

УДК 004.77

*Девятина Д.Ш.,
магистрант 2 курса
факультет «Политехнический институт»
Лобынцева О.А.,
магистрант 2 курса
факультет «Политехнический институт»
Научный руководитель: Бодров А.С., к.т.н., доцент,
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
имени И.С.Тургенева», г. Орел*

ХАРАКТЕРИСТИКА MESH- СЕТЕЙ ИХ ПАРАМЕТРЫ И УРОВНИ

Аннотация: В данной статье рассматриваются основные особенности протоколов для построения mesh- сетей, их ключевые особенности и отличия от обычных локальных сетей. Приведены параметры трех основных уровней mesh-сетей. Выполнен сравнительный анализ свойств применяемых протоколов маршрутизации в mesh-сетях.

Ключевые слова: протокол, mesh-сеть, интернет, маршрутизация, передатчик, приемник, сеть.

*Devyatina D.Sh.,
The 2nd course, faculty of «Polytecnic Institute»
Lobyntseva O.A.,
The 2nd course, faculty of «Polytecnic Institute»
Scientific adviser: Bodrov A.S.,
candidate of technical sciences, associate professor,
Orel State University named after I.S.Turgenev*

CHARACTERISTIC OF MESH- NETWORKS THEIR PARAMETERS AND LEVELS

Annotation: This article discusses the main features of protocols for building mesh networks, their key features and differences from conventional local networks. The parameters of the three main levels of mesh networks are given. A comparative analysis of the properties of the routing protocols used in mesh networks is carried out.

Key words: protocol, mesh network, internet, routing, transmitter, receiver, network.

Эффективность работы любых сетей передачи данных сильно зависит от применяемых в них алгоритмов сетевого уровня, то есть используемого способа маршрутизации, методов и способов ограничения нагрузки и передачи служебной информации между узлами сети.

Общее количество этих алгоритмов довольно большое, это вызвано разнообразием требований к обмену информацией, некоторыми особенностями передаваемых потоков и ограничениями или возможностями программного и аппаратного обеспечения.

В настоящее время mesh-сети бурно развиваются. Появляются все новые и новые протоколы маршрутизации, также усовершенствуются старые.

На рисунке 1 представлены отличия mesh-сетей и традиционных WLAN.

	Традиционные WLAN	Беспроводные mesh-сети
Предназначение	Спроектированы для использования внутри зданий и покрывают территорию зданий или небольшие открытые пространства	Спроектированы для покрытия больших открытых пространств, главным образом в местах с отсутствующей инфраструктурой LAN
Структура	Кабельные линии передачи, построенные по топологии «звезда» или хаб	Беспроводные линии передачи, построенные на базе соединений типа «точка-точка» между точками доступа
Преимущества	Не требуют отдельных источников питания; Простота и дешевизна внедрения; По-новому используют существующую структуру LAN.	Простота установки. Позволяют развертывать сети вне зданий. Не требуют наличия инфраструктуры LAN.

Рисунок 1 – Отличия mesh-сетей и традиционных WLAN В mesh-сетях применяются три уровня:

- Уровень первый – терминалы мобильного и стационарного исполнения для абонентов;
- Уровень второй – беспроводные маршрутизаторы, которые обеспечивают необходимую зону покрытия при предъявляемой скорости. Обеспечивают маршрутизацию и транспортировку потоков между точкой входа в наземную опорную сеть и абонентскими;
- Уровень третий – беспроводные точки доступа, реализующие соединение Наземной опорной сети с беспроводным сегментом, а также маршрутизацию потоков [1].

Крайне высокая мобильность mesh-сетей позволяет использовать их в довольно специфических ситуациях, к примеру, для организации системы связи между важными объектами городской инфраструктуры. Достоинства этой реализации очевидны: все мобильные объекты получают возможность всегда быть на связи независимо от их скорости передвижения, местоположения и т.д. А высокая скорость оповещения в такой сети позволит быстро реагировать, что обеспечит более высокий уровень безопасности.

Рассмотрим несколько протоколов маршрутизации mesh-сетей [2].

Протокол CJDNS (Caleb James DeLisle's Network Suite) имеет поддержку назначения адреса непосредственно самим клиентом, не требуя его смены при переходе одной подсети в другие подсети.

Маршрутизация в такой сети осуществляется автоматически. Узлы сети, которые работают по протоколу CJDNS, передают информацию между собой с использованием протокола транспортного уровня UDP. Все узлы mesh-сети сохраняют данные на основе распределённых хеш-таблиц (DHT), а для каждого узла имеется обозначение на основе специального ID-номера («Node ID»).

Корпорация Microsoft создала свой протокол маршрутизации в mesh-сетях, который называется Dynamic Source Routing (DSR) – динамическая маршрутизация от источника.

DSR- это реактивным протоколом маршрутизации, который основан на некотором алгоритме динамической маршрутизации источника. В этом протоколе маршрут устанавливается только при необходимости в поиске путей к другим узлам отсутствует [4].

Протокол маршрутизации PWRP создан компанией Tropos Networks, этот протокол применяется в mesh-сетях. Уникальной особенностью этого протокола является его способность довольно хорошо работать в больших сетях, без значительного ухудшения пропускной способности каналов.

PWRP - это закрытый проприетарный протокол, поэтому всех данных об особенностях его использования просто нет.

Протокол Forwarding Layer for Meshing (FLAME)- этот протокол был создан в Голландском институте беспроводной и мобильной связи.

Данный протокол был разработан специально для использования в mesh- сетях. Этот протокол прозрачен для протоколов верхних уровней, потому как он работает на 2.5 уровне OSI. Этот протокол абсолютно независим от применяемой среды передачи данных. Но FLAME не

применяет никаких метрик

– все полученные пакеты будут основанием для очередного обновления информации об его источнике. То есть первый пакет, который пришел от любого из узлов всегда будет считаться пришедшим по наикратчайшему пути [3].

Таким образом, применение любого из существующих протоколов маршрутизации определяется конкретной топологией mesh-сети. Проведенный анализ показывает, что, в большинстве случаев наилучшим решением будет использование FLAME.

Использованные источники:

1. Руднев А. Н., Комолов М. В. Маршрутизация в распределенных беспроводных информационных системах обеспечения безопасности в зонах аварий на основе mesh-сетей [Текст] / А. Н. Руднев, М. В. Комолов // Электротехнические и информационные комплексы и системы № 4, т. 6, 2010 г. С. 40-43.
2. Павлов А.А., Датъев И.О. Протоколы маршрутизации в беспроводных сетях [Текст] / А.А. Павлов, И.О. Датъев // Труды Кольского научного центра РАН, Выпуск № 5 (24) 2014, С. 64-75.
3. Осипов И. Е. Mesh-сети: технологии, приложения, оборудование // Технологии и средства связи. — 2006. — №4. — С. 39-45
4. Вишневский В., Лаконцев Д., Сафонов А., Шпилев С. Маршрутизация в широкополосных беспроводных mesh-сетях стандарта IEEE 802.11s // Электроника . — 2008. — №6 . — С. 64-69