

БЕСПРОВОДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ С АРХИТЕКТУРОЙ MESH

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шараев Н.П., Шляхтич А.Н.

Бойправ О.В. – к.т.н.

На современном этапе в структуре информационно-телекоммуникационных систем все большее развитие получают системы беспроводного доступа. Уже сегодня технология беспроводных информационных сетей, в основе которой лежит стандарт IEEE 802.11, является наиболее популярной технологией беспроводных сетей передачи данных, быстро развивается. В сложившихся условиях mesh-технология становится особенно необходимой в отсутствие проводной инфраструктуры для соединения станций [1].

Введение

Преобразование беспроводных информационных сетей в инструмент корпоративной коммуникации и действительно массовую технологию обмена данными поставило перед разработчиками серьезную проблему «бесшовного» межсетевого роуминга (802.11i/r/k/v). Эта проблема решается в рамках mesh-топологии. Информационные сети, организованные по данной топологии, получили за последние полтора-два года большое признание [1]. Масштабы проектов выросли до тысяч точек доступа и десятков тысяч пользователей, так как это вполне осмысленный следующий шаг в развитии беспроводных сетей. В mesh-сети пользователь «сам себе провайдер» и его нельзя: отключить от этой сети, разорвать договор об использовании интернета.

I. Топология и принцип работы беспроводных информационных сетей с архитектурой Mesh

Сети с архитектурой mesh или mesh-сети представляют собой многошаговую сеть, устройства которой обладают функциями маршрутизатора и способны использовать различные пути для пересылки пакета. Топология в таких сетях, как правило, ячеистая, т.е. построенная на принципе ячеек, в которой рабочие станции сети соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников. Визуализация ячеистой топологии представлена на рисунке 1.

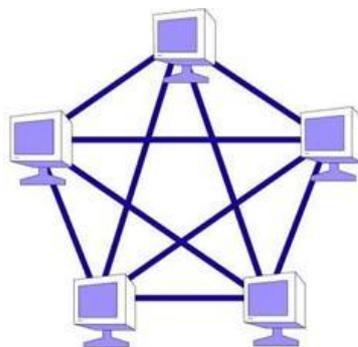


Рис. 1 – Сеть с mesh топологией

Каждый узел в mesh-сети обладает такими же полномочиями, как и все остальные, т.е. все узлы в сети равны. Также сети бывают самоорганизующиеся и настраиваемые, первый тип сетей при включении оборудования, которое его поддерживает, автоматически подключаются к существующим участникам, выбирают оптимальные маршруты и самонастраиваются внутри сети. Настраиваемые же сети, это те сети, которые следует настроить перед использованием.

Полноценная беспроводная mesh-сеть – это такая сеть, для подключения к которой не требуется дополнительного ПО, кроме DHCP-клиента и поддержки IPv6 системой. ПО такой сети позволяет превратить любое устройство в полноценного участника сети. Также у такой сети нет единого центра для получения IP адресов, а маршруты в ней полностью распределенные и динамические.

Объединение таких сетей происходит в автоматическом режиме – когда устройство подключено одновременно к двум сетям, узел который подключен к этим двум сетям становится мостом, который их объединяет [2].

Принцип работы сетей mesh сходен с путями отсылки пакетов для обычных сетей Интернет - данные будут идти от одного устройства к другому, пока они не достигнут заданного адресата. Это позволяет реализовать возможность динамической маршрутизации, поддерживаемой всеми устройствами mesh. Чтобы реализовать возможность динамической маршрутизации, каждый узел должен сообщить свою информацию о маршрутизации всем узлам, соединяющимся с ним практически в режиме

реального времени. После этого каждый узел в сети mesh самостоятельно решает, что сделать с данными, которые это получает - передать их следующему устройству или оставить. Используемый алгоритм маршрутизации позволяет гарантировать, что данные выберут самый быстрый маршрут до адресата.

Данная технология решает следующие проблемы:

- позволяет быть независимым от провайдеров;
- любой пользователь может сам построить свою сеть с использованием маршрутизаторов для беспроводных информационных сетей;
- каждый новый клиент, который подключился к сети, увеличивает емкость сети;
- с помощью беспроводной mesh-сети можно быстро восстановить сеть для связи, если возникла такая необходимость, и соединить ее с глобальной сетью [3].

Также рассмотрим достоинства и недостатки беспроводных сетей.

Достоинства беспроводных mesh-сетей:

- независимость от провайдера;
- некоторые современные протоколы для организации mesh-сетей гарантируют шифрование всего трафика, проходящего через сеть;
- использование динамической автоконфигурируемой маршрутизации;
- возможность объединять mesh-сети посредством Интернета;
- mesh-сети являются самовосстанавливающимися: сеть будет работать, даже когда в сети имеется неисправный узел или потеряно подключение;
- организация таких сетей требует меньших затрат денежных средств.

К числу недостатков сетей с такой архитектурой можно отнести:

- первоначальный запуск такой сети достаточно сложен;
- сеть эффективно работает только в том случае, когда в ней много участников;
- негарантированная ширина канала;
- негарантированное качество связи.

II. Технологии, протоколы и их реализация

В нынешнее время самые популярные протоколы для организации беспроводных информационных сетей с архитектурой mesh это:

- CJDNS;
- B.A.T.M.A.N.;
- DTN;
- Netsukuku;
- OSPF.

Сравнение этих протоколов изображено на рисунке 2.

	CJDNS	B.A.T.M.A.N.	DTN	Netsukuku	OSPF
Авто-назначение адреса	Да	Нет	Нет	Да	Нет
Авто-конф. Маршрутизация	Да	Да	Да	Да	Частично
Распределенная маршрутизация	Да	Да	Да	Да	Частично
Объединение сетей	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
IPv4/v6	IPv6	IPv4/v6	IPv4/v6	IPv4	IPv4
Шифрование трафика внутри сети	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Авто-настройка	Да	Да	Да	Нет	Да
Разработка	Активная	Закончена	Активная	Нет	Закончена
Поддержка UNIX\LINUX\OpenWRT	Да	Да	Да	Да	Да
Поддержка Windows	В разработке	Нет	Нет	Нет	Нет
Поддержка Mac OS X	Да	Да	Да	Да	Да
Потребление ресурсов	Низкое	Низкое	Низкое	Высокое	Низкое
Оверлейны режим работы	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Интеграция в ядро Linux	Нет	Да	Нет	Нет	Да

Рис.2 – Сравнительные характеристики mesh-протоколов

Из рисунка 2 видно, что самым востребованным является протокол CJDNS. CJDNS – сетевой протокол, с помощью которого можно создать масштабируемую, безопасную и простую в настройке сеть. Сеть может работать как поверх интернет соединения, так и между маршрутизаторами напрямую.

Работа протокола осуществляется через сетевой туннель. Программы могут работать в данной сети, при условии, что они поддерживают протокол IPv6. После установки нужного программного обеспечения трафик автоматически перенаправляется в данную сеть, что позволяет избежать дополнительной настройки программ. В сети для пользователя генерируется IPv6 адрес, который относится к частной части IPv6 адресов, а значит не будут происходить коллизии между настоящим IPv6. При подключении через обычный интернет нужно найти уже существующий узел сети и узнать его адрес и ключ. При подключении маршрутизатор-маршрутизатор – все происходит самостоятельно. Каталог маршрутов постоянно обновляется из-за того, что конфигурация сети может поменяться, таким образом, сеть поддерживает оптимальную нагрузку через все узлы и выбирает самый короткий путь для трафика [4].

III. Заключение

Так как эта беспроводная инфраструктура сети имеет огромный потенциал и обходится значительно дешевле и доступней, чем построение обычных сетей, то большое число беспроводных провайдеров уже приступили к созданию своих собственных беспроводных mesh-сетей [3]. Единственным препятствием для широкого развития таких сетей является необходимость получения разрешения на использование частоты.

Список использованных источников:

1. Что такое mesh? // InCore.me [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.incore.me/internet-technologie/cto-takoe-mesh-mesh-set-eto/>. – Дата доступа: 07.04.2018.
2. Wi-Fi Mesh сети для самых маленьких // Хабррабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/196562/>. – Дата доступа: 08.04.2018.
3. Бекетов, О.В. Беспроводные сети mesh / О.В. Бекетов. – 7 ноября 2006г. – с. 4.
4. CJDNS // Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Cjdns>. – Дата доступа: 07.04.2018.