

Южно-Уральский
государственный
университет

Национальный
исследовательский
университет



Высшая
Школа
Электроники и
Компьютерных
Наук

Модернизация систем охранной и пожарной сигнализаций умного дома

Автор работы:

Сергеев Дмитрий Иванович
студент КЭ-222, ЮУрГУ

Научный руководитель:

Кафтанников Игорь Леопольдович
к.т.н., доцент ЮУрГУ

Актуальность выбранной темы

«Умный дом» по категориям, 2019 – 2023*

| Категория | 2019 устройства* | 2019 объём рынка | 2023 устройства* | 2023 объём рынка | 2019 – 2023 CAGR** |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Мониторинг и безопасность | 140.3 | 16.8% | 351.7 | 22.6% | 25.8% |
| Освещение | 56.9 | 6.8% | 183.2 | 11.8% | 34.0% |
| Прочее | 114.3 | 13.7% | 269.4 | 17.3% | 23.9% |
| Голосовое управление | 144.3 | 17.3% | 240.1 | 15.4% | 13.6% |
| Управление температурой | 18.8 | 2.3% | 37.5 | 2.4% | 18.8% |
| Видеонаблюдение | 358.1 | 43.0% | 475.4 | 30.5% | 7.3% |
| Всего | 832.7 | 100.0% | 1,557.4 | 100.0% | 16.9% |

Источник: IDC Worldwide Quarterly Smart Home Device Tracker, 29 марта 2019 года

* в млн. штук

** CAGR – Compound Annual Growth Rate – Совокупный среднегодовой темп роста

Цели и задачи

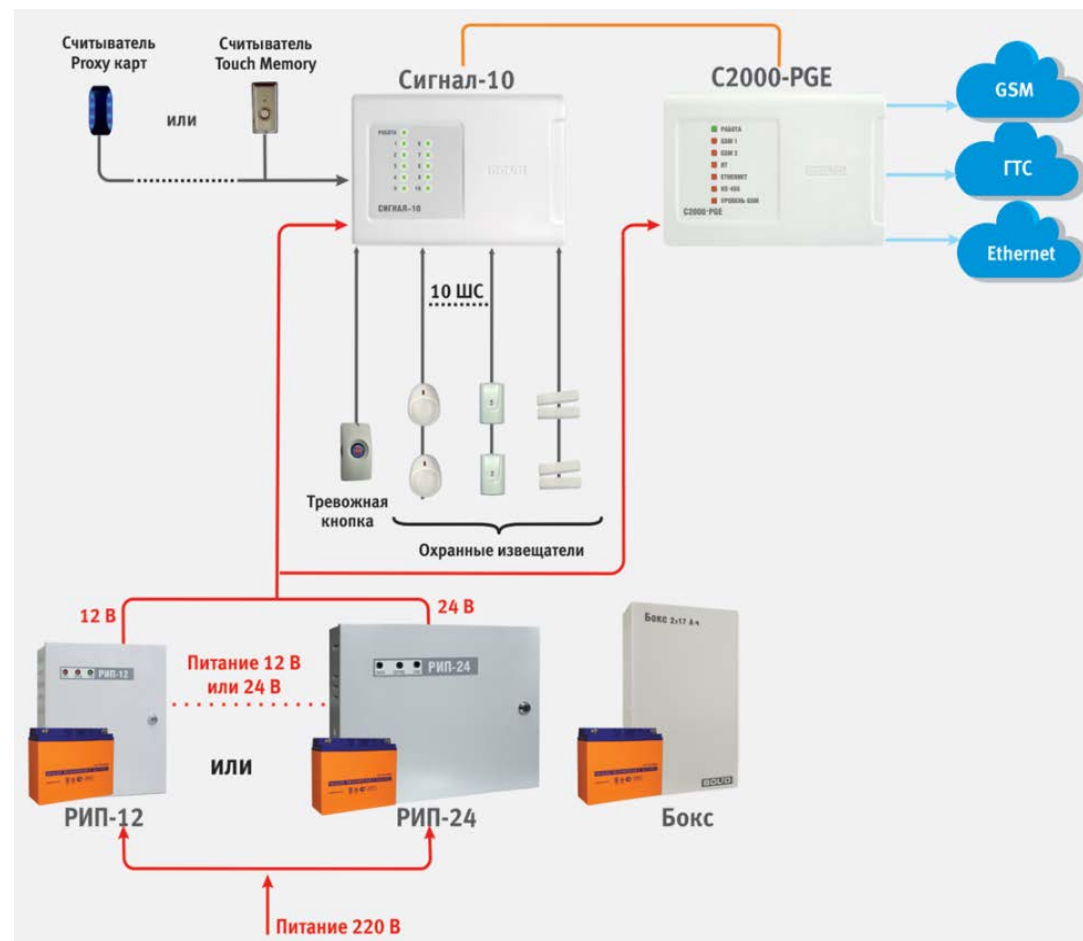
Цель: разработать платформу системы умного дома с открытым исходным кодом обеспечивающую максимальную безопасность, защиту персональных данных и возможность интеграции существующей инфраструктуры конечных устройств.

Задачи:

1. Рассмотреть существующие варианты построения охранных систем;
2. Рассмотреть существующие подходы к построению систем умного дома и способы интегрирования в них различных систем, в частности, систем охранной и пожарной сигнализации;
3. Разработать модульную архитектуру системы открытую для дальнейшего расширения и реализовать её основные компоненты;
4. Реализовать основные компоненты системы.

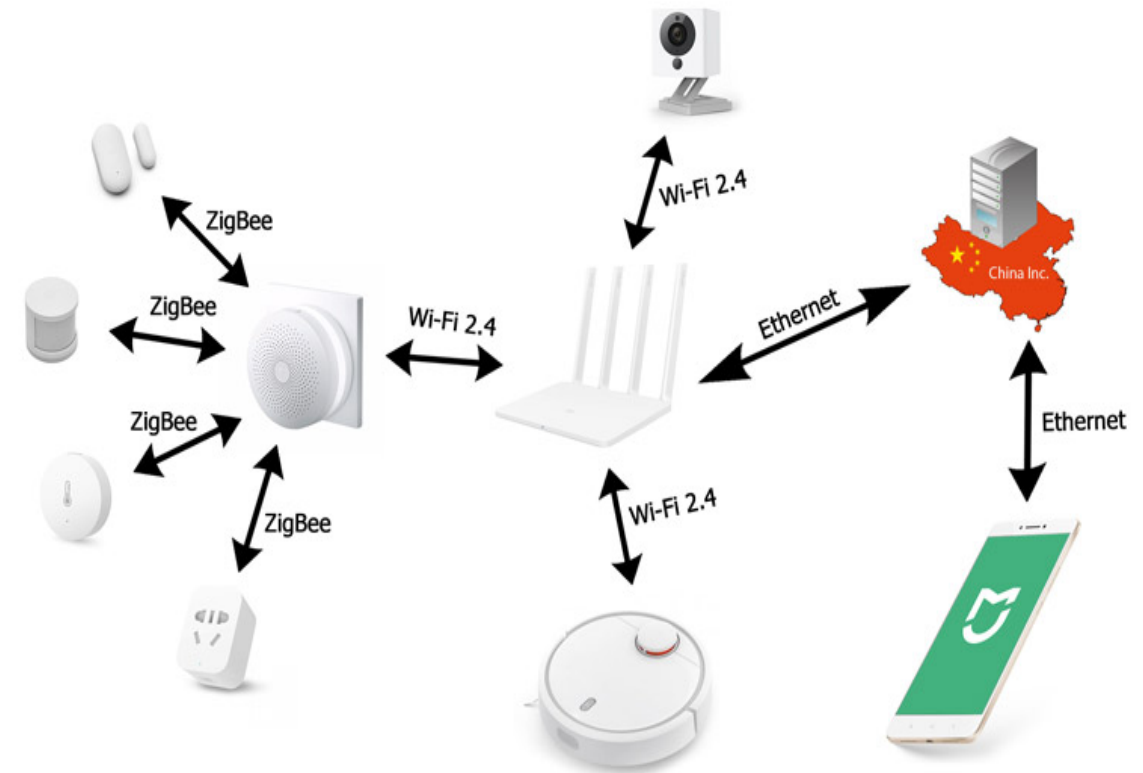
Традиционные системы

- Сложность установки и настройки;
- Сложность расширения и переконфигурирования;
- Дороговизна;
- В некоторых случаях низкая ремонтпригодность;
- Незрелые внешние интерфейсы.



Современные системы

- Передача информации через сервера компании производителя;
- Ограниченное работоспособности при отсутствии доступа к сети Интернет;
- В некоторых случаях отсутствие



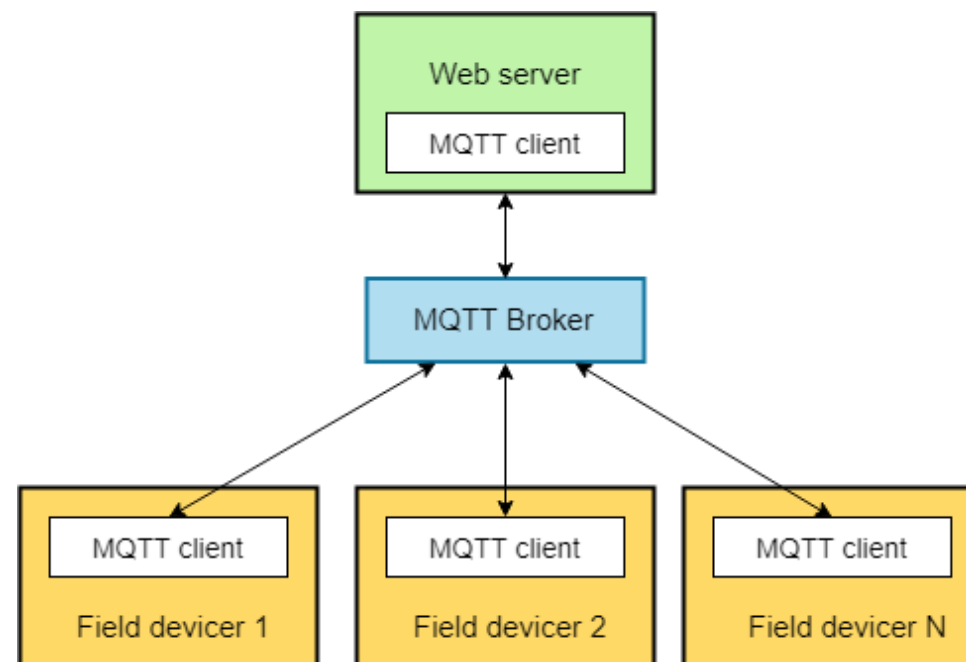
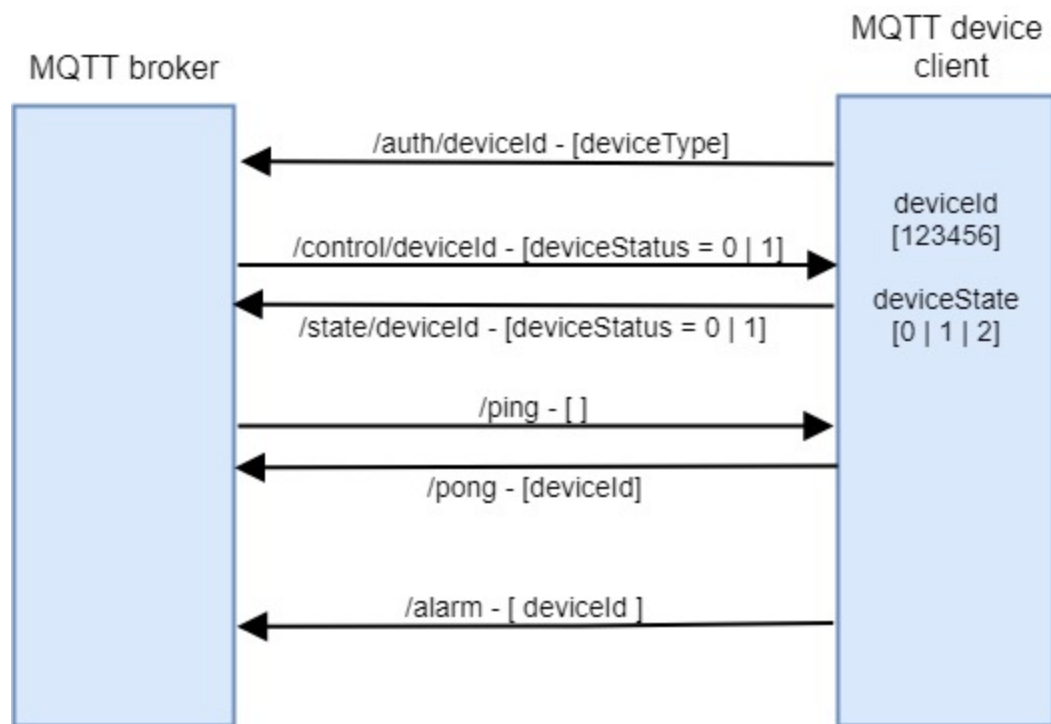
Способы удовлетворения требований

- Модульная архитектура с возможностью конфигурации под каждого отдельно пользователя;
- Отказ от использования внешних сервисов и шифрование всей передаваемой информации;
- Дублирование аппаратных компонентов;
- Дублирование каналов доступа к сети Интернет;
- Реализация нескольких способов доставки уведомлений.

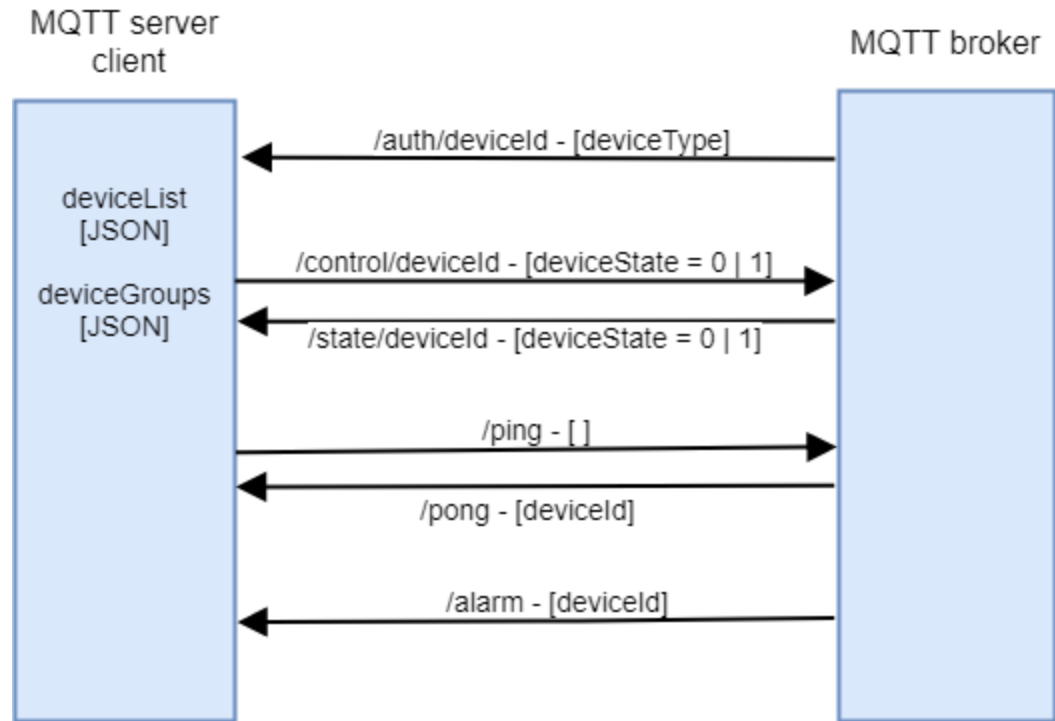
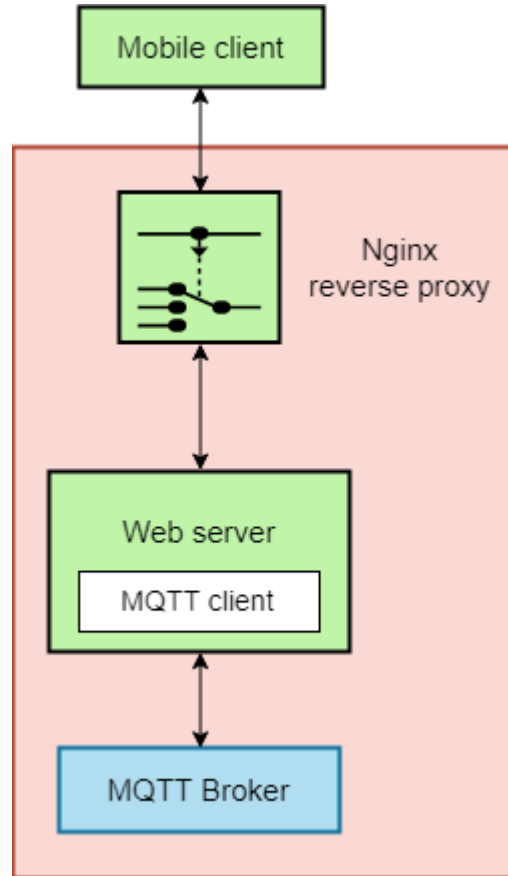
Выбор протокола

| Требование | XMPP | SOAP | COAP | STOMP | MQTT |
|---------------------------------------|-----------|----------------|--------|-----------|--------|
| Дуплексность | Да | Да | Да | Да | Да |
| Асинхронность | Да | Да | Да | Да | Да |
| Надежность | Опция | Нет | Да | Нет | Да |
| Легкая интеграция для новых устройств | Нет | Да | Да | Да | Да |
| Легковесность | Нет | Нет | Да | Да | Да |
| Доступность и простота реализации | Нет | Нет | Да | Нет | Да |
| Масштабируемость | Да | Да | Да | Да | Да |
| Основа протокола | TCP/IP/WS | HTTP, TCP, UDP | UDP/IP | TCP/IP/WS | TCP/IP |
| Централизованное управление | Да | Нет | Нет | Нет | Да |

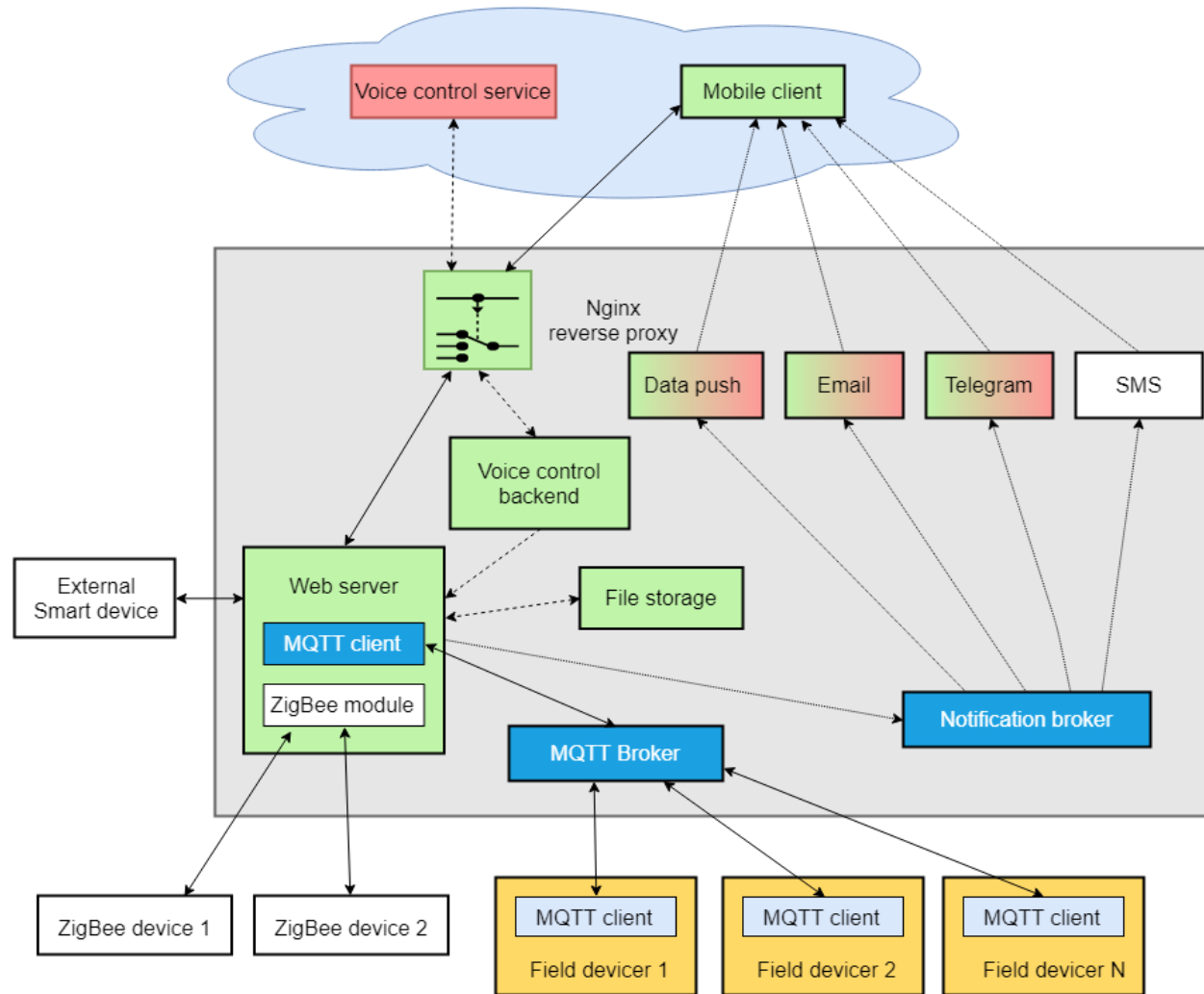
Полевые устройства



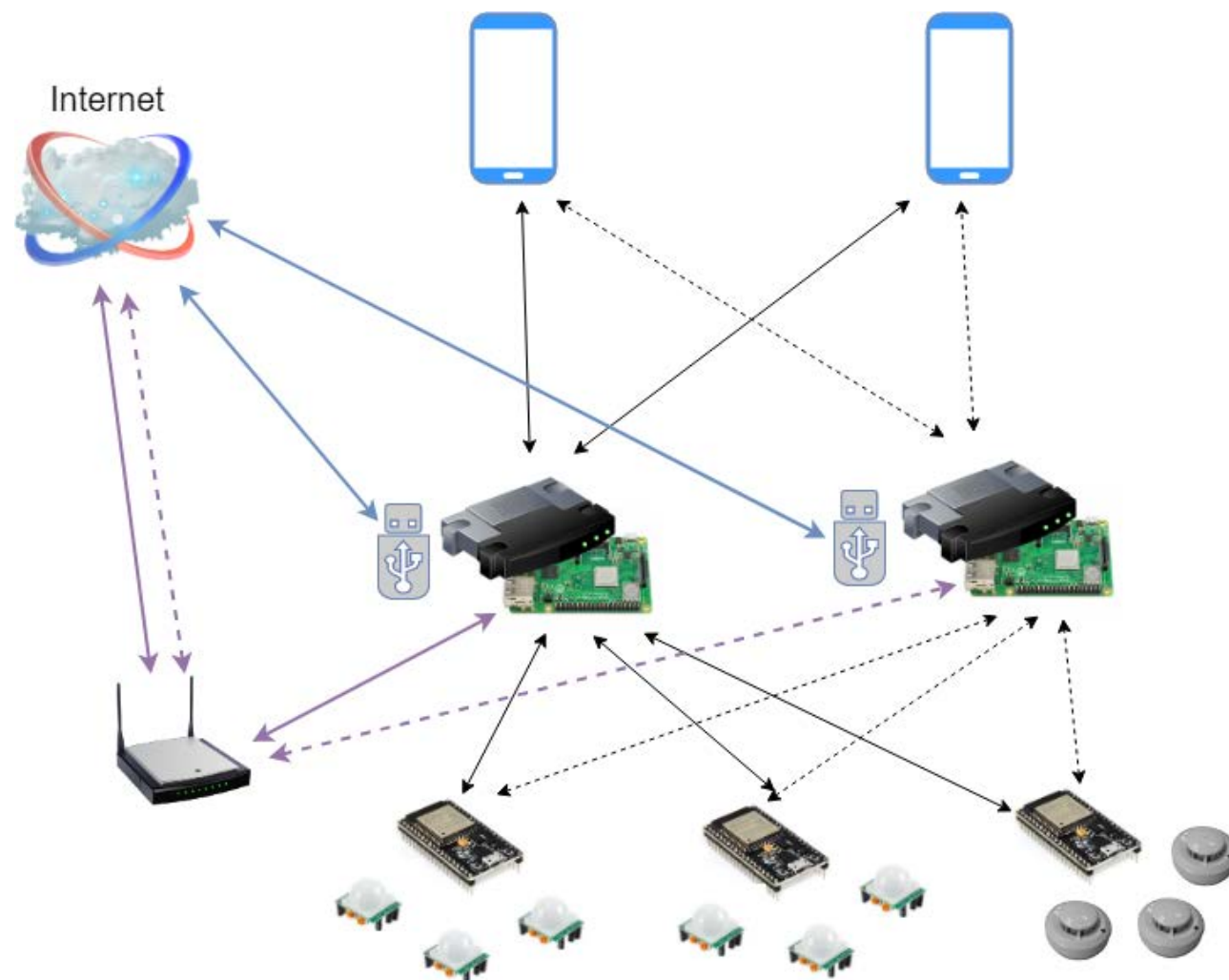
Управляющее устройство



Общая схема



Развертывание



Развитие системы

1. Добавить устройства световой и звуковой индикации и сигнализации (2).
2. Добавление новых оконечных устройств в существующую реализацию, основанную на сетях Wi-Fi (3).
3. Добавить модуль доставку уведомлений через любой другой канал, например, через голосовых помощников (Yandex SDK для разработки систем умного дома с Алисой) (4-8).
4. Добавить возможность начального конфигурирования оконечных устройств (6-7).
5. Доработать интерфейс пользователя мобильного приложения с целью увеличения гибкости настроек и управления (например, добавить авторизацию, пользователей и персонализацию, возможности передачи части разрешений на управление и т.д.) (4-8).

Развитие системы

6. Добавить экран для управляющего устройства (8).
7. Добавить доставку уведомлений через sms или звонки, например, используя плату Orange Pi 4G IoT (9).
8. Разработать свой сервис доставки push уведомлений – рассмотреть возможность реализации такого сервиса (например, рассмотреть проект <http://airnotifier.github.io/> или его аналоги) (9).
9. Добавить интерфейсные модули Z-Wave или ZigBee для управляющего устройства (10).
10. Создать оконечные устройства для новых типов сетей, поддержка которых будет добавлена в управляющее устройство (4-6).

Спасибо за внимание!



<https://gitlab.com/smart-home-system>



@DSergeyev