

ДВК ВИМ. Платформа мониторинга оборудования ИТС
ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение и функции

Программное обеспечение «ДВК ВИМ. Платформа мониторинга оборудования ИТС» (далее – ПО ДВК ВИМ). ПО ДВК ВИМ обеспечивает выявление фиксируемого события без участия человека в системах весогабаритного контроля и фотовидеофиксации, формирование и хранение необходимой и достаточной доказательной базы для вынесения постановлений по делам об административных правонарушениях, мониторинга технического состояния, анализа данных и формирования отчетов по эксплуатации систем весогабаритного контроля и фотовидеофиксации.

ПО ДВК ВИМ состоит из:

- модуля весогабаритного контроля;
- модуля фотовидеофиксации;
- модуля мониторинга технического состояния мониторинга технического состояния, анализа данных и формирования отчетов по эксплуатации систем весогабаритного контроля и фотовидеофиксации.

Модуль весогабаритного контроля обеспечивает выполнение следующих функций:

- распознавания государственных регистрационных знаков транспортных средств и расстояния до них;
- автоматической фотовидеофиксацией и идентификацией зафиксированных событий, в том числе фактов нарушений ПДД, в целях контроля за дорожным движением;
- измерения в автоматическом режиме полной (общей) массы транспортного средства (далее – ТС), нагрузки, приходящейся на ось на ось ТС, нагрузки на группу осей ТС, нагрузки на ось в группе осей ТС;
- измерения межосевых расстояний ТС, габаритных размеров ТС (длина, ширина, высота);
- определения количества скатов и колес на оси ТС;

- измерения скорости движения ТС в зоне контроля;
- формирования материалов, отправки материалов заказчику, создания электронноцифровой подписи материалов.

Модуль фотовидеофиксации обеспечивает выполнение следующих функций:

- распознавания государственных регистрационных знаков транспортных средств и расстояния до них;
- автоматической фотовидеофиксацией и идентификацией зафиксированных событий, в том числе фактов нарушений ПДД, в целях контроля за дорожным движением;
- измерения скорости движения ТС в зоне контроля на контролируемом участке дороги радиолокационным методом, методом по видеокдрам или комбинированным методом;
- измерения текущих значений времени, синхронизированных с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), измерения интервалов времени, определение координат местоположения в плане,
- измерения расстояний до объектов;
- формирования материалов, отправки материалов заказчику, создания электронноцифровой подписи материалов.

Модуль мониторинга технического состояния, анализа данных и формирования отчетов по эксплуатации систем весогабаритного контроля и фотовидеофиксации обеспечивающий выполнение следующих функций:

- централизованный мониторинг работоспособности и технического состояния комплексов весогабаритного контроля;
- контроль доступности комплексов и их программно-аппаратных компонентов;
- сбор и обработку телеметрической и диагностической информации о состоянии комплексов;
- обеспечение доступа к фото- и видеоматериалам, формируемым комплексами;
- визуализацию и анализ изображений транспортных средств и их государственных регистрационных знаков;
- поиск материалов фиксации транспортных средств по заданным параметрам;

- идентификацию транспортных средств и сопоставление материалов, сформированных на нескольких комплексах, в том числе в случаях умышленного сокрытия государственных регистрационных знаков;
- формирование аналитических, статистических и эксплуатационных отчетов по запросу пользователя и автоматически с заданной периодичностью;
- предоставление пользователям доступа к данным мониторинга, материалам фиксации и отчетам с использованием учетных записей.

1.2 Сведения о технических и программных средствах

Системные требования:

Операционная система Ubuntu 14.04.6 LTS или Ubuntu 22.04.5 LTS

Объём ОЗУ: не менее 8 ГБ

Объём ПЗУ: не менее 100 ГБ

ПО ДВК ВИМ может быть установлено: на Linux системы с поддержкой Docker, например, Debian 10, 11, Astra Linux.

ПО ДВК ВИМ написано на следующих языках программирования: Go, JavaScript, PL/pgSQL, PHP, Python

При разработке ПО ДВК ВИМ использовались следующие компоненты:

- Docker версия 20.10.12,
- PostgreSQL версия 13 (СУБД),
- Redis на базе KeyDB v6.3.1,
- OSM версия overv/openstreetmap-tile-server:v1.8.2,
- HAProxy на базе проекта - haproxy:alpine 3.15,
- osrm osrm/osrm-backend v5.26.0 или выше,
- MySQL версия 8.0 (СУБД)
- nginx — web сервер

Модуль мониторинга технического состояния, анализа данных и формирования отчетов по эксплуатации систем весогабаритного контроля и фотовидеофиксации, входящий в состав ПО ДВК ВИМ, предназначен для развертывания на серверном вычислительном оборудовании и функционирует в среде операционных систем семейства Linux. В качестве операционной системы используется Ubuntu 22.04 LTS (Debian 11, Astra Linux 1.7) или выше. Размещение модуля допускается в Docker-контейнерах с использованием Docker версии 20.10.21 или выше.

Минимальные системные требования для функционирования модуля: центральный процессор не менее 4 ядер, объем оперативной памяти не менее 8 ГБ, объем дискового пространства не менее 100 ГБ.

В зависимости от количества подключенных систем и объема обрабатываемых и хранимых данных модуль может разворачиваться на нескольких серверах, выполняющих функции сервера баз данных, сервера приложений и серверов архива. Для хранения эксплуатационных, диагностических и статистических данных, а также фото- и видеоматериалов, формируемых системами, используются система управления базами данных и файловые хранилища.

Пример рекомендуемой конфигурации вычислительных ресурсов для модуля мониторинга технического состояния, анализа данных и формирования отчетов по эксплуатации систем весогабаритного контроля фотовидеофиксации:

- сервер баз данных (СУБД): процессор не менее 72 ядер, объем оперативной памяти не менее 512 ГБ, объем дискового пространства не менее 30 ТБ;
- сервер приложений: процессор не менее 8 ядер, объем оперативной памяти не менее 48 ГБ, объем дискового пространства не менее 500 ГБ;
- сервер архива (первый): процессор не менее 16 ядер, объем оперативной памяти не менее 16 ГБ, объем дискового пространства не менее 100 ТБ;
- сервер архива (второй): процессор не менее 4 ядер, объем оперативной памяти не менее 32 ГБ, объем дискового пространства не менее 180 ТБ.

Конкретная конфигурация серверного оборудования определяется количеством подключенных систем, интенсивностью поступления материалов и установленными сроками их хранения.

Взаимодействие пользователей с функционалом модуля осуществляется через пользовательский интерфейс с использованием учетных записей. Для взаимодействия программного обеспечения с системами весогабаритного контроля и фотовидеофиксации требуется наличие постоянного либо периодического канала связи, параметры которого определяются объемом передаваемых данных и количеством подключенных систем.

1.3 Вход в систему

Вход пользователей в ПО ДВК ВИМ осуществляется через пользовательский интерфейс программного обеспечения. Для доступа к функциям модулей используется учетная запись пользователя, создаваемая в программном обеспечении. Доступ к пользовательскому интерфейсу модулей осуществляется с использованием стандартных средств веб-доступа.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

ПО состоит из нескольких сервисов, выполняющих определённые функции. Сервисы взаимодействуют между собой, передавая данные и уведомления о событиях.

Основные методы межсервисного взаимодействия:

- Shared memory
- TCP/UDP sockets

Модуль весогабаритного контроля состоит из следующих сервисов:

- **ADCProviderAdvantech** – сервис, осуществляющий получение оцифрованных сигналов датчиков.
- **LidarDataProvider** – сервис, осуществляющий получение габаритных данных с лидаров.
- **CrossroadProcessingServer** – сервис, формирующий материалы по проездам.
- **FrameProviderIpCamera** – сервис, осуществляющий получение кадров с камеры.

- **WimDataProvider** – сервис, собирающий для каждого проезда ТС набор данных со всех датчиков, необходимых для измерения
- **MeasurementService** — сервис, осуществляющий вычисление весогабаритных параметров ТС на основании сигналов с датчиков.

Модуль фотовидеофиксации состоит из следующих сервисов:

- **CarClassifierServer** – сервис, осуществляющий классификацию типа ТС.
- **LocalFolderCleaner** – сервис, осуществляющий удаление неактуальных данных. Пё
- **LPRDemo** – сервис, осуществляющий распознавание ГРЗ и формирующий информацию о проезде транспортного средства через зону контроля.
- **CrossroadProcessingServer** – сервис, формирующий материалы по проездам.
- **FrameProviderBasler, FrameProviderIRayple** – сервисы, осуществляющие работу с распознающей камерой.
- **FrameProviderIpCamera** – сервис, осуществляющий работу с обзорной камерой.

Модуль мониторинга технического состояния, анализа данных и формирования отчетов по эксплуатации систем весогабаритного контроля и фотовидеофиксации состоит из следующих сервисов:

- сервис приема и загрузки данных от систем весогабаритного контроля фотовидеофиксации;
- сервис хранения эксплуатационных, диагностических и статистических данных, а также фото- и видеоматериалов;
- сервис мониторинга технического состояния комплексов весогабаритного контроля;
- сервис поиска, анализа и визуализации данных и материалов;
- сервис формирования отчетов; - сервис пользовательского интерфейса; - сервис экспорта данных и материалов.
- сервис сопоставления материалов и идентификации транспортных средств, в том числе для раскрытия государственных регистрационных знаков.

3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

Настройка работы сервисов осуществляется путём редактирования параметров в конфигурационных файлах. По умолчанию все параметры установлены в значение по умолчанию, обеспечивающее корректное поведение работы ПО ДВК ВИМ.

Настройка модуля мониторинга сводится к настройке параметров сетевого взаимодействия и подготовке дискового пространства в рамках настройки серверной среды. Функционирование модуля обеспечивается в Docker-контейнерах, при этом основные параметры его работы заданы по умолчанию и не требуют дополнительной настройки со стороны пользователя.

4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ

Работоспособность модуля весогабаритного контроля и модуля фотовидеофиксации определяется стабильностью работы его сервисов.

Работоспособность модуля мониторинга определяется путем проверки корректности отображения данных в пользовательском интерфейсе, выполнения поиска материалов, формируемых системами весогабаритного контроля и фотовидеофиксации, и формирования отчетов.

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Утилита SurveyCameraPlayer позволяет проигрывать видео с обзорной камеры. Утилита MetrologyTest позволяет производить калибровку плоскости и производить расчёт расстояния между ГРЗ на кадре с РК.

В дополнение к результатам измерения габаритов ТС ПО ДВК ВИМ формирует 3D модель ТС, которая прикладывается к материалам измерения.