

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

КООПЕРАТИВНЫЕ ИТС

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ

Листов 10

Москва 2020г

## СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений .....	3
1 Развертывание ВМ с предустановленным дистрибутивом .....	4
2 Информационное обеспечение Системы .....	5
2.1 Программная архитектура .....	5
2.2 Средства разработки программного обеспечения.....	7
2.2.1 Основные средства разработки .....	7
2.2.2 Языки программирования.....	7
2.3 Информационные связи между компонентами Системы.....	8
3 Требования к эксплуатации Системы.....	10
3.1 Требования к квалификации персонала .....	10
3.2 Режимы функционирования Системы.....	10
3.3 Требования к обеспечению рабочих станций операторов .....	10

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Расшифровка
API	От англ. Application Programming Interface – программный интерфейс приложения, интерфейс прикладного программирования – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) или операционной системой для использования во внешних программных продуктах
csv	Текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных
HDD	Запоминающее устройство, назначение которого длительное хранение данных
VirtualBox	Программа, которая создает отдельную среду для запущенного программного обеспечения.
OBU	On-Board Units (бортовое устройство)
JSON	От англ. JavaScript Object Notation – текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript
TCP/IP	От англ. Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP) – набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть Интернет
xls	Формат файла для использования с MS Excel
XML	От англ. <b>eXtensible Markup Language</b> (расширяемый язык разметки) – язык, предназначенный для хранения и передачи данных
APM	Автоматизированное рабочее место
АСУДД	Автоматизированная система управления дорожным движением. Служит источником событий и сценариев управления движением для ПО КИТС, а также приемником для событий от пользователей автодороги.
БД	База данных
VM	Виртуальная машина
ЗПИ	Знак переменной информации
ИТС	Интеллектуальная транспортная система
ПО	Программное обеспечение
ПК	Персональный компьютер
ТПИ	Табло переменной информации

# 1 Развертывание ВМ с предустановленным дистрибутивом

Последовательность действий по установке ВМ:

1. Скачать дистрибутив VirtualBox с официального сайта [virtualbox.org](http://virtualbox.org);
2. Установить VirtualBox на ПК (минимальные требования: 4 ядра процессора, не менее 16 Гб оперативной памяти, HDD не менее 128 Гб);
3. Загрузить на ПК образ ВМ с место хранения дистрибутива;
4. Запустить VirtualBox;
5. Выбрать пункт меню – Import Appliance/VM и указать местоположения загруженного образа ВМ (п.3);
6. Нажать на Import;
7. После импортирования ВМ, в левой части экрана выбрать ВМ и на верхней панели нажать кнопку Start;
8. При возникновении ошибки запуска ссылающаяся на сеть в настройках (Settings) ВМ, в разделе сети (Network) выбрать в поле имени (Name) адаптер внешней сети ПК (в выпадающем списке). Нажать Ок, запустить ВМ;
9. ВМ будет доступна по сетевому адресу <http://192.168.15.156/>

## **2 Информационное обеспечение Системы**

### **2.1 Программная архитектура**

Программная архитектура ПО КИТС приведена на рисунке 1

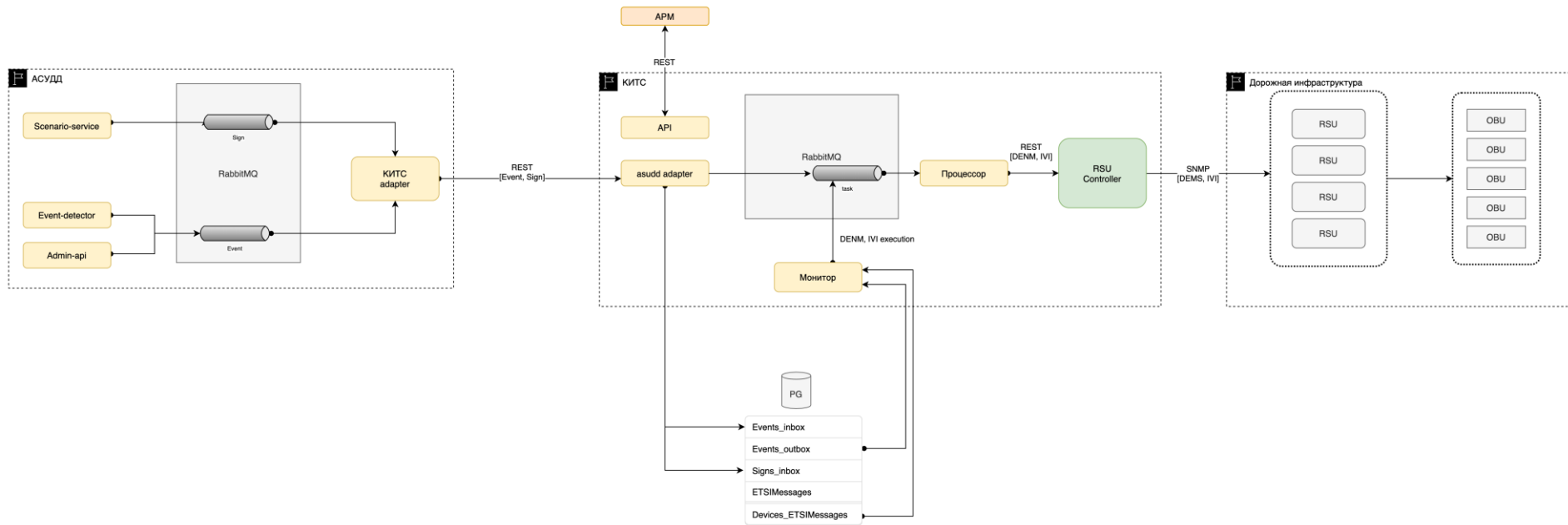


Рисунок 1 – Программная архитектура ПО КИТС

## 2.2 Средства разработки программного обеспечения

### 2.2.1 Основные средства разработки

При разработке ПО используются следующие основные средства разработки:

- RabbitMQ (программный брокер сообщений на основе стандарта AMQP);
- Spring boot (среда на основе Java с открытым исходным кодом, используемая для создания микросервиса);
- docker (программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации);
- consul (ПО обеспечивает распределенное хранение, сегментацию и настройку значений ключей);
- k8s (kubernetes – открытое программное обеспечение для автоматизации развёртывания, масштабирования контейнеризированных приложений и управления ими с поддержкой основных технологий контейнеризации).

Список основных СУБД включает следующие СУБД:

- PostgreSQL 9.5.4 и выше (свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД));
- ClickHouse (колоночная аналитическая СУБД с открытым кодом, позволяющая выполнять аналитические запросы в режиме реального времени на структурированных больших данных).

Список используемого программного обеспечения включает следующее ПО:

- Nginx (веб-сервер и почтовый прокси-сервер, работающий на Unix-подобных операционных системах);
- Nginx balancer for kubernetes (службы доставки корпоративного уровня для приложений Kubernetes);
- harbor (надёжный облачный сервис с открытым исходным кодом, который хранит, подписывает и сканирует контент);
- Apache zookeeper (сервис-координатор, который обеспечивает распределенную синхронизацию небольших по объёму данных (конфигурационная информация, пространство имен) для группы приложений);
- sentry (система мониторинга и трекинга ошибок приложений).

### 2.2.2 Языки программирования

Основными языками программирования при разработке являются:

- Java;
- JavaScript;

- Kotlin;
- Go.

### 2.3 Информационные связи между компонентами Системы

Кооперативные интеллектуальные транспортные системы строятся на основе систем связи «автомобиль — инфраструктура» (vehicle-to-infrastructure (V2I, I2V)) и «автомобиль — автомобиль» (vehicle-to – vehicle (V2V)).

Обеспечение данной связи осуществляется за счет технологий — ITS-G5 (на базе DSRC (Dedicated Short Range Communications, выделенная связь ближнего действия)) и C-V2X (3GPP (мобильная связь) и др.).

Информационный обмен между объектами КИТС реализован на следующих уровнях:

- транспортный;
- прикладной;
- информационный.

Для взаимодействия объектов КИТС на транспортном уровне применяются интерфейсы группы Ethernet и протоколы группы TCP/IP.

На прикладном уровне совместимость и взаимосвязь осуществляется посредством интерфейсов взаимодействия, а также комплекса программ межсистемного взаимодействия, предоставляющих API.

На информационном уровне взаимодействие осуществляется посредством открытых протоколов и стандартов: XML, JSON, обмен файлами в формате avi.

Информационное и программное обеспечение КИТС реализовано в рамках модели «клиент/сервер»:

- на клиентах (рабочих местах пользователей ПО КИТС) размещаются средства организации интерфейса пользователя и часть ПО, реализующего технологические алгоритмы анализа и представления информации;
- основная часть ПО, реализующего технологические алгоритмы (в том числе все алгоритмы управления), размещается на серверах приложений;
- базы данных ПО КИТС располагаются на серверах баз данных.

Взаимодействие между компонентами ПО КИТС отвечает следующим требованиям:

- взаимодействие осуществляется на основе специфицированных технологий и форматов;
- предусмотрена возможность обмена информацией в синхронном и асинхронном режимах;



- предусмотрена возможность расширения информационного обмена между компонентами ПО КИТС путем увеличения количества информационных потоков и их интенсивности.

Состав передаваемых данных приведен в таблице:

<b>Описание данных</b>	<b>Источник данных (отправитель)</b>	<b>Потребитель данных (получатель)</b>
Данные о событиях	ПО КИТС	АСУДД
	АСУДД	ПО КИТС
Данные о дорожных знаках	АСУДД	ПО КИТС
Данные о параметрах периферийных устройств	ПО КИТС	АСУДД
	Периферийное оборудование	ПО КИТС
	Периферийное оборудование	АСУДД
Команды управления на периферийное оборудование	ПО КИТС	RSU

## **3 Требования к эксплуатации Системы**

### **3.1 Требования к квалификации персонала**

Персонал, обеспечивающий обслуживание (эксплуатацию) КИТС, обладает следующими навыками и знаниями:

- уровень образования: высшее техническое;
- опыт работы: необходим опыт работы в области эксплуатации информационных систем продолжительностью не менее 1,5 лет, на должностях: инженер, ведущий системный администратор, системный администратор, DevOps;
- необходимые навыки:
  - опыт администрирования и поддержки высоконагруженных систем;
  - экспертные знания и опыт работы с Linux (CentOS, Ubuntu);
  - знание и опыт работы с системой мониторинга Zabbix, опыт внедрения и сопровождения в крупных инфраструктурах;
  - знание и опыт работы с системами виртуализации (VMware, VirtualBox);
  - знание основ Kotlin, bash, powershell, sql;
  - знание и опыт работы с Ansible, ClickHouse;
  - знание и опыт работы с базами данных PostgreSQL, ClickHouse.

### **3.2 Режимы функционирования Системы**

Устойчивое функционирование КИТС обеспечено в режиме 24/7/365. Реализация функций управления КИТС осуществляется в автоматическом режиме. Система решает следующие задачи:

- автоматический сбор, передачу, обработку и хранение данных о параметрах RSU;
- получение событий, знаков от АСУДД;
- формирование и отправку сообщений на RSU;
- получение сообщений от RSU;
- отправку сообщений в АСУДД;
- диагностирование работоспособности оборудования КИТС;  
передачу информации о работоспособности оборудования КИТС в АСУДД

### **3.3 Требования к обеспечению рабочих станций операторов**

Аппаратная конфигурация и программное обеспечение рабочих станций операторов ПО КИТС должны обеспечивать возможность запуска и использования следующих веб-браузеров, с помощью которых осуществляется доступ к ПО КИТС:

Google Chrome версия 72 и выше.