

ОБЗОР И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ

Евдокименко М.А., Ахмед Хассан Абед

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. ТКС, тел. (057) 702-13-20,

E-mail: gogolevam@gmail.com ; факс (057) 702-11-13\

One of the promising areas of wireless networks is a research and development used in these algorithms and routing protocols. After analyzing the existing solutions have been put forward demands for improvements to existing and developing new routing protocols for wireless networks.

Введение

На сегодняшний день в связи с созданием мультисервисных сетей, беспроводные сети представляют собой наилучшее решение для организации доступа по совокупности показателей скорости и стоимости развертывания, простоте подключения пользователей и степени зависимости от окружающих условий. Но, несмотря на интенсивное развитие и применение беспроводных сетей, существует ряд недостатков касательно невысокой пропускной способности и качества обслуживания (Quality of Service, QoS). Поэтому, исходя из широкой области применения беспроводных сетей, классификации их архитектур, классов и режимов существует достаточно обширная классификация алгоритмов и протоколов маршрутизации, направленных именно на повышение качества обслуживания. А ввиду отсутствия фиксированной структуры беспроводной сети, а также фиксированных пропускных способностей, основной задачей маршрутизации в отличие от проводных сетей является решение задачи структурно-функционального синтеза.

В связи с этим, одним из перспективных направлений развития беспроводных сетей является исследование и усовершенствование применяемых в них алгоритмов и протоколов маршрутизации.

Классификация протоколов маршрутизации в беспроводных сетях

Протоколы маршрутизации, используемые в беспроводных сетях, основаны на традиционных алгоритмах маршрутизации, таких как дистанционно-векторный алгоритм маршрутизации и маршрутизация с учетом состояния связей. Однако ограниченные ресурсы беспроводных сетей сделали проектирование надежных и эффективных алгоритмов маршрутизации достаточно сложной задачей, т.к. они должны не только эффективно использовать ресурсы, но и быть хорошо адаптированы к изменениям размера сети, совместимости беспроводных устройств, плотности трафика, к выведению узлов из строя и т.д. На сегодняшний день, исходя из специфики построения беспроводных сетей, их высокой динамичности и ограниченности ресурсов, что в целом приводит к ухудшению показателей качества обслуживания, существует обширная классификация протоколов маршрутизации. И в зависимости от сложившейся ситуации реализуются различные алгоритмы маршрутизации, такие как проактивная и реактивная маршрутизация, маршрутизация в зависимости от географического местоположения, гибридная, иерархическая и т. д.

Но если проводить сравнительный анализ наиболее используемых методов маршрутизации, то результаты [2] показывают, что наиболее эффективными для использования в беспроводных сетях являются реактивные протоколы, которые инициируют запрос о формировании (расчета) маршрута по требованию. Такие протоколы сохраняют пропускную способность беспроводной среды и экономят запас энергии батарей мобильных терминалов. С другой стороны для обеспечения качества обслуживания заслуживает внимания подход, основанный на реализации принципов многопутевой (multipath routing) и потоково-ориентированной маршрутизации (flow-based routing). Потоково-ориентированные алгоритмы маршрутизации могут применяться в высоко-

динамичной сети, в которой существует ряд узлов, которые менее подвижны, чем все остальные. В таком случае трафик в основном обрабатывается этими малоподвижными узлами. Таким образом, может быть улучшено нахождение маршрута и для реактивных, и для проактивных алгоритмов маршрутизации. Однако в начале работы сети такой подход не дает хороших результатов, так как нет никаких ранее собранных данных, системе нужно время для сбора необходимой статистики. Главная особенность, отличающая протоколы потоково-ориентированной маршрутизации от других протоколов маршрутизации, это то, что данные протоколы поддерживают множественные маршруты к каждому искомому узлу, а не единственный маршрут. А недостатком данного вида маршрутизации являются большие временные затраты при установлении нескольких маршрутов

Если рассматривать беспроводные сети большой размерности и с высокой мобильностью узлов, то проактивные алгоритмы применяться не могут. Это связано с большим объемом служебной информации для поддержания маршрутов и медленной реакцией на изменение топологии сети. Однако их можно взять за основу для создания новых алгоритмов, более приспособленных к динамически изменяющимся сетям.

Попытка структурировать динамически изменяющуюся сеть путем объединения узлов в кластеры на базе использования иерархической маршрутизации тоже не принесла ожидаемых результатов. Т.к. clusterheads (так называемые «главные узлы» в кластере) и шлюзы занимаются маршрутизацией и координированием, они легко могут стать узким местом сети из-за того, что нагрузка на эти узлы будет намного больше, чем на обычные, и это приведет к быстрому расходованию энергии и отключению этих устройств из-за недостатка энергии.

Гибридная маршрутизация имеет свойства как дистанционно-векторных алгоритмов маршрутизации так и маршрутизации по состоянию каналов и, сочетая в себе достоинства проактивной и реактивной маршрутизации, в целом является более эффективной.

Следует отметить, что алгоритмы и методы маршрутизации, используемые в беспроводных сетях (FSR, OLSR, AODV и др.) [3] основаны преимущественно на моделях поиска кратчайшего пути на графовом представлении сети. Эти модели, как правило, не учитывают возможность перегрузки радиоканала, доступность полосы пропускания, ограниченность энергетического ресурса сетевого узла. Несмотря на широкое распространение графовых моделей маршрутизации, положенных в основу большинства существующих маршрутизирующих протоколов, на практике все более востребованы именно потоковые модели маршрутизации, которые, с одной стороны, учитывают потоковый характер современного, преимущественно мультимедийного трафика (видео, речь и др.), а с другой стороны, более адаптированы под решение задач

В настоящее время существует множество моделей, которые используются в проводных сетях. В объединенных сетях задачу обеспечения QoS рассматривают на макроуровне, то есть на уровне взаимодействия составляющих локальных сетей. Сетевая структура на макроуровне изменяется относительно редко, что так же позволяет использовать известные методы. Однако в беспроводных сетях маршрутизация и обеспечение требуемого QoS, основываются на динамической природе этих сетей, что предопределяет использование динамических алгоритмов обеспечения QoS. Существующие модели QoS неприемлемы для использования в мобильных сетях Ad Hoc и необходима их адаптация для использования в таких сетях.

Исходя из этого, несмотря на разнообразие протоколов и алгоритмов маршрутизации в беспроводных сетях, ни один из них не является самодостаточным. Поэтому, возникает задача разработки и исследования новых подходов решения задачи маршрутизации в беспроводных сетях, повышающих эффективность передачи данных с обеспечением требуемого различными приложениями уровня качества обслуживания.

Таким образом, к протоколам маршрутизации в беспроводных сетях сформулированы специальные требования (рис. 1).

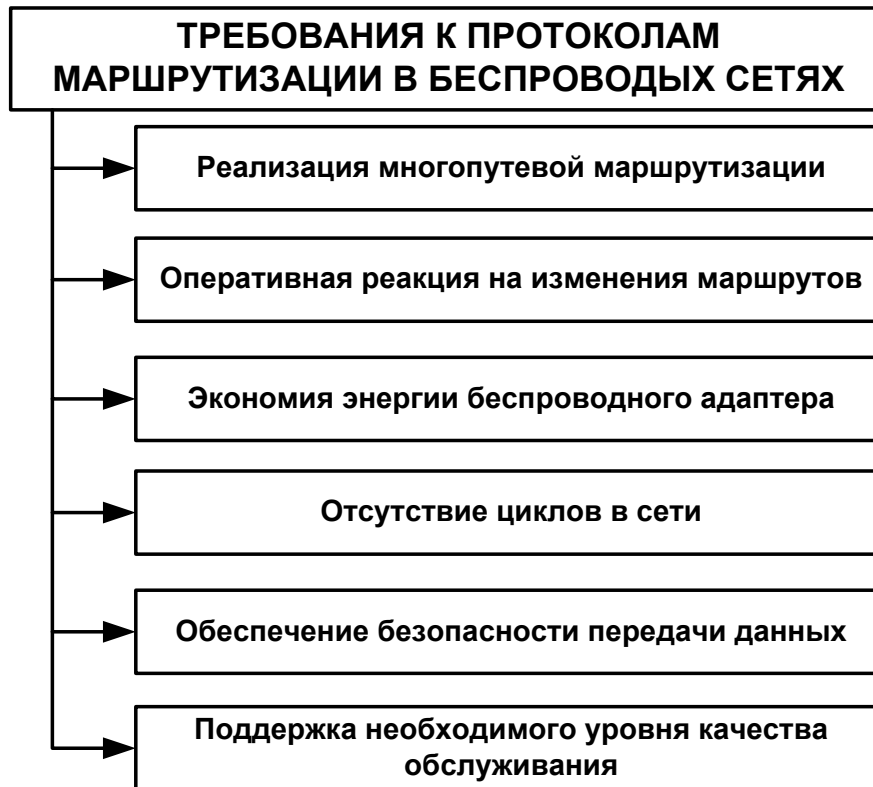


Рис. 1. Требования к протоколам маршрутизации в беспроводных сетях

Выводы

На данном этапе развития беспроводных сетей, в силу ряда достоинств наиболее используемые считаются следующие виды маршрутизации: реактивная, проактивная и иерархическая. Однако в беспроводных сетях маршрутизация и обеспечение требуемого QoS, основываются на динамической природе этих сетей, что предопределяет использование динамических алгоритмов обеспечения QoS. Исходя из этого, в работе были выдвинуты требования для усовершенствования существующих и разработки новых протоколов маршрутизации

Литература:

1. Йоганн. Ш. Мобильные коммуникации. // Пер. с англ. Издательский дом Вильямс. – 2002. – С. 384
2. Das S. R., Perkins C. E., and Royer E. Performance comparison of two on-demand routing protocols for Ad Hoc networks. // IEEE Conference on Computer Communications. – 2000. – P.3-12 .
3. Поповский В.В., Лемешко А.В., Мельникова Л.И., Андрушко Д.В. Обзор и сравнительный анализ основных моделей и алгоритмов многопутевой маршрутизации в мультисервисных телекоммуникационных сетях // Прикладная радиоэлектроника. – 2005.– Том.4. Вып. № 4. – С. 372-38.
4. Лемешко А.В., Гоголева М.А. Потокково-ориентированная модель многопутевой маршрутизации в телекоммуникационной сети // Вісник Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. – 2008. – Том 6 (2). – С. 162-170.2.