



**предназначение, устройство,
преимущества и недостатки**

**Швалов Даниил К34211
Университет ИТМО, 2024**

Интернет вещей

Бытовой

Смартфоны

Гаджеты

Телевизоры

Бытовая техника

Дома



Промышленный

Автомобили

Транспорт

Фабрики

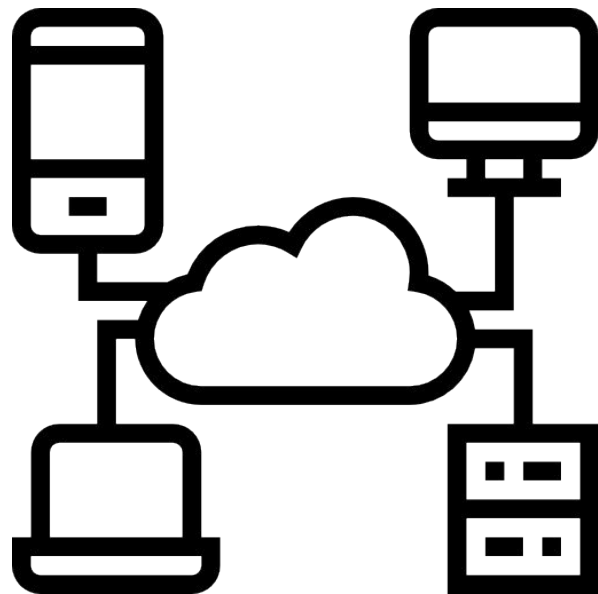
Города

Энергоснабжение

Зачем нужен Zigbee

Zigbee стандарт беспроводной связи, предназначенный для систем управления и сбора данных.

Основным принципом умной сети Zigbee является малый объем передаваемых данных и низкое энергопотребление. Устройства в сети используют технологию малого радиуса действия, что позволяет им работать с минимальным энергопотреблением и продлить срок службы батареи.



Типы устройств в Zigbee



Координатор



Роутер



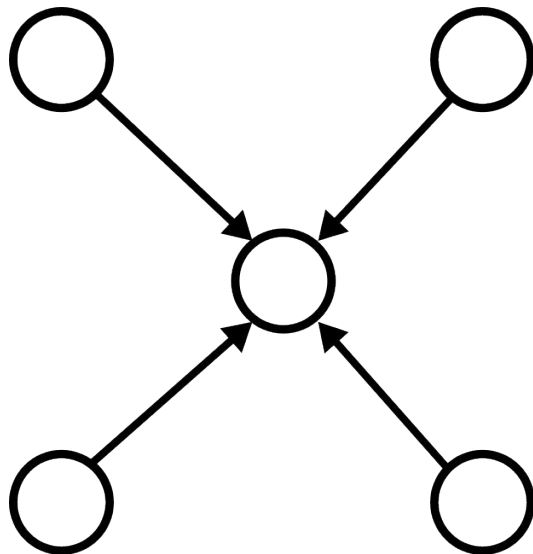
Конечное устройство



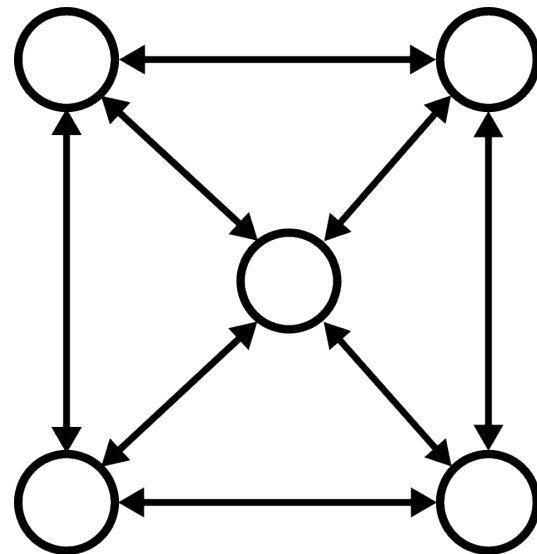
Сетевые топологии



точка-точка

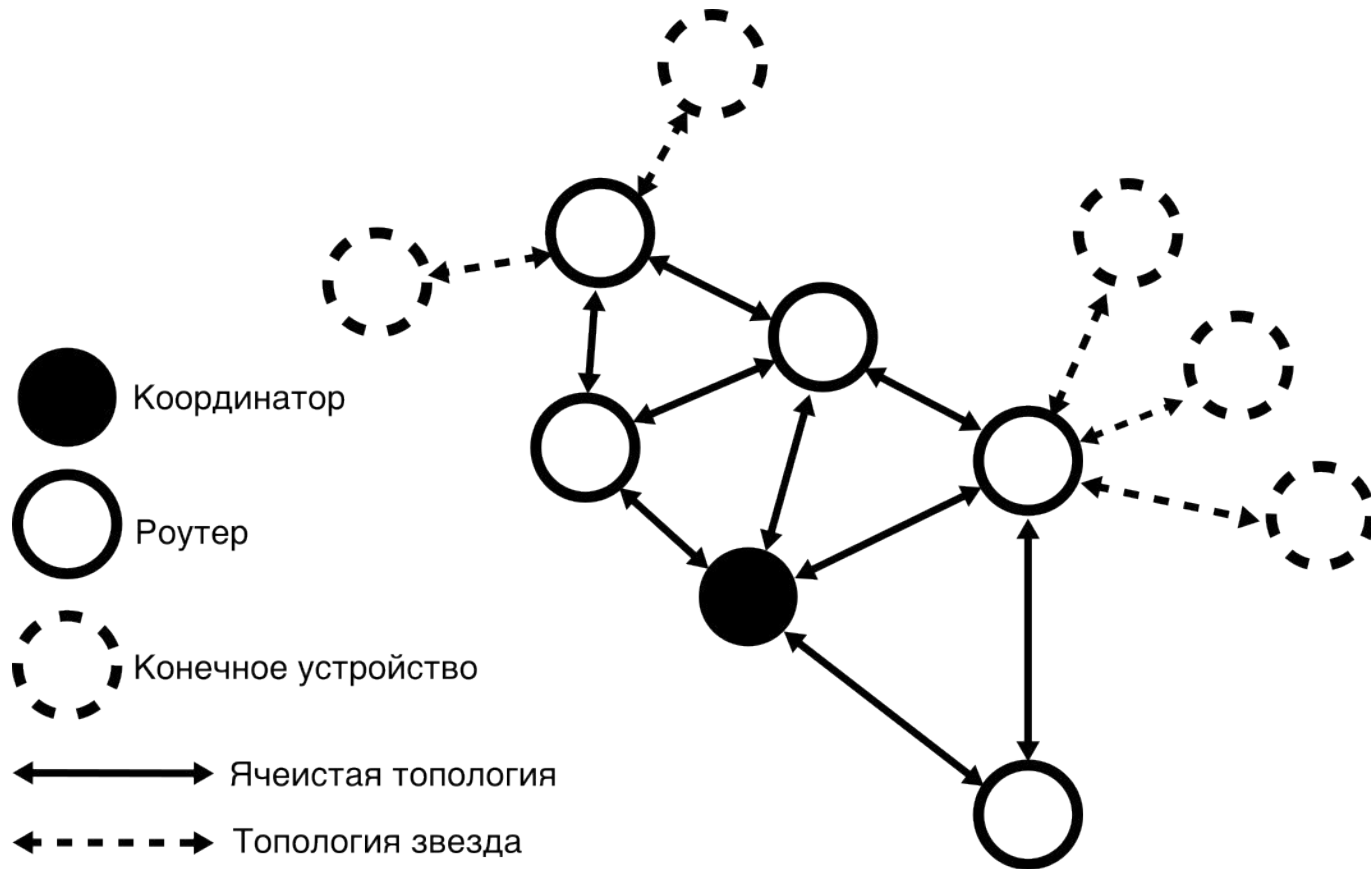


звезда

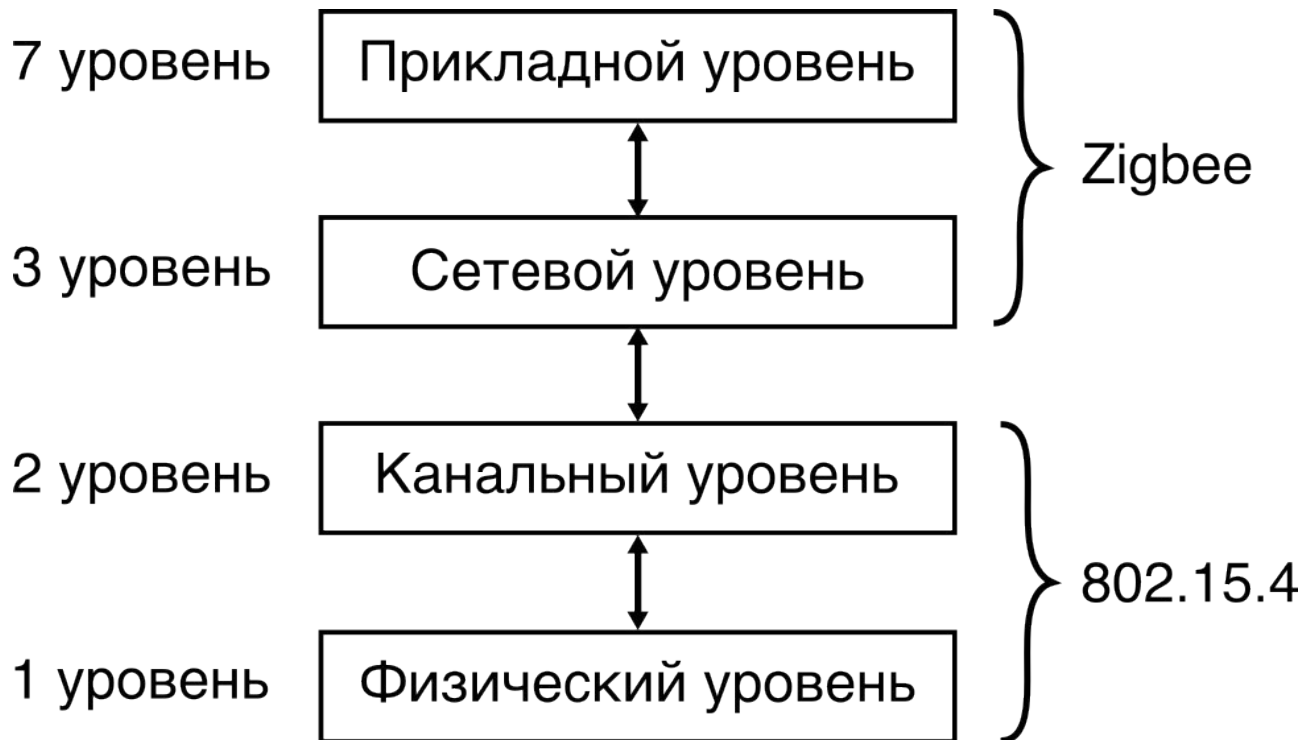


ячеистая
топология

Структура сети Zigbee

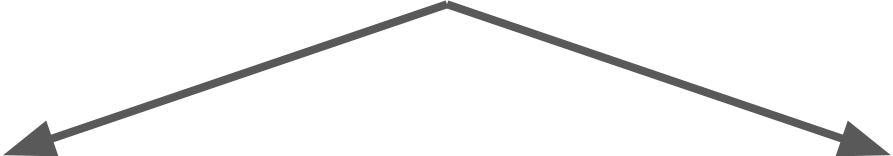


Zigbee и IEEE 802.15.4



IEEE 802

Для канального уровня определяет два подуровня



```
graph TD; A[Для канального уровня определяет два подуровня] --> B[Управление доступом к среде (MAC)]; A --> C[Управление логической связью (LLC)];
```

Управление
доступом к среде
(MAC)

Управление
логической связью
(LLC)

Используется IEEE
802.15.4

IEEE 802.15.4

Определяет физический уровень (PHY) и подуровень управления доступом к среде (MAC), которые используются в Zigbee.

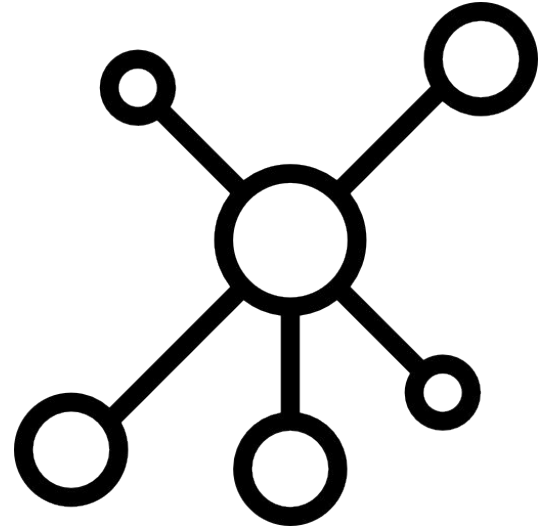
Для физического уровня определяет радиочастотные диапазоны:

- 1 канал в диапазоне 868 МГц, до 250 Кбит/с (Европа)
- 10 каналов в диапазоне 915 МГц, до 250 Кбит/с (США и Австралия)
- 16 каналов в диапазоне 2.4 ГГц, до 1 Мбит/с (Россия и большинство стран мира)



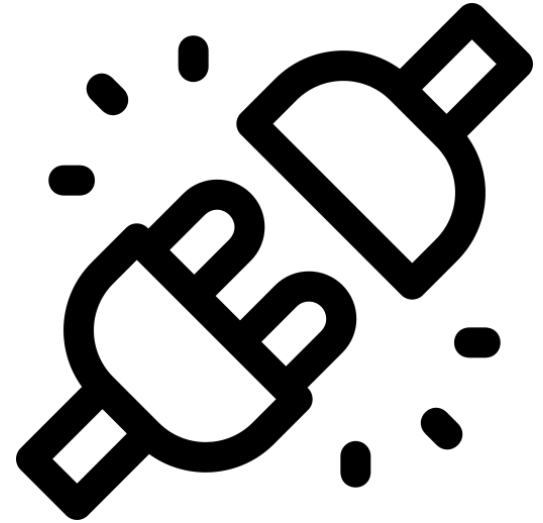
Zigbee: сетевой уровень

- Использует функции подуровня управления доступом к среде (MAC) и обеспечивает интерфейс для вышестоящего прикладного уровня
- Реализует поддержку сетевых топологий (топология звезда, ячеистая топология)
- Выполняет маршрутизацию запросов по алгоритму AODV



Zigbee: формирование сети

1. Устройство, пытающееся присоединиться к сети, рассылает широковещательный запрос
2. Координатор или ближайший роутер он отвечает на запрос и предоставляет присоединение к сети
3. Устройство, пытающееся присоединиться к сети, получает ответ с присвоенным ему сетевым адресом



Zigbee: безопасность

- Система безопасности основана на 128-битном AES алгоритме
- При необходимости взаимодействие между устройствами может происходить в полностью зашифрованном виде
- Два режима безопасности: стандартный и повышенный. Во втором случае центр управления безопасностью накладывает более строгие политики, если это требуется.



Zigbee: преимущества и недостатки

Преимущества:

- Низкое энергопотребление
- Надёжная сеть
- Расширенный диапазон частот
- Функциональная совместимость
- Повышенная безопасность
- Масштабируемость

Недостатки:

- Слабая помехоустойчивость
- Низкая скорость передачи данных



Сравнение с другими стандартами связи



Wi-Fi

Преимущества:

- Высокая скорость передачи данных
- Простота
- Доступность
- Универсальность
- Масштабируемость

Недостатки:

- Высокое энергопотребление
- Низкая отказоустойчивость
- Безопасность
- Дальность передачи



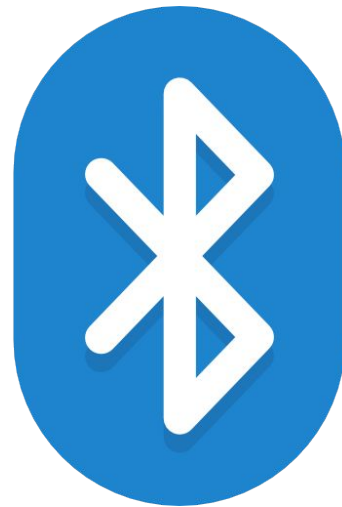
Bluetooth

Преимущества:

- Энергоэффективность
- Простота настройки
- Распространенность

Недостатки:

- Ограниченное расстояние
- Ограниченное количество подключений



Z-Wave

Преимущества:

- Низкое энергопотребление
- Надёжная сеть
- Функциональная совместимость
- Повышенная безопасность

Недостатки:

- Низкая скорость передачи данных
- Ограниченное количество устройств
(до 232 устройств)



Thread

Преимущества:

- Низкое энергопотребление
- Надёжная сеть
- Повышенная безопасность

Недостатки:

- Низкая скорость передачи данных
- Малое количество устройств



Matter

Преимущества:

- Низкое энергопотребление
- Надёжная сеть
- Повышенная безопасность
- Работа на высоких и низких скоростях

Недостатки:

- Малое количество устройств



matter



zigbee

Итоги