



Санкт-Петербургский
государственный университет

Система домашней автоматизации с использованием децентрализованного подхода в хранении и обработке данных

Автор: Соловьев Д.Н.

Научный руководитель:
Корхов В.В.

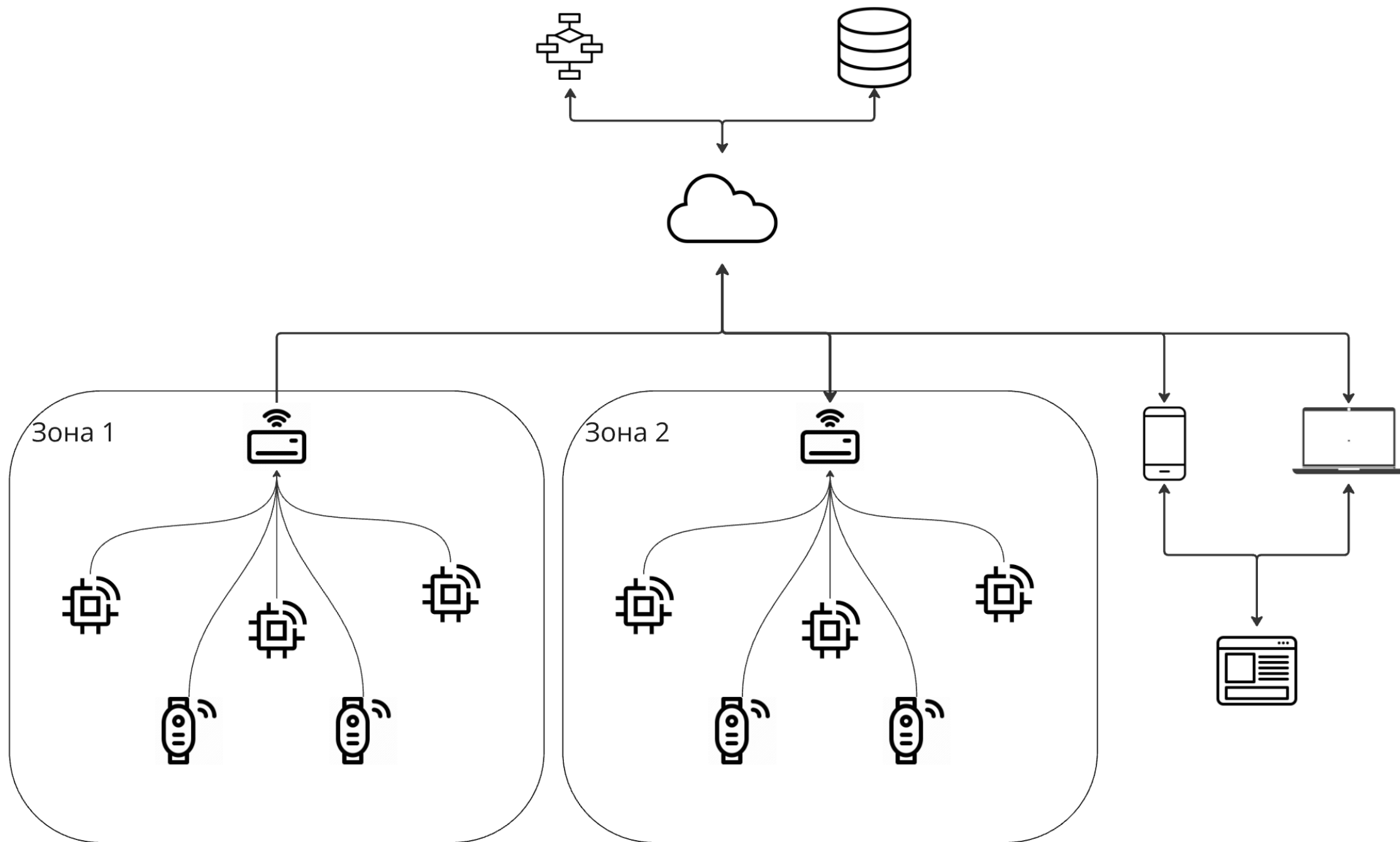
Постановка задачи

Цель - провести комплексное исследование существующих СДА на рынке, проанализировать применяемые в них протоколы и выявить основные недостатки; выбрать оптимальный протокол и разработать прототип системы, отвечающий сформулированным требованиям. Были сформулированы условия (требования):

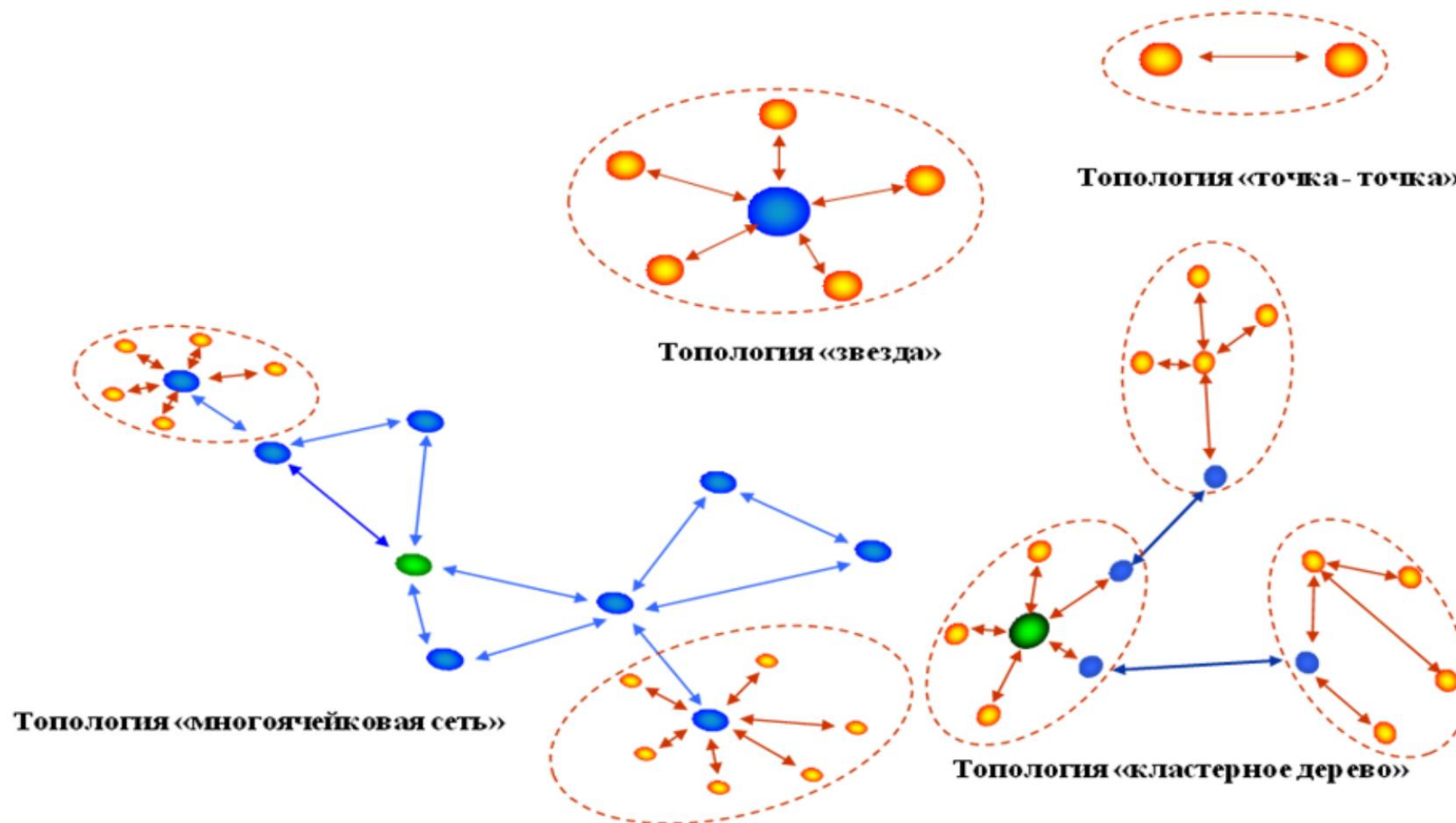
1. Сеть устройств в пределах одной зоны должна строиться по одноуровневому принципу, без централизованных узлов управления.
2. Взаимодействие устройств внутри зоны осуществляется напрямую, без посредников (ЦУД).
3. Для связи устройств из разных зон используются шлюзы-ретрансляторы, объединённые в единую распределённую сеть.

Практическая значимость

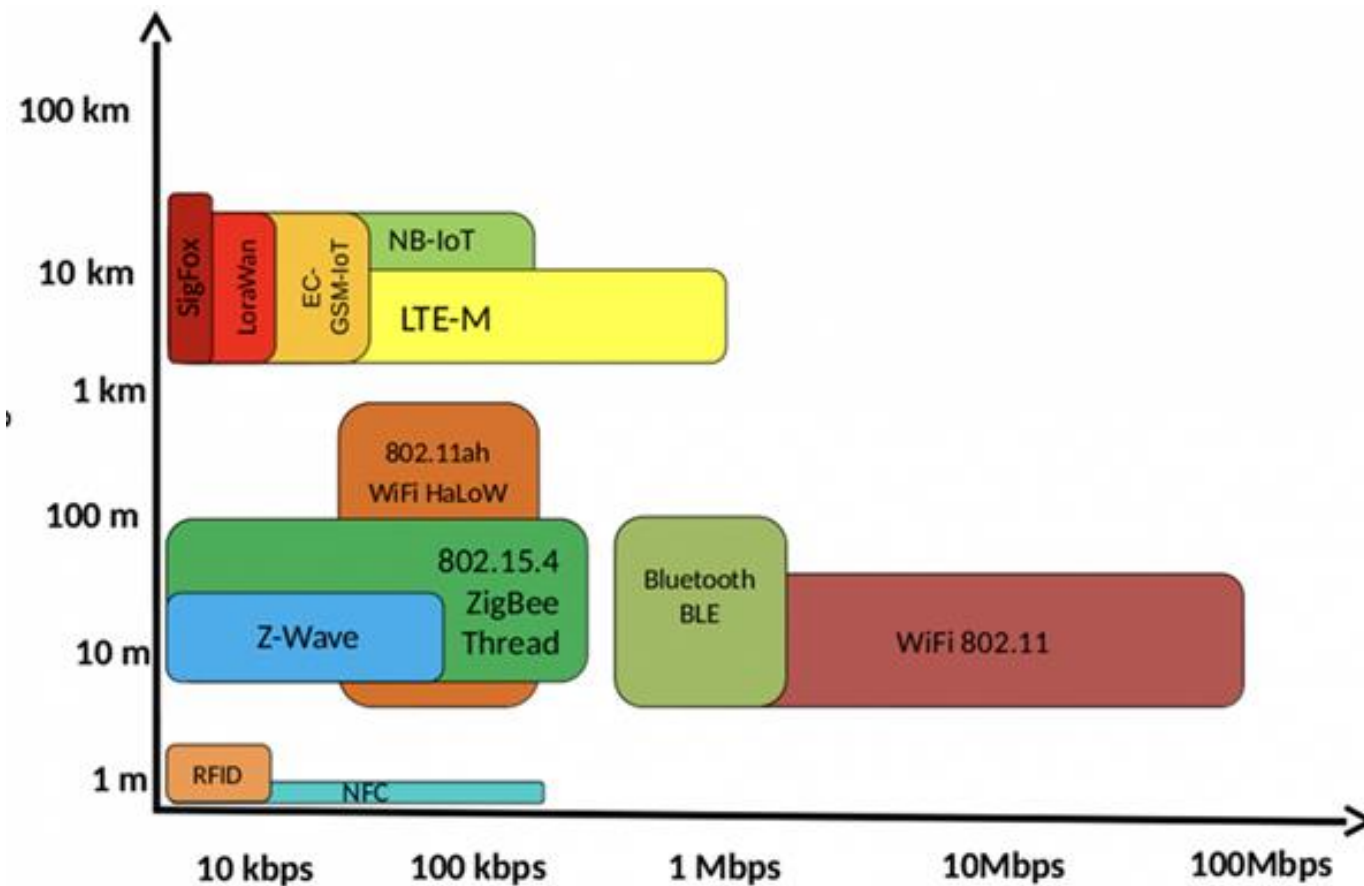
- Уменьшение задержек, расширение сфер применения
- Повышение комфорта использования (быстрое восстановление после сбоя)
- Упрощение настройки системы
- Повышение отказоустойчивости
- Повышение безопасности



Топологии сетей

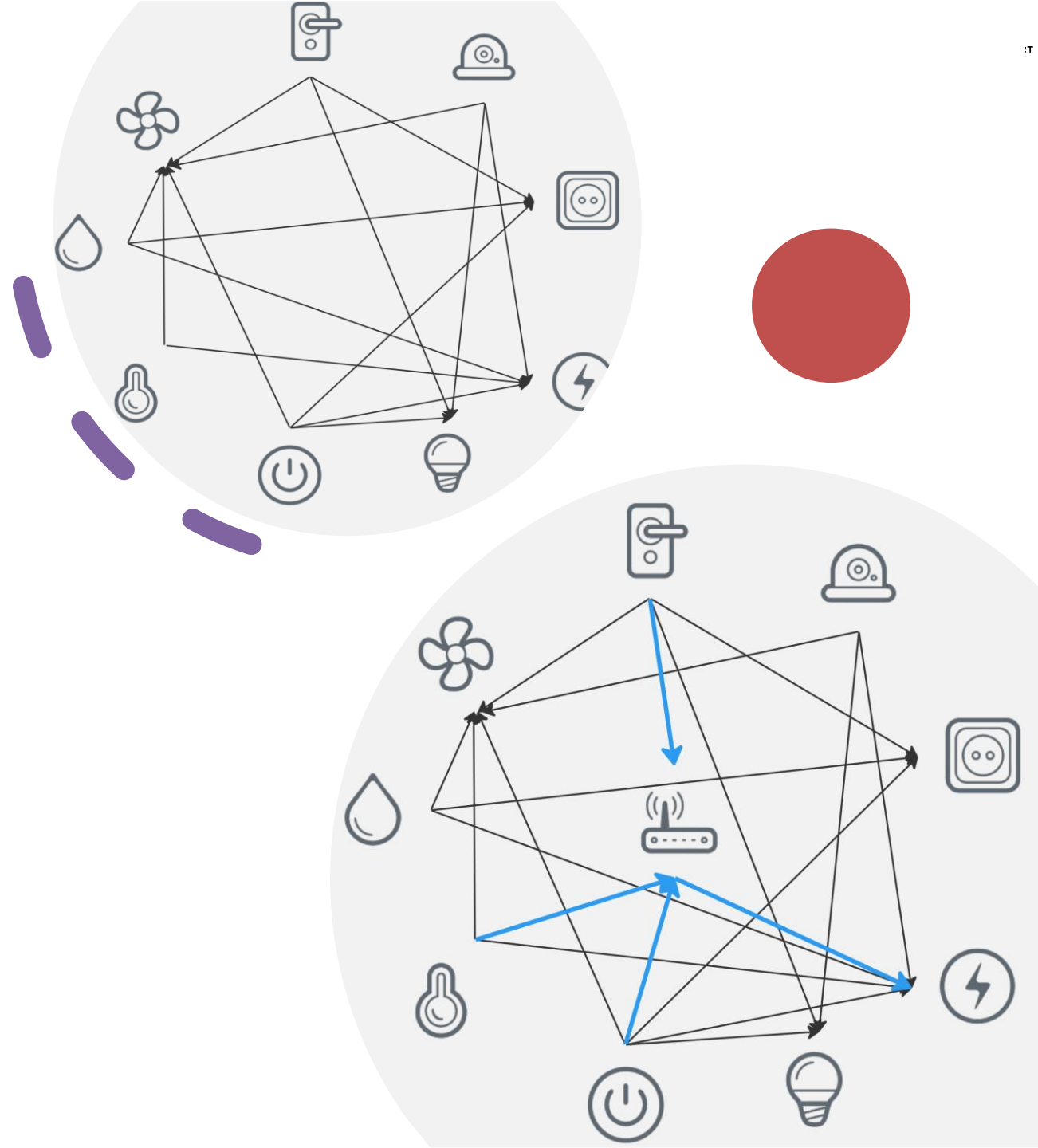


Сравнение протоколов



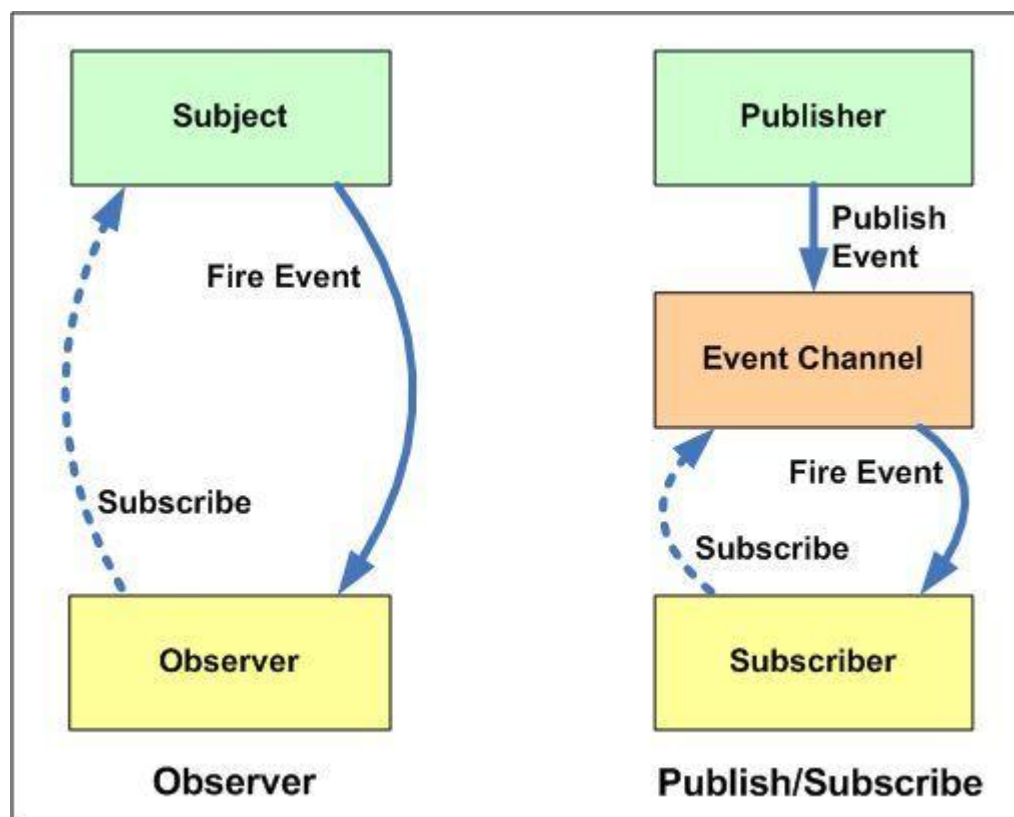
Ключевые отличия предлагаемой системы

- Обработка событий происходит на устройстве исполнителя
- Для взаимодействия устройств из разных сетей предлагается использование специальных устройств - шлюзов-ретрансляторов. Так же данные шлюзы используются для удаленного управления устройствами.

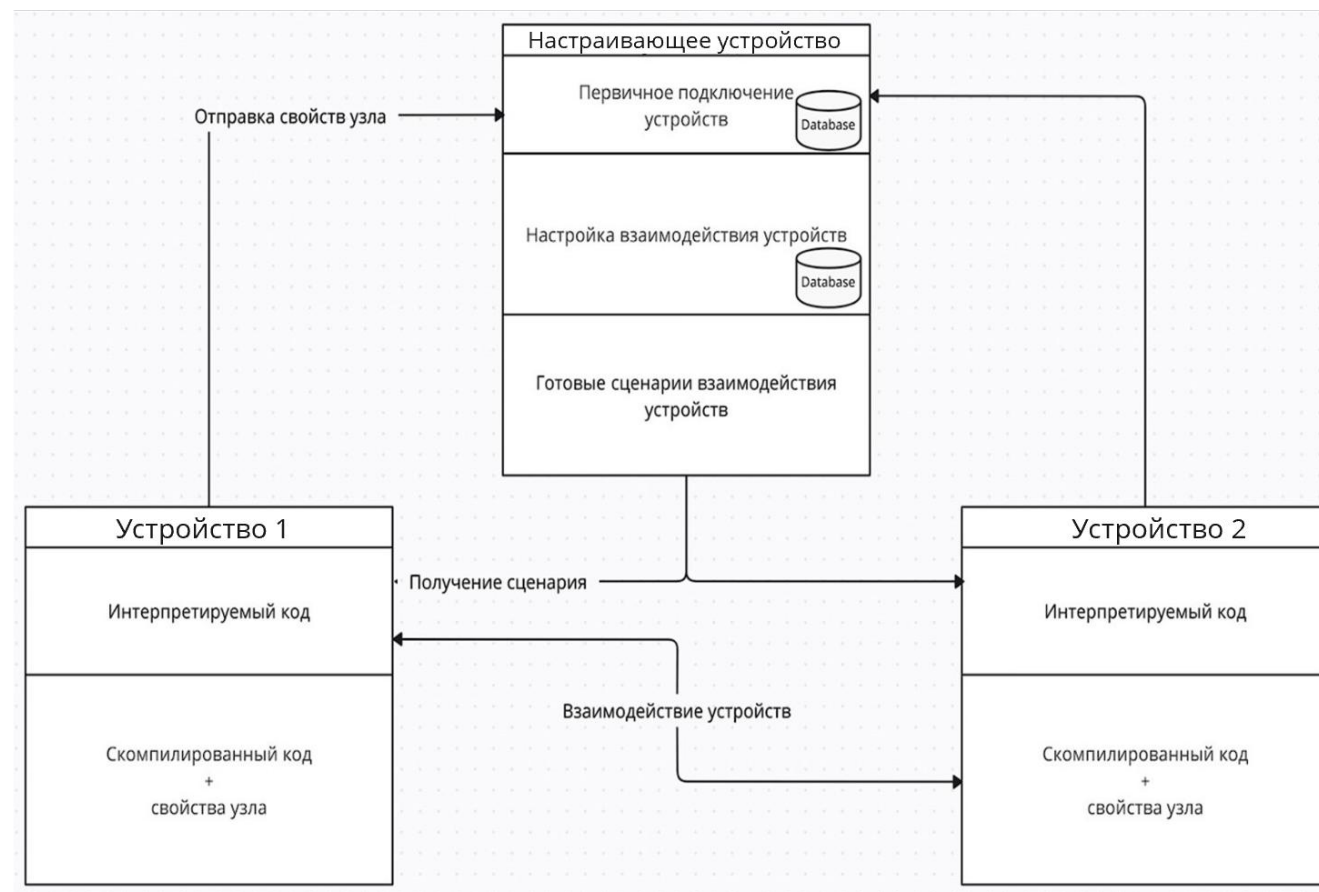
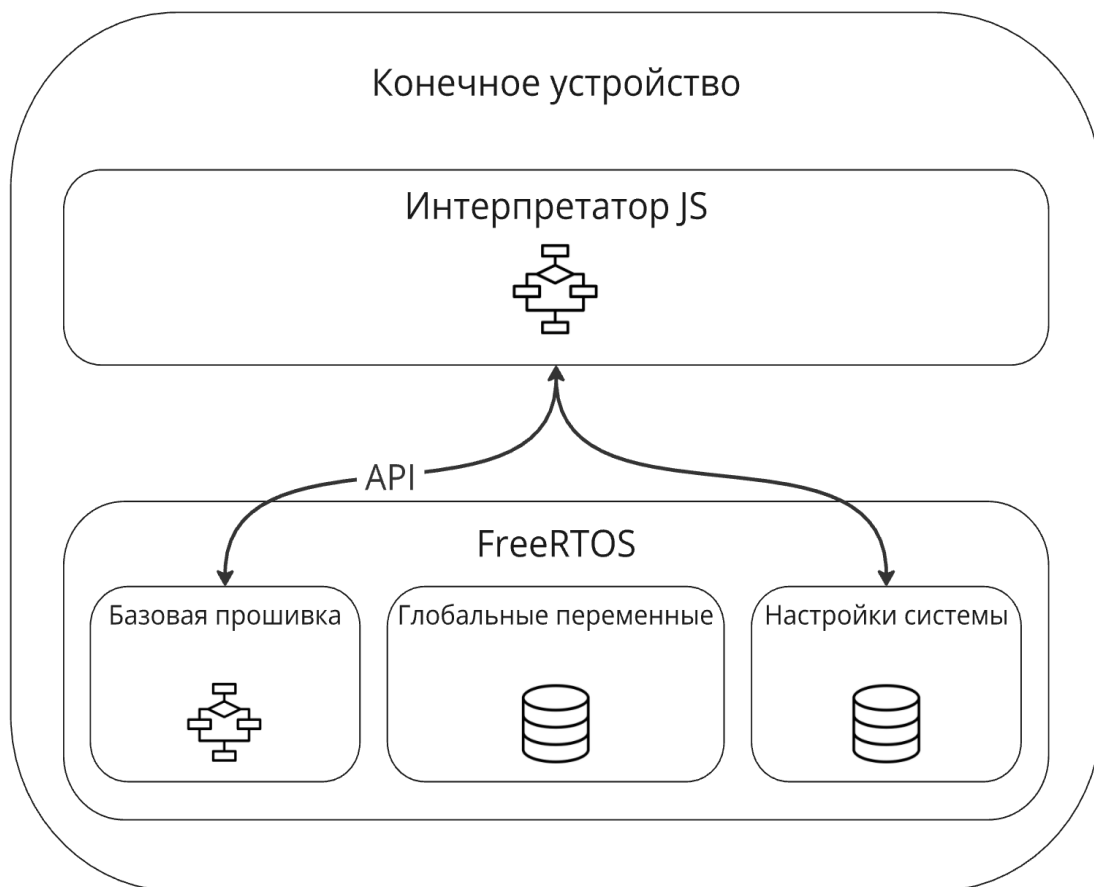


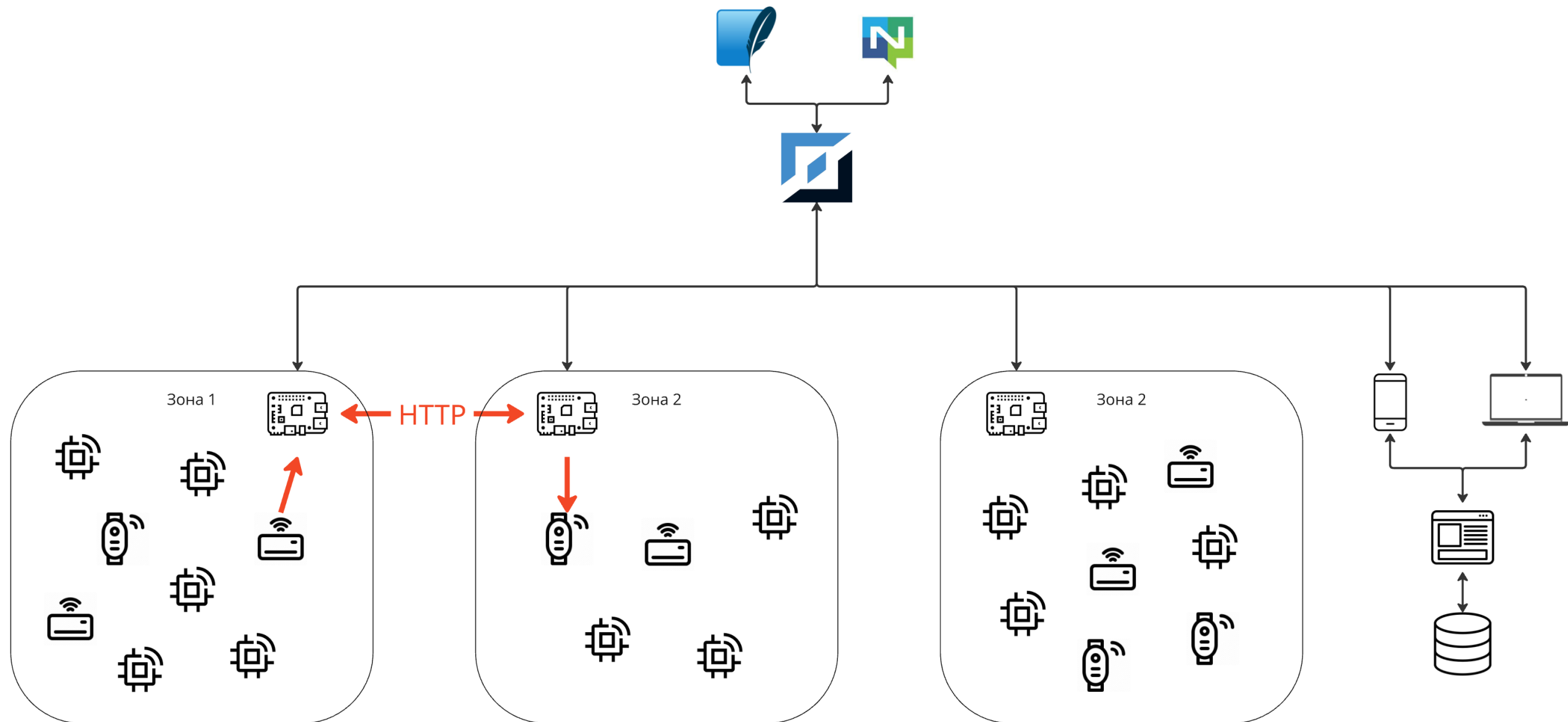
Взаимодействие устройств

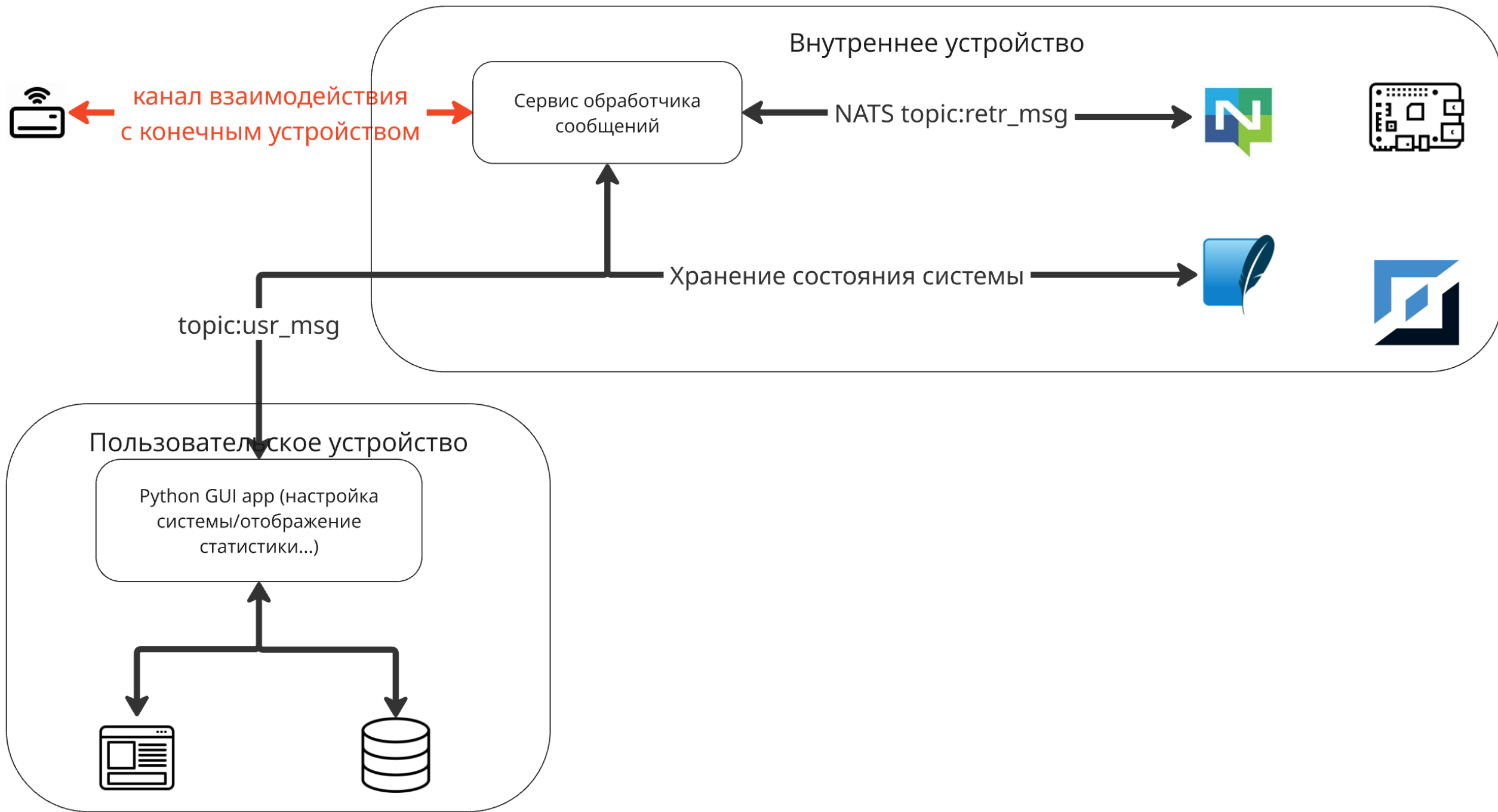
Для связи устройств в рамках сети предлагается использование протокола для обмена сообщений по шаблону «наблюдатель» (Observer). В котором каждое устройство сверяет полученное сообщение со списком реакций на оповещения, и, если оповещение есть в списке, запускает выполнение команды.



Обработка событий

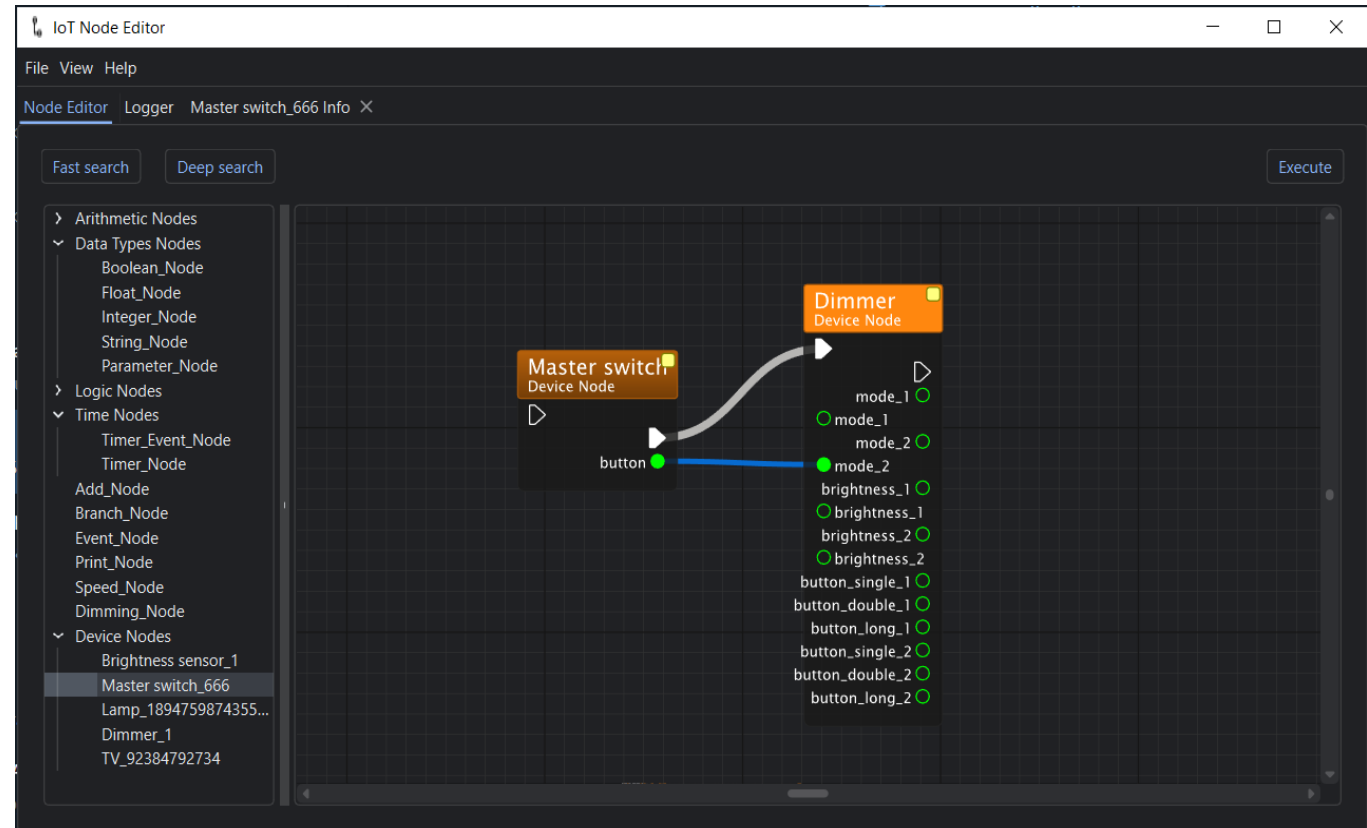






Имеющиеся наработки

- Изготовлены прототипы устройств.
- Написан графический интерфейс для настройки взаимодействия устройств.
- Написаны планировщики (2 варианта), распределяющий правила взаимодействий между устройствами.
- Проведено сравнение планировщиков, проведено сравнение системы с ЦУД и без ЦУД.
- Написана прошивка для конечных устройств на FreeRTOS.
- Развертывается кластер с сервисами по настройке системы, ретрансляции сообщений и сбору статистики



Прошивка для микроконтроллеров на FreeRTOS, реализующая логику домашней автоматизации.

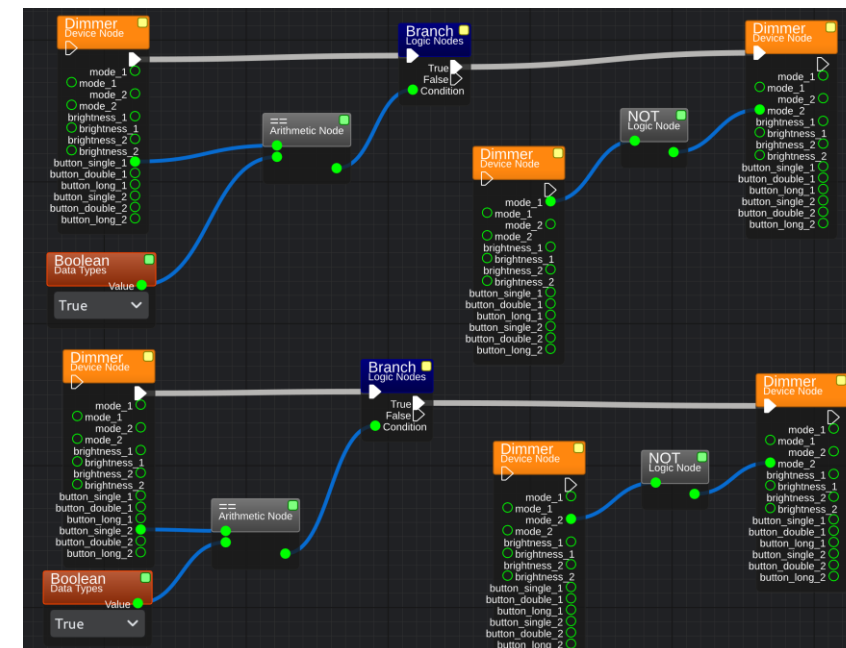
- <https://github.com/Dmitrij-Solovjev/loT-Base-Device>

Кластер на базе K0s с сервисами для ретрансляции сообщений и общей настройки системы.

- <https://github.com/Dmitrij-Solovjev/distributed-smart-home-cluster>

Собственно, сама ВКР (в виде tex-файлов, pdf и этой презентации)

- <https://github.com/Dmitrij-Solovjev/MyVKR>



Сделано

- Прошивка для конечных устройств (микроконтроллеры IoT)
- Развернута система K0s с базовыми сервисами, настроен CI для автоматической сборки, тестирования сервисов
- Выполнено частичное тестирование системы (в рамках единой сети) и написан вывод

В процессе

- Перевод ВКР на LaTeX
- Автоматизация деплоя (CD)
- Написание сервисов для K0s

Не сделано

- Оставшаяся часть тестирования
- В ВКР не дописана часть по K0s (Часть 1 главы и глава 2)
- Рецензия

Вывод



Данная система позволяет обойти имеющиеся недостатки, повышает отказоустойчивость и расширяет сферы применения устройств интернет вещей. Данное решение так же может быть востребованно при построении цифровых двойников для предприятий и для автоматизации процессов внутри них.



Контакты

Автор: Соловьев Д.Н.

E-mail: st094239@student.spbu.ru

Научный руководитель: Корхов В.В.

E-mail: v.korkhov@spbu.ru