

Регистратор транспортных средств «Автодория»

Оглавление

Термины и сокращения	2
Общие принципы работы системы измерения скорости «Автодория»	3
Схема программных компонент регистратора.....	5
GPSD.....	6
NTPD	7
GNSListener.....	7
LIVE555	7
DataMerger.....	7
Recognizer.....	7
NumberAnalyzer	7
SaveInfo	7
PreparePackets	7
FTP сервер.....	7
Сервисное ПО	8
Watchdog.....	8
Принципиальная схема работы ПО Регистратора.....	8
Форматы взаимодействия ЕВЦ и регистратора.....	8
Формат пакетов ПО Регистратор (версия 4):.....	8
ПО Регистратор (версия 5):.....	10
ПО Регистратор (версия 6) JMS:	10
Инструкция по установке	11

Термины и сокращения

ПО – программное обеспечение.

ТС – транспортное средство.

ПДД – правила дорожного движения Российской Федерации.

ГРЗ – государственный регистрационный знак транспортного средства РФ.

РТС, регистратор - аппаратно-программный комплекс системы измерения скорости «Автодория».

Зона визуального контроля – участок проезжей части, контролируемый видеоустройством, в котором осуществляется регистрация ТС оборудованием комплекса.

Зона фиксации – участок зоны визуального контроля, контролируемый видеоустройством, в котором осуществляется регистрация ТС оборудованием комплекса для расчета скорости.

Зона контроля – участок проезжей части, контролируемый двумя регистраторами.

ПК – персональный компьютер.

Отказ – частичная или полная потеря работоспособности оборудования комплекса или отказ составных частей.

Однокамерный проезд – проезд, зафиксированный одним регистратором, запись о фиксации ТС в конкретном месте в конкретное время, содержащая идентификацию ГРЗ и другие служебные данные и ссылку на фотографию.

Проезд по зоне – два связанных факта фиксации одного и того же ТС, зафиксированные двумя регистраторами зоны.

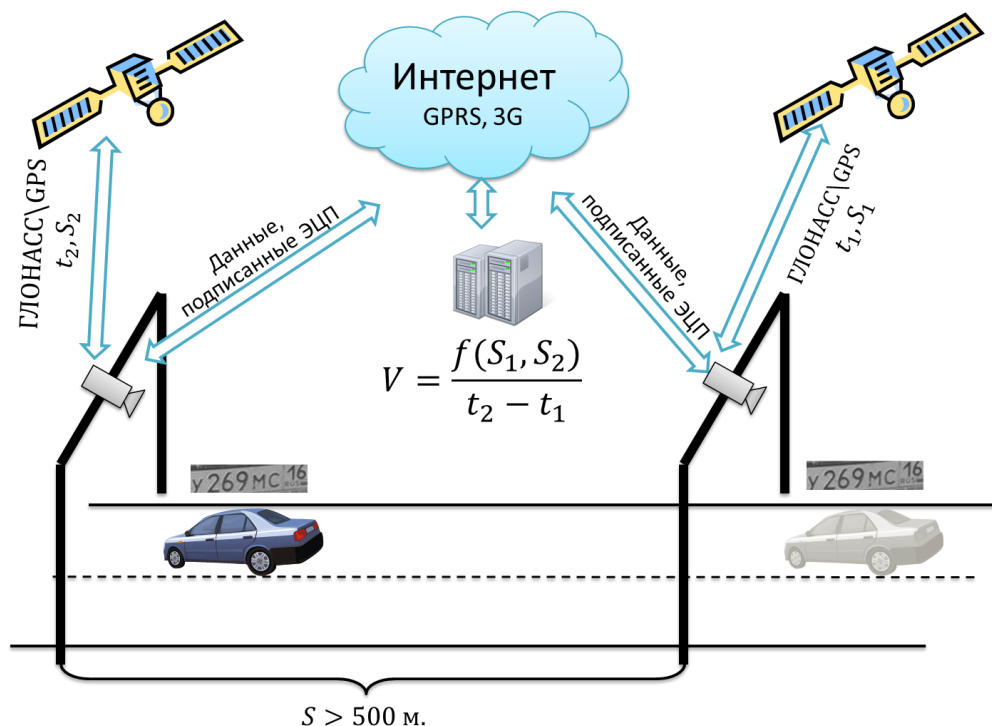
Общие принципы работы системы измерения скорости «Автодория»

Система «Автодория» предназначена для измерения скорости движения транспортных средств за счет вычисления времени прохождения участка дороги между двумя регистраторами, для автоматического считывания и идентификации государственных регистрационных знаков движущихся транспортных средств (далее ТС), фиксации нарушения ТС скоростного режима, видеозаписи факта нарушения, а также архивирования полученной информации, передачи информации в центральный сервер, поиск ТС нарушителей в подключенных базах данных.

Система состоит из датчика, фиксирующего проезжающие мимо него транспортные средства (Регистратора) и программного обеспечения, обрабатывающего данные с таких приборов (Вычислительный центр).

Регистратор осуществляет непрерывную фотосъемку дороги, на снимках определяет государственные регистрационные знаки (ГРЗ) автомобилей и для каждого фиксирует время и координату. Эти данные передаются по защищенным посредством OpenVPN и OpenSSL каналам связи в вычислительный центр, где на основании координат вычисляется пройденный путь, а время фиксации служит источником знаний о времени, затраченном на прохождение этого пути.

Взаимодействие различных компонент регистратора (ГЛОНАСС-приемник, видеокамера и т.п.) и передача данных о зафиксированных ТС осуществляется встроенным в прибор компьютером, управляемым посредством ОС Linux. Промежуточное хранение данных осуществляется в СУБД Postgres. Хранение и передача файлов в вычислительный центр



осуществляются через FTP сервер, развернутый в регистраторе.

Рис. 1. Принцип измерения скорости системой «Автодория»

Вычислительный центр представляет собой программный комплекс, отвечающий за загрузку данных с регистратора, их обработку, вычисление скорости движения транспортных средств и передачу их в системы формирования протоколов об административном

правонарушении. Вычислительный центр состоит из кластера серверов приложений Glassfish, кластера СУБД Postgress и FTP сервера для хранения файлов, обрабатываемых в системе.

Принцип действия системы основан на измерении времени, за которое ТС прошло расстояние между двумя регистраторами, и последующем вычислении средней скорости ТС по значению времени и пройденного пути. В процессе работы системы каждый регистратор в постоянном режиме формирует видеокадры с изображением зоны контроля.

$$V_{\text{ср}} = \frac{f(S_1, S_2)}{t_2 - t_1},$$

где $f(S_1, S_2)$ – функция вычисления линейного расстояния между двумя точками на поверхности Земли в соответствии с ГОСТ Р 51794-2001.

Система «Автодория», опираясь на данные ГЛОНАСС, определяет расстояние между регистраторами и принимает это расстояние за путь, который был пройден ТС на участке контроля скорости. Схема работы системы представлена на рис. 1.

Если в зону контроля регистратора попало несколько ТС, значение скорости определяется независимо для каждого из них. Конструкция, исполнение и принцип действия системы гарантируют однозначную принадлежность представленному в кадре транспортному средству измеренного и зафиксированного значения скорости.

Схема программных компонент регистратора

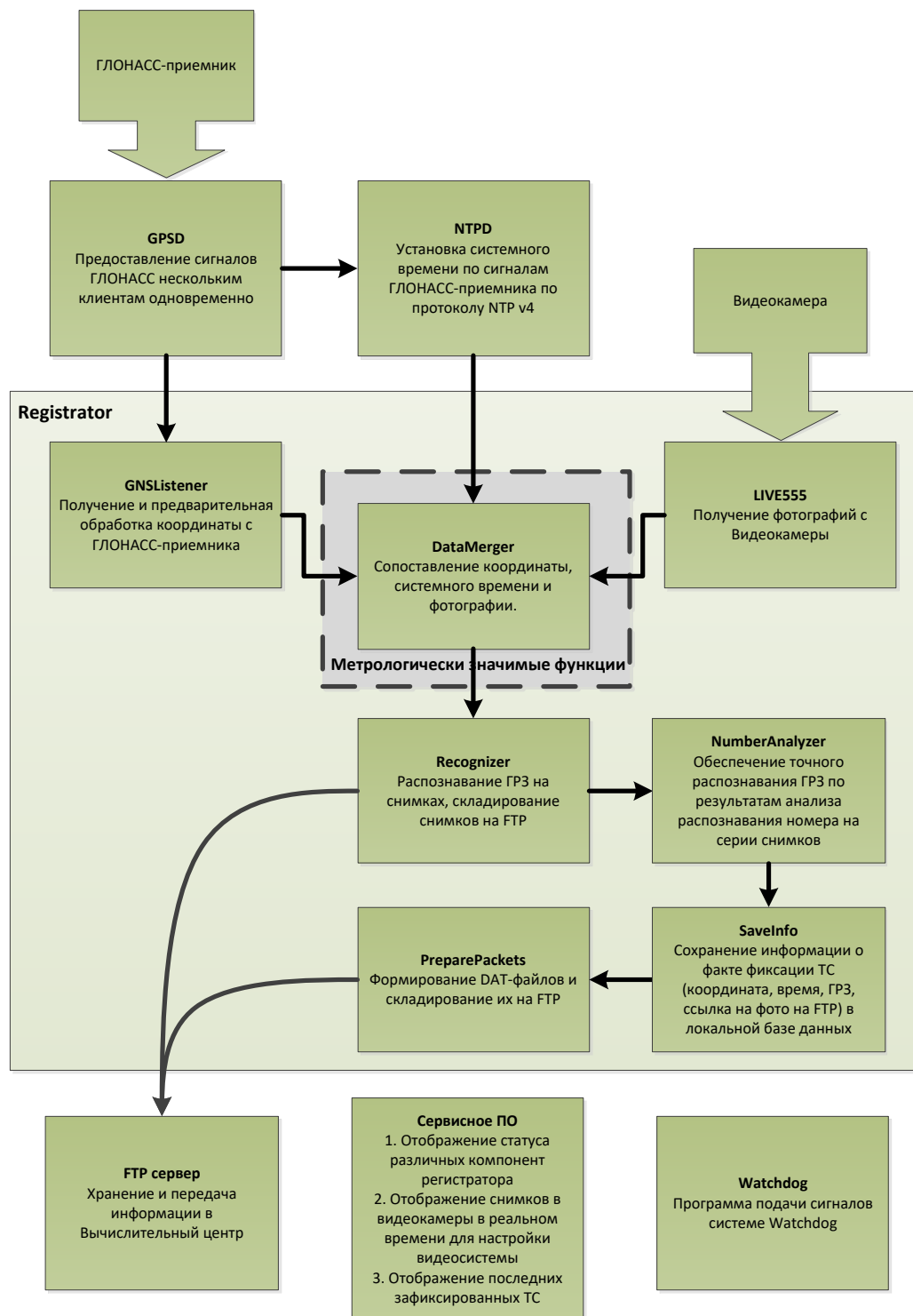


Рис. 2 Схема основных программных модулей Регистратора

В регистраторе параллельно работают следующие процессы:

1. Получение координаты от ГЛОНАСС приемника, ее усреднения для сокращения разброса получаемых координат и сохранение координаты прибора в базе данных регистратора.
2. Синхронизация системного времени регистратора в соответствии с сигналами точного времени, получаемого с ГЛОНАСС приемника.

3. Получение снимков с видеокамеры и сопоставление снимков с координатами из базы данных и системным временем.
4. Распознавание госномера ТС на снимке, сохранение информации о факте фиксации ТС в базе данных регистратора, а снимков ТС на FTP сервере регистратора.
5. Формирование пакетов данных (dat-файлов) о фактах фиксации ТС и складирование их на FTP сервере регистратора.

Дополнительно в регистраторе работают программы:

1. Watchdog – программа, контролирующая состояние различных компонент регистратора и посылке сигналов на перезагрузку неисправных компонент
2. Программа мониторинга статуса работы различных компонент прибора
3. Программа отображения изображения с видеокамеры для ее настройки
4. Программа отображения информации о последнем зафиксированном ТС

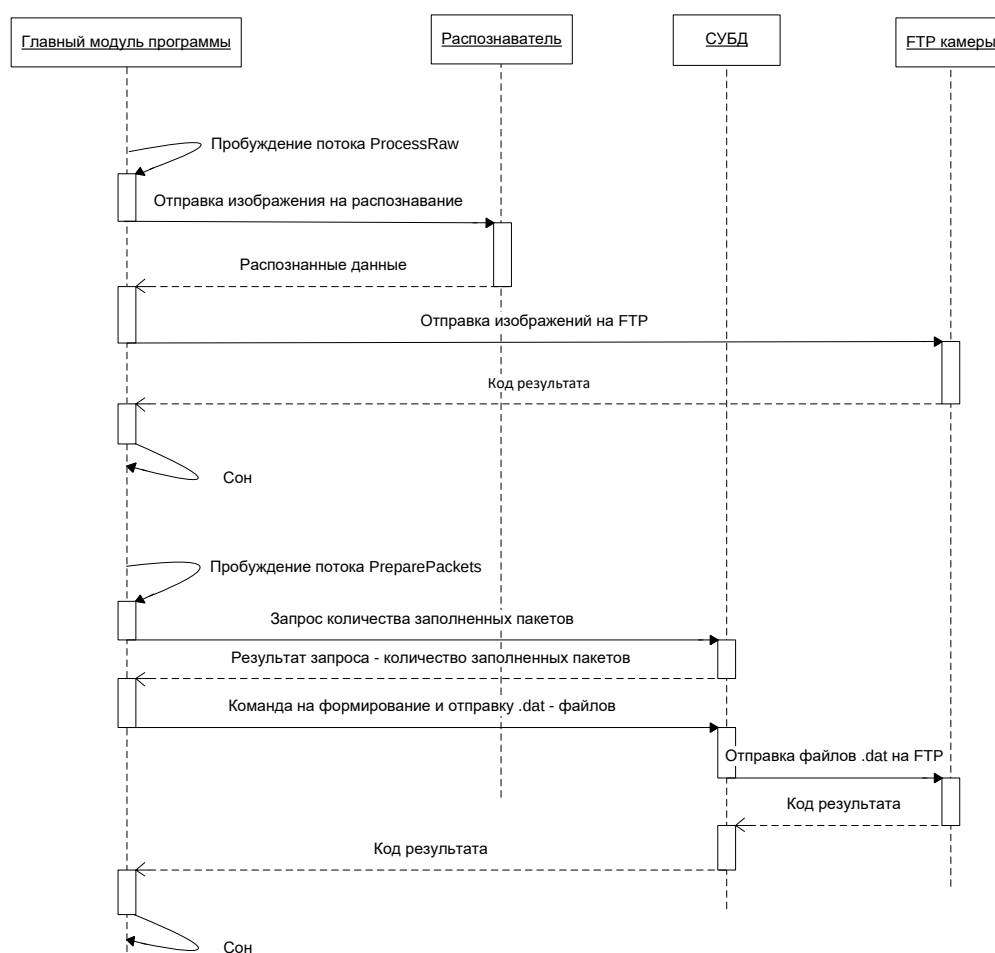


Рисунок 3 Процессы подготовки и формирования dat-файлов и снимков ТС на FTP сервер регистратора

GPSD

Программа GPSD позволяет программам взаимодействовать с подключенным к компьютеру ГЛОНАСС/GPS приемником, предоставляя все данные с приемника через TCP-порт

2947. Благодаря GPSD несколько клиентских ГЛОНАСС/GPS-приложений могут совместно использовать устройства без помех работе друг друга и потери данных.

NTPD

Программа NTPD предназначена для синхронизации системного времени и даты с серверами точного времени, в том числе с сигналами точного времени ГЛОНАСС.

GNSListener

Модуль GNSListener получает данные о местоположении регистратора с ГЛОНАСС/GPS приемника, осуществляет вычисление точного местоположения и показателя точности определения. Точное местоположение вычисляется путем усреднения координат получаемых с приемника за определенный промежуток времени, задаваемый в настройках прибора, по умолчанию – 50 секунд. Показателем точности является среднеквадратичное отклонение.

LIVE555

Библиотека реализует функции работы с видеочастью по протоколу RTP, получает изображение с камеры и передает их в модуль DataMerger.

DataMerger

Модуль осуществляет связку получаемых с видеочастью изображений с временем его получения и местоположением регистратора в момент съемки. В случае отсутствия показаний ГЛОНАСС/GPS приемника система блокирует передачу снимка в модуль распознавания номерного знака.

Recognizer

Модуль Recognizer представляет собой обертку над системой распознавания государственных номерных знаков ТС, производит загрузку модулей-распознавателей, осуществляет их настройку, формирует команды для модуля распознавания по поиску номерного знака на изображении и по его распознаванию. Сохраняет изображения, на которых присутствуют распознанные номера, на FTP-сервер.

NumberAnalyzer

При распознавании ГРЗ одного и того же автомобиля на серии снимков модуль выдавать несколько различных вариантов распознанных номеров для одного и того же автомобиля. Данный модуль минимизирует вероятность определения двух номеров для одного и того же ТС, за счет поиска похожих номеров в серии распознанных снимков и выдачи наиболее вероятного из них.

SaveInfo

Функция SaveInfo осуществляет сохранение информации о факте фиксации ТС (координата, время, ГРЗ, ссылка на фото на FTP) в локальной базе данных.

PreparePackets

Функция PreparePackets на основании информации из локальной базы данных формирует пакеты данных, содержащих все сведения о нескольких фактах фиксации автомобилей и сохраняет их в dat-файлах на локальном FTP-сервере.

FTP сервер

FTP-сервер осуществляет хранение и передачу в Вычислительный центр изображений и dat-файлов, необходимых для вычисления скорости и подтверждения факта нарушения.

Сервисное ПО

Набор приложений, используемых для анализа состояния прибора, его настройки и отображения информации о последних зафиксированных ТС.

Watchdog

Программа, управляющая системой Watchdog, которая осуществляет перезагрузку различных компонент прибора в случае их зависания.

Принципиальная схема работы ПО Регистратора

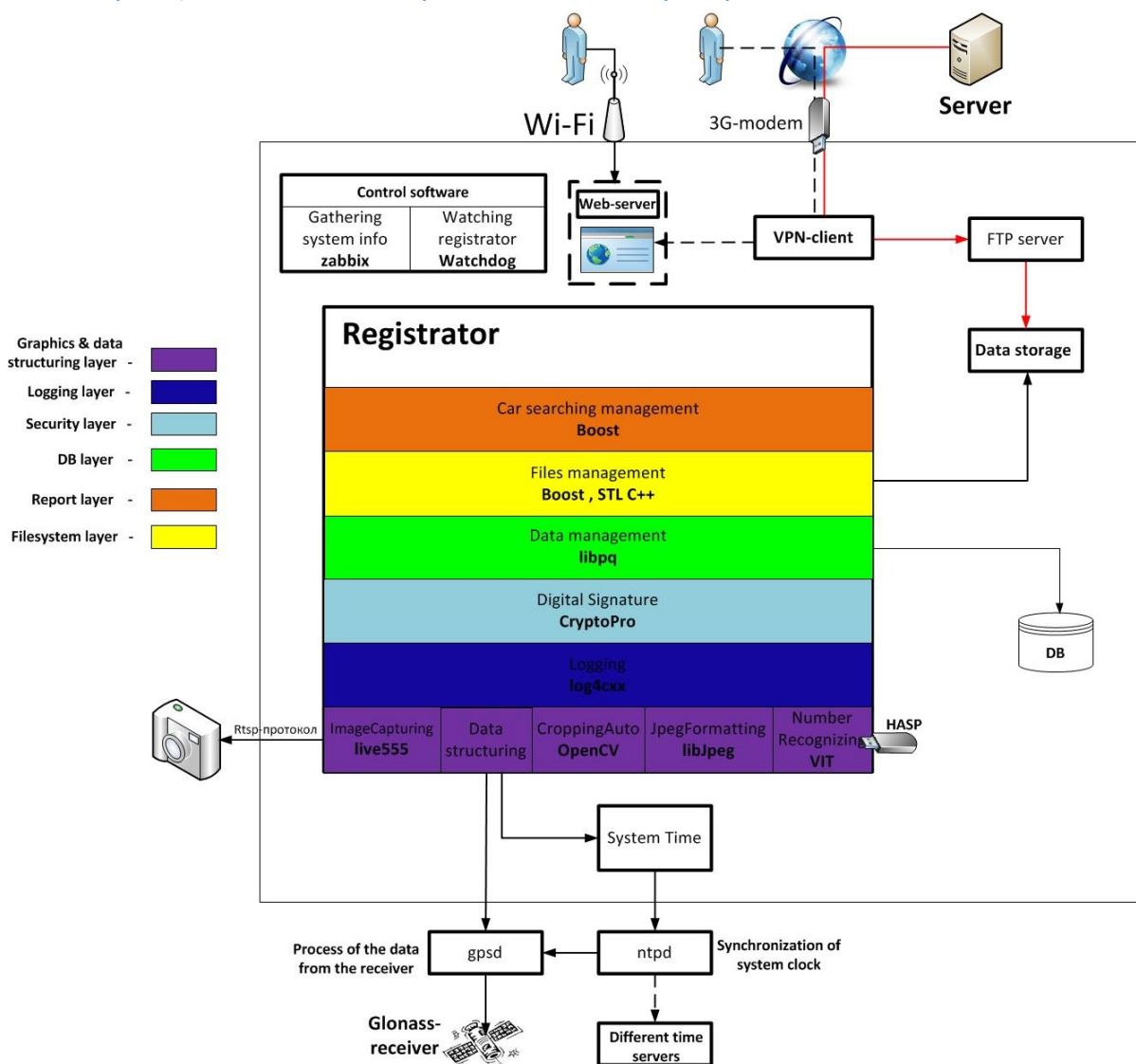


Рисунок 4 Принципиальная схема работы ПО Регистратора

Форматы взаимодействия ЕВЦ и регистратора

Формат пакетов ПО Регистратор (версия 4):

Наименование	Описание	Тип в dat-файле	Тип в bin-файле	Значения
--------------	----------	-----------------	-----------------	----------

Наименование	Описание	Тип в dat- файле	Тип в bin- файле	Значения
ID	ID проезда в БД	текстовый		
CAR_NUMBER	Номер машины	текстовый		
REGION	Регион	текстовый		
TIMESTAMP	Время проезда	текстовый		
LATITUDE	Широта	текстовый		
LONGITUDE	Долгота	текстовый		
ALTITUDE	Высота	текстовый		
DEVIATION	Отклонение	текстовый		
LEFT_COORD_OF_NUMBER_ IN_FULL_IMG	Левая координата номера	текстовый		
TOP_COORD_OF_NUMBER_I N_FULL_IMG	Верхняя координата номера	текстовый		
RIGHT_COORD_OF_NUMBER _IN_FULL_IMG	Правая координата номера	текстовый		
BOTTOM_COORD_OF_NUM BER_IN_FULL_IMG	Нижняя координата номера	текстовый		
LEFT_COORD_OF_NUMBER_ IN_CUT_IMG	Левая координата номера	текстовый		
TOP_COORD_OF_NUMBER_I N_CUT_IMG	Верхняя координата номера	текстовый		
RIGHT_COORD_OF_NUMBER _IN_CUT_IMG	Правая координата номера	текстовый		
BOTTOM_COORD_OF_NUM BER_IN_CUT_IMG	Нижняя координата номера	текстовый		
INSIDE_PRIORITY_ZONE	Флаг попадания в приоритетную зону	текстовый	byte	0 - неопределено, 1 - внутри зоны, -1 - вне зоны
LANE_NUMBER	Номер полосы	текстовый	byte	0 - неразмеченная полоса, 1 - первая полоса от обочины дороги с приближающимся потоком относительно камеры, -1 - первая полоса от обочины дороги с отдаляющимся потоком относительно камеры
LANE_TYPE	Тип полосы	текстовый	byte	0 - неопределенный тип, 1 - автомобильная полоса, 2 - автобусная полоса
MOVEMENT_DIRECTION	Направление движения	текстовый	byte	0 - неопределено, 1 - приближается к камере, -1 - отдаляется от к камере, 2 - не движется
LIGHT	Включен ли ближний/дальний свет	текстовый	byte	0 - неопределено, 1 - включен, -1 - выключен
TIME_VALIDITY	Достоверное ли время	текстовый	byte	0 - неопределено, 1 - да, -1 - нет

ПО Регистратор (версия 5):

Формат пакета прежний, 4.

Отличается от предыдущих версий хранением фотографий. Путь хранения фото задается в файле /usr/local/etc/registrator/Registrator.xml,

```
<!--формат пути к фото в _ftp/_images. Y - 4-значный год, m,d,H,M,S - 2-значные  
месяц, день, час, минута и секунда соответственно-->  
  
<PathFormat>%Y%m%d</PathFormat>
```

По умолчанию путь к фото /_ftp/_images/year/month/day

ПО Регистратор (версия 6) JMS:

Формат пакета прежний, 4.

Отличается от предыдущих версий взаимодействием между регистратором и ЕВЦ. Начиная с данной версии ЕВЦ узнаёт о наличии новых пакетов на регистраторе по поступлению соответствующего оповещения от регистратора.

Регистратор формирует оповещение следующим образом:

1. Каждые 5 секунд в таблице file ищутся все записи, в поле status которых стоит значение "CREATED".
2. Далее регистратор пытается получить разрешение на отправку оповещения путём создания GET запроса к сервису веб-сервису приложения "datChecker". Веб-сервис поддерживает несколько видов запросов: простое разрешение на отправку оповещений и запрос с получением времени, в течение которого можно отправлять оповещения. Если регистратор формирует запросы второго рода, то перед отправкой повторного запроса на разрешение он проверяет не истёк ли тот интервал времени, в течение которого ему можно отправлять оповещения. В качестве параметра для первого и второго рода запросов ЕВЦ передаётся ID регистратора. ЕВЦ, получив запрос на разрешение отправки уведомлений, проверяет действительно ли регистратору с переданным в параметре ID соответствует тот IP, с которого был получен запрос. Также проверяет версия ПО регистратора, которая должна быть выше 6.0. Если запрос был с получением времени, тогда из JNDI получается время, на которое разрешается отправлять уведомление по одному запросу.
3. Получив разрешение на отправку уведомлений, регистратор для каждого нового пакета формирует сообщение JMS, содержащее следующие поля:

Наименование	Тип	Описание	Значения
registrator_id	Integer	ID регистратора	Integer
registrator_packet_type	String	Тип пакета	".dat"
registrator_packet_volume	Integer	Размер пакета	Integer

4. После формирования сообщение отправляется на JMS брокер, общий для ЕВЦ и регистратора, в очередь с именем "registratorPacketCheckQueue".

5. В свою очередь, со стороны ЕВЦ, эту очередь слушает пул MDB бинов, которые при получении сообщения с оповещением, после проверки правильности его формата, сохраняет в базу запись о новом пакете со статусом "REQUIRED".

Инструкция по установке

1. Регистратор транспортных средств «Автодория» (далее - ПО Регистратор) устанавливается на компьютер архитектуры x86/x86-64. На компьютер необходимо установить операционную систему **Альт Линукс 6.0 Кентавр x86**, подключить репозиторий **Sisyphus**.

Помимо вычислительного модуля (компьютера) аппаратная часть ПО Регистратор включает:

- ИК прожектор;
- цифровая камера высокого разрешения;
- объектив;
- ГЛОНАСС-приемник;
- GSM-модем;
- Wi-Fi модуль;
- **SafeNet** HASP ключ для модуля распознавания ГРЗ.

1. Для пробной установки предоставляется установочный пакет.

Для этого запросите доступ со своего адреса электронной почты.

2. Распакуйте архив
3. Выполните установку командой

```
Rpm --install apacheREG-log4cxx_0.10.0-alt1_i686.rpm aprREG_1.4.6-alt1_i686.rpm  
aprREG-util_1.4.1-alt1_i686.rpm boostREG_1.46.0-alt1_i686.rpm cvblobREG-0.10.5-  
alt1_i686.rpm gpsdREG_3.9-alt1_i686.rpm Hasp-detector_0.1-alt2_i686.rpm  
live555REG-1.1-alt1_i686.rpm Ntp_4.2.6-alt2_i586.rpm Ntp-aux_4.2.6-  
alt2_noarch.rpm Ntp-doc_4.2.6-alt2_noarch.rpm Ntp-utils_4.2.6-alt2_i586.rpm  
Ntpd_4.2.6-alt2_i586.rpm Ntpdate_4.2.6-alt2_i586.rpm Reg-conf-0.2-alt1_i686.rpm  
Registrator-1.39.0-alt1_i686.rpm VIT-2.4.13-alt3_i686.rpm
```

Сведения о разработчике и контакты для связи:

ООО «Автодория»

Телефон для связи: 8(843)524-74-12

e-mail: info@avtodoria.ru

Стоимость использования определяется индивидуально для каждого пользователя в зависимости от количества приобретаемых лицензий.

Для получения актуальной информации о цене обращайтесь по e-mail: info@avtodoria.ru.