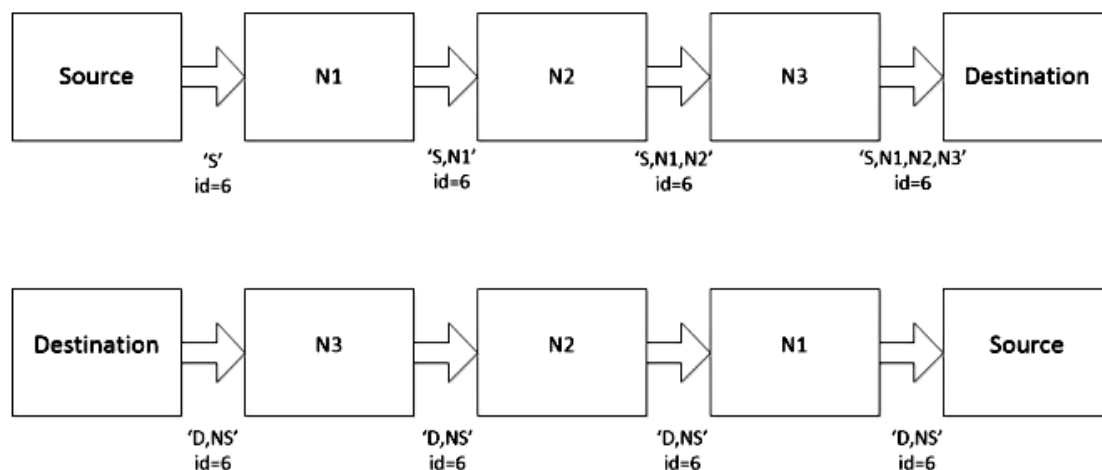


Рис. 1. Пример маршрутизации DSR

Маршруты при такой маршрутизации задаются явно, и информация о них постоянно обновляется по мере передачи данных через узлы. Поэтому отсутствует необходимость периодически проверять маршрут. Генерация маршрута происходит в момент поступления запроса к адресату. Ответное сообщение содержит уже сформированный маршрут, который накопился в запросе.

Чтобы отправить ответ на запрос, у узла-получателя должен присутствовать маршрут к узлу-отправителю. В случае нахождения маршрута в кэш-памяти, то задействовалась бы запись из кэша. В другом случае путь к передающему узлу будет сформирован на основе запроса, что требует симметричности каналов. Когда ответ успешно достигает отправителя, происходит инициализация поддержки, необходимой для динамической подстройки при изменении топологии сети. Сообщающие об ошибке пакеты будут учитываться узлом-отправителем, что позволит удалять поврежденный или исчезнувший канал связи из маршрута и выполнить запрос заново.

Протокол DSR был создан для того, чтобы уменьшить размер трафика, который используется управляющими пакетами, ограничиваясь лишь этими сообщениями с маршрутом, избегая построения таблиц. Основное различие этого протокола от других заключается в отсутствии в нем «маяков», что не требует постоянно передачи HELLO-пакетов, сообщающих соседним узлам о присутствии передающих узлов. Основная работа протокола заключается в широковещательной рассылке RouteRequest пакетов по всей сети. Как только адресат получает этот пакет, он отправляет ответ в виде пакета RouteReply, содержащего в себе маршрут, сформированный при пересылке RouteRequest.

Принцип работы DSR

Изначально существует узел, которому требуется передать данные другому, к которому маршрут отсутствует. Сначала происходит инициализация пакета RouteRequest, который распространяется по всей сети. После получения пакета каждый узел передает его своим соседям, но этого не происходит, если этот узел является принимающим или время жизни пакета истекло. Каждое сообщение RouteRequest имеет порядковый номер. Этот номер генерируется узлами, через которые это сообщение проходит. При получении RouteRequest каждый узел проверяет его порядковый номер прежде, чем передать. Затем пакет передается дальше. Передачи не происходит, если это дублирующийся пакет. Назначение порядкового номера позволяет предотвратить образование петель и повторной передачи одних и тех же пакетов. Во время построения маршрута все узлы, кроме узла-получателя, участвуют в передаче RouteRequest. А как только пакет достигает назначения, происходит обратная передача подтверждения уже по сформированному маршруту. Также во время формирования может использоваться кэш маршрута. Если у узла, который принимает сообщение RouteRequest, уже есть маршрут к адресату, то происходит пересылка RouteReply к узлу-отправителю.

Выводы

Одно из основных преимуществ этого протокола – это избавление от необходимости постоянной рассылки сообщений обновления таблицы маршрутизации. В реактивных протоколах, каким и является DSR, установка маршрута происходит по требованию и строится он только к узлу, который нам требуется, поэтому отсутствует необходимость в поиске путей ко всем узлам, что снижает загруженность сети. Для уменьшения времени передачи промежуточными узлами используется информация из кэша. Из недостатков можно выделить то, что механизм поддержки маршрута не позволяет восстанавливать разорванные соединения. В КЭШе может находиться старая информация о маршруте, что будет вести за собой ошибки передачи. Также этот протокол имеет большую задержку при установке соединения, в отличие от табличных протоколов. Производительность теряется прямо пропорционально возрастанию подвижности узлов [3].

Список литературы / References

1. *Метелёв А.П., Чистяков А.В., Жолобов А.Н.* Протоколы маршрутизации в беспроводных самоорганизующихся сетях // Вестник ННГУ, 2013. № 3 (1). С. 75-78.
2. *Павлов А.А., Датьев И.О.* Протоколы маршрутизации в беспроводных сетях // Труды Кольского научного центра РАН. № 5 (24), 2014. С. 64-75.
3. *Винокуров В.М., Пуговкин А.В., Пиенников А.А., Ушарова Д.Н., Филатов А.С.* Маршрутизация в беспроводных мобильных Ad hoc-сетях // Доклады ТУСУРа. № 2 (22). Часть 1, 2010. С. 288-292.