



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

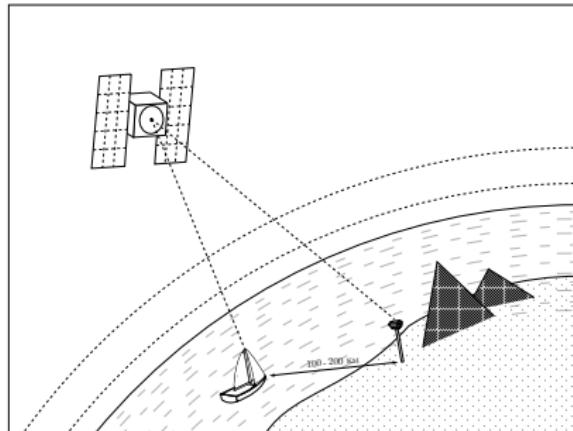
Санкт-Петербург
2018

Дифференциальная GPS

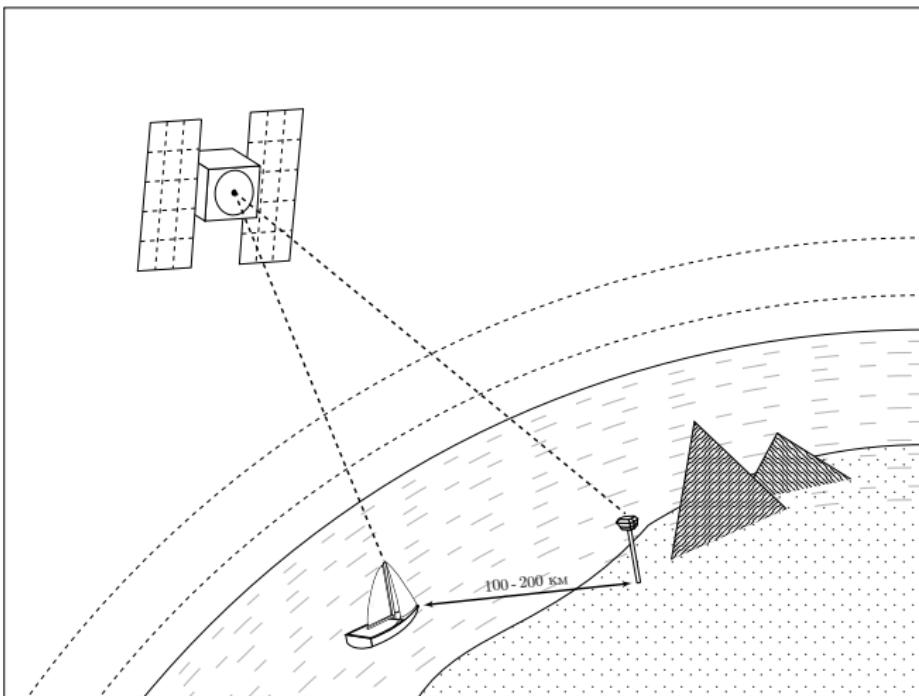
Дифференциальная GPS (англ. Differential Global Positioning System)

- 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)

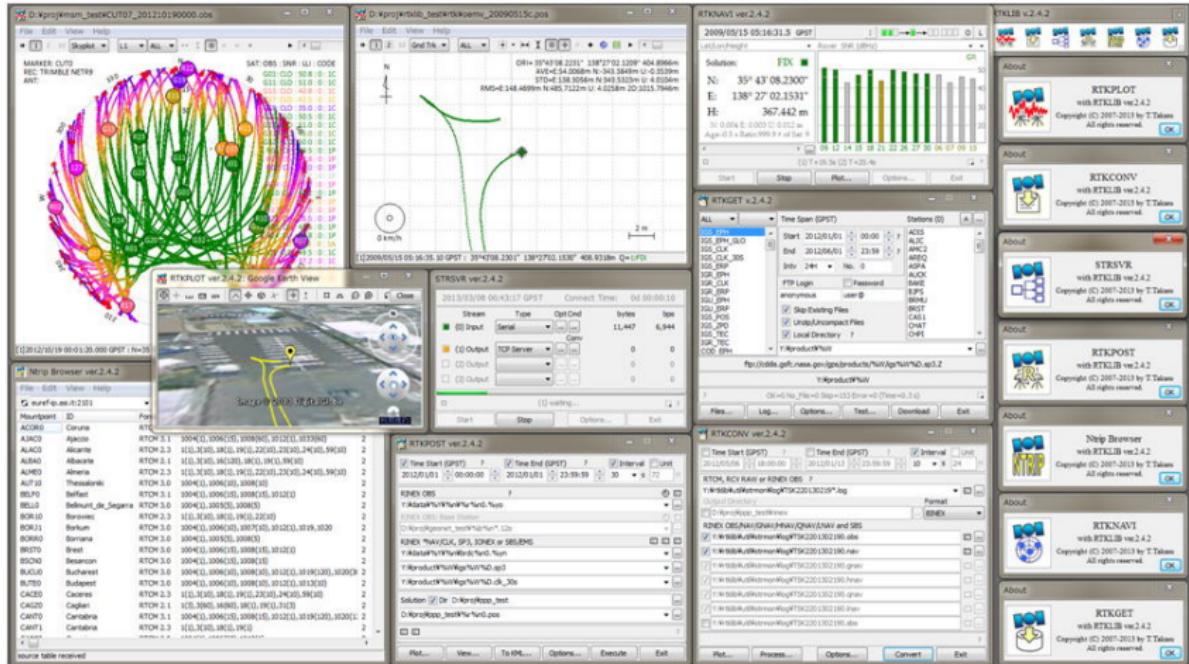
RTKLIB

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



RTKLIB

Проблемы использования



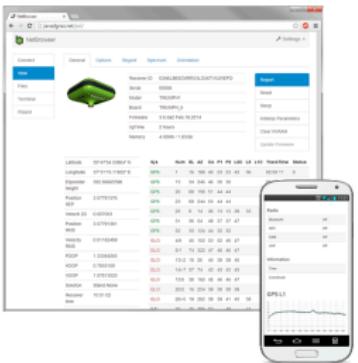
Характеристика проведённой работы

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

OpenWrt

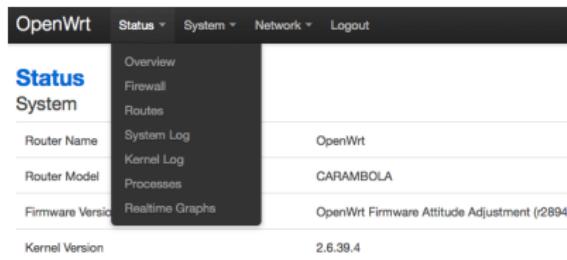
Status System

Router Name: OpenWrt

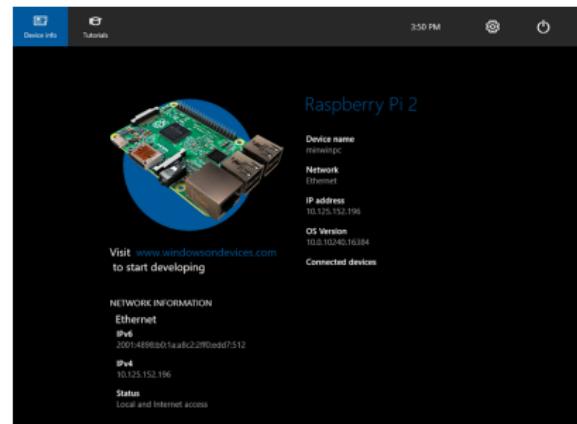
Router Model: CARAMBOLA

Firmware Version: OpenWrt Firmware Attitude Adjustment (r2894)

Kernel Version: 2.6.39.4



OpenWrt



Windows 10 IoT Core

Платформа для разработки

EMlid



Reach

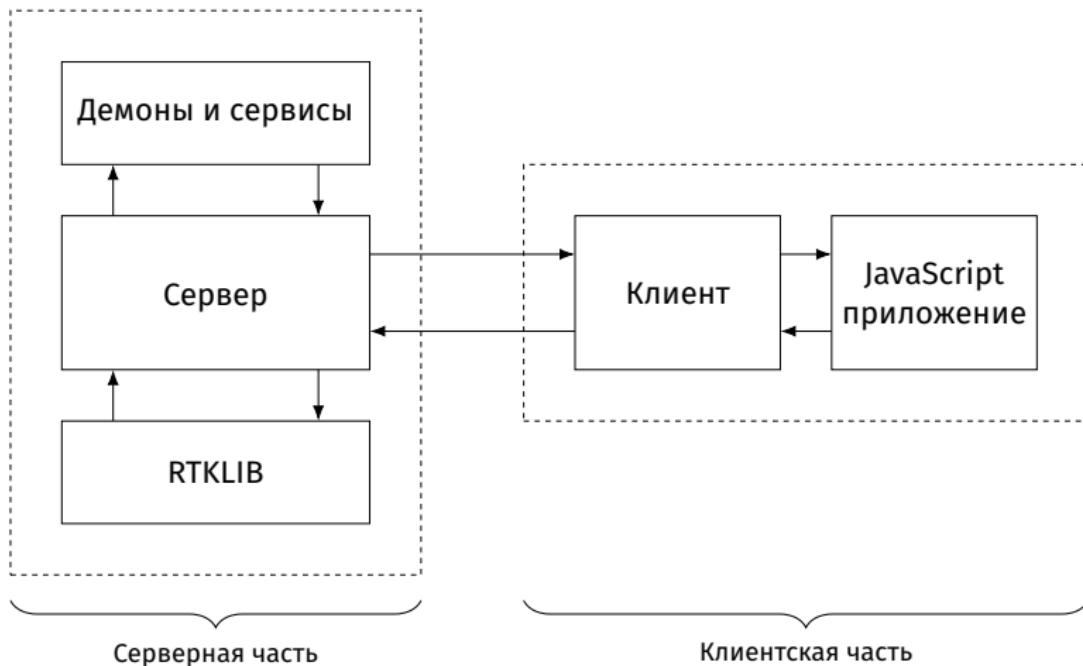


Reach RS

Основные требования к веб-приложению

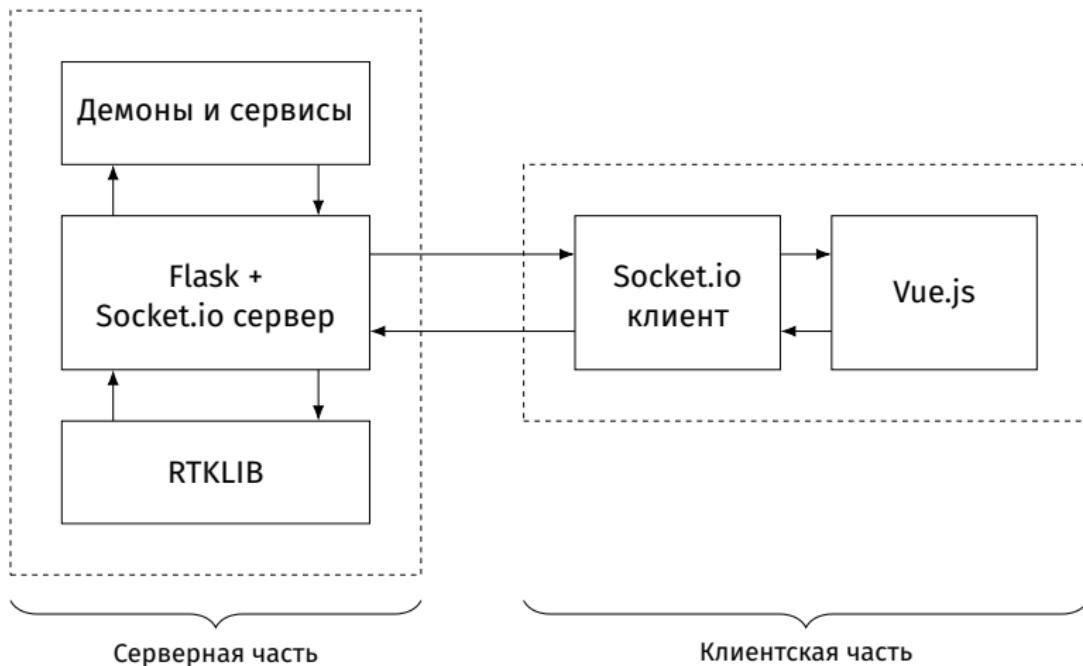
- Одностраничное приложение
 - Автоматическая подстройка под тип устройства
 - Адаптивность и кросбраузерность
-
- Отображение информации о спутниках
 - Отображение информации в соответствии с текущей ролью в RTK-системе
 - Настройка RTK и приёмника
 - Настройка входных/выходных потоков данных
 - Доступ к логам и их настройкам
 - Настройка беспроводных интерфейсов

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

Status

Signal-to-noise ratio

ROV	BASE
R01	S03
R02	S02
R03	S05
R04	S07
R05	S09
R06	S11
R07	S13
R08	S15
R09	S16
R10	S17
R11	S18
R12	S19
R13	S20
R14	S21
R15	S22
R16	S23
R17	S24
R18	S25
R19	S26
R20	S27
R21	S28
R22	S29
R23	S30
R24	S31
R25	S32

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

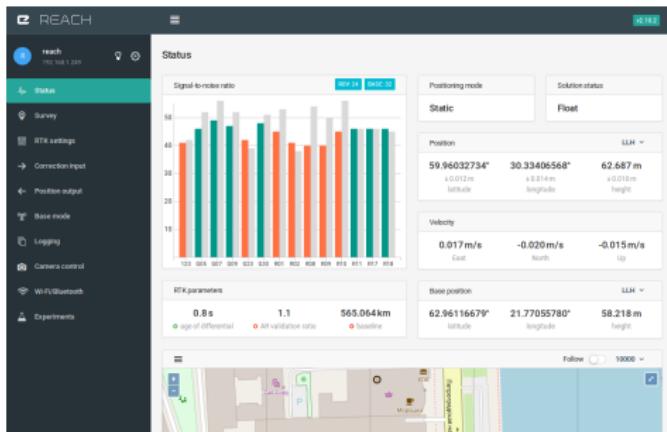
62.96116679° latitude 21.77055780° longitude 58.218 m height

Map

Follow 10000

Разработка веб-приложения

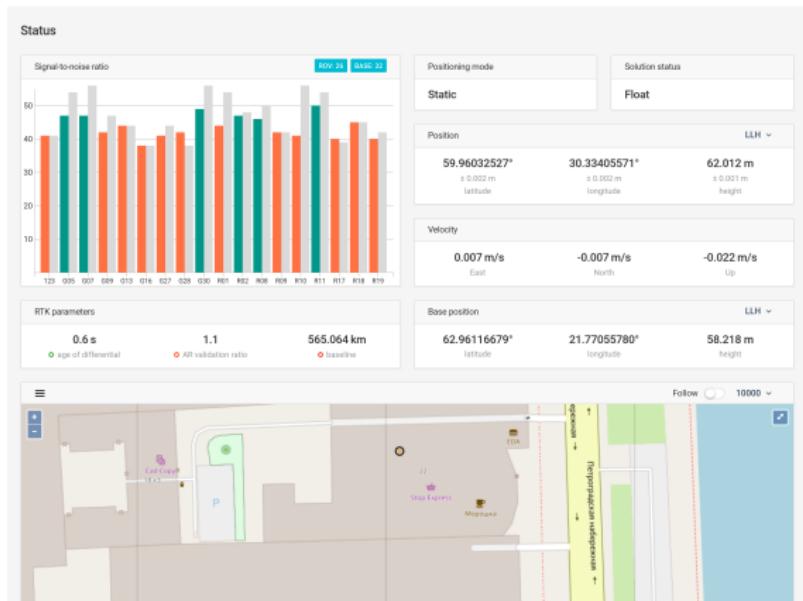
Адаптивный интерфейс



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

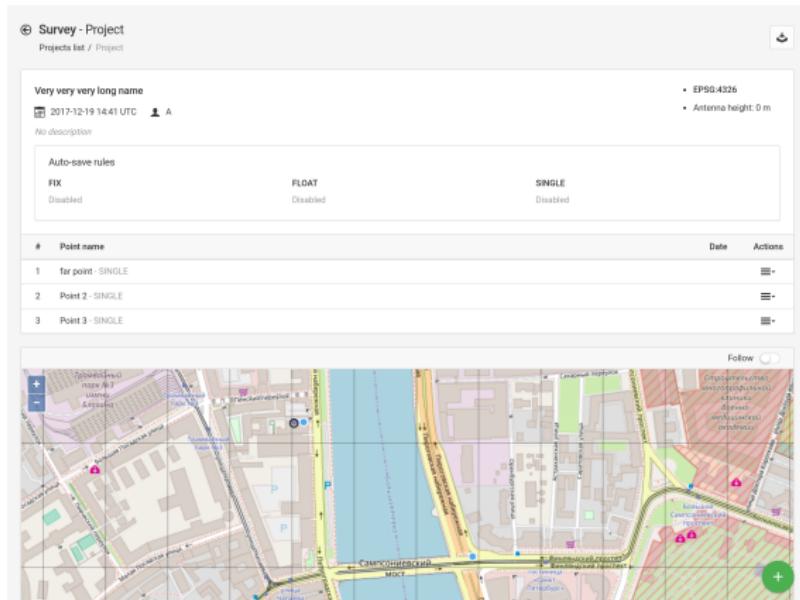
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Разработка веб-приложения

Разделение на интерфейса на секции

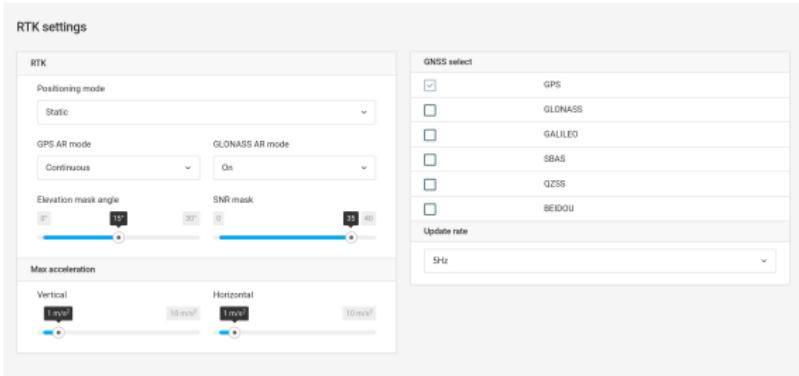
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



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

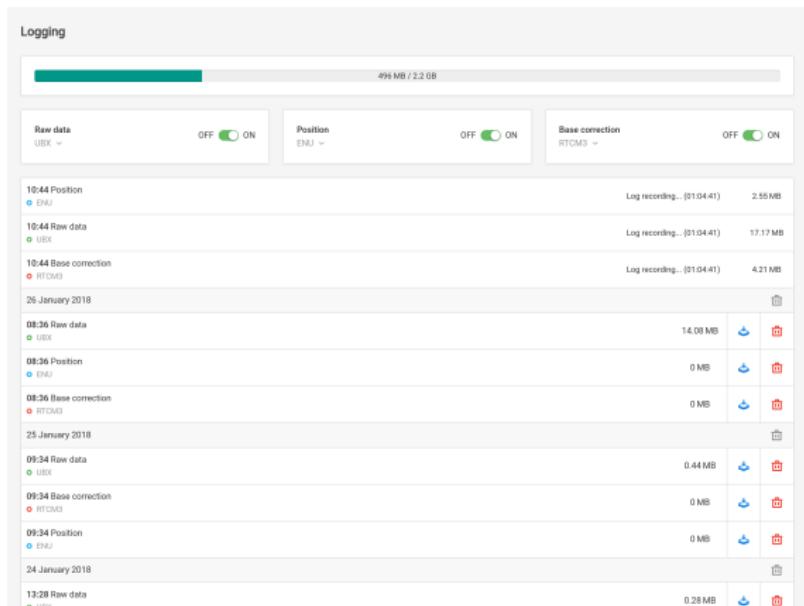
The screenshot displays a web-based configuration interface for a GNSS receiver. It is divided into two main sections:

- 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

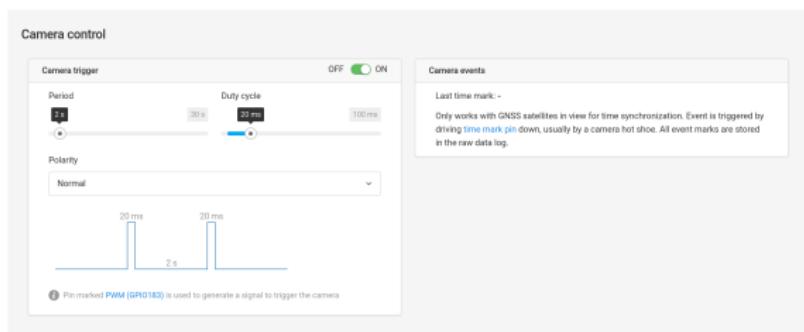
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиций
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



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 displays a mobile-style web application interface. At the top, there is a header bar with a search icon and a user profile icon. Below the header, the main content area is divided into several sections:

- Wi-Fi/Bluetooth** section:
 - Wi-Fi**: Shows a connection to "EMU33T2" (Connected at 192.168.1.249). A green "ON" switch is shown, with a blue "Turn off" button below it.
 - A large blue circular button with a plus sign (+) is positioned in the center.
 - Bluetooth**: Shows a "Settings" section with a PIN code field containing "123456". A blue "ON" switch is shown, with a blue "Always discoverable" button below it.
 - Paired**: Shows "No paired devices".
 - Discoverable devices**: Shows a device named "No title" with the MAC address "75:F0:84:FF:55:06".
 - BTV Bluetooth**: Shows a device with the MAC address "8C:0C:CD:BD:6E:90".
 - Tv Bluetooth**: Shows a device with the MAC address "48:44:F7:D0:B3:19".

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 the 'Settings' page of the ReachView application. It is organized into several sections:

- App version:** Shows 'ReachView version: v2.10.2 [DEV]' and a note that the user is up to date.
- Night mode:** A section with a button to 'Enable night mode'.
- Change Reach name:** A section with a note about changing the device name and a button to 'Change Reach name'.
- System report:** A section with a button to 'Generate simple report'.
- Reset settings:** A section with a note about losing user changes and a button to 'Reset settings to default'.

Тестирование приложения

Результаты

Спасибо за внимание