



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

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

Кузнецов Андрей Андреевич, ФПИиКТ, ИПМ, Р4215

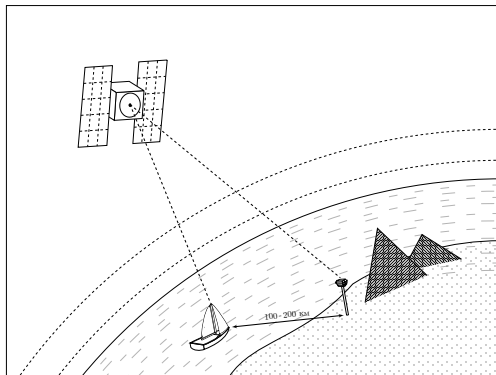
Научный руководитель: Соснин В.В., к.т.н., доцент

Санкт-Петербург

2018

Дифференциальная GPS

Дифференциальная GPS – система, предназначенная для повышения точности сигналов 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.



\$ 10 000

Trimble R8 Model 3 (2009)



\$ 6 000

Leica Viva GS08 (2012)

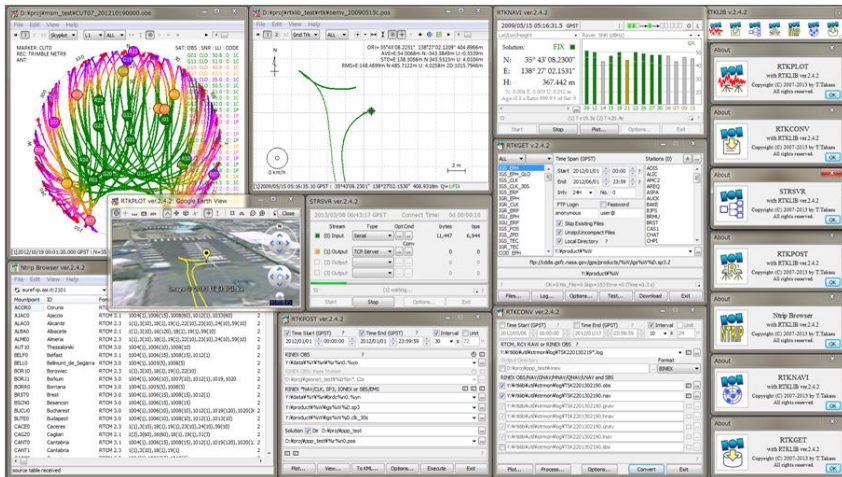
RTKLIB (1)

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



RTKLIB (2)

Проблемы использования

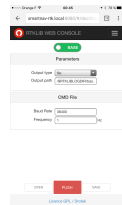
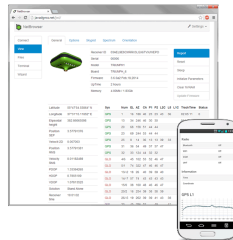


Характеристика проведённой работы

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

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

Интерфейсы для управления приёмниками




Обзор существующих решений (2)

Веб-интерфейсы для управления устройствами

OpenWrt	
Status ▾	
System ▾	
Network ▾	
Logout	
Status	
System	
Router Name	OpenWrt
Router Model	CARAMBOLA
Firmware Version	OpenWrt Firmware Attitude Adjustment (r2894)
Kernel Version	2.6.39.4

OpenWrt

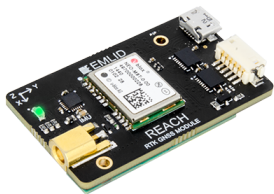


The screenshot displays the Windows 10 IoT Core user interface on a Raspberry Pi 2. The interface is dark-themed and includes a top navigation bar with 'Device info' and 'Tutorials' tabs. The main content area shows the device name 'minwinpc', network details (Ethernet, IP address 10.125.152.196), and OS version (10.0.10240.16384). A link to 'www.windowsondevices.com' is provided for further development resources. The bottom section displays network information, including IPv6 and IPv4 addresses, and the status of local and internet access.

Windows 10 IoT Core

Платформа для разработки

EMLID



Reach

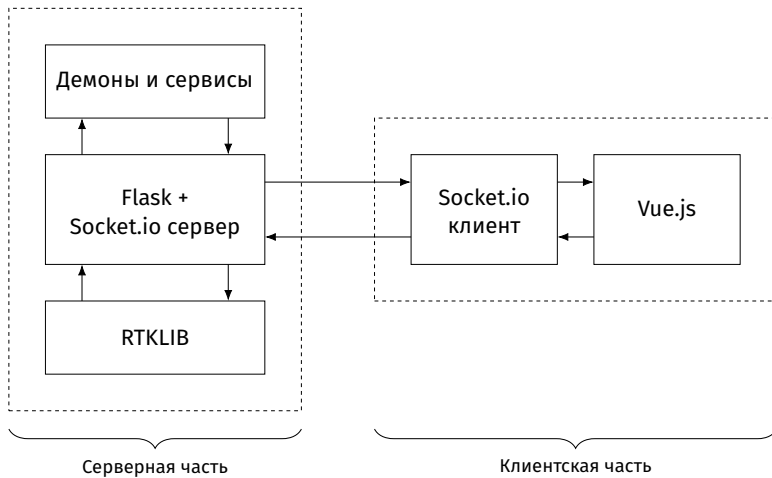


Reach RS

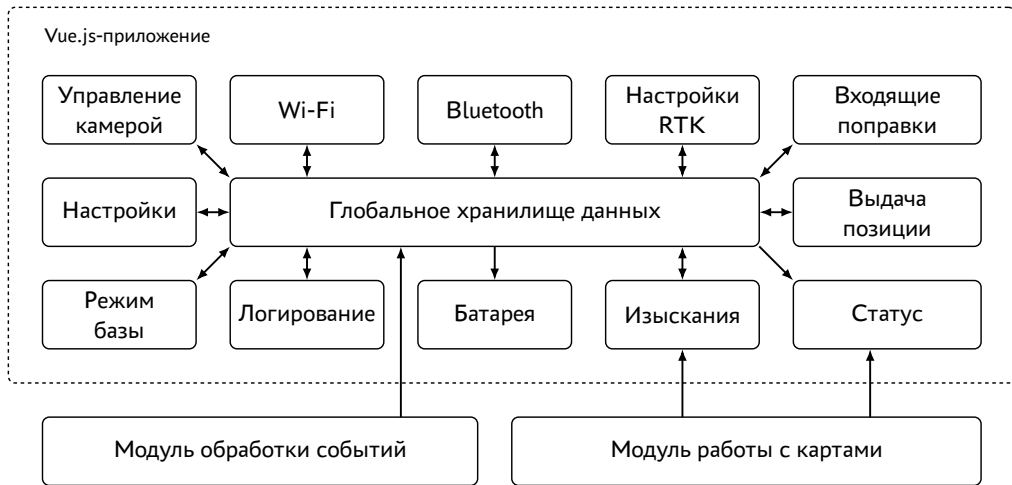
Основные требования к веб-приложению

- Одностраничное приложение
 - Автоматическая подстройка под тип устройства
 - Адаптивность и кроссбраузерность
-
- **Возможность производить геодезические изыскания**
 - 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

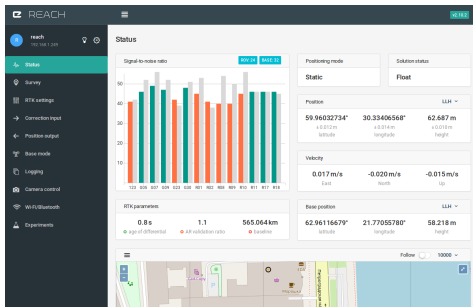


Архитектура клиентской части приложения



Разработка веб-приложения (1)

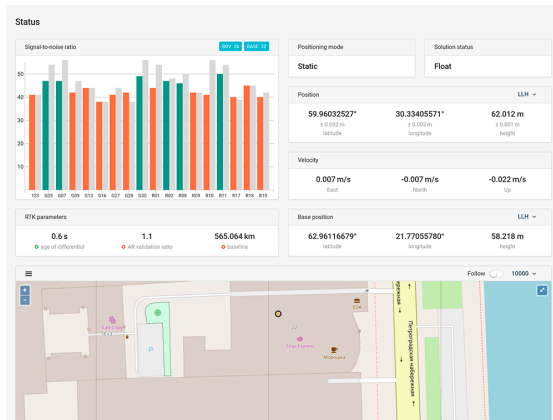
Адаптивный интерфейс



Разработка веб-приложения (2)

Разделение интерфейса на секции

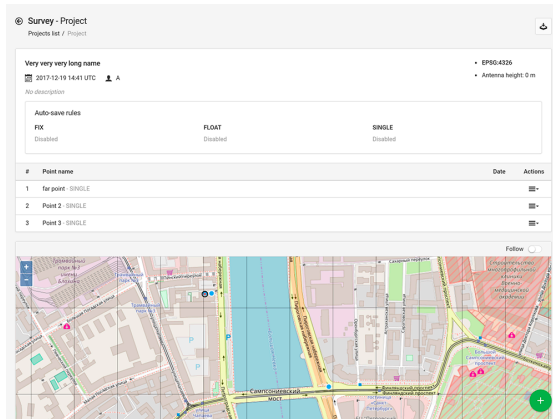
- Статус
- Изыскания
- Настройки RTK
- Входящие поправки
- Выдача позиции
- Режим базы
- Логирование
- Управление камерой
- Wi-Fi/Bluetooth
- Настройки



Разработка веб-приложения (2)

Разделение интерфейса на секции

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



Разработка веб-приложения (2)

Разделение 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
0° 15° 30°

SNR mask
0 35 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 (2)

Разделение 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 Password

Mount Point VAA200FIN0 Format RTCM3

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

• Connected to euref-ip.net/VAA200FIN0

Разработка веб-приложения (2)

Разделение 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 (2)

Разделение 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"/>
1006	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 (2)

Разделение 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
USBX OFF ☒ ON

Position
ENU OFF ☒ ON

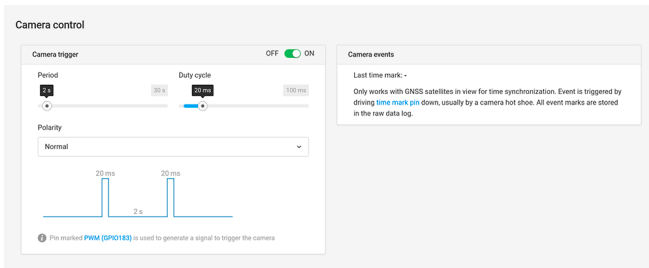
Base correction
RTCM3 OFF ☒ ON

10:44 Position ENU	Log recording... (01:04:41)	2.55 MB
10:44 Raw data USBX	Log recording... (01:04:41)	17.17 MB
10:44 Base correction RTCM3	Log recording... (01:04:41)	4.21 MB
26 January 2018		
08:36 Raw data USBX	14.08 MB	 
08:36 Position ENU	0 MB	 
08:36 Base correction RTCM3	0 MB	 
25 January 2018		
09:34 Raw data USBX	0.44 MB	 
09:34 Base correction RTCM3	0 MB	 
09:34 Position ENU	0 MB	 

Разработка веб-приложения (2)

Разделение интерфейса на секции

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



Разработка веб-приложения (2)

Разделение 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

(no start network)

EML3372
Connected (192.168.1.249)

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
75FB:B4FF:5506

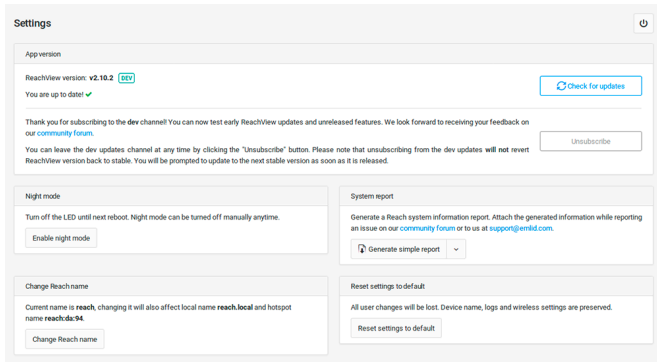
DTVBluetooth
8C:CB:CD:BD:6E:9D

TVBluetooth
48:44:F7:2D:63:19

Разработка веб-приложения (2)

Разделение интерфейса на секции

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



Тестирование приложения

- Модульные тесты
- Интеграционные тесты
- UI-тесты
- **Beta-версии приложения для пользователей**
(с отзывами на форуме)

Результаты

1. Изучен процесс работы с GPS-приёмниками в режиме RTK
2. Создано веб-приложение для работы с программным комплексом RTKLIB, которое соответствует всем предъявленным требованиям
3. Созданное приложение протестировано и внедрено
4. Налажен процесс общения с пользователями, что позволяет получать отзывы и отчёты об ошибках
5. Создано два канала получения обновлений приложения

Спасибо за внимание