

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ЦПР РТСофт»



Е.А. Денисов

30 декабря 2021 г.

Программа для ЭВМ
«Решение RITMS OMEGA (RITMS OMEGA)»
Описание программы

Листов 18

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит описание функциональных характеристик экземпляра программы для ЭВМ «Решение RITMS OMEGA (RITMS OMEGA)» (далее – RITMS OMEGA, Система, Программа, ПО), предоставленного для проведения экспертной проверки.

Данный документ разработан в соответствии с ГОСТ 19.402–78 «Описание программы».

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применяют следующие термины с соответствующими ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015) определениями и сокращения:

API – Application Programming Interface – «программный интерфейс приложения» — описание способов взаимодействия одной компьютерной программы с другими, Программный интерфейс задает набор необходимых процедур, их параметров и способов обращения.

ПО – программное обеспечение.

RTSP – Real Time Streaming Protocol — протокол прикладного уровня, созданный для систем телекоммуникации и развлечений и предназначенный для управления доставкой мультимедиа данных.

Mjpeg – Motion JPEG – покадровый метод видеосжатия, основной особенностью которого является сжатие каждого отдельного кадра видеопотока с помощью алгоритма сжатия изображений JPEG.

Json – JavaScript Object Notation – текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript.

UI – User Interface – интерфейс, обеспечивающий передачу информации между пользователем-человеком и программно-аппаратными компонентами компьютерной системы.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	5
1.1	Обозначение и наименование программы.....	5
1.2	Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы	5
1.1.1	Программное обеспечение необходимое для функционирования программного компонента «Конфигуратор платформы».....	5
1.1.2	Программное обеспечение необходимое для работы программного компонента «Конвейер анализа данных»	6
1.3	Языки программирования, на которых написана программа.....	6
2	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....	8
3	ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ	11
3.1	Алгоритм программы.....	11
3.2	Программный компонент «Конвейер анализа данных»	11
3.3	Программный компонент «Конфигуратор платформы».....	13
4	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	14
5	ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	16
6	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ	17
7	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	18

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Обозначение и наименование программы

Полное наименование программного обеспечения (далее – ПО):

Программа для ЭВМ «Решение RITMS OMEGA (RITMS OMEGA)» (далее – RITMS OMEGA, Система, Программа, ПО).

Сокращённое наименование программного обеспечения – RITMS OMEGA.

1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы

1.1.1 Программное обеспечение необходимое для функционирования программного компонента «Конфигуратор платформы»

Программное обеспечение, необходимое для функционирования программного компонента «Конфигуратор платформы» приведено в таблице (Таблица 1):

Таблица 1. Перечень программного обеспечения, необходимого для функционирования программного компонента «Конфигуратор платформы»

	Наименование	Характеристика
1	Операционная система	Debian 12 (Bookworm) amd64
2	Система контейнеризации	docker
3	Веб-сервер	nodejs
4	База данных	ClickHouse 20.8.6.6

1.1.2 Программное обеспечение необходимое для работы программного компонента «Конвейер анализа данных»

Программное обеспечение, необходимое для функционирования программного компонента «Конвейер анализа данных» приведено в таблице (Таблица 2):

Таблица 2. Перечень программного обеспечения, необходимого для функционирования программного компонента «Конвейер анализа данных»

	Наименование	Характеристика
1	Операционная система	Debian 12 (Bookworm) amd64amd64
2	Система контейнеризации	Docker и Docker-compose

1.3 Языки программирования, на которых написана программа

Языки программирования, использовавшиеся при написании программного компонента «Конвейер анализа данных»:

Python 3.X

Используемые библиотеки:

		Версия
	protobuf	3.20.3
	psutil	6.1.0
	pycurl	7.43.0.6
	PyGObject	3.38.0
	PyJWT	1.7.1
	python-apt	2.2.1
	python-dateutil	2.9.0.post0
	pytz	2024,2
	pyzmq	26.2.0
	requests	2.32.3

	SecretStorage	3.3.1
	simplejson	3.17.2
	six	1.16.0
	sympy	1.13.3
	torch	2.0.0+cpu
	torchvision	0.15.1+cpu
	typing_extensions	4.9.0
	tzdata	2024,2
	tzlocal	5,2
	urllib3	2.2.3
	wadllib	1.3.5
	Werkzeug	3.1.3
	Zippp	3.21.0
	zope.event	5
	zope.interface	7,2
	onnx	
	И др.	

Все указанные сторонние программные продукты распространяются с лицензиями, не накладывающими никаких ограничений на разработку и распространение ПО на всей территории Российской Федерации.

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

RITMS OMEGA предназначена для решения следующих производственных задач:

- автоматического распознавания посредством инструментов цифрового зрения деталей, проходящих через зону контроля;
- контроля соответствия свойств деталей заданным критериям качества;
- соблюдения технических регламентов при работе с деталями в зонах контроля.

RITMS OMEGA обеспечивает прием видеопотоков с IP камер, установленных на промышленном предприятии, анализ видеопотока с помощью графа алгоритмов цифрового зрения и передачу данных в информационную систему предприятия. (Например, обнаружение в зоне контроля камер деталей и других объектов и определение их свойств).

RITMS OMEGA может использоваться для следующих процессов:

- прослеживания движения деталей по этапам технологического процесса предприятия;
- контроля соблюдения технологических регламентов;
- повышения качества продукции путем автоматического контроля свойств деталей на этапах технологического процесса и выявления дефектов;
- оперативного исправления ошибок (функциональных и безопасности) системного и прикладного ПО автономных (не требующих квалифицированного обслуживания на месте) устройств;
- установки новых приложений и расширения функций устройств через обновление ПО в процессе использования устройства (включая «горячее» или отложенное обновление ПО, не требующее прерыва активной фазы работы – «обновление в фоне»).

Примеры областей применения RITMS OMEGA:

- в качестве компонента автоматизированных систем управления технологических процессов;
- как компонент автоматизированных систем на транспортных средствах;
- в качестве компонента контроля безопасности на территории производства.

Программный компонент «Конфигуратор платформы» входит в состав RITMS OMEGA и обеспечивает реализацию следующих процедур:

- Авторизация пользователей для доступа к компоненту «Конфигуратор платформы»;
- Аутентификация пользователей для доступа к компоненту «Конфигуратор платформы»;
- Создание, добавление, удаление, редактирование точек контроля (камер);
- Задание конфигурации точек контроля;
- Назначение графов алгоритмов на точки контроля;
- Хранение конфигурации о точках контроля;
- Загрузка конфигурации точек контроля в компонент «Конвейер анализа данных»;
- Управление запуском/остановкой компонентов «Конвейер анализа данных»;
- Отображение статистических данных о работе компонентов «Конвейер анализа данных» для сконфигурированных точек контроля.
- Просмотр с RTSP-видеопотока с результатами работы компонентов «Конвейер анализа данных» для сконфигурированных точек контроля.

Программный компонент «Конвейер анализа данных» входит в состав RITMS OMEGA и обеспечивает реализацию следующих процедур:

- Получение конфигурации точек контроля из локальной конфигурации или от компонента «Конфигуратор платформы»;
- Получение видеопотока с технологических IP камер;
- Распознавание объектов (деталей, людей и др.) на кадрах видеопотоков;
- Получение допустимых наборов объектов/деталей (сменного задания) для точек контроля из локальной конфигурации, «Конфигуратора платформы» или информационной сети предприятия;
- Сопоставление распознанных объектов в соответствии со сменным заданием, т.е. определение, соответствует ли распознанный в точке контроля объект (деталь) по номенклатуре или иному признаку детали из сменного задания;
- Подсчет пересечения объектов (деталей или людей) линии контроля;
- Контроль качества деталей, т.е. определение дефектов поверхности и покрытия;
- Обнаружение бракованных изделий (шайб);
- Передача результатов распознавания и контроля в информационную систему предприятия.

Сведения о функциональных ограничениях на применение: функциональных ограничений на применение нет.

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Система RITMS OMEGA включает следующие программные компоненты:

- Программный компонент «Конфигуратор платформы»;
- Программный компонент «Конвейер анализа данных».

3.1 Алгоритм программы

Укрупненная архитектура прикладного программного обеспечения Системы представлена на рисунке (Рисунок 1).

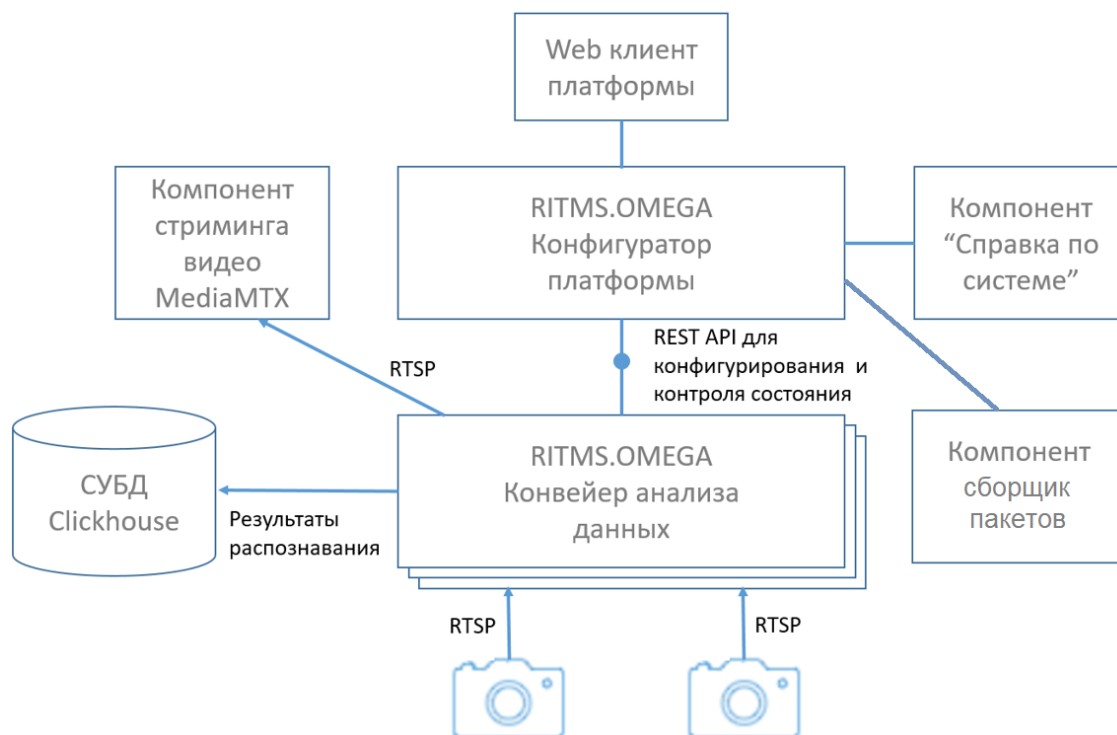


Рисунок 1. Архитектура прикладного программного обеспечения

3.2 Программный компонент «Конвейер анализа данных»

Программный компонент «Конвейер анализа данных» обрабатывает видеопотоки с IP камер нескольких точек контроля. Компонент «Конвейер анализа данных» включает следующие подкомпоненты:

- Сервис распознавания объектов;
- Сервис обнаружения дефектов на шайбах;
- Сервис контроля пересечения объектом линии контроля;

- Сервис передачи данных результатов распознавания.

Сервис распознавания объектов

Базовый конвейер позволяет выполнять распознавание объектов на основе выбранной пользователем модели цифрового зрения (например, модель обнаружения людей) в интерфейсе «Конфигуратора платформы». Конвейер позволяет отслеживать нахождение объектов в заданной области и посчитывать их количество.

Сервис обнаружения дефектов шайб

Сервис обнаружения дефектов предназначен для выявления брака объектов (в данном случае шайб), а также контроля ручных операций по сортировке объектов. Сервис обнаружения дефектов шайб обеспечивает выполнение следующих функций:

- Детектирование шайб;
- Отслеживание шайб между кадрами;
- Выявление и подсветка дефектов;
- Подсчет дефектных изделий;
- Подсчет качественных изделий, которые пересекли линию контроля.

Сервис контроля пересечения объектом линии контроля

В данном сервисе объекты распознавания зависят от выбранной в «Конфигураторе платформы» модели цифрового зрения. Например, объектами распознавания могут быть люди или детали.

Сервис пересечения линии контроля предназначен для выявления объектов, отслеживание пересечения ими заданной линии контроля и подсчета

распознанных объектов. Сервис контроля пересечения объектом линии контроля обеспечивает выполнение следующих функций:

- Распознавание объекта (детали или человека);
- Отслеживание объекта между кадрами;
- Подсчет объектов, которые пересекли линию контроля.

3.3 Программный компонент «Конфигуратор платформы»

Прикладное программное обеспечение сервера хранения данных RITMS OMEGA включает программный компонент «Конфигуратор платформы».

Программный компонент «Конфигуратор платформы» включает следующие программные подкомпоненты:

- Подкомпонент конфигурирования системы;
- Коммуникационный подкомпонент приема данных с серверов распознавания;
- База данных конфигурации;
- Справка по системе;
- Сборщик пакетов;
- Стриминг видео;
- Коммуникационный подкомпонент с базой данных результатов распознавания;

Подкомпонент конфигурирования системы предоставляет Web интерфейс для конфигурирования и контроля работы компонентов Системы.

Компонент сборщик пакетов включает докер контейнеры для сборки пакетов protobuf.

Компонент “Стриминг видео” служит для организации возможности организации просмотра результатов распознавания с нескольких рабочих мест.

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Структура аппаратного обеспечения для работы RITMS OMEGA является централизованной и объединяет два уровня. Нижний уровень – камеры и коммутационное оборудование на точках контроля. Верхний уровень – сервера распознавания и хранения данных и коммутационное оборудование. Архитектура комплекса технических средств представлена на рисунке (Рисунок 2).

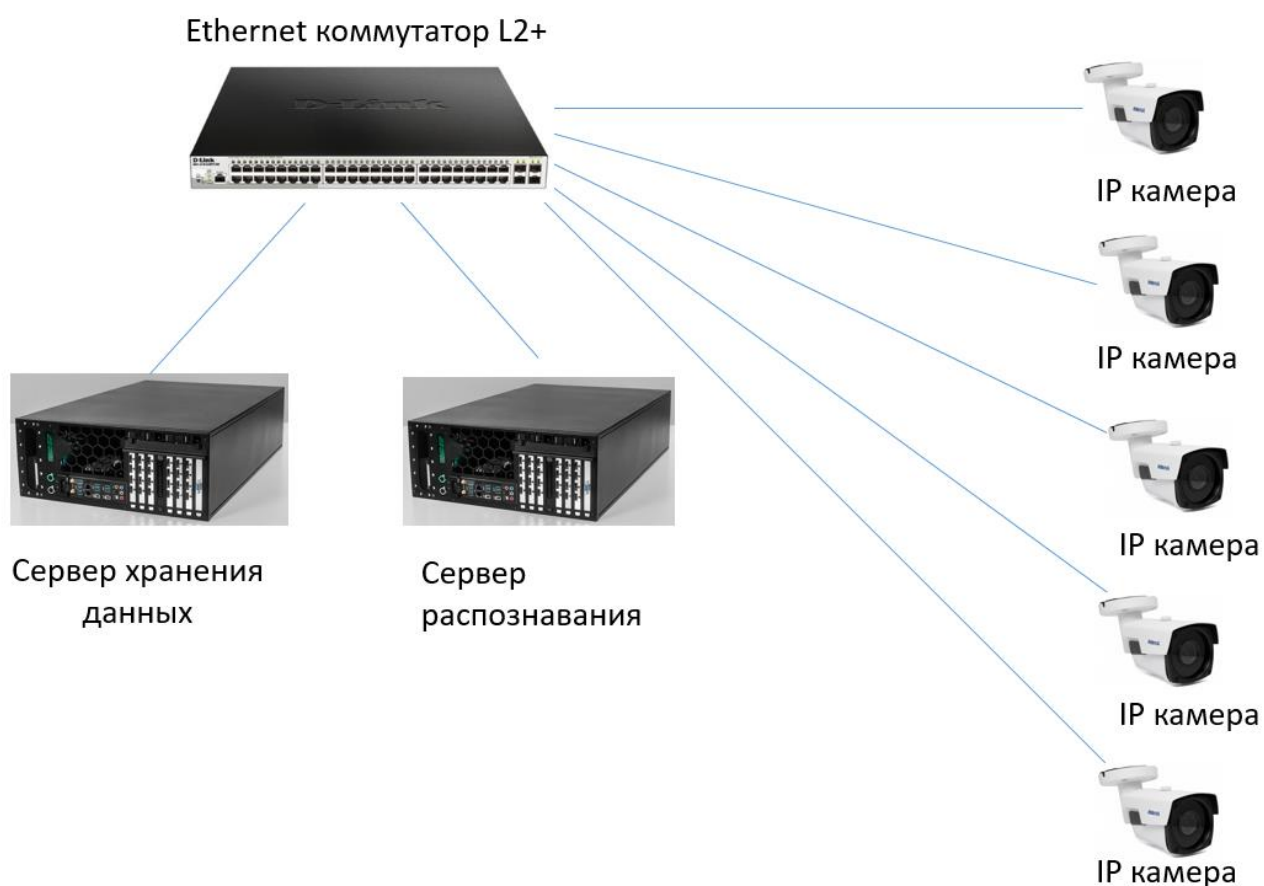


Рисунок 2. Архитектура комплекса технических средств

Каждая точка контроля оснащается набором IP камер, обеспечивающим обзор детали с фронтальной и тыльной сторон для обеспечения корректного определения типа детали и возможности распознавания дефектов поверхности.

Тип, количество, а также характеристики оптики IP камер, способы монтажа, а также число зеленых экранов фона будут уточнены по результатам этапа проектирования.

Точка контроля оснащается следующим оборудованием (Таблица 3):

Таблица 3. Оснащение точки контроля

№	Тип оборудования	Количество
1	Монокулярная IP камера	2-4
2	Ethernet коммутатор на 8 портов с возможностью подключения к оптоволокну	1
3	Кабели	комплект

Видеопотоки с IP камер передаются на сервера распознавания. Сервера распознавания оснащаются многоядерными процессорами.

Сервер распознавания оснащается следующим оборудованием (Таблица 4):

Таблица 4. Оснащение сервера распознавания

	Тип оборудования	Количество
1	Сервер с многоядерным процессором, объем оперативной памяти 32 Гб, объем жесткого диска 2 Тб	1

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

Запуск RITMS OMEGA на серверах распознавания и на серверах хранения данных осуществляется автоматически в процессе старта операционной системы.

Входной точкой в программу являются:

- графический интерфейс взаимодействия (Web UI)
- REST API

6 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для работы сервиса распознавания объектов, сервиса обнаружения дефектов на шайбах, сервиса контроля пересечения объектом линии контроля необходимы следующие входные данные:

- Видеопоток с IP камер точек контроля;
- Конфигурационные данные сервиса (задаются через «Конфигуратор платформы»).

Конфигурационные данные IP камер хранятся в виде текстовых файлов в формате json.

Видеопоток с IP камер может поступать в формате rtsp или mjpeg.

7 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Выходные данные, обеспечиваемые RITMS OMEGA в результате выполнения своих функций:

- веб-интерфейс для доступа оператора службы контроля качества;
- веб-интерфейс для конфигурирования;
- видео информация с точек контроля;
- информация о числе и типе деталей, проходящих через точки контроля.
- информация о дефектах на точке сортировки объектов (шайб) от брака.