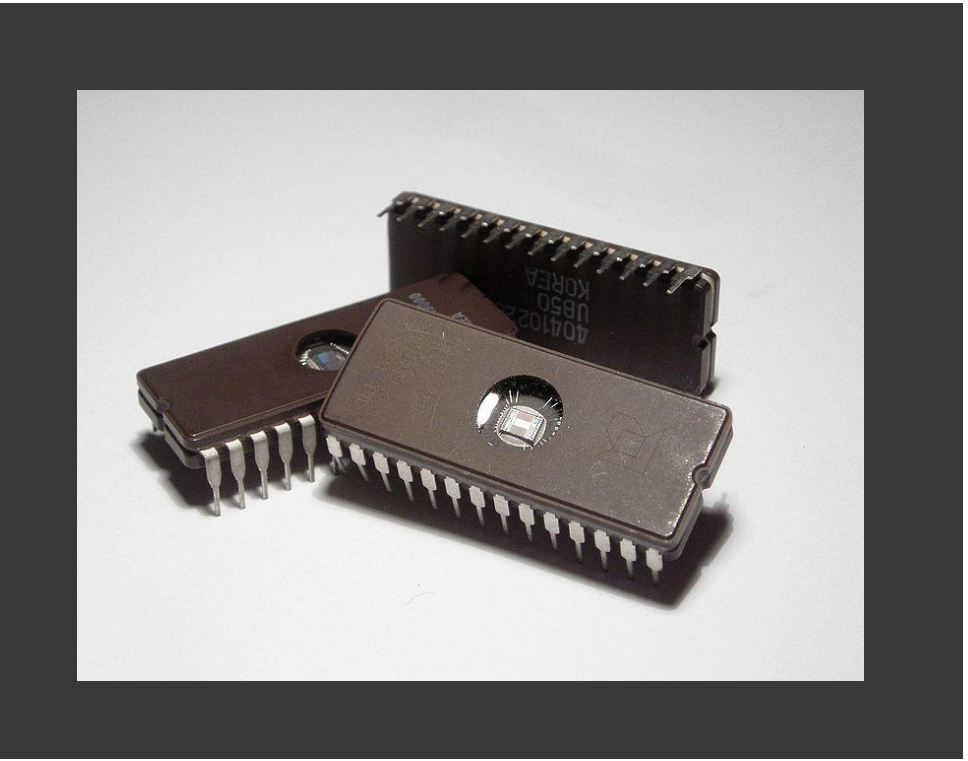
WPAN for IoT

Доклад для SECR
Октябрь 2016

LXFT LISTED NYSE

LUXOFT



Chip Vendors

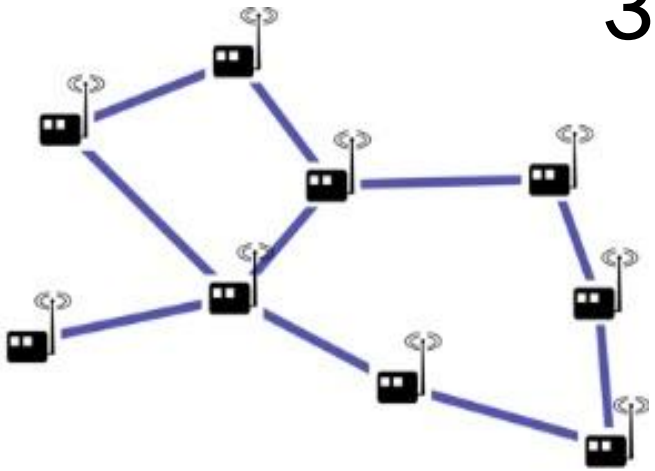
System Integrators IoT

Передача данных

Что (объем и содержание) и Как (скорость)

Дальность

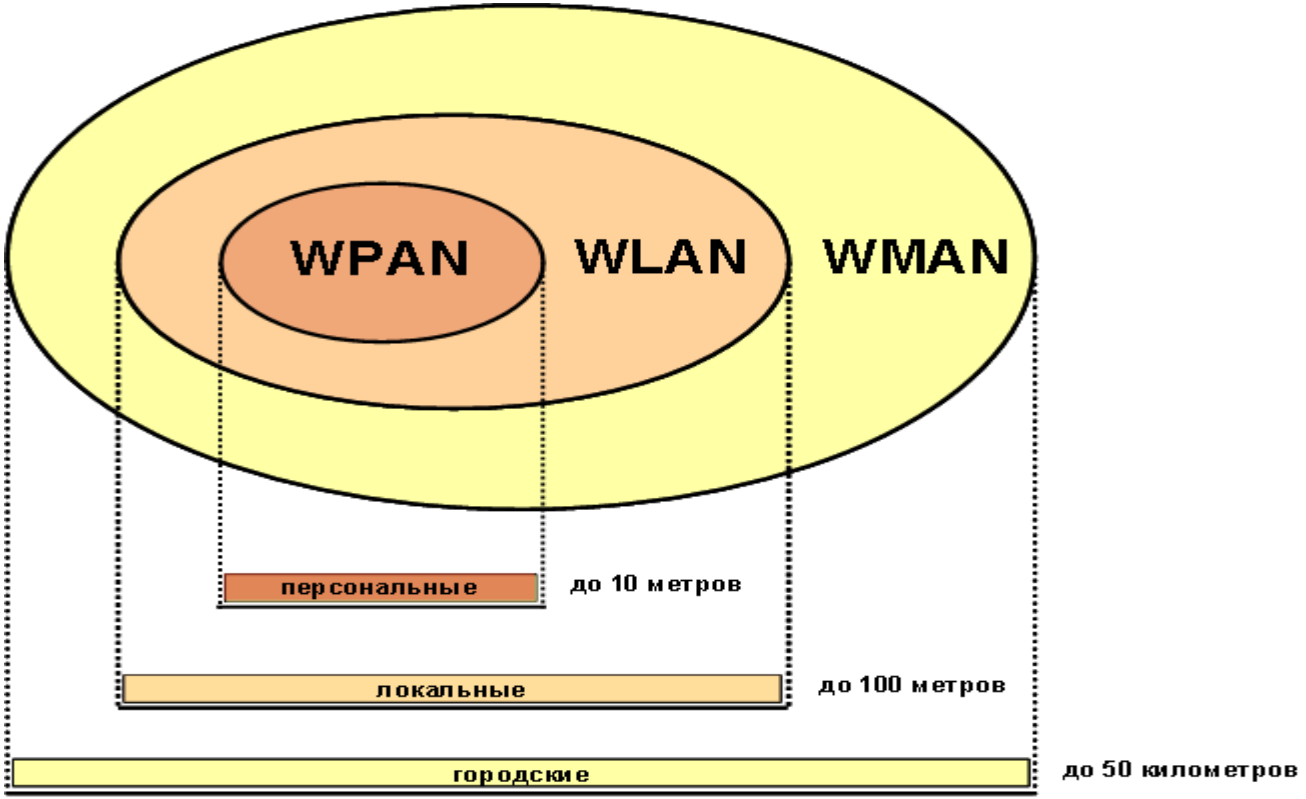
Защищенность



Скорость и Объем

Потребление

Дальность


WPAN
WLAN
WMAN
персональные
до 10 метров
локальные
до 100 метров
городские
до 50 километров

Скорость против Потребления

Много данных, много потреблять

Средне данных, немного потреблять

Мало данных, почти не потреблять

Wi-Fi – IEEE 802.11

Частота: 2.4 - 60 GHz, Скорость: 11 - 6750 Mbit/s, Дальность: 10 - 100м

Защищенность – вход в сеть WEP (старый), WPA/WPA2, трафик не шифруется

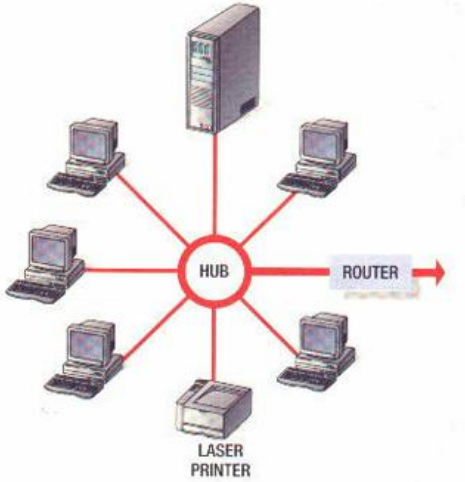
Тип сетей – звезда

Решаемые задачи:

- замена проводного Ethernet
- передача высокоскоростного трафика (Video)

Особенности:

- дешева для своего класса
- легко доступна



Bluetooth – IEEE 802.15.1

Частота: 2.4 GHz, Скорость: до 25 Mbit/s, Дальность: 10 - 100м

Защищенность – ключ на вход (как Wi-Fi), трафик не обязательно шифруется

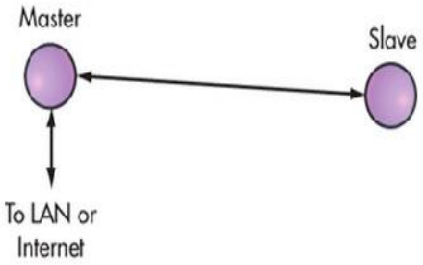
Тип сетей – точка-точка

Решаемые задачи:

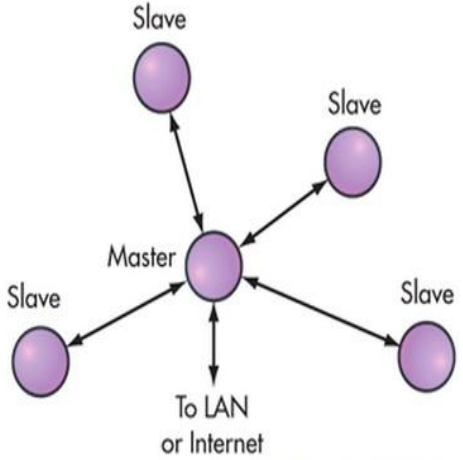
- замена проводного RS-232
- передача небольших файлов

Особенности:

- удобная комбинация скорости и потребления



1. Point to Point Topology



2. Star Topology

Мало данных, почти не потреблять

IEEE – 802.15.4:

- ZigBee
- WirelessHART
- Thread

Non-IEEE:

- ANT/ANT+
- Z-Wave

Спящий режим
Альянсы
Дешево в разработке
Специфично для своей области

ANT/ANT+

Частота: 2.4 GHz, Скорость: 12-60 Kbit/s, Дальность: 30м

Защищенность – трафик шифруется 64-bit ключом

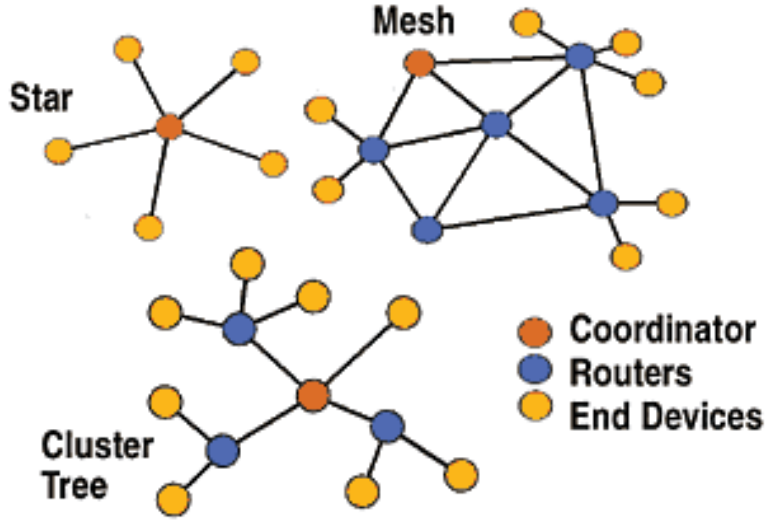
Тип сетей – точка-точка, звезда, меш

Решаемые задачи:

беспроводные датчики для медицины и спорта

Особенности:

устойчива к работе в зашумленном эфире за счет разделения времени передачи/приема



Z-Wave

Частота: 800-900 MHz, Скорость: 40 Kbit/s, Дальность: 30м

Защищенность – трафик шифруется 128-bit AES

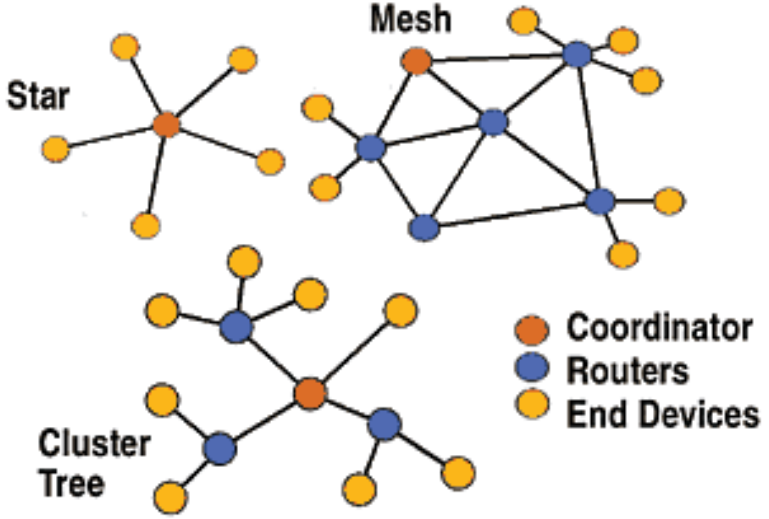
Тип сетей – меш

Решаемые задачи:

- автоматизация домашних приборов
- освещение, температура, дым, замки
- защитные системы

Особенности:

- не пересекается по частоте
- все устройства закреплены по месту при вводе в сеть



ZigBee

Частота: 2.4 GHz / 800-900 MHz, Скорость: 250 / 20 Kbit/s, Дальность: 100м

Защищенность – 128-bit AES на канальном, сетевом и транспортном уровнях

Тип сетей – меш с Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing

Решаемые задачи:

- Home/Build Automation,
- Light link, Health care,
- Smart Energy,
- RF4CE Remote Control

Особенности:

- многофункционален
- критика AODV

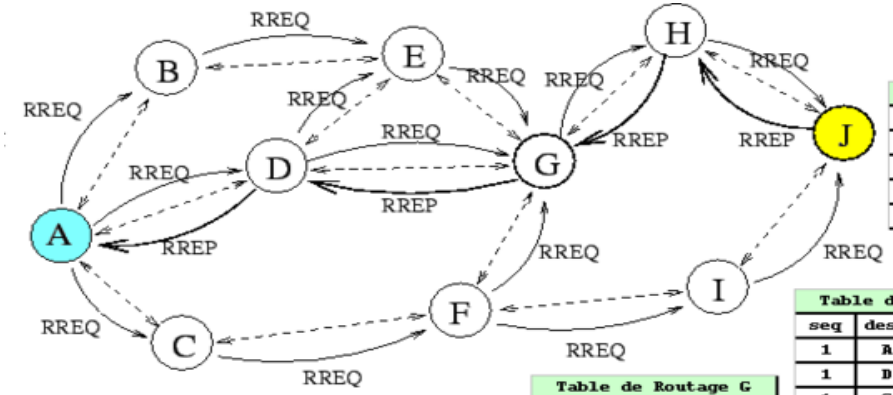


Table de Routage A

seq	dest	next	hop
1	D	D	1
1	G	D	2
1	H	D	3
1	J	D	4

Table de Routage D

seq	dest	next	hop
1	A	A	1
1	G	G	1
1	H	G	2
1	J	G	3

Table de Routage G

seq	dest	next	hop
1	D	D	1
1	A	D	2
1	H	H	1
1	J	H	2

Table de Routage H

seq	dest	next	hop
1	A	G	3
1	D	G	2
1	G	G	1
1	J	J	1

Table de Routage J

seq	dest	next	hop
1	A	H	4
1	D	H	3
1	G	H	2
1	H	H	1

WirelessHART

Частота: 2.4 GHz, Скорость: 250 Kbit/s, Дальность: 50м

Защищенность – канальный 128-bit AES, скачкообразная смена несущей частоты, распределение узкополосного сигнала по большей полосе

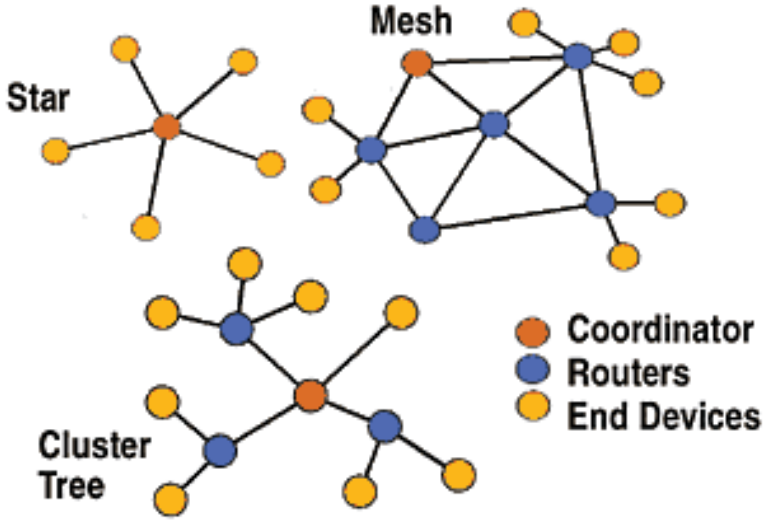
Тип сетей – меш

Решаемые задачи:

Индустриальный мониторинг и контроль

Особенности:

Совместимость с HART протоколом



Thread

Частота: 2.4 GHz, Скорость: 250 Kbit/s, Дальность: 100м

Защищенность – 128-bit AES плюс обязательное шифрование на канальном

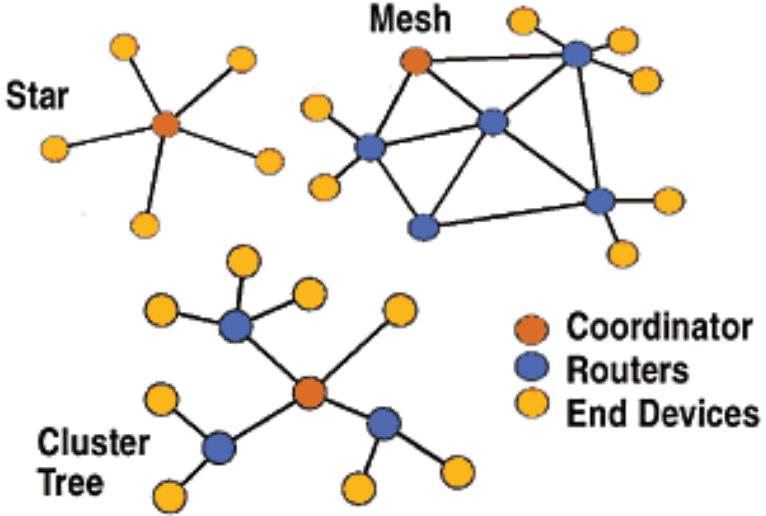
Тип сетей – меш

Решаемые задачи:

- IoT задачи

Особенности:

- многофункционален
- автоматически вход в сеть через Border Router
- IPv6 адресация



Факторы Выбора

Дальность

Защищенность

Скорость и объем

Потребление – источник энергии

Количество устройств в сети

Одна-двухсторонняя передача

Уровень шума

Размер и необходимое пространство (антенна)

Окружение (внутри, снаружи)

Ограничения регулятора

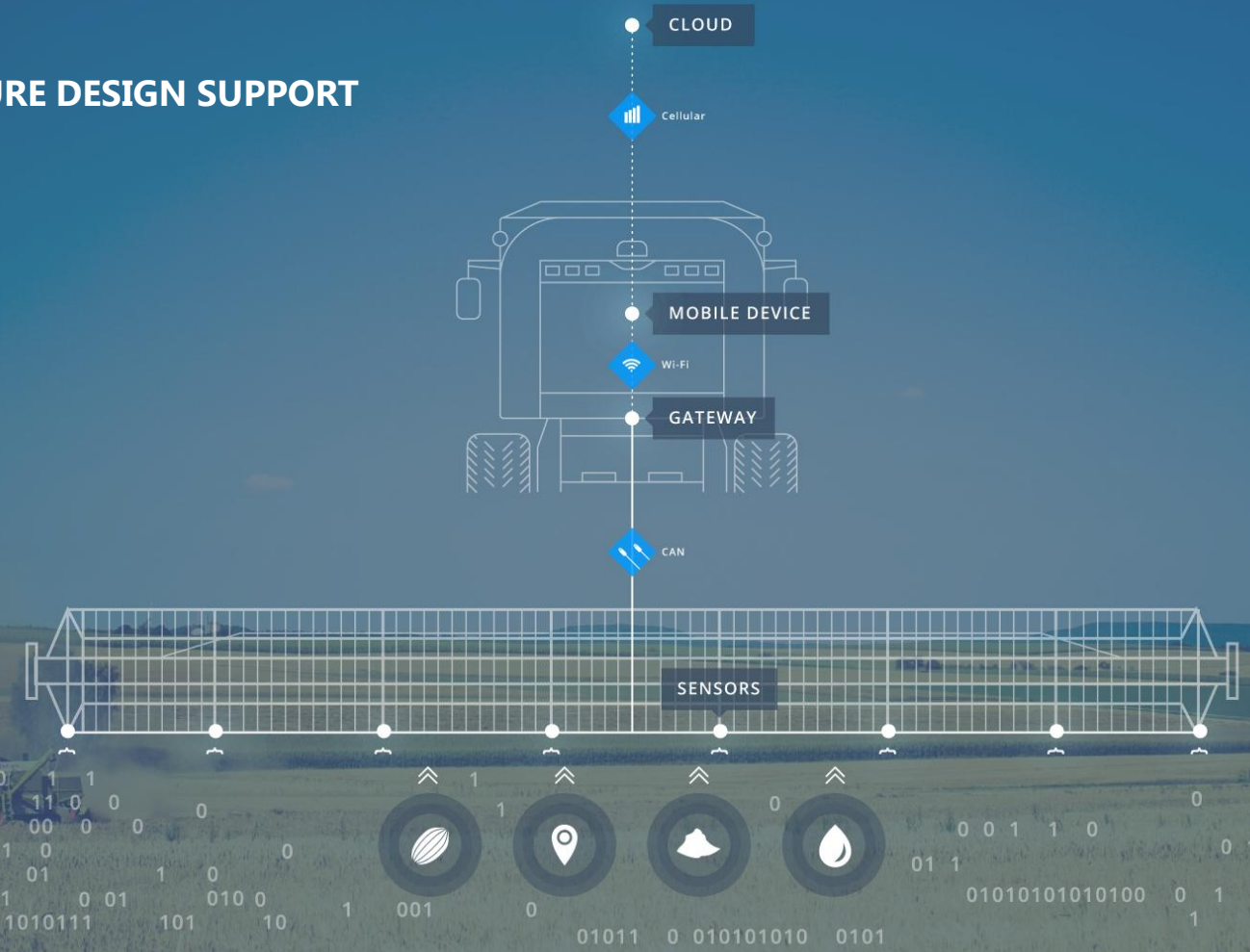
Лицензии

Тип пользователей и поддержка

CASE STUDY

AGRICULTURE DESIGN SUPPORT

JOHN DEERE

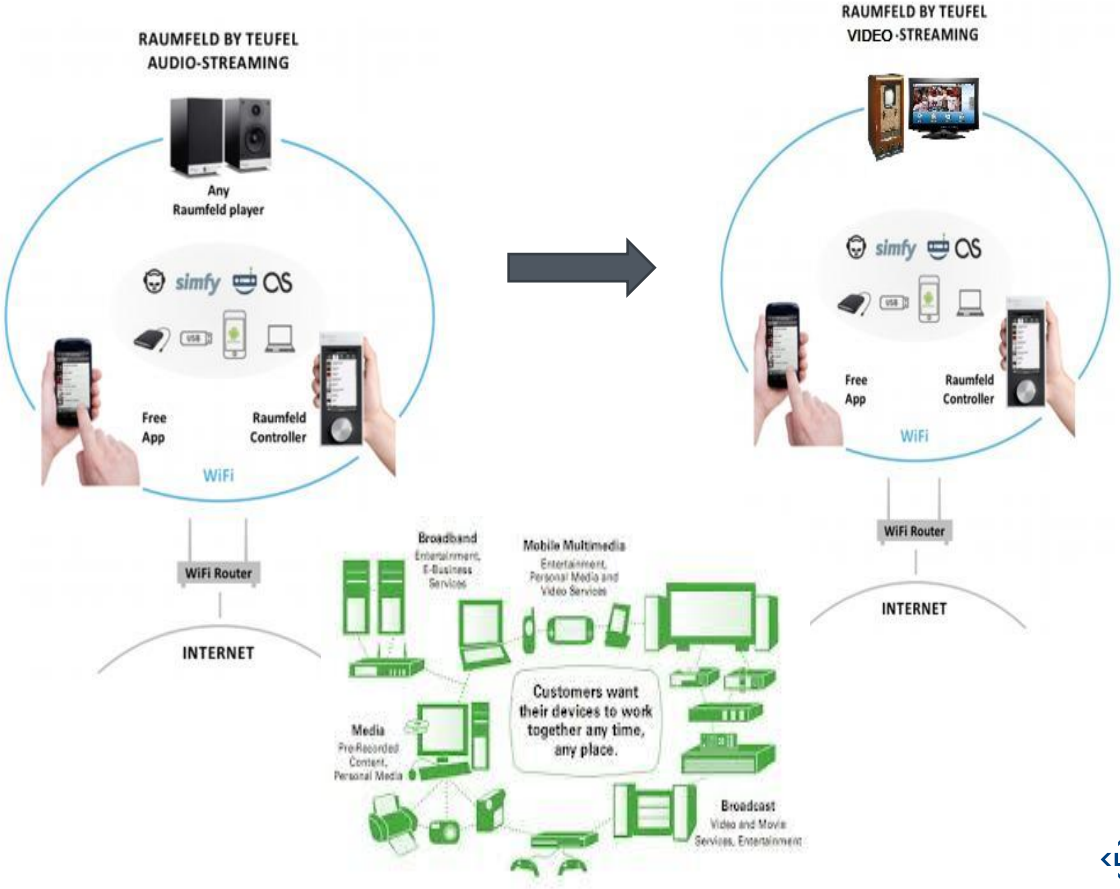


CASE STUDY

CASE STUDY

Wi-Fi

Аудио/Видео Стриминг

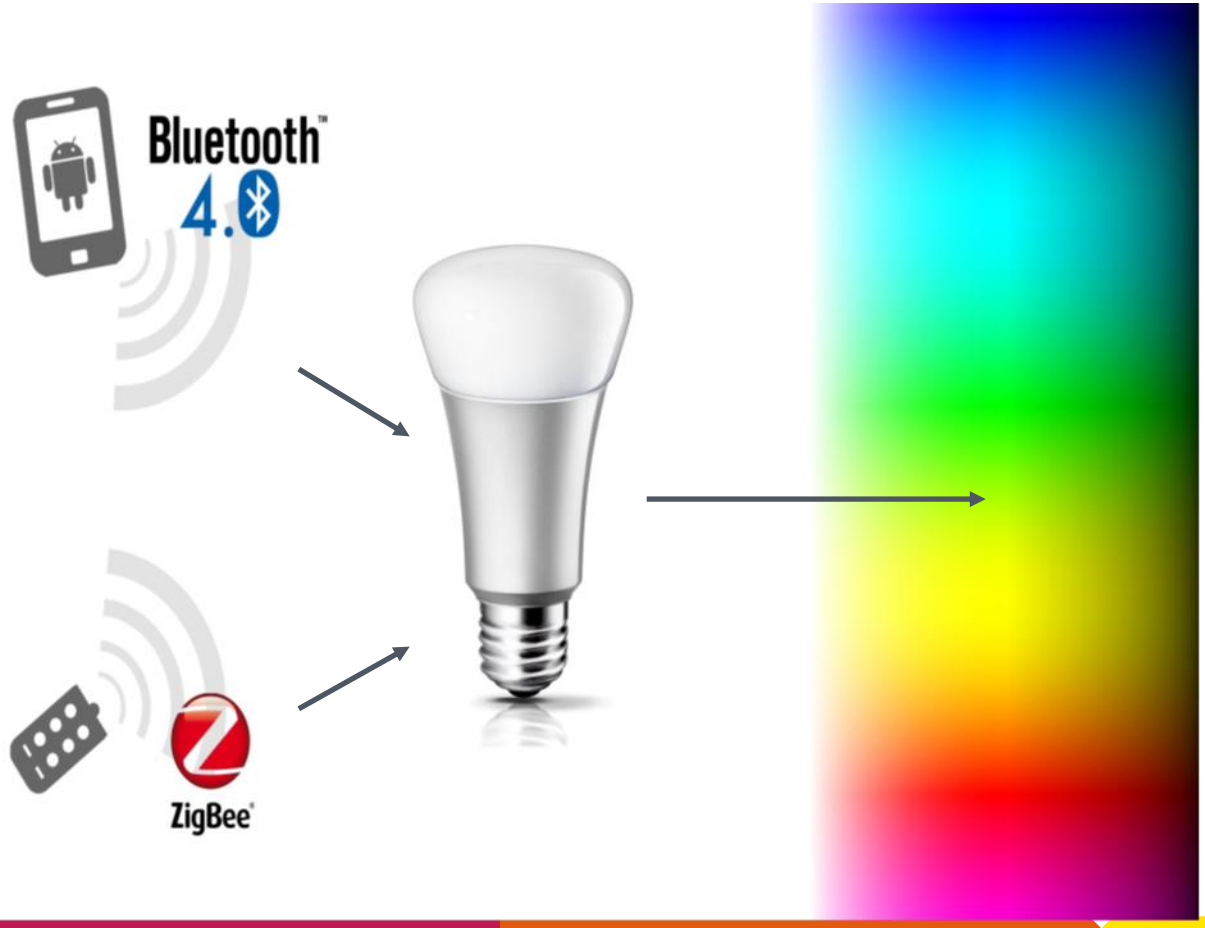


LUXOFT

CASE STUDY

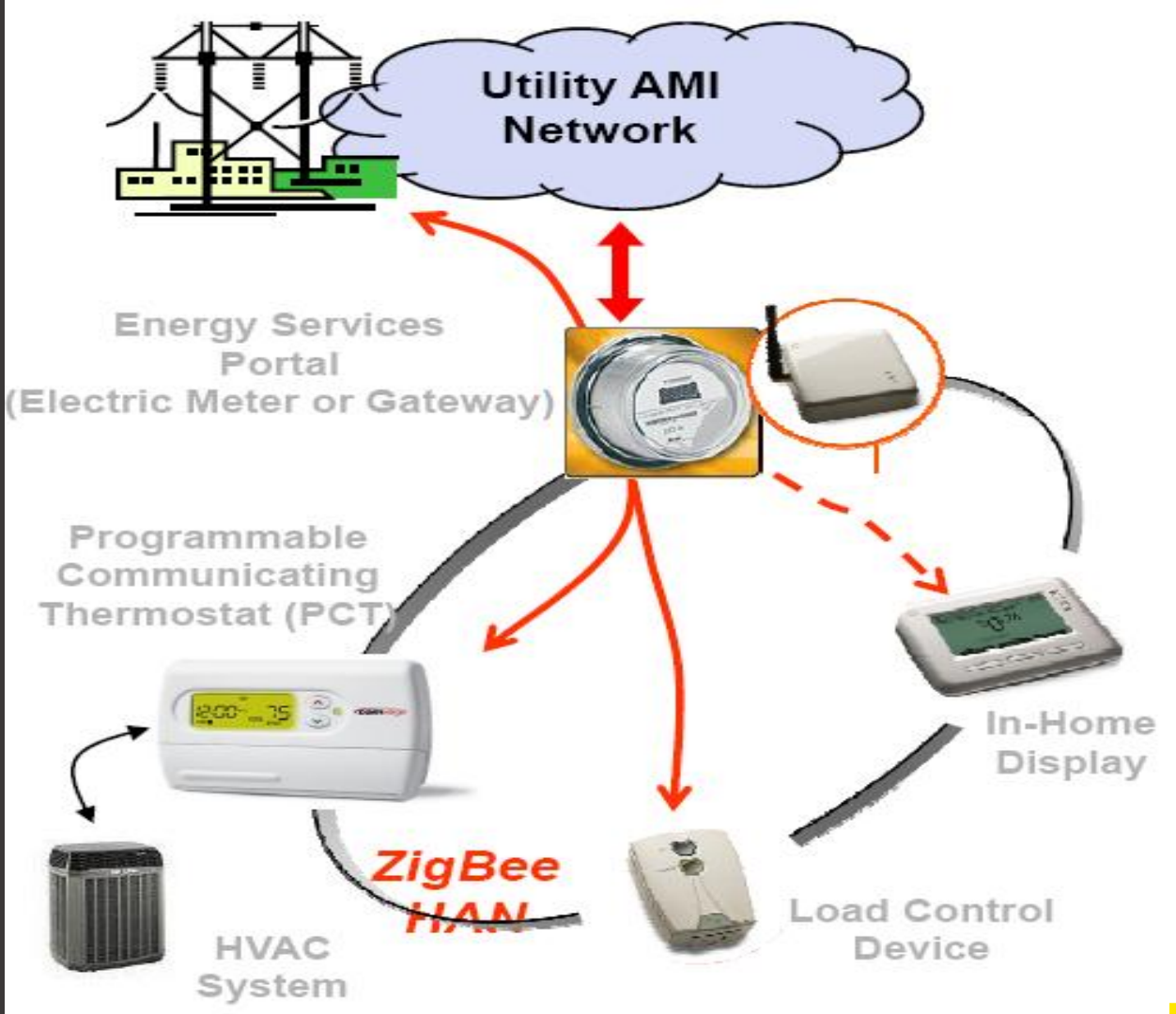
Bluetooth

Управление Светом



CASE STUDY

ZigBee

CASE STUDY

Demand/ Response