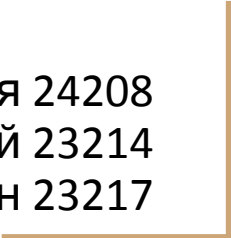




# PvZ Price Tag

Автономные электронные  
ценники в супермаркете



Манишин Илья 24208  
Лебедев Николай 23214  
Мартынов Богдан 23217

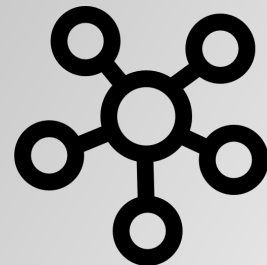
# Описание проблемы

- Проблема ритейла:
  - Трудоемкость
  - Ошибки
  - Высокие затраты
- Инженерный вызов:
  - Энергоэффективность
  - Проблема покрытия

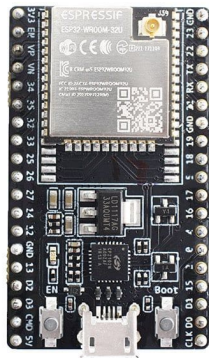


# Цели и задачи

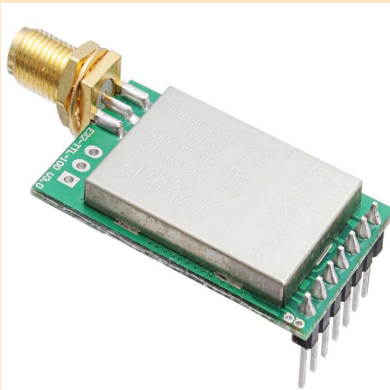
- Цель: Разработка прототипа автономной системы электронных ценников на базе LoRa Mesh и E-ink дисплеев с фокусом на энергоэффективность.
- Ключевые задачи:
  - Hardware
  - Network
  - Software
  - Skills



# Связь и источник питания



**ESP32**  
Микроконтроллер  
с Wi-Fi на борту



**LoRa-модуль**  
Дальность связи  
несколько километров  
на открытой местности



**Аккумуляторы  
18650**  
Обеспечивают  
питание всех  
компонентов

# Защита и питание



**Дисплей**

2.13inch e-Paper HAT (B)  
Manual



**Модуль заряда**

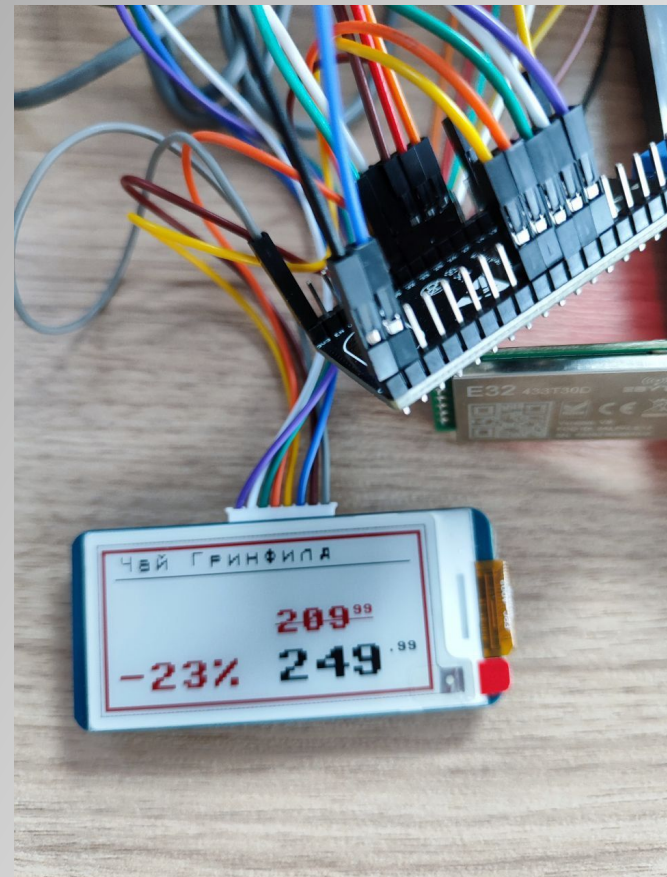
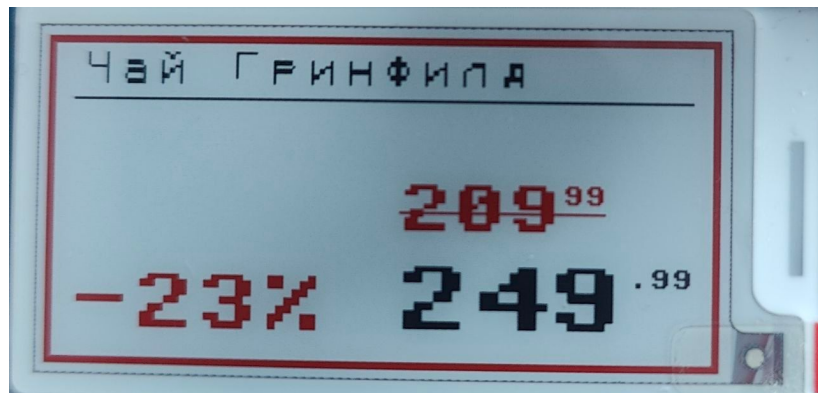
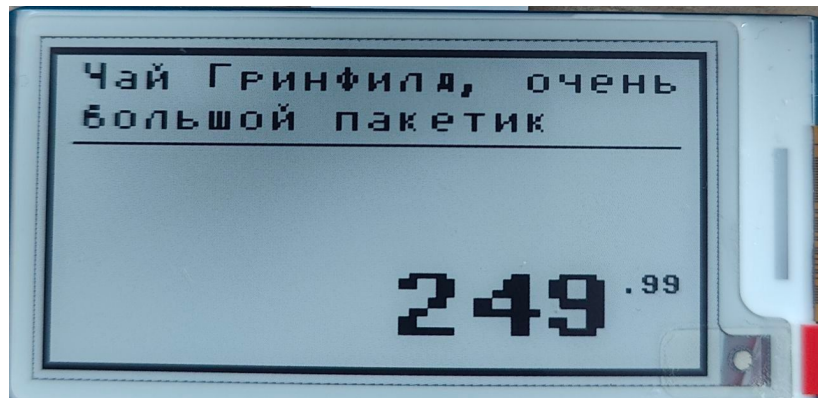
TP4056



**Преобразователь  
напряжения**

LM2596

# Дисплей

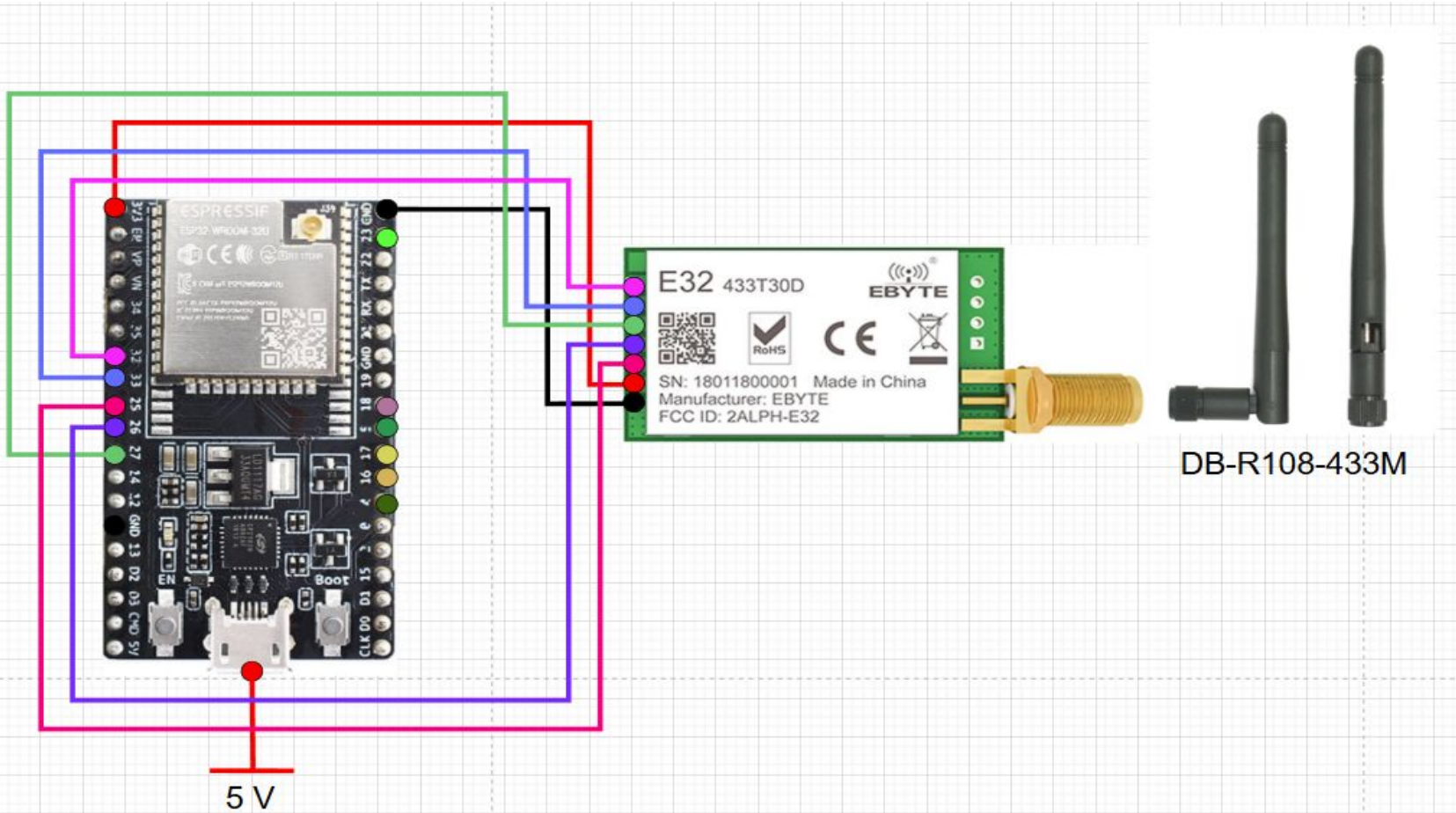


# Частичное обновление дисплея

Operating Voltage	3.3V / 5V (5V is required for power and signal)
Communication Interface	SPI
Dot Pitch	0.194mm × 0.194mm
Resolution	250 × 122
Display Color	Black, White, Red
Grey Scale	2
Refresh Time	15s
Refresh Power	26.4mW (typ.)
Standby Current	< 0.01uA (almost 0)
Working Temperature	0 ~ 40 °C
Storage Temperature	-25 ~ 40 °C

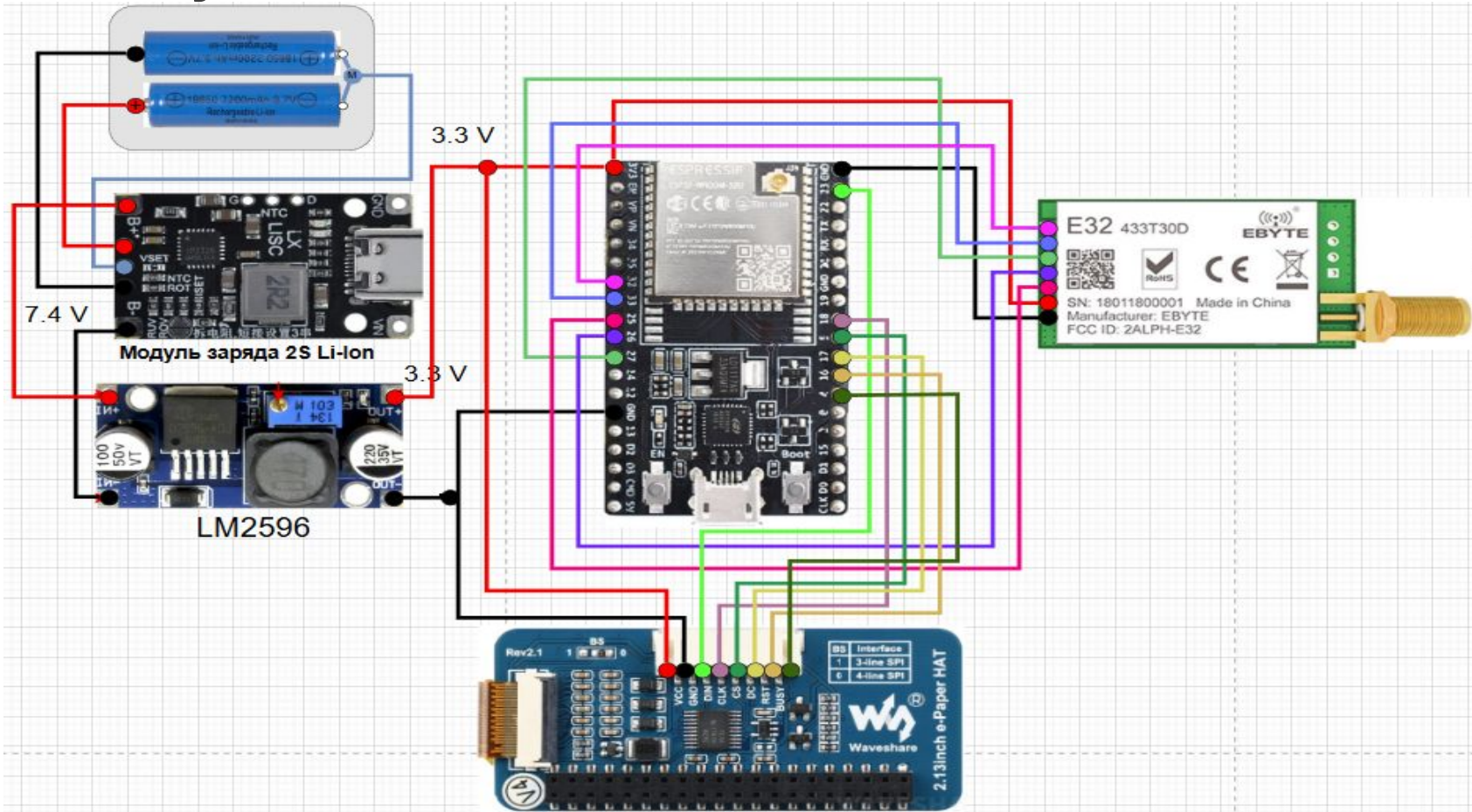


## Схема шлюза





# Схема умного ценника



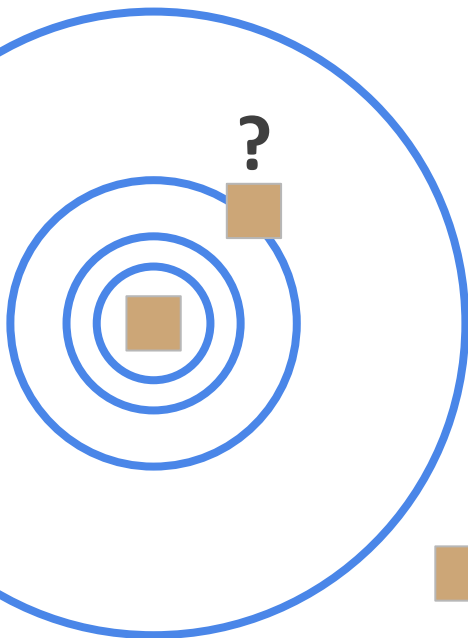
# Mesh-сеть



new  
msg



# Mesh-сеть



# Mesh-сеть



*"О, новое  
сообщение  
"*



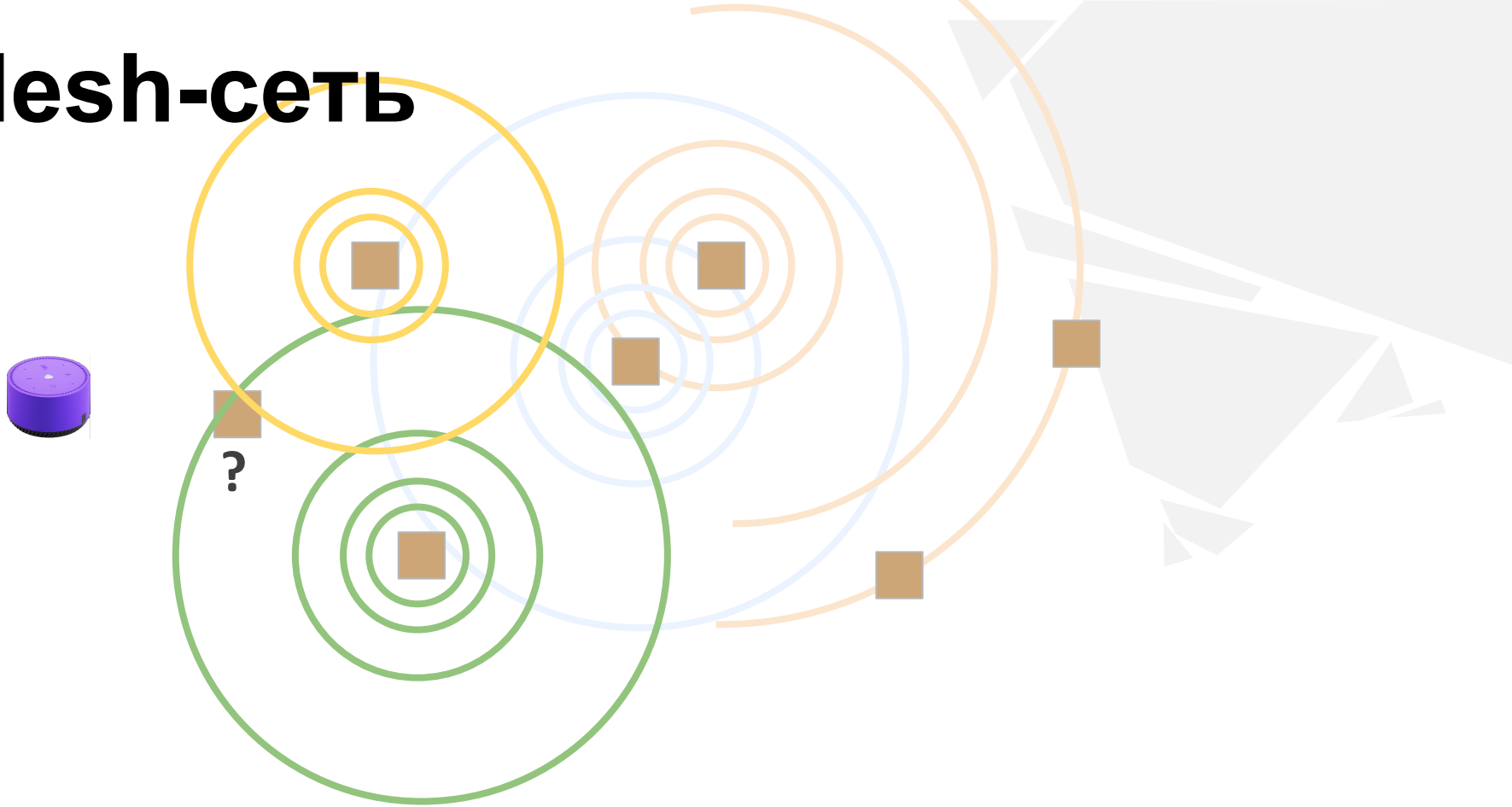
*"О, новое  
сообщение  
"*



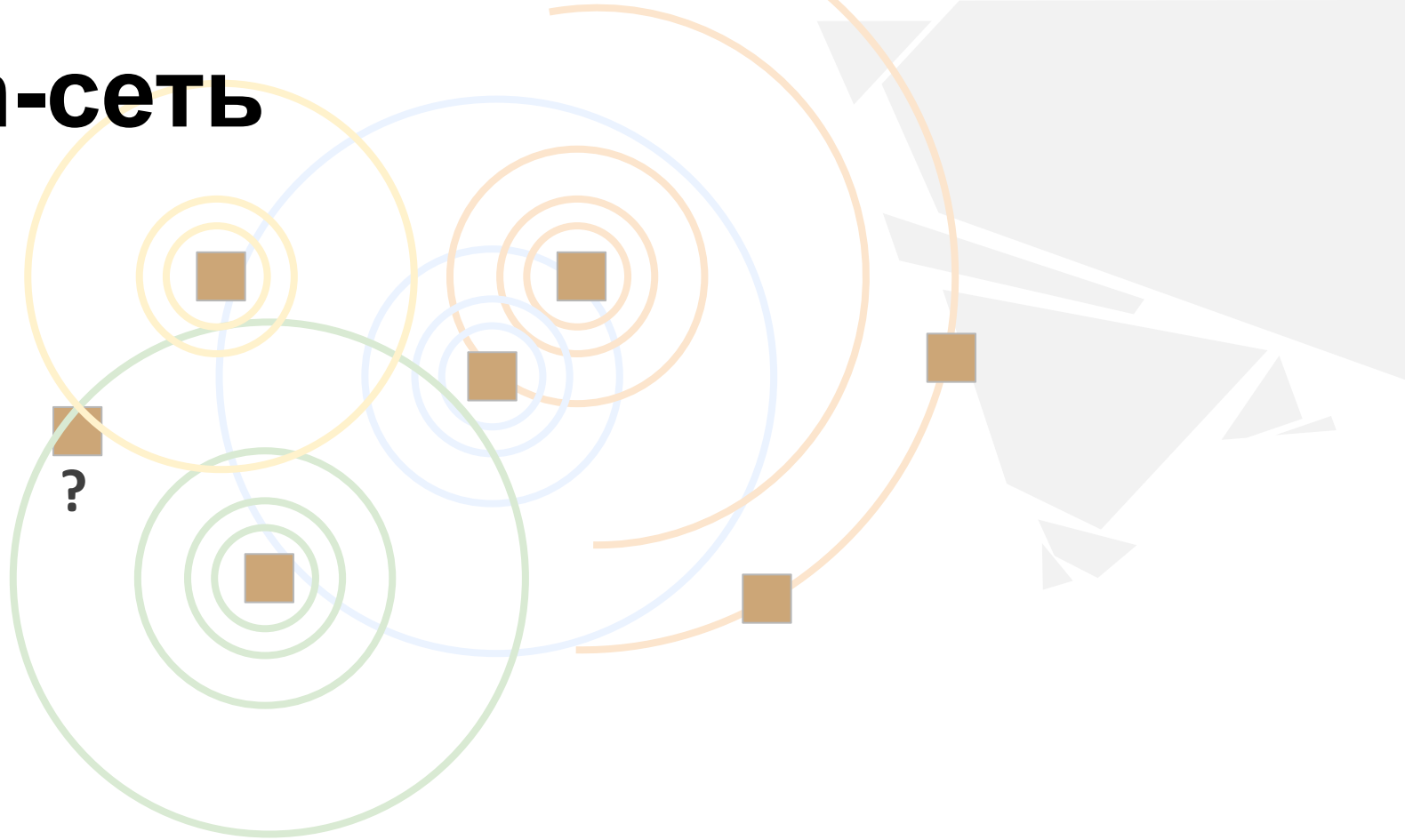
*"О, новое  
сообщение  
"*



# Mesh-сеть

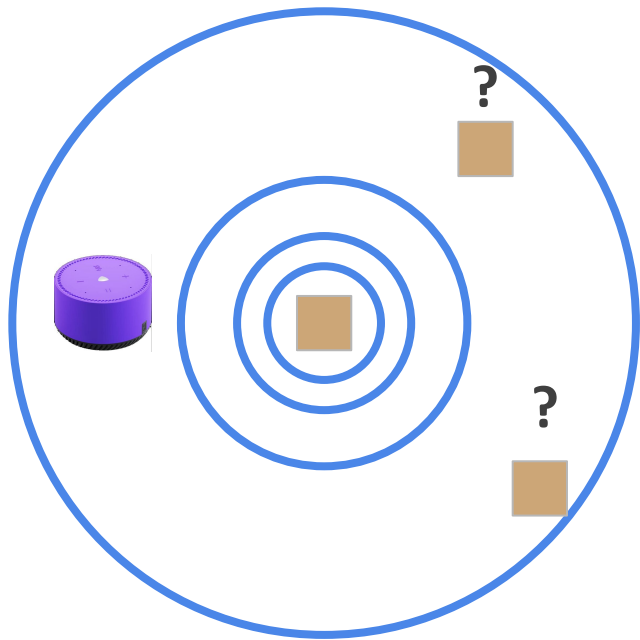


# Mesh-сеть

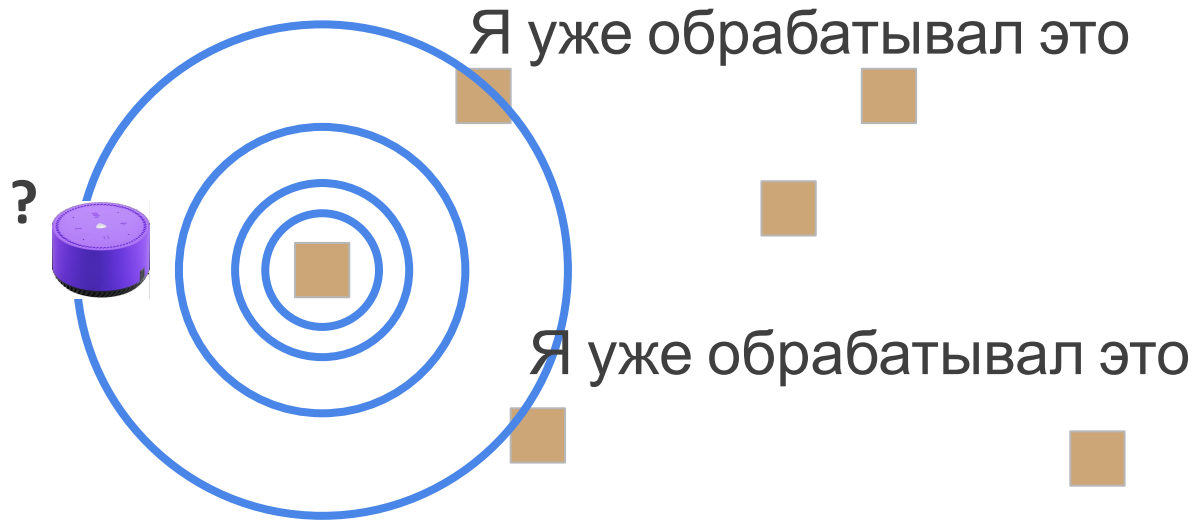




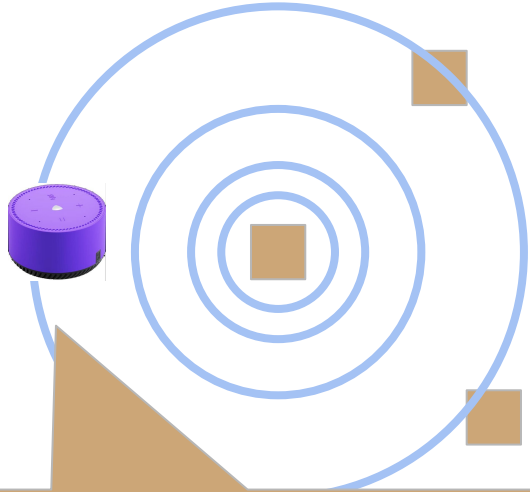
# Mesh-сеть



# Mesh-сеть

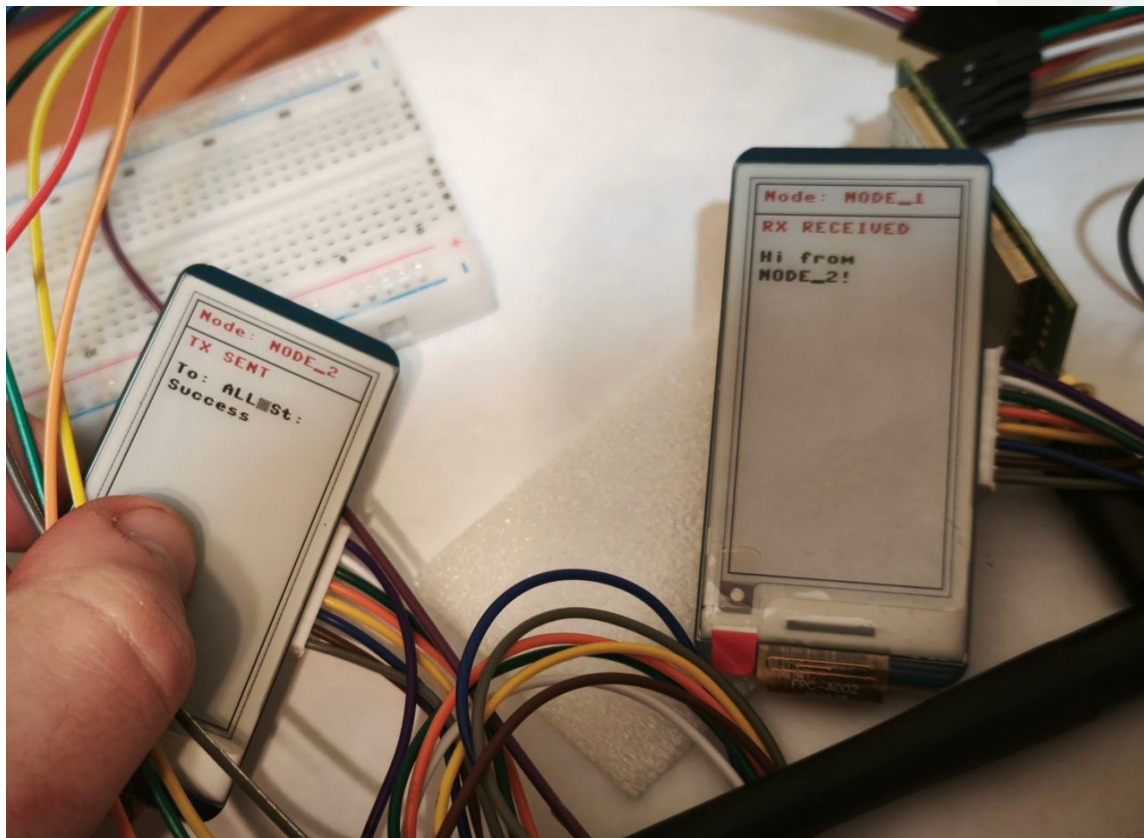


# Mesh-сеть

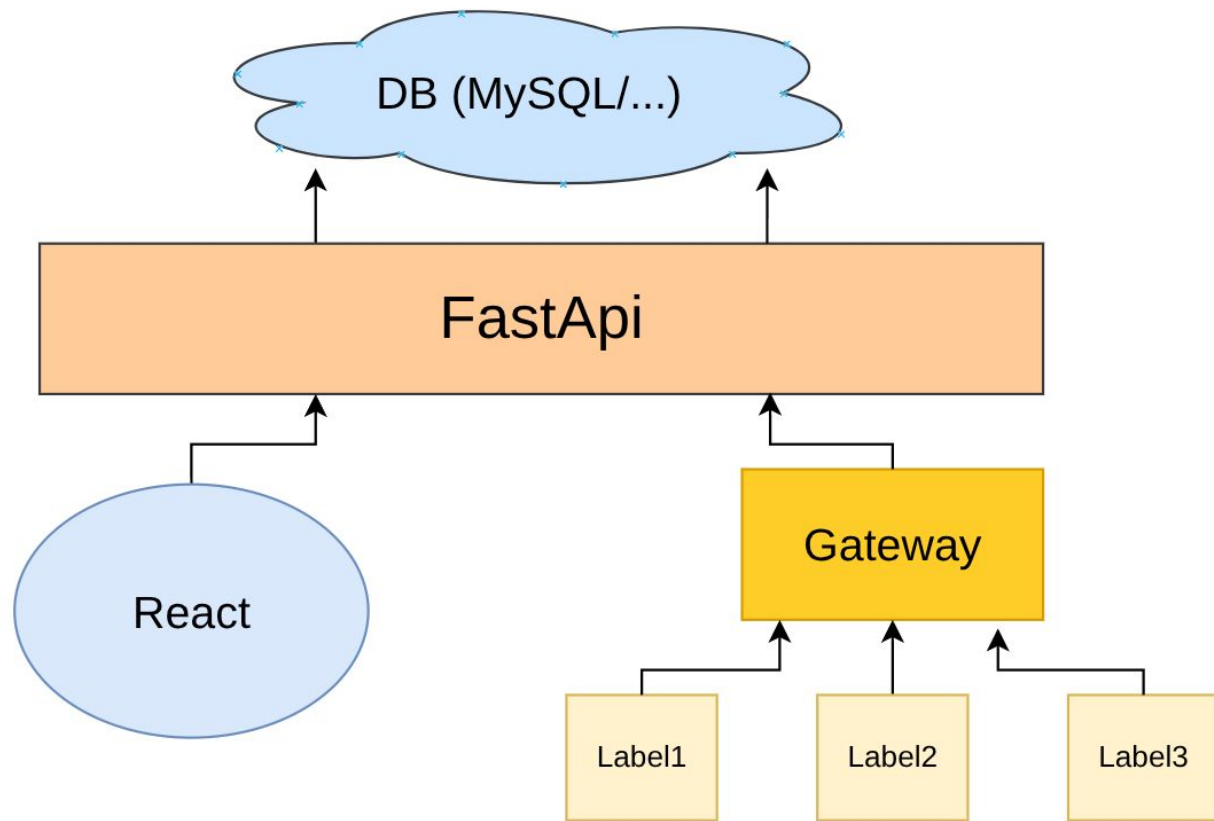


Обработка и отправлю  
на сервер

# СВЯЗЬ



# Архитектура проекта



# Сайт для изменения товаров

The image shows a login interface for a system called 'Умные ценники PVZ'. It features a dark blue background with a central rounded rectangle containing the title, subtitle, and login fields. The title 'Умные ценники PVZ' is in blue, while the subtitle 'Панель управления' and the 'Войти' button are in white. The input fields for 'Логин' and 'Пароль' are light gray.

**Умные ценники PVZ**

Панель управления

Логин



Пароль

**Войти**



# Сайт для изменения товаров

## Умные ценники

№	Товар	Цена	Скидка %	Дата установки	Статус	
pricer_123	Чай Гринфилд 500г	350	30	08 . 01 . 2026 	Обновление	Применить
pricer_312	Чай "беседа с Дмитрием Валентиновичем"	1100	10	31 . 01 . 2026 	Обновление	Применить

СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!

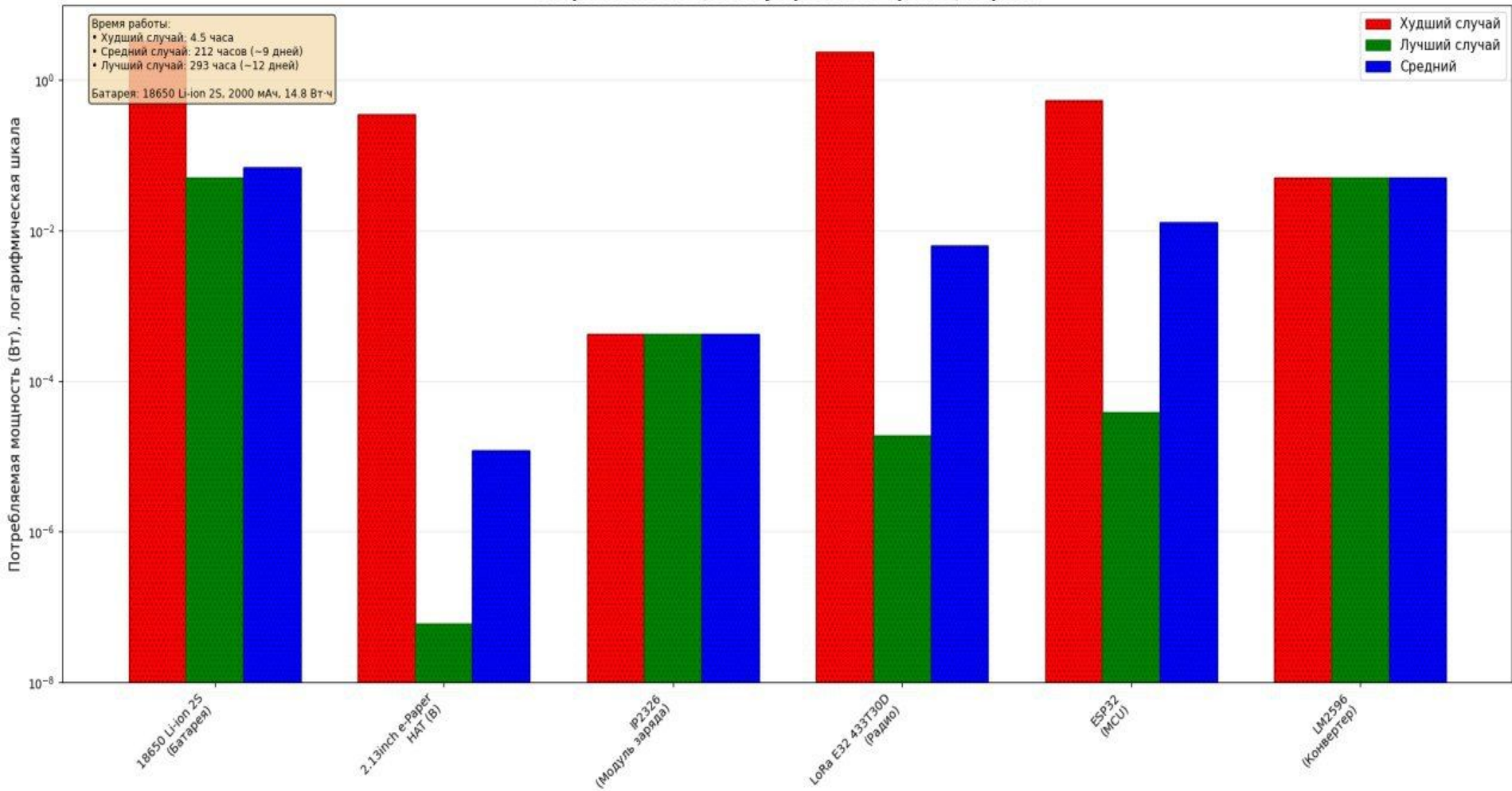
Готовы ответить на  
ваши вопросы!!!



# Энергопотребление и время работы

Устройства	Емкость мАч	Энергия Вт·ч	Худший (Вт) (всё включено, LoRa TX)	Лучший (Вт) (Deep Sleep)	Средний Вт (5 мин LoRa Listen / 55 мин Sleep)	Время работы
18650 Li-ion 2S (Аккумуляторы)	2000	14,8	3,306	0,0505	0,0698	4,5 часа [Худший]
2.13inch e-Paper HAT (B)			0,353	0,00000006	0,000012	212 часов (~9 дней) [Среднее]
IP2326 (Модуль заряда quiescent)			0,00042	0,00042	0,00042	293 часа (~12 дней) [Лучший]
LoRa E32 433T30D (Радио)			2,360	0,000019	0,00640	
ESP32 (MCU)			0,543 (WiFi active)	0,000039	0,01290	
LM2596 (Static Loss/Quiescent)			0,050	0,050	0,050	
Итого			3,306	0,0505	0,0698	

# Потребление мощности устройств по трём сценариям



# Энергопотребление и время работы

Устройства	Ёмкость мАч	Энергия Вт·ч	Худший (Вт) (всё включено, 2S + LM2596)	Лучший (Вт) (Deep Sleep 2S + LM2596)	Средний Вт (2S + LM2596, 5 мин Listen)	ОПТИМАЛЬНЫЙ Вт (1)	Время работы (Оптимальный)
18650 Li-ion (Аккумуляторы)	2000	7,4 / 14,8	3,306	0,0505	0,0698	-	4,5 часа [Худший]
2.13inch e-Paper HAT (В) (дисплей)			0,353	0,00000006	0,000012	0,000012	212 часов (~9 дней) [Среднее]
IP2326 (Модуль заряда)			0,00042	0,00042	0,00042	0,00020 (при 3.3V)	293 часа (~12 дней) [Лучший]
LoRa E32 433T30D (Радио)			2,360	0,000019	0,00640	0,00038 (WOR Mode)	
ESP32 (MCU)			0,543	0,000039	0,01290	0,000033 (Deep Sleep)	
LM2596 (Понижайка)			0,050	0,050	0,050	0 (УБРАНО)	
Итого Потребление			3,306	0,0505	0,0698	0,000625	1184 часов (49 дней / 1,5 месяца)

## Потребление мощности устройств по трём сценариям

### Время работы:

- Оптимальный случай: 1184 часа (~49 дней)
- Средний случай: 212 часов (~9 дней)
- Лучший случай: 293 часа (~12 дней)

Батарея: 18650 Li-ion 2S, 2000 мАч, 14.8 Вт·ч / 1S, 7.4 Вт·ч

- Оптимальный случай
- Лучший случай
- Средний

Потребляемая мощность (Вт), логарифмическая шкала

