

Дун Бо (Китай), Ван Лянь (Китай),  
Суходоев Михаил Сергеевич (Россия)

Томский политехнический университет, г Томск

Научный руководитель: Суходоев Михаил Сергеевич,  
канд. техн. наук доцент ТПУ

## РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ MESH-СЕТИ

### Введение в WMN [1]

Беспроводные ячеистые сети (WMN) были впервые представлены в середине 1990-х годов. С развитием технологий мобильной связи возрастает спрос на услуги голосовой связи и высокоскоростной доступ в Интернет в сетях беспроводной связи. Из-за недостаточной полосы пропускания, проблем с качеством обслуживания (QoS) и отсутствия единого планирования для распределения ресурсов беспроводного спектра и топологии традиционные сети беспроводного доступа трудно адаптировать к текущей гибкой и изменчивой ситуации. Отсюда и введение WMN, обеспечивающего новый подход к проблемам, с которыми сталкиваются традиционные сети.

Ячеистая сеть – это технология, при которой все устройства в сети помогают друг другу расширять зону действия сети. [2]

В неячеистой сети все устройства должны напрямую связываться с базовой станцией. Это часто называют звездной сетью, потому что она немного похожа на звезду.

Сравнение звездообразной сети и ячеистой сети показано на рисунке 1. В звездообразной сети все устройства должны находиться в пределах прямой досягаемости базовой станции. Это означает, что радиус действия сети равен радиусу действия базовой станции. [3]

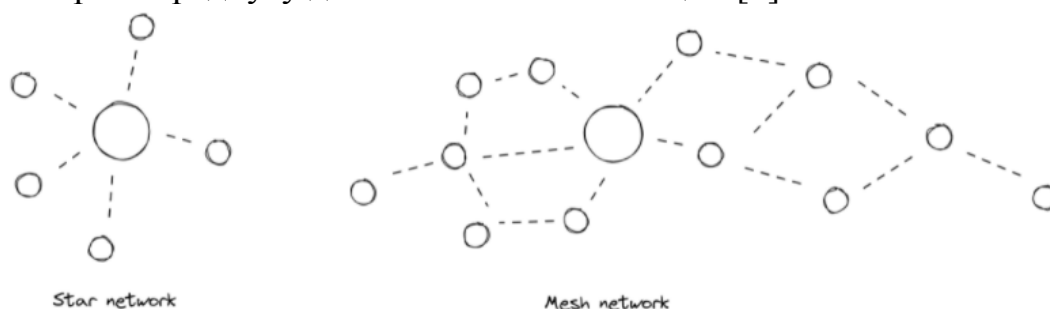


Рис. 1 – Разница между звездообразной сетью и ячеистой сетью

В ячеистой сети устройство должно находиться в пределах досягаемости другого устройства (любого устройства) в сети.

Это делает ячеистые сети очень масштабируемыми: они автоматически расширяются с каждым новым устройством.

Это также делает ячеистую сеть очень надежной. У каждого устройства будет несколько способов добраться до своей базовой станции. Если одна часть оборудования выходит из строя, многие другие готовы взять на себя ее роль.

#### **Преимущества ячеистых сетей**

- Даже в пределах большого покрытия сети, чем меньше количество узлов, тем ниже стоимость проектирования сети.
- Беспроводные ячеистые сети показывают лучшую производительность даже при большом количестве узлов в сети.
- Это полезно для сетей вне прямой видимости (NLoS). (Например, два узла находятся далеко друг от друга, и они могут общаться через другие узлы, передавая информацию)
- Он самонастраивается и самовосстанавливается.
- Простота установки и удаления, что делает сеть более адаптируемой с меньшим или большим количеством узлов.

#### **Недостатки ячеистой сети:**

- Увеличение нагрузки на узел
- Первоначальная настройка сети сложна
- Повышенное энергопотребление на узел

#### **Применение mesh сети**

- mesh сети используются в сельском хозяйстве. Собирая и анализируя данные с датчиков окружающей среды и камер фермы, фермеры могут принимать более обоснованные решения и повышать эффективность.
- Интеллектуальные транспортные системы (ITS), использующие ячеистые сети для снижения стоимости сбора данных. Помогите водителям устранять пробки и создавать более безопасные дорожные условия на основе данных.
- В области промышленной автоматизации использование ячеистых сетей может помочь машинам быстро подключаться к сети без сложной и дорогостоящей проводки, а также надежно обмениваться данными датчиков между машинами, и так далее.

#### **Заключение**

Применение и популяризация ячеистой сети станет тенденцией развития Интернета вещей. Он имеет широкий спектр сценариев применения. Будь то наш домашний интеллект или разработка автоматизации производства на предприятиях, у него много места для приложений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ячеистая сеть против WLAN//<https://www.seeedstudio.com/blog/2019/02/26/what-is-mesh-network-mesh-network-vs-wlan/>. (дата обращения 30.03.2022)
2. Ключевые технологии и экспериментальные исследования в беспроводных ячеистых сетях://[https://www.zte.com.cn/global/about/magazine/zte-communications/2008/2/en\\_5/162473.html](https://www.zte.com.cn/global/about/magazine/zte-communications/2008/2/en_5/162473.html). (дата обращения 30.03.2022)
3. Будущее ячеистых сетей://<https://zhuanlan.zhihu.com/p/34022658> (дата обращения 30.03.2022)

Жэнь Юцзянь (Китай), Чжао Гэнчэнь (Китай)  
Томский политехнический университет, г. Томск  
Научный руководитель: Суходоев Михаил Сергеевич,  
канд. техн. наук, доцент

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ПЛАНИРОВАНИЯ МАРШРУТА РОБОТА

Будучи популярным исследовательским направлением, робототехника объединяет технологии из нескольких дисциплин. Это направление может эффективно увеличить интенсивность труда и повысить эффективность производства. Все больше внимания уделяется области планирования маршрута, который является важным этапом при планировании управления роботами.

Изучая различные алгоритмы нахождения маршрута, рассмотрим их различия и предоставим ценные рекомендации. В этой статье обсуждаются три алгоритма нахождения маршрута: алгоритм Дейкстры (Dijkstra), поиск по первому наилучшему совпадению (Greedy Best First Search) и алгоритм A\*.

Во-первых, рассмотрим, алгоритм Дейкстры [1]. Его главная особенность заключается в том, что он расширяется слой за слоем, начиная с начального узла, пока не достигнет конечного узла. Алгоритм основан на алгоритме поиска в ширину Breadth first search (BFS). Существенная разница между ними заключается в том, что BFS обращается к узлам в заранее заданном порядке, а Дейкстра обращается к узлу с наименьшей совокупной стоимостью  $g(n)$  текущего узла.