Умная колокольня



Петухов Глеб Александрович, Бариев Раиль Рустемович

Руководитель: Чупин Михаил Михайлович
КФУ ИТИС

Проблема



Проблема



Количество колоколен увеличивается

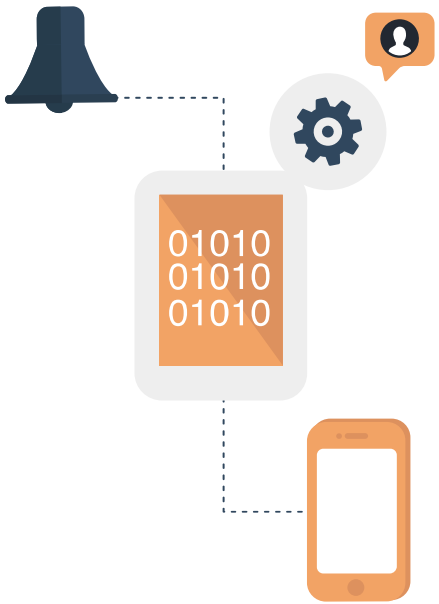
Проблема



Количество колоколен увеличивается

Не хватает звонарей

Решение



Автоматизация

Удобство

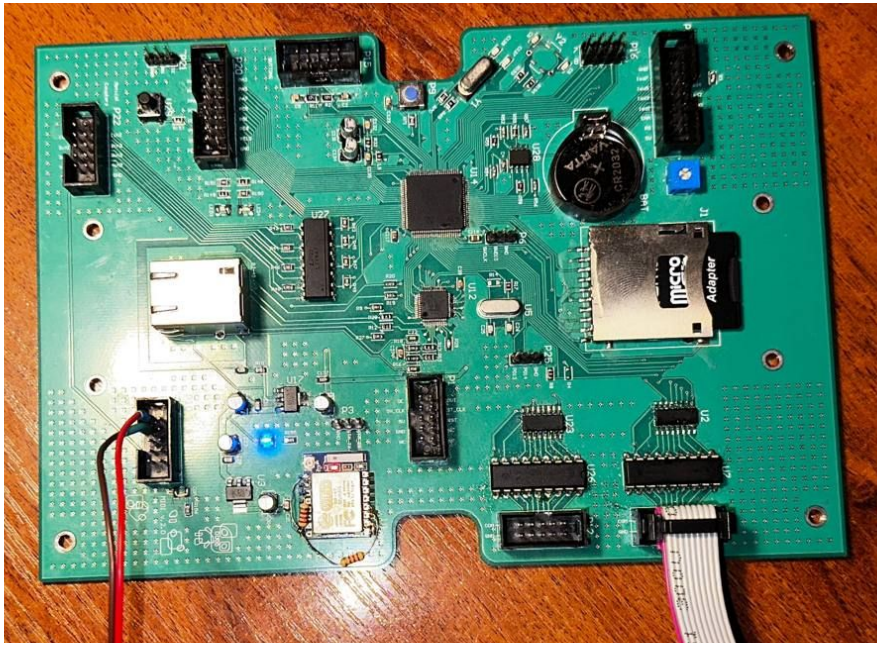
Гибкая настройка

Устройство встраиваемой системы

ESP8266

STM32F407VGT6

SD карта



DS3231

Аккумулятор

Сдвиговые регистры

Корпус встраиваемой системы





Устройство мобильного приложения

Инструменты

Язык Dart
Flutter Framework

Протокол общения

Самописный протокол
для отсылки сообщений

Передача данных

Сериализация структур в
бинарный формат



Работа с файлами

Загрузка и удаленное
воспроизведение

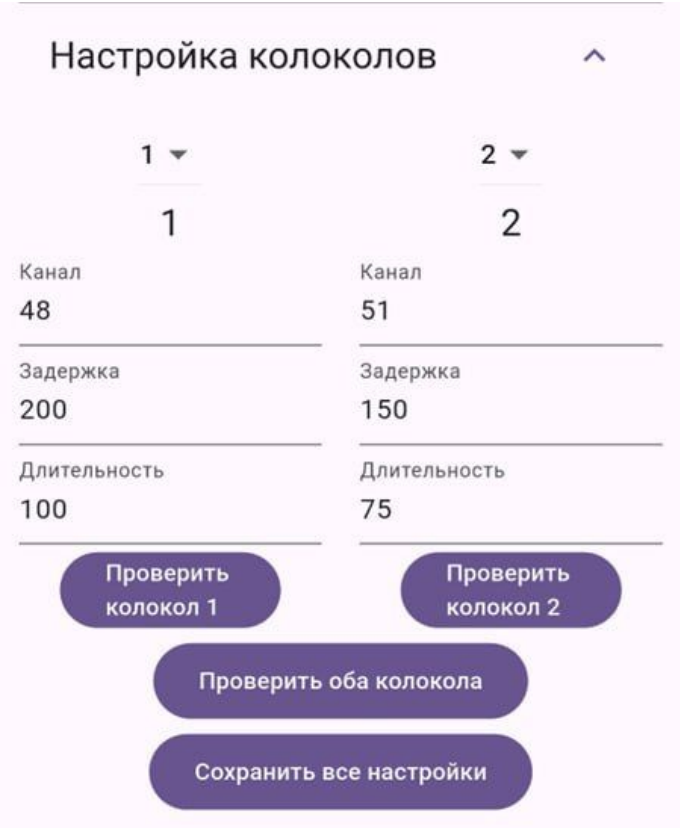
Настройка колоколов

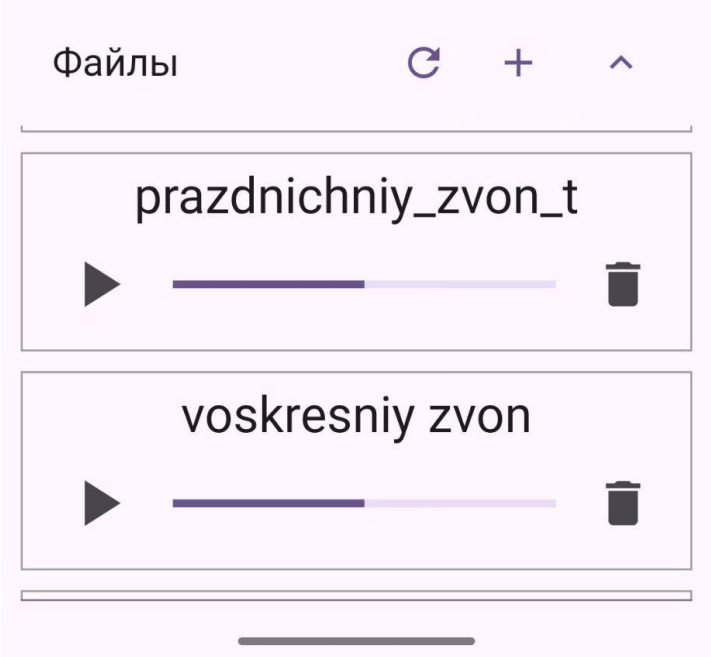
Калибровка колоколов в
реальном времени

Синхронизация времени

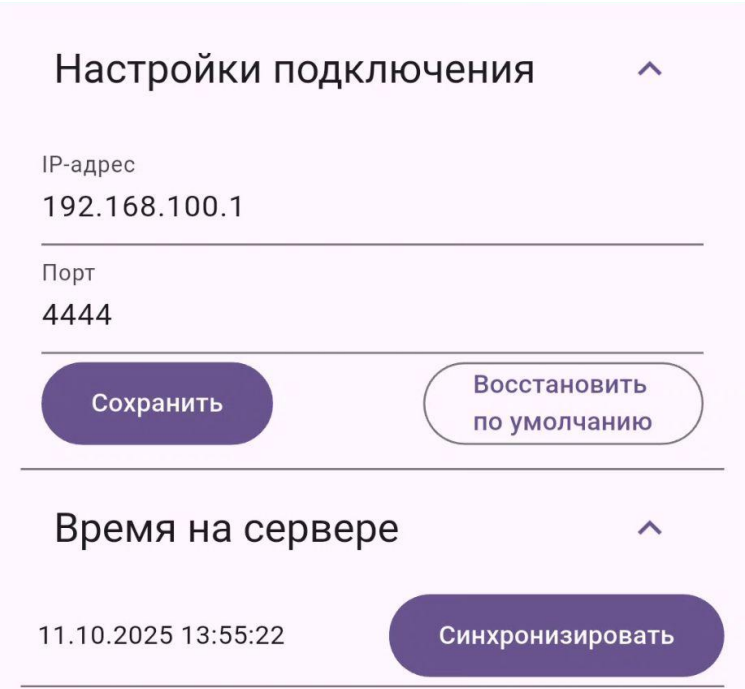
Актуализация времени
сервера

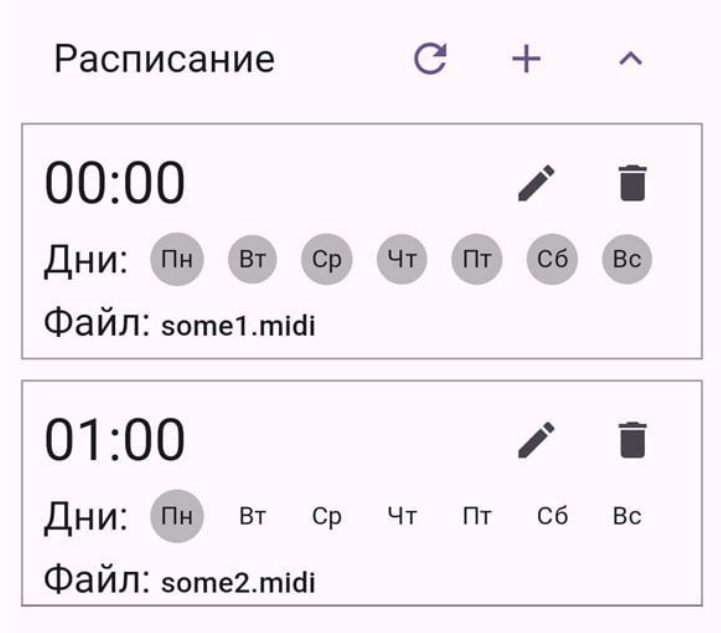
Мобильный интерфейс





Мобильный интерфейс





Как работает

1



Подключение через мобильное приложение

2



Загрузка необходимых мелодий

3



Настройка синхронизации колоколов

4



Настройка расписания звонов

5



Сохранение информации на SD карту

6



Воспроизведение звонов

Проблема синхронизации



Проблема синхронизации

01

Разный размер колоколов



Проблема синхронизации

01

Разный размер колоколов

02

Разный вес язычков колокола



Проблема синхронизации

01

Разный размер колоколов

02

Разный вес язычков колокола

03

Разное натяжение тросов



Аналоги

01

Добавление мелодий

02

Мобильное приложение

03

Масштабируемость системы

	1	2	3
золотойзвон.рф	-	+	+
Международный центр колокольного искусства	+	-	-
Военмех Бюро	+	-	+
Мастерская Ильи Дроздихина	-	-	-

Стоимость

• STM32F407G	– 530 руб.
• ESP8266	– 240 руб.
• Сдвиговый регистр 74HC595	– 14 руб. / шт.
• Часы реального времени DS3231	– 175 руб.
• Печатная плата	– 3 000 руб.
• SD карта	– 500 руб.
• Силовая часть (транзисторы, оптопары)	~ 1000 руб.
• Остальное	~ 1 500 руб.
• Корпусирование	~ 2000 руб.

Итого ~ 9 200 руб.

Стоимость

• STM32F407G	– 530 руб.
• ESP8266	– 240 руб.
• Сдвиговый регистр 74HC595	– 14 руб. / шт.
• Часы реального времени DS3231	– 175 руб.
• Печатная плата	– 3 000 руб.
• SD карта	– 500 руб.
• Силовая часть (транзисторы, оптопары)	~ 1000 руб.
• Остальное	~ 1 500 руб.
• Корпусирование	~ 2000 руб.

Стоимость аналогов от 100 000 руб.

Итого ~ 9 200 руб.

Демонстрация

Планы на будущее

Автоматическая синхронизация колоколов

Поддержка ШИМ

ЖК экран с кнопками



Подключение к глобальной сети

Личный кабинет

Введение в эксплуатацию