



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

**Разработка веб-приложения для работы
с программным пакетом высокоточного
позиционирования RTKLIV**

Кузнецов Андрей Андреевич, ФПИиКТ, ИПМ, Р4215

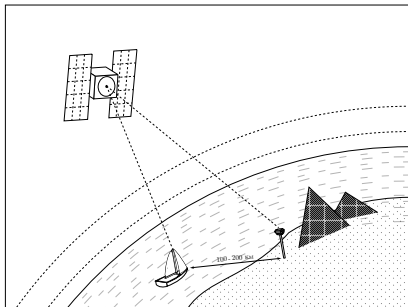
Научный руководитель: Соснин В.В., к.т.н., доцент

Санкт-Петербург

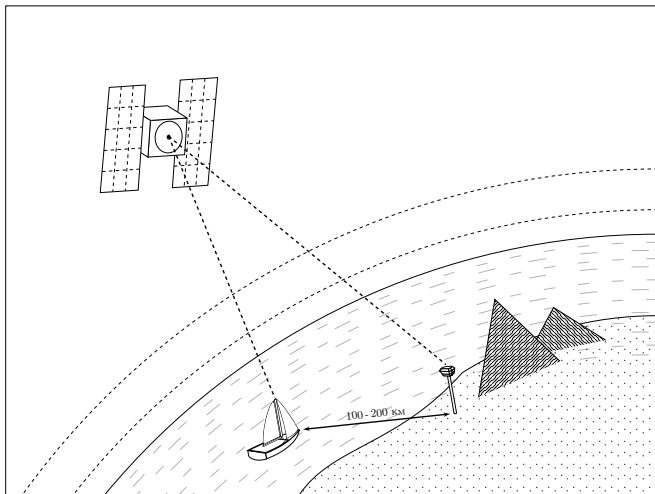
2018

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.



от \$2495

Trimble R1 GNSS Receiver



от \$2490

TRIUMPH-2

RTKLIB

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



RTKLIB

Проблемы использования

The collage displays several windows from the RTKLIB ecosystem:

- RTKCONV ver 2.4.2:** A window for converting raw GNSS data files (e.g., *.log) into RINEX format. It shows file selection, output directory, and conversion options.
- RTKPOST ver 2.4.2:** A window for post-processing GNSS data. It includes a list of stations, a table of data files, and options for time span, interval, and output format.
- RTKNAVI ver 2.4.2:** A window for real-time navigation. It displays a map with a vehicle's position and speed, along with a table of station data.
- RTKGET ver 2.4.2:** A window for retrieving data from a network. It shows a list of stations and a table of data files.
- RTKPLT ver 2.4.2:** A window for plotting GNSS data. It shows a graph of position over time.
- RTKCONV ver 2.4.2 (multiple instances):** Several smaller windows showing different conversion settings and file lists.
- RTKPOST ver 2.4.2 (multiple instances):** Several smaller windows showing different post-processing settings and file lists.
- RTKNAVI ver 2.4.2 (multiple instances):** Several smaller windows showing different navigation settings and maps.
- RTKGET ver 2.4.2 (multiple instances):** Several smaller windows showing different data retrieval settings and file lists.
- RTKPLT ver 2.4.2 (multiple instances):** Several smaller windows showing different plotting settings and graphs.

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

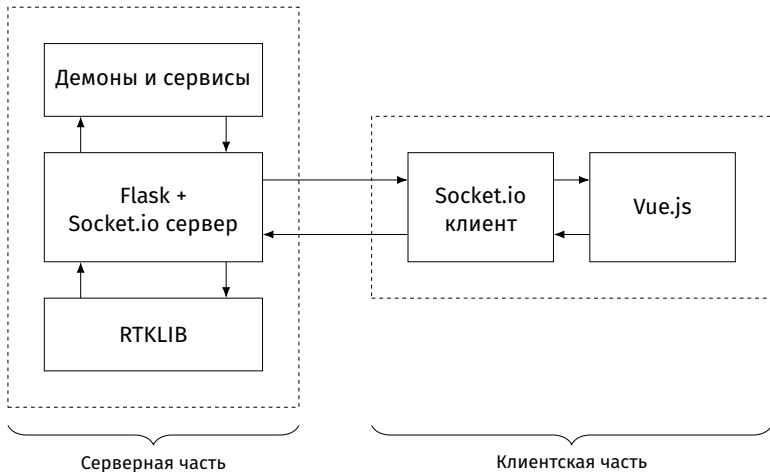
Платформа для разработки

Требования к функциональности веб-приложения

Общая архитектура приложения

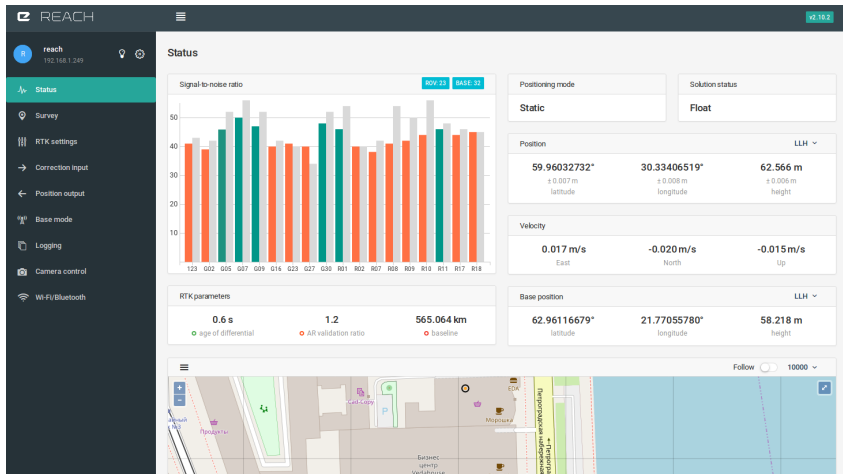
Средства разработки

Общая архитектура приложения



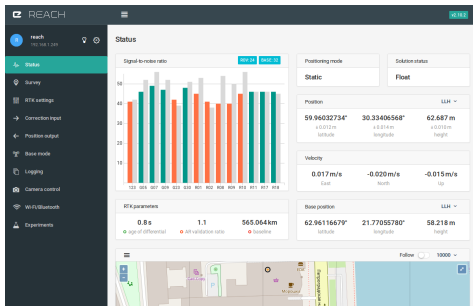
Архитектура клиентской части приложения

Разработка веб-приложения



Разработка веб-приложения

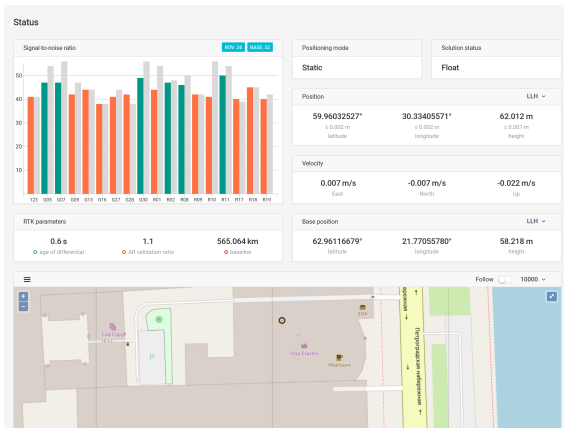
Адаптивный интерфейс



Разработка веб-приложения

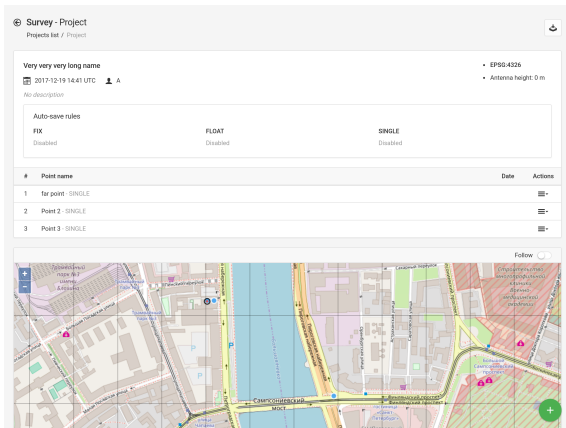
Разделение на интерфейса на секции

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



Разделение на интерфейса на секции

- Статус
- **Изыскания**
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- 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

RTK settings

RTK

Positioning mode
Static

GPS AR mode
Continuous

GLONASS AR mode
On

Elevation mask angle
5° 15° 30°

SNR mask
0 15 40

Max acceleration

Vertical
1 m/s² 10 m/s²

Horizontal
1 m/s² 10 m/s²

GNSS select

<input checked="" type="checkbox"/>	GPS
<input type="checkbox"/>	GLONASS
<input type="checkbox"/>	GALILEO
<input type="checkbox"/>	SBAS
<input type="checkbox"/>	QZSS
<input type="checkbox"/>	BEIDOU

Update rate

5Hz

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 VAA200FIN0 Format RTCM3

☐ Send NMEA GGA messages to the corrections provider (required for VBS)

Connected to euref-ip.net/VAA200FIN0

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:

Format:

Connected to /dev/ttyMFD2

Output 2 OFF ☒ ON

Serial	TCP	BT
--------	-----	----

Role: Address:

Port: Format:

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

Base mode

Corrections output

OFF ☒ ON

Serial NTRIP TCP BT

1 Make sure that your device is paired and connected in [Bluetooth settings](#).

2 Corrections output format is RTCM3.

Base coordinates

LLH ▾

Coordinates input mode

Manual ▾

Latitude, deg Longitude, deg Height, m

-25 -178.7 0

Antenna height

Height, m

0.1

Height value must be between 0 and 6.5535 meters.

RTCM3 messages

1002	GPS L1 observations	1Hz ▾	<input checked="" type="checkbox"/>
1005	ARP station coordinates	0.1Hz ▾	<input checked="" type="checkbox"/>
1008	Antenna type	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1010	GLONASS L1 observations	1Hz ▾	<input checked="" type="checkbox"/>
1019	GPS Ephemeris	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1020	GLONASS Ephemeris	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1097	GALILEO	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1107	SBAS	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1117	QZSS	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>
1127	BeiDou	1Hz ▾	<input type="checkbox"/>

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

Logging

495 MB / 2.2 GB

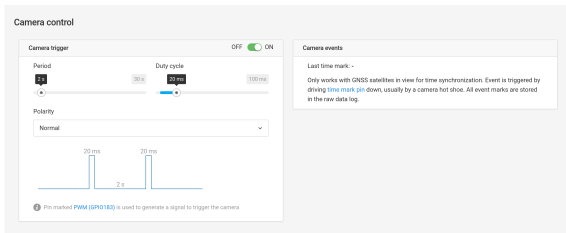
Raw data ☐ OFF ☒ ON
Position ☐ OFF ☒ ON
Base correction ☐ OFF ☒ ON

10:44 Position	Log recording... (01:04:41)	2.55 MB
10:44 Raw data	Log recording... (01:04:41)	17.17 MB
10:44 Base correction	Log recording... (01:04:41)	4.21 MB
26 January 2018		
08:36 Raw data	14.08 MB	 
08:36 Position	0 MB	 
08:36 Base correction	0 MB	 
25 January 2018		
09:34 Raw data	0.44 MB	 
09:34 Base correction	0 MB	 
09:34 Position	0 MB	 
24 January 2018		
13:28 Raw data	0.28 MB	 

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



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

Wi-Fi/Bluetooth

Wi-Fi

OFF ☒ ON

+

Bluetooth

OFF ☒ ON

Settings

PIN code

123456

Always discoverable ☐

You can't make device discoverable without setting PIN code

Paired

No paired devices

Discoverable devices

No title

79:FB:84:FF:55:06

DTVBluetooth

8C:C8:CD:BD:6E:9D

TVBluetooth

48:44:F7:2D: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 a web application titled "Settings" with a power button icon in the top right corner. The interface is divided into several sections:

- App version:** Displays "ReachView version: v2.10.2" with a "DEV" tag and a "Check for updates" button. Below this, it states "You are up to date!" with a green checkmark. A paragraph of text thanks the user for subscribing to the dev channel and provides instructions on how to unsubscribe. An "Unsubscribe" button is located at the bottom right of this section.
- Night mode:** Includes a description: "Turn off the LED until next reboot. Night mode can be turned off manually anytime." and an "Enable night mode" button.
- Change Reach name:** Shows the current name as "reach" and the local name as "reach.local". It also displays the hotspot name "reach-da-94" and a "Change Reach name" button.
- System report:** Contains a description: "Generate a Reach system information report. Attach the generated information while reporting an issue on our community forum or to us at support@emlid.com." and a "Generate simple report" button with a dropdown arrow.
- Reset settings to default:** Includes a warning: "All user changes will be lost. Device name, logs and wireless settings are preserved." and a "Reset settings to default" button.

Тестирование приложения

Результаты

Спасибо за внимание