

Беспроводные системы ПД

Лекция 1

Общие понятия и классификация

Беспроводные технологии — подкласс информационных технологий, служат для передачи информации на расстояние между двумя и более точками, не требуя связи их проводами. Для передачи информации может использоваться инфракрасное излучение, радиоволны, оптическое или лазерное излучение.

В настоящее время существует множество беспроводных технологий, наиболее часто известных пользователям по их маркетинговым названиям, таким как Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth. Каждая технология обладает определёнными характеристиками, которые определяют её область применения.

Классификация беспроводных технологий

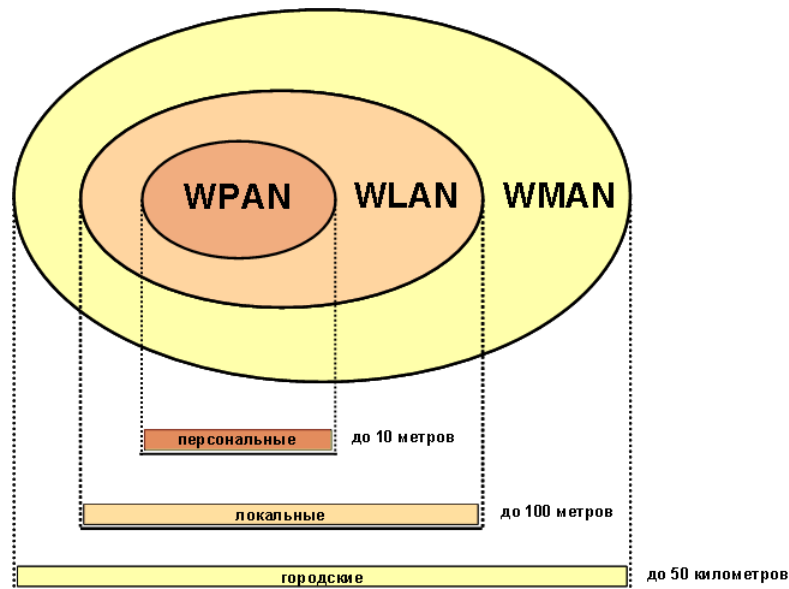
По типу системы передачи:

1. Радиоволны (Bluetooth, Wi-Fi, ...)
2. Оптическое/лазерное/ИК излучение (FSO, Li-Fi, IrDA)
3. Звуковые волны (передача данных ультразвуком, протокол Dhwani)

По дальности действия:

1. Беспроводные персональные сети (WPAN — Wireless Personal Area Networks). Примеры технологий — Bluetooth, ZigBee. Стандарт WPAN разработан рабочей группой IEEE 802.15. WPAN применяются для связи различных устройств, включая компьютерную, бытовую и оргтехнику, средства связи и т. д. Радиус действия WPAN составляет от нескольких метров до нескольких десятков сантиметров. WPAN используется как для объединения отдельных устройств между собой, так и для связи их с сетями более высокого уровня, например, глобальной сетью интернет.
2. Беспроводные локальные сети (WLAN — Wireless Local Area Networks). Примеры технологий — Wi-Fi.
3. Беспроводная сеть масштаба кампуса (WCAN — Wireless Campus Area Networks). Объединяет несколько близко расположенных зданий. Такой вариант выделяется далеко не всегда и обычно представляет собой увеличенную сеть, построенную по технологии WLAN с привлечением дополнительных технологий для обеспечения связи между зданиями. Например, в зданиях — Wi-Fi, а между зданиями — АОЛС (FSO).
4. Беспроводные сети масштаба города (WMAN — Wireless Metropolitan Area Networks). Примеры технологий — WiMAX. Предоставляют широкополосный доступ к сети через радиоканал. Основной стандарт — IEEE 802.16. Опубликован в 2002, описывает wireless MAN Air Interface. 802.16 — это так называемая технология «последней мили», которая использует диапазон частот от 10 до 66 GHz. Так как это сантиметровый и миллиметровый диапазон, то необходимо условие «прямой видимости».

5. Беспроводные глобальные сети (WWAN — Wireless Wide Area Network). Для передачи данных в них используются технологии ПД по сетям мобильной связи — CSD, GPRS, EDGE, EV-DO, HSPA. Соответствующие услуги связи предлагаются, как правило, на платной основе операторами регионального, национального или даже глобального масштаба. С точки зрения видов коммутации в сетях передачи данных сети WWAN могут быть построены на основе коммутации пакетов (GPRS) или коммутации каналов (CSD, HSCSD).



По топологии:

1. «Точка-точка».
2. «Каждый-с-каждым» или «полносвязная топология».
3. «Звезда». В такой топологии все данные передаются через центральный узел — беспроводной коммутатор — точку доступа.
4. «Дерево» или «иерархическая звезда». Первый узел дерева принято называть корнем, следующие узлы высокого уровня — родительскими, а узлы более низкого уровня — дочерними. Таким образом каждый дочерний узел, который имеет связь с более низкими узлами, является для этих узлов родительским.

5. «Ячеистая топология» или «mesh-сеть». Получается из полносвязной топологии путём удаления некоторых связей. построенная на принципе ячеек, в которой рабочие станции сети соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников. Данная организация сети является достаточно сложной в настройке, однако, в ней реализуется высокая отказоустойчивость. Большое количество связей обеспечивает широкий выбор маршрута следования трафика внутри сети — следовательно, обрыв одного соединения не нарушит функционирования сети в целом.

По области применения:

1. Корпоративные (ведомственные) беспроводные сети — создаваемые компаниями для собственных нужд.
2. Операторские беспроводные сети — создаваемые операторами связи для возмездного оказания услуг.
3. Беспроводные сенсорные сети или беспроводные сети датчиков (WSN — Wireless Sensor Networks). Примеры технологий — ZigBee. Это распределённая, самоорганизующаяся сеть множества датчиков и исполнительных устройств, объединённых между собой посредством радиоканала. Область покрытия подобной сети может составлять от нескольких метров до нескольких километров за счёт способности ретрансляции сообщений от одного узла к другому.

Беспроводная самоорганизующаяся сеть

Беспроводная ad-hoc-сеть (беспроводная динамическая сеть, беспроводная самоорганизующаяся сеть) — децентрализованная беспроводная сеть, не имеющая постоянной структуры. Клиентские устройства соединяются «на лету», образуя собой сеть. Каждый узел сети пытается переслать данные, предназначенные другим узлам. При этом определение того, какому узлу пересылать данные, производится динамически, на основании связности сети. Это является отличием от проводных сетей и управляемых беспроводных сетей, в которых задачу управления потоками данных выполняют маршрутизаторы.

Классификация

По иерархии

- одноранговые
- mesh-сети

По применению

- беспроводная сенсорная сеть
- транспортная ad hoc-сеть

По мобильности

- мобильные самоорганизующиеся сети

MANET (Mobile Ad hoc Network) — беспроводные мобильные децентрализованные самоорганизующиеся сети. Состоят из мобильных устройств. Каждое такое устройство может независимо передвигаться в любых направлениях, и, как следствие, часто разрывать и устанавливать соединения с соседями.

MANET относятся к одноранговым сетям. Такие сети состоят из однотипных узлов, где каждый узел обладает комплексом программно-аппаратных средств, позволяющих организовать передачу данных от источника к получателю напрямую при физическом наличии такого пути и тем самым распределить нагрузку на сеть и повысить суммарную пропускную способность сети. ПД между двумя абонентами может происходить, даже в случае если они находятся вне зоны прямой радио видимости. В этих случаях пакеты данных этих абонентов ретранслируются другими узлами сети, которые имеют связь с корреспондирующими абонентами. Сети с многократной ретрансляцией называются многопролетными или многоскачковыми (multihop). При разработке таких сетей основными проблемами являются маршрутизация пакетов от узла источника к узлу получателю, масштабируемость сетей, адресация конечных устройств, поддержание связности в условиях переменной топологии.

Вариантом MANET являются сети VANET — Vehicular Ad Hoc Network, предназначенные для ПД между движущимися автомобилями. Также используют и другой термин — IVC — inter-vehicle communication — межавтомобильная передача данных. Считается, что сети VANET будут одним из ключевых компонентов интеллектуальной транспортной системы.

Главным препятствием к организации сетей MANET является отсутствие беспроводной технологии, позволяющей решить все проблемы, возникающие при работе и организации сети. Существующие беспроводные технологии обладают теми или иными ограничениями, например, большинство этих технологий не предназначены для работы одноранговой сети.

Источники:

1. Беспроводные технологии. <https://ru.wikipedia.org>
2. Сетевая топология. <https://ru.wikipedia.org>
3. Беспроводная ad-hoc-сеть. <https://ru.wikipedia.org>
4. Беспроводная сенсорная сеть. <https://ru.wikipedia.org>
5. MANET. <https://ru.wikipedia.org>
6. Что такое MANET или почему WiFi не решение всех телекоммуникационных проблем. <https://habrahabr.ru>