

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАРШРУТИЗАЦИИ В АВТОНОМНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ИСПОЛЬЗУЯ ТЕХНОЛОГИЮ «WI-FI DIRECT»

Никитин И.А., Шерстнев В.С.
Томский политехнический университет
ian@tpu.ru

Введение

В настоящее время каждый человек пользуется мобильными устройствами для общения, передачи данных, проигрывания аудио и видеофайлов. Возможности пользователей ограничены необходимостью подключения к глобальной сети интернет через точку доступа.

В связи с этим ставится вопрос о том, чтобы создать возможность передавать информацию между пользователями на большие расстояния не прибегая к подключению к глобальным сетям. Технология «Wi-Fi Direct» позволяет двум и более пользователям обмениваться любой информацией через P2P-соединение [1]. Но эта технология ещё не применялась для построения автономной распределенной системы для передачи данных между мобильными устройствами.

Аналитический обзор протоколов маршрутизации

Протоколы маршрутизации разделяются на проактивные и реактивные. Проактивные протоколы строят несколько таблиц с полной информацией о системе и не позволяют начать передачу данных, пока не будет собрана вся информация о сети [2].

Одним из современных проактивных протоколов является OLSR (*Optimized Link-State Routing*), который основан на сборе и распространении служебной информации внутри сети. В результате собранной информации каждый узел способен построить свой граф сети, в котором вершинами графа являются узлы, а ребра – линиями связи. Имея эту информацию, любой узел может вычислить «оптимальный» маршрут до любого узла в сети [3].

Реактивные протоколы формируют маршрут по требованию [2]. Передача данных начинается сразу после обнаружения пути между узлом источником и узлом назначения. Одними из первых реактивными протоколами маршрутизации в беспроводных сетях являются протоколы DSR (*Dynamic Source Routing Protocol*) и AODV (*Ad hoc On-Demand Distance Vector*).

Особенностью протокола DSR является то, что он не использует таблицу маршрутизации, а накапливает информацию в пакете запроса, записывая её в кэш.

Протокол AODV строит таблицы маршрутизации на каждом узле, а затем для минимизации времени передачи информации высчитывает кратчайшие расстояния между

узлами, используя таблицы маршрутизации соседних узлов.

Наиболее подходящим протоколом маршрутизации, используя технологию «Wi-Fi Direct», является протокол DSR. Но данный протокол необходимо адаптировать для использования в данной системе [4].

Проектирование алгоритмов поиска маршрута и хранения информации в кэше

Алгоритм регулярно обновляет свой кэш маршрутов. Пакет должен знать о направлении маршрута. Таким образом, информация о маршруте указывается в пакете, чтобы достичь узла назначения от источника. Алгоритм имеет два основных механизма для правильной работы, т.е. механизм запроса маршрута и обслуживания маршрута. При открытии маршрута, он имеет два сообщения: запрос маршрута (RREQ) и ответ на запрос (RREP). Когда узел хочет послать сообщение в определенный пункт назначения, он транслирует RREQ пакет в сети. Каждый запрос имеет свой UD (*Unique Identifier*). Соседние узлы в диапазоне вещания получают это RREQ-сообщение и добавляют свой собственный адрес, и снова ретранслируют его в сети. В случае если RREQ-сообщение не доходит до узла-адресата, маршрут удаляется.

Каждый узел поддерживает свой кэш маршрута, который хранится в памяти для обнаруженного маршрута. Узел будет проверять свой кэш маршрута для требуемого узла назначения до ретрансляции RREQ-сообщения. Поддерживая кэш маршрута на каждом узле в сети, снижаются накладные расходы памяти, которые генерируются с помощью процедуры обнаружения маршрута. Если маршрут находится в кэше маршрутизации промежуточного узла, то он не будет ретранслировать RREQ во всей сети. RREQ-сообщение будет сразу транслироваться к узлу назначения. Первое сообщение, достигшее адресата, имеет полную информацию о маршруте. Этот узел будет посылать пакет RREP обратно к источнику, так как этот маршрут будет считаться самым коротким путем. Источник теперь имеет полную информацию о маршруте в своем кэше маршрутизации и может начинать передачу пакетов.

Блок схема алгоритма поиска маршрута представлена на рисунке 1.

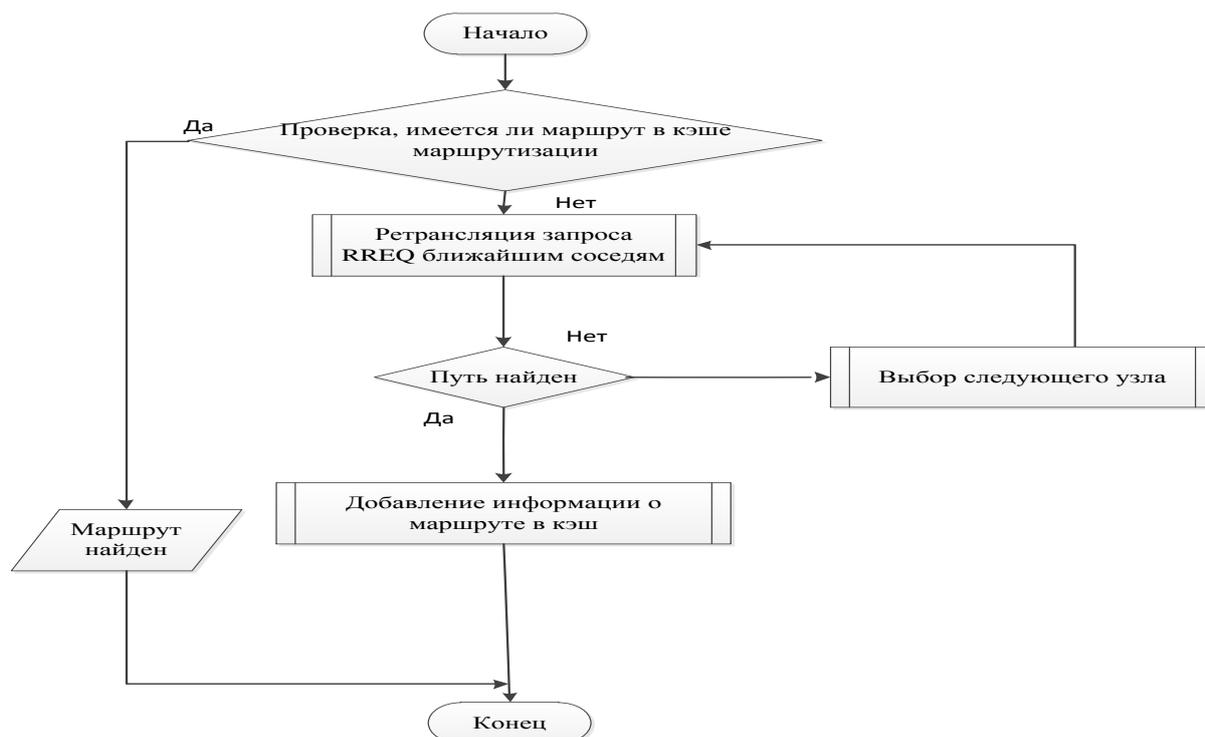


Рис. 1. Блок-схема алгоритма поиска маршрута

Информация, которую несет RREQ-запрос, показана в таблице 1.

Таблица 1. Информация, которую несет RREQ-запрос

16 байт	16 байт	16*N байт	16 байт	8 байт	8 байт
UD	Узел-источник	Промежуточные узлы	Узел назначения	Hops	Time-out

Информация, которая хранится в кэше маршрутизации, показана в таблице 2.

Таблица 2. Информация, хранящаяся в кэше маршрутизации.

UD	Main MAC	MAC-адреса промежуточных узлов	Тайм-аут	Получатель
----	----------	--------------------------------	----------	------------

Заключение

Спроектирован алгоритм поиска маршрута, базирующийся на существующих алгоритмах маршрутизации. Данный алгоритм включает в себя следующие особенности:

1. Поиск маршрута производится по требованию, т.е. нагрузка на мобильное устройство минимальная.
2. Подключение устройств происходит, используя MAC-адреса. IP-адреса не используются.
3. Таблицы маршрутизации не используются. Вся информация записывается в пакет запроса маршрута и хранится в кэше устройства.

Полученные результаты в дальнейшем будут использоваться для создания мобильного приложения, позволяющего передавать данные

между мобильными устройствами на большие расстояния с помощью технологии «Wi-Fi Direct».

Список использованных источников

1. Wi-Fi Direct. [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi_Direct, свободный (дата обращения: 27.09.2016).
2. Reactive, Proactive MANET Routing Protocol Comparison [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ijens.org/Vol_12_I_05/122005-8484-IJVIPNS-IJENS.pdf (Дата обращения 28.08.2016)
3. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR) [Электронный ресурс]. – URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc3626> (Дата обращения 03.07.2016)
4. Павлов А. А., Датъев И. О. Протоколы маршрутизации в беспроводных сетях // Труды Кольского научного центра РАН. – 2014. – Т 24. – №5. – С. 64-75.