



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Разработка веб-приложения для работы
с программным пакетом высокоточного
позиционирования RTKLIB

Кузнецов Андрей Андреевич, ФПИиКТ, ИПМ, Р4215

Научный руководитель: Соснин В.В., к.т.н., доцент

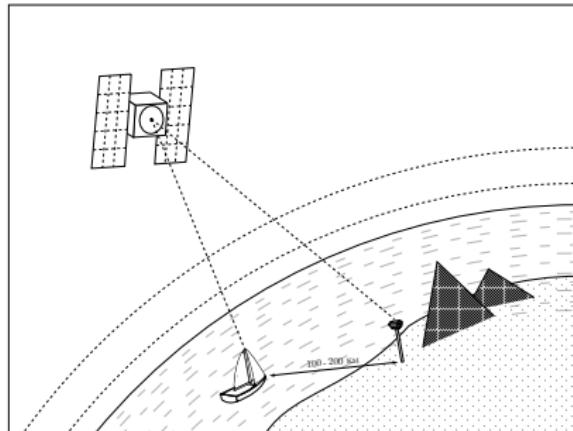
Санкт-Петербург
2018

Дифференциальная GPS

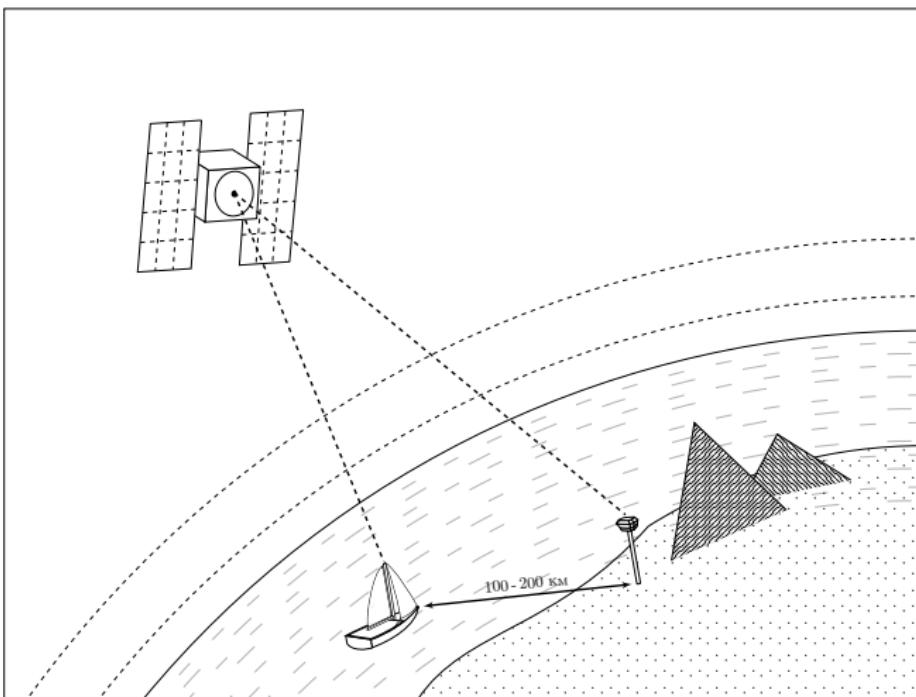
Дифференциальная GPS (англ. Differential Global Positioning System)

- система, предназначенная для повышения точности сигналов GPS.

Принцип работы данной системы заключается в измерении и учёте разницы между рассчитанной и закодированной псевдодальностями до спутников.



Дифференциальная GPS



Кинематика реального времени

Кинематика реального времени (англ. Real Time Kinematic, RTK) - режим работы, при котором приём и применение поправок с базы происходят в реальном времени, что позволяет получать результат практически сразу. Важнейшей особенностью данного режима является тот факт, что для обеспечения работы необходима постоянная связь между ровером и базой.

Кинематика реального времени

Кинематика реального времени (англ. Real Time Kinematic, RTK) - режим работы, при котором приём и применение поправок с базы происходят в реальном времени, что позволяет получать результат практически сразу. Важнейшей особенностью данного режима является тот факт, что для обеспечения работы необходима постоянная связь между ровером и базой.



\$ 10 000

Trimble R8 Model 3 (2009)



\$ 6 000

Leica Viva GS08 (2012)

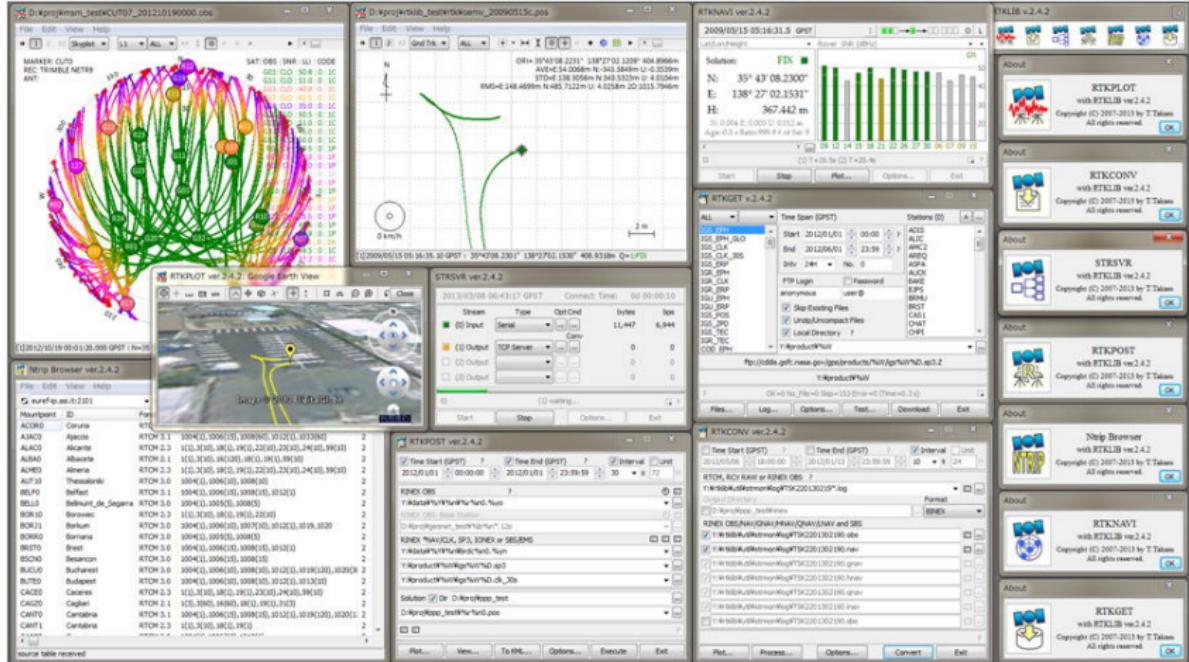
RTKLIB

RTKLIB – программный пакет с открытым исходным кодом, предназначенный для осуществления стандартного и высокоточного позиционирования с помощью глобальных навигационных спутниковых систем.



RTKLIB

Проблемы использования



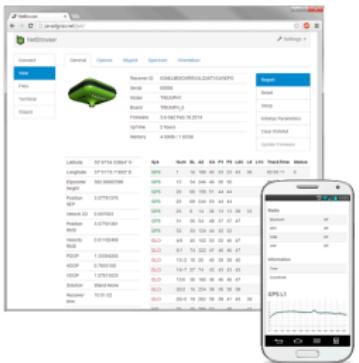
Характеристика проведённой работы

Предмет исследования - процесс взаимодействия пользователя с программными компонентами пакета RTKLIB.

Цель работы - создание приложения, позволяющего взаимодействовать с RTKLIB через веб-браузер.

Обзор существующих решений

Интерфейсы для управления приёмниками



Обзор существующих решений

Веб-интерфейсы для управления устройствами

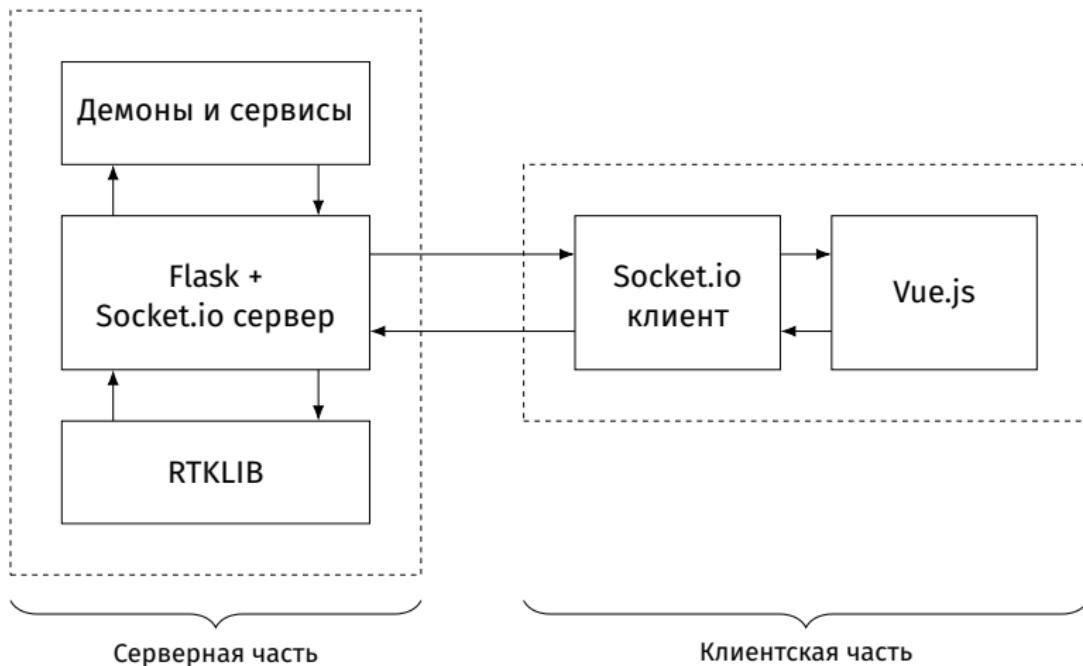
Платформа для разработки

Требования к функциональности веб-приложения

Общая архитектура приложения

Средства разработки

Общая архитектура приложения



Архитектура клиентской части приложения

Разработка веб-приложения

REACH

reach
192.168.1.249

Status

Survey

RTK settings

Correction input

Position output

Base mode

Logging

Camera control

Wi-Fi/Bluetooth

v2.10.2

Status

Signal-to-noise ratio

ROV 33 BASE 32

| Station | ROV 33 | BASE 32 |
|---------|--------|---------|
| R01 | ~48 | ~48 |
| R02 | ~40 | ~40 |
| R03 | ~48 | ~48 |
| R04 | ~40 | ~40 |
| R05 | ~48 | ~48 |
| R06 | ~40 | ~40 |
| R07 | ~40 | ~40 |
| R08 | ~48 | ~48 |
| R09 | ~40 | ~40 |
| R10 | ~48 | ~48 |
| R11 | ~40 | ~40 |
| R12 | ~40 | ~40 |
| R13 | ~40 | ~40 |
| R14 | ~40 | ~40 |
| R15 | ~40 | ~40 |
| R16 | ~40 | ~40 |
| R17 | ~40 | ~40 |
| R18 | ~40 | ~40 |

RTK parameters

0.6 s 1.2 565.064 km

age of differential AR validation ratio baseline

Positioning mode

Static

Solution status

Float

Position

59.96032732° ± 0.007 m latitude 30.33406519° ± 0.008 m longitude 62.566 m height

Velocity

0.017 m/s East -0.020 m/s North -0.015 m/s Up

Base position

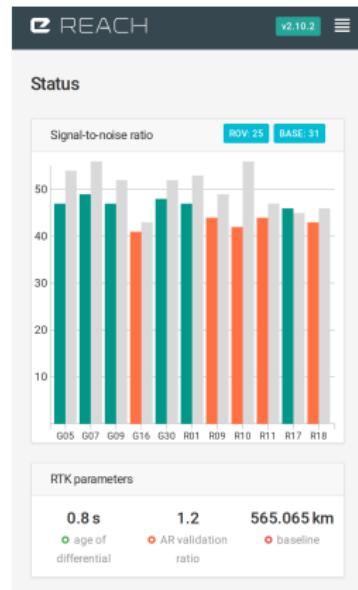
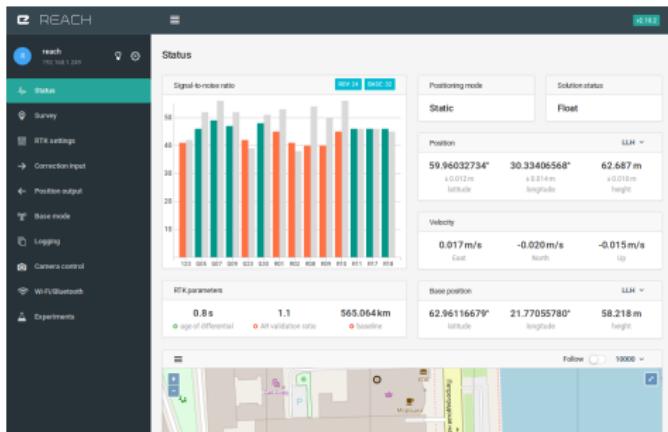
62.96116679° latitude 21.77055780° longitude 58.218 m height

Map View

Follow 10000

Разработка веб-приложения

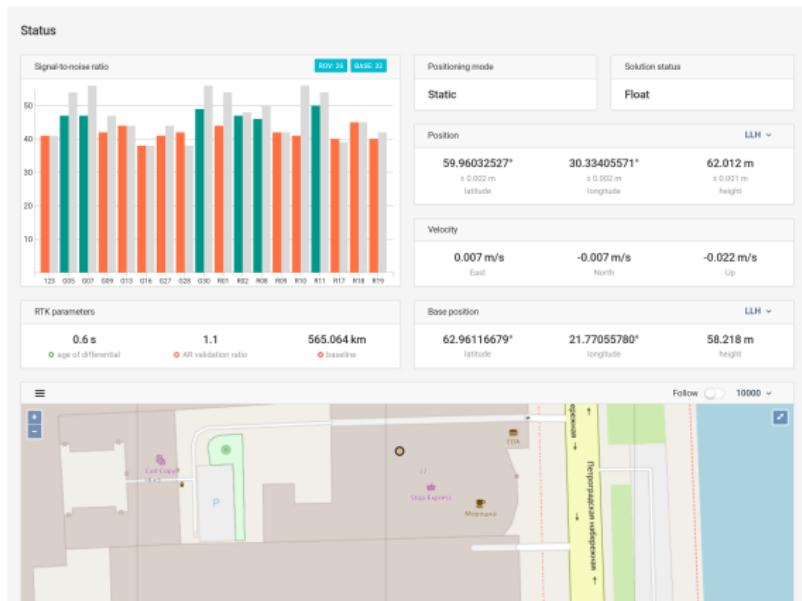
Адаптивный интерфейс



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

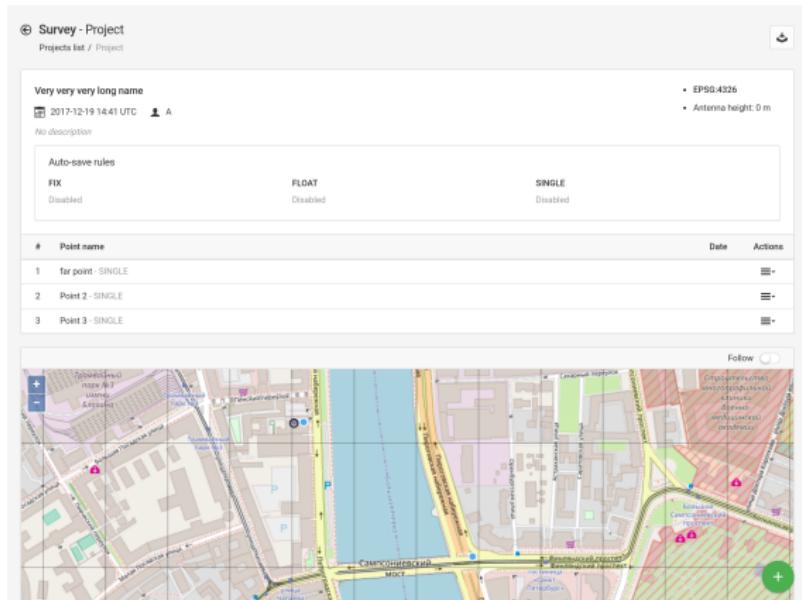
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

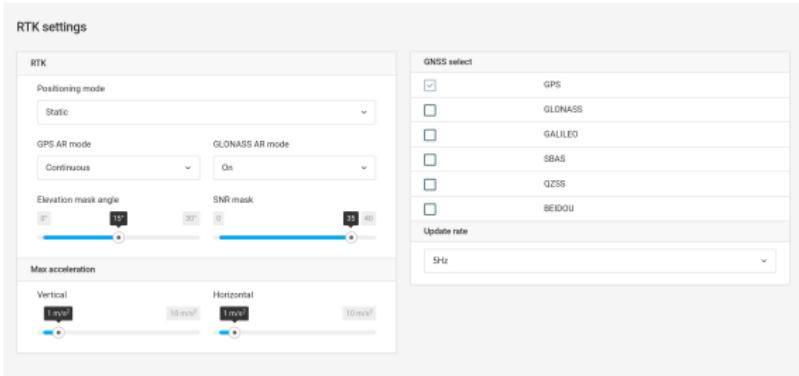
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

Correction input

Base correction OFF ON

| | | | |
|---------------------------|------------------------|-----|----|
| Serial | NTRIP | TCP | BT |
| Address euref-ip.net | Port 2101 | | |
| Username [REDACTED] | Password [REDACTED] | | |
| Mount Point VAAZ00FIN0 | Format RTCM3 | | |

Send NMEA 0GA messages to the corrections provider (required for VRS)

Connected to euref-ip.net/VAAZ00FIN0

Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

Position output

| Output 1 | | OFF ON |
|---------------------------|-----------|---------|
| Serial | TCP | BT |
| Device | Baud rate | |
| UART | 38400 | |
| Format | | |
| ERB | | |
| Connected to /dev/ptyMFD2 | | |

| Output 2 | | OFF ON |
|------------|-----------|---------|
| Serial | TCP | BT |
| Role | Address | |
| Server | localhost | |
| Port | Format | |
| 9100 | LLH | |
| Waiting... | | |

Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

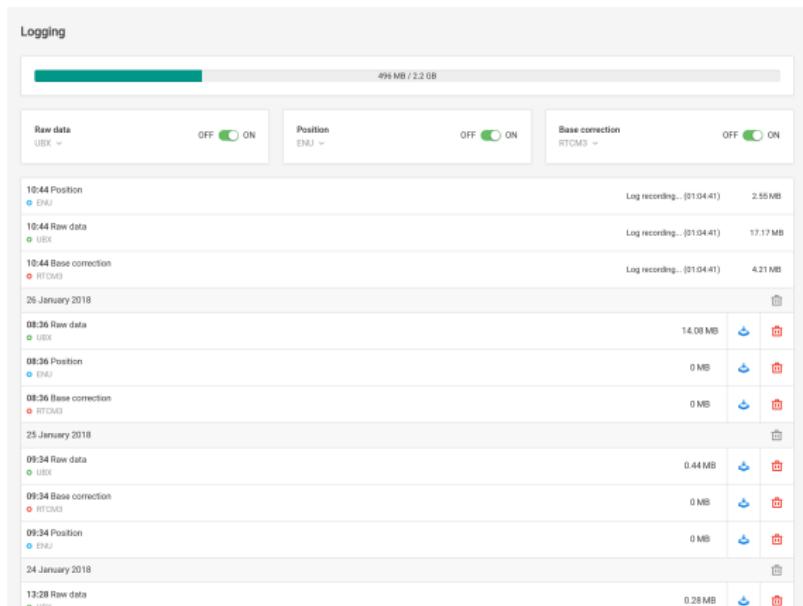
The screenshot displays a web-based configuration interface for a GNSS receiver. It is divided into two main sections:

- Base mode**: This section contains settings for "Connections output" (Serial, NTRIP, TCP, BT, currently set to BT), "Base coordinates" (Latitude, Longitude, Height), and "Antenna height". It also includes a note about pairing with a device via Bluetooth.
- RTCM3 messages**: A table listing various RTCM3 message types (1002, 1006, 1008, 1010, 1019, 1020, 1097, 1107, 1117, 1127) with their corresponding observation types (GPS L1 observations, ARP station coordinates, GLONASS L1 observations, GPS Ephemeris, GLONASS Ephemeris, GALILEO, SBAS, QZSS, BeiDou) and sampling rates (1Hz, 0.1Hz).

Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

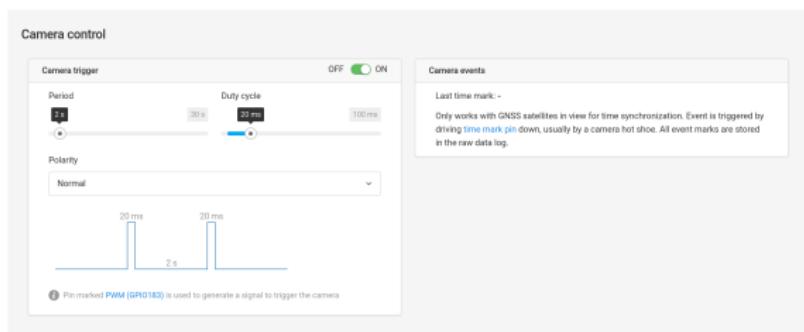
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

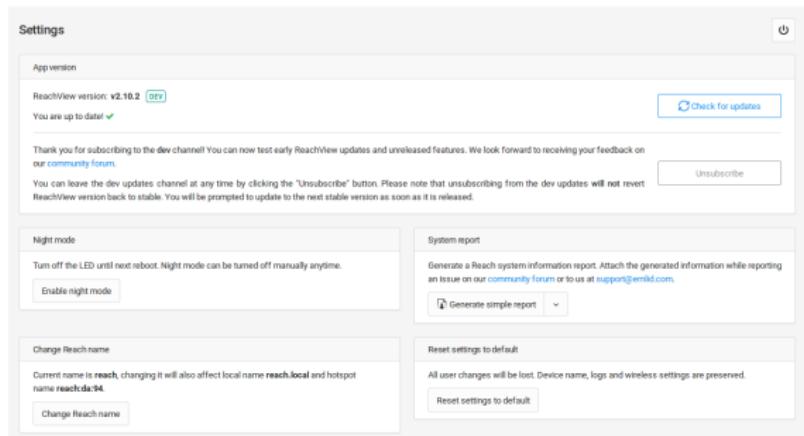
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки

The screenshot shows a web-based application interface for managing network connections. At the top, there's a header bar with the title "Wi-Fi/Bluetooth". Below it, the "Wi-Fi" section is visible, featuring a status card for the device "EMU33T2" which is connected to the IP address 192.168.1.249. A large blue circular button with a plus sign is centered below the status card. The "Bluetooth" section follows, containing a "Settings" card where the PIN code is set to 123456. It also includes sections for "Paired devices" (empty) and "Discoverable devices" (with a toggle switch labeled "Always discoverable" set to off). At the bottom, there's a "TVBluetooth" section listing the MAC address 8C:CD:BD:6E:90. The entire interface has a clean, modern design with light gray backgrounds and blue highlights for interactive elements.

Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Тестирование приложения

Результаты

Спасибо за внимание