

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДА И АЛГОРИТМА МАРШРУТИЗАЦИИ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ MESH-СЕТИ**

**Новик К. И., Зайцев Е. В.,**

**научный руководитель канд. техн. наук Казаков Ф. А.  
*Институт космических и информационных технологий  
Сибирского федерального университета***

На базе стандарта локальных сетей беспроводного доступа IEEE 802.11, выпущенного около 14 лет назад до сих пор строятся беспроводные сети различного масштаба. Стандарт вышел настолько удачным, что даже на сегодняшний день успешно развивается и дополняется новыми расширениями.

Mesh-сети – новый перспективный класс беспроводных сетей передачи данных. Одной из главной особенности таких сетей – самоорганизация архитектуры, которая могла бы обеспечивать максимальную производительность сети. Такие сети легко масштабируются и имеют высокую устойчивость к отказу оборудования за счет избыточных связей, которые позволяют перераспределять нагрузку сети и осуществлять динамическую маршрутизацию трафика в зависимости от состояния каналов связи, количества конечных пользователей или других факторов.

Критериями выбора тех или иных маршрутов могут служить различные метрики. Например, «надежность» подразумевает под собой долю потерь пакетов в каждом из каналов. Некоторые каналы разрываются чаще других, другие быстрее восстанавливаются после каких-либо ошибок в работе. Поэтому в метрику надежность могут включаться различные факторы. Другой популярной метрикой является задержка, то есть время, затрачиваемое на передачу пакета от отправителя к получателю. Кроме этого существуют такие метрики как пропускная способность, загруженность каналов или стоимость.

Для обеспечения высокого качества работы сети необходимы современные и эффективные протоколы маршрутизации беспроводных mesh-сетей. Стандарт IEEE 802.11, в основе которого лежит механизм профилей, использует протокол Hybrid Wireless Mesh Protocol. В рамках данного протокола построение маршрутов в сети может происходить в двух режимах:

- Реактивный режим – построение маршрутов происходит перед передачей пакета.
- Проактивный режим – построение маршрутов происходит регулярно. Процедуру инициирует корневой узел, и относительно него строится дерево путей.

Возможны ситуации одновременного использования реактивного и проактивного режимов HWMP. Например, в сети штатно используется проактивный режим протокола HWMP, но какой-либо узел (например, мобильная единица) использует метод выбора пути по запросу для установления прямого соединения с другим заданным узлом.

Ранние версии IEEE 802.11s предполагали использование стандарта RA-OLS – модификации оптимизированного протокола маршрутизации по состоянию канала Optimized Link State Routing. OLSR – это описанный в документе IETF RFC 3626 проактивный протокол маршрутизации для мобильных ad hoc сетей. Он поддерживает маршрутные таблицы в узлах сети при помощи регулярных процедур обновления маршрутной информации в сети. Протокол эффективен для больших и плотных мобильных сетей.

На данный момент HWMP обязателен для всех устройств стандарта IEEE 802.11s как протокол по умолчанию, но, несмотря на это, он обладает рядом недостатков, в связи с тем, что он предельно прост и хранит только необходимый минимум информации.

В рамках работы поставлена задача увеличить скорость и улучшить качество работы беспроводной ячеистой сети, за счет разработки лучшего алгоритма маршрутизации. В основе разрабатываемого алгоритма будут лежать основы теории игр, которые до сих пор успешно применяются в различных областях науки. При такой маршрутизации все точки доступа будут не только искать наилучшие пути для себя, но и учитывать интересы других. Все элементы сети в таком случае работают на общий положительный результат, а следовательно, качество и скорость работы такой сети будут выше.

Так как mesh-сети являются легко масштабируемыми, интеллектуальными, с высокой пропускной способностью и устойчивостью, на практике существует множество направлений реализации данных сетей. Например, их можно использовать для динамического покрытия небольших территорий, таких как студенческий городок или военная база, или для покрытия сетью целого города с целью координации и повышения эффективности работы экстренных служб. Возможность использования в качестве точек доступа мобильных единиц техники позволяет в короткие сроки покрыть необходимый участок территории локальной сетью для обеспечения взаимодействия.

В качестве практического эксперимента возможно на базе оборудования из нескольких точек доступа Cisco Aironet 1520 и Cisco Wireless Lan Controller 2112 построить высокопроизводительную беспроводную mesh-сеть, которая бы покрывала территорию студенческого городка площадки №2 СФУ.



Рисунок 1 – карта покрытия