



VisionLabs LUNA KIOSK

v.2.10.0

1. Глоссарий	6
2. Введение	7
3. Системные требования	8
3.1 Минимальные системные требования для архитектуры x64	8
3.2 Минимальные системные требования для архитектуры ARM	8
3.3 Поддерживаемые камеры	9
3.3.1 Требования к подключению	10
3.4 Совместимость SDK Orbbec и Intel RealSense	10
3.4.1 Orbbec SDK v.1.10.27	11
3.4.2 Orbbec SDK v.2.5.5	11
3.4.3 Intel RealSense SDK v.2.56.5	12
4. Архитектура Системы	14
5. Алгоритм работы	15
5.1 Выбор лучшего кадра	15
5.2 Мониторинг состояния камеры	17
6. Описание компонентов	19
6.1 Компонент RSEngine	19
6.1.1 Компонент VisionLabs LUNA SDK	19
6.1.2 Компонент RealSense2 SDK	20
6.1.3 Компонент VLS LUNA CAMERA 3D SDK	20
6.1.4 Компонент VLS LUNA CAMERA 2D SDK	21
6.1.5 Функции камер	21
6.1.6 Логика фильтрации пикселей	24
6.1.7 Компонент Мониторинг камеры	25
6.2 Компонент RSE Server	25
6.3 Компонент WebSocket Client	32
6.4 rs-diag-app	32

7. Настройка Системы	33
7.1 Настройка Системы на ОС Windows	33
7.2 Настройка Системы на ОС Ubuntu 24.04 x64 и Debian 10 x64	34
7.3 Логирование	34
8. Переключение типа камеры	35
8.1 Быстрый старт: команда запуска	35
8.1.1 Изменение камеры по умолчанию	36
8.2 Различия в конфигурации	36
8.2.1 Общие настройки	36
8.2.2 Настройки, специфичные для IntelRealSense	36
8.2.3 Настройки, специфичные для VLSLunaCamera3D	37
8.2.4 Настройки, специфичные для VLSLunaCamera2D	37
9. Отправка лучшего кадра по HTTP	38
9.1 Параметры конфигурации	38
9.1.1 server.conf	38
9.1.2 Windows Registry	38
9.2 Формат изображения	39
9.3 HTTP POST запрос	39
9.3.1 Заголовки запроса	39
9.3.2 Тело запроса	39
9.3.3 HTTP ответ	39
9.4 Валидация URL	40
9.5 Таймауты	40
9.6 Пример сервера для тестирования	40
9.7 Проверка работы	41
9.8 Отправка обрезанных и полных лучших кадров	41
10. Пересчет параметров ROI при повороте кадра	42

11. RTSP-сервер	43
11.1 Работа с RTPS-сервером	43
11.1.1 Общий принцип работы	43
11.1.2 Поддерживаемые камеры	44
11.1.3 Особенности Orbbec Gemini UW	44
11.1.4 Ориентация изображения	44
11.1.5 Подключение к RTSP	44
11.1.6 Ленивый запуск и клиенты	46
11.1.7 Поведение при переподключении	46
11.2 Конфигурация	47
11.2.1 Пример конфигурации	47
11.2.2 Описание параметров	47
11.2.3 Типовые сценарии настройки	55
11.3 Логирование работы	57
11.3.1 Запуск	57
11.3.2 Первый кадр	57
11.3.3 Выбор энкодера	58
11.3.4 Адреса потоков	58
11.4 Диагностика проблем	59
11.4.1 Connection refused	59
11.4.2 Эндпоинт не найден	59
11.4.3 H.264 недоступен	59
11.4.4 Поток работает локально, но недоступен по сети	60
11.4.5 Низкий FPS	60
11.4.6 Большая задержка	60
12. Приложение 1. Общие параметры конфигурации	61
12.1 server.conf	61
12.2 rsengine.conf	64
12.2.1 Раздел common	64
12.2.2 Раздел IntelRealSense	70

12.2.3	Раздел VLSLunaCamera3D	72
12.2.4	Раздел VLSLunaCamera2D	74
12.3	Параметры конфигурации реестра Windows	74
13.	Приложение 2. Коды статусов и описание ошибок	92

1. Глоссарий

Термин	Определение
Лучший кадр, Bestshot	Кадр видеопотока, на котором лицо зафиксировано в оптимальном ракурсе для дальнейшего использования в системе распознавания лиц
Bbox	Прямоугольник, ограничивающий пространство изображения с обнаруженным лицом
Interaction over Union (IOU)	Пересечение над объединением. Данный параметр определяет коэффициент пересечения двух детекций
JSON	Текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript.
Liveness	Программный способ подтверждения витальности (живучести, жизненности) человека по одному или нескольким изображениям с целью предотвращения спуфинг-атак
MessagePack (MsgPack)	Быстрый и компактный формат двоичной сериализации для обмена данными
Атрибуты	Пол и возраст человека, определяемые системой автоматически
Детекция	Действия по нахождению областей изображения, содержащих лица
Спуфинг-атака	Тип атаки, основанной на фальсификации передаваемых данных, в частности подмена живого человека на поддельное изображение (например, фотографию) с целью обмана системы

2. Введение

Данный документ содержит сведения о VisionLabs LUNA KIOSK и описывает принципы работы компонентов.

VisionLabs LUNA KIOSK (далее – Система) представляет собой набор библиотек, обеспечивающих возможность реализации работы в режиме реального времени для выполнения детекции лица в кадре, проверки витальности человека и передачи данных во внешнюю систему.

Система предназначена для:

- приема и обработки цветного видеопотока с устройства видеозаписи,
- проверки качества изображения,
- выбора лучшего кадра,
- детекции лица методом машинного вычисления по двум изображениям,
- проверки предъявляемого изображения Liveness-алгоритмами,
- защиты от подмены изображения макетами путем анализа карты глубин,
- передачи лучшего кадра в системы интеграции устройств.

3. Системные требования

Для успешной установки и запуска системы ваше оборудование должно соответствовать минимальным требованиям, указанным ниже.

3.1 Минимальные системные требования для архитектуры x64

Необходимый ресурс	Рекомендовано
Процессор	Intel(R) Core(TM) i3-10110U
Оперативная память	4Гб и выше
Жесткий диск	HDD или SSD не менее 1,4 ГБ
Операционная система	• Windows 10 (64 bit) • Ubuntu 24.04 x64 • Debian 10 x64 • Astra Linux 1.7.7
Поддержка инструкций	Advanced Vector Extensions 2 (AVX2)

Для запуска приложения под Windows установите пакет [Visual C++ Redistributable](#).

3.2 Минимальные системные требования для архитектуры ARM

Необходимый ресурс	Рекомендовано
Процессор	Rockchip RK3588S
Оперативная память	4Гб и выше
Жесткий диск	HDD или SSD не менее 128 ГБ
Операционная система	Armbian 23 (aarch64)

3.3 Поддерживаемые камеры

Система оптимизирована и протестирована для надежной работы со следующими 3D- и ИК-камерами:

- **Intel® RealSense™ Depth Cameras:**

- D415
- D435
- D435j
- D455

- **VLS LUNA CAMERA:**

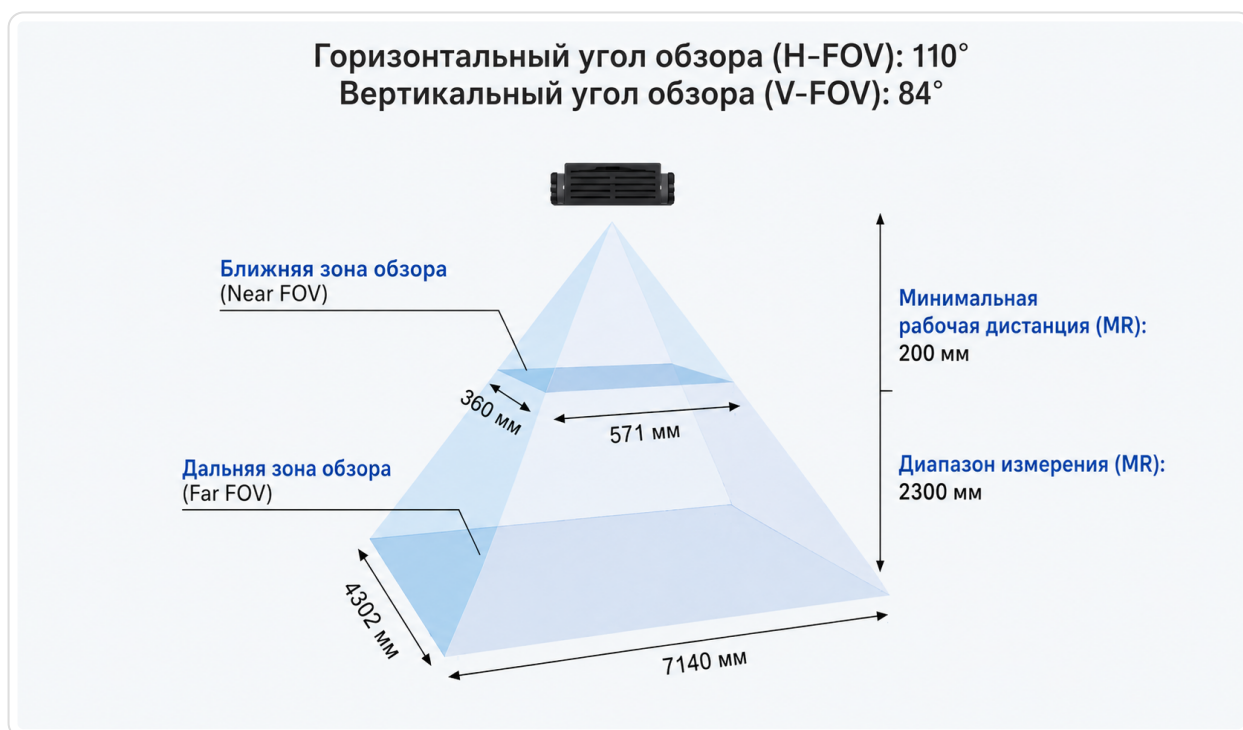
- VLS LUNA CAMERA 3D / VLS LUNA CAMERA 3D Embedded
- VLS LUNA CAMERA 2D

- **Orbbec:**

- Gemini E
- Gemini 335
- Gemini UW

Важные примечания:

- Для получения информации о камерах VLS LUNA CAMERA 3D / VLS LUNA CAMERA 3D обратитесь к представителю VisionLabs.
- Перед использованием камер Orbbec с LUNA KIOSK убедитесь, что на целевой системе установлен официальный драйвер Orbbec. Без драйвера камера может не распознаваться операционной системой или SDK. Для получения последних пакетов драйверов и инструкций по установке обратитесь к [Порталу разработчиков Orbbec](#).
- Минимальное рабочее расстояние для камер Orbbec Gemini UW составляет 200 мм.



Требования к расстоянию Gemini UW

3.3.1 Требования к подключению

Для стабильной работы подключайте все поддерживаемые камеры через USB 3.0.

Если есть дополнительное оборудование, например, камера подключена через хаб, то нужно использовать более свежие стандарты: USB 3.1, 3.2.

3.4 Совместимость SDK Orbbec и Intel RealSense

В этом разделе приведена информация о совместимости SDK Orbbec и Intel RealSense с соответствующим оборудованием и операционными системами.

3.4.1 Orbbec SDK v.1.10.27

- **Совместимость с оборудованием:**
 - Gemini E
 - Gemini 335
- **Требования к прошивке:**
 - Минимальная версия прошивки: 1.6.00
- **Поддерживаемые операционные системы:**
 - **Windows:**
 - Windows 10 или новее
 - Архитектура: x86 и x64
 - **Linux:**
 - Архитектура: только x64
 - Рекомендуемые дистрибутивы:
 - Ubuntu 20.04 LTS
 - Ubuntu 22.04 LTS
 - Ubuntu 24.04 LTS

3.4.2 Orbbec SDK v.2.5.5

- **Совместимость с оборудованием:**
 - Gemini E
 - Gemini 335
- **Требования к прошивке:**
 - Минимальная версия прошивки: 1.6.00

- **Поддерживаемые операционные системы:**

- **Windows:**

- Windows 10 или новее
 - Архитектура: только x64

- **Linux:**

- Архитектура: только x64
 - Рекомендуемые дистрибутивы:
 - Ubuntu 20.04 LTS
 - Ubuntu 22.04 LTS
 - Ubuntu 24.04 LTS

3.4.3 Intel RealSense SDK v.2.56.5

- **Совместимость с оборудованием:**

- Камеры:
 - Intel RealSense D415
 - Intel RealSense D435i
 - Intel RealSense D435

- **Требования к прошивке:**

- Минимальная версия прошивки: 5.17.0.10

- **Поддерживаемые операционные системы:**

- **Windows:**

- Поддерживаемые версии:
 - Windows 11
 - Windows 10 (сборка 15063 или новее)
 - Рекомендуемые конфигурации:
 - Windows 10 RS5 (Redstone 5)
 - Windows 11 KB5030219 (сборка ОС 22621.2283 или новее)
 - Для всех установок рекомендуется сборка 17763 и выше

- **Linux:**

- Поддерживаемые дистрибутивы:

- Ubuntu 20.04 LTS
 - Ubuntu 22.04 LTS
 - Ubuntu 24.04 LTS
 - Дистрибутивы, не входящие в серию LTS, не поддерживаются

- Версии ядра:

- 6.[2, 5, 8]
 - 5.[0, 3, 4, 8, 13, 15, 19]

Ограничения по оборудованию

Следующие чипсеты Intel не поддерживаются:

Серия чипсетов Intel	ID чипа PCH	Совместимые процессоры
300 Series/C240	9DED, A36D	Мобильные и настольные процессоры Intel Core 8-го и 9-го поколений
600 Series	51ED	Мобильные процессоры Intel Core 12-го поколения

4. Архитектура Системы

Высокоуровневая схема архитектуры Системы представлена ниже (Рисунок 1).

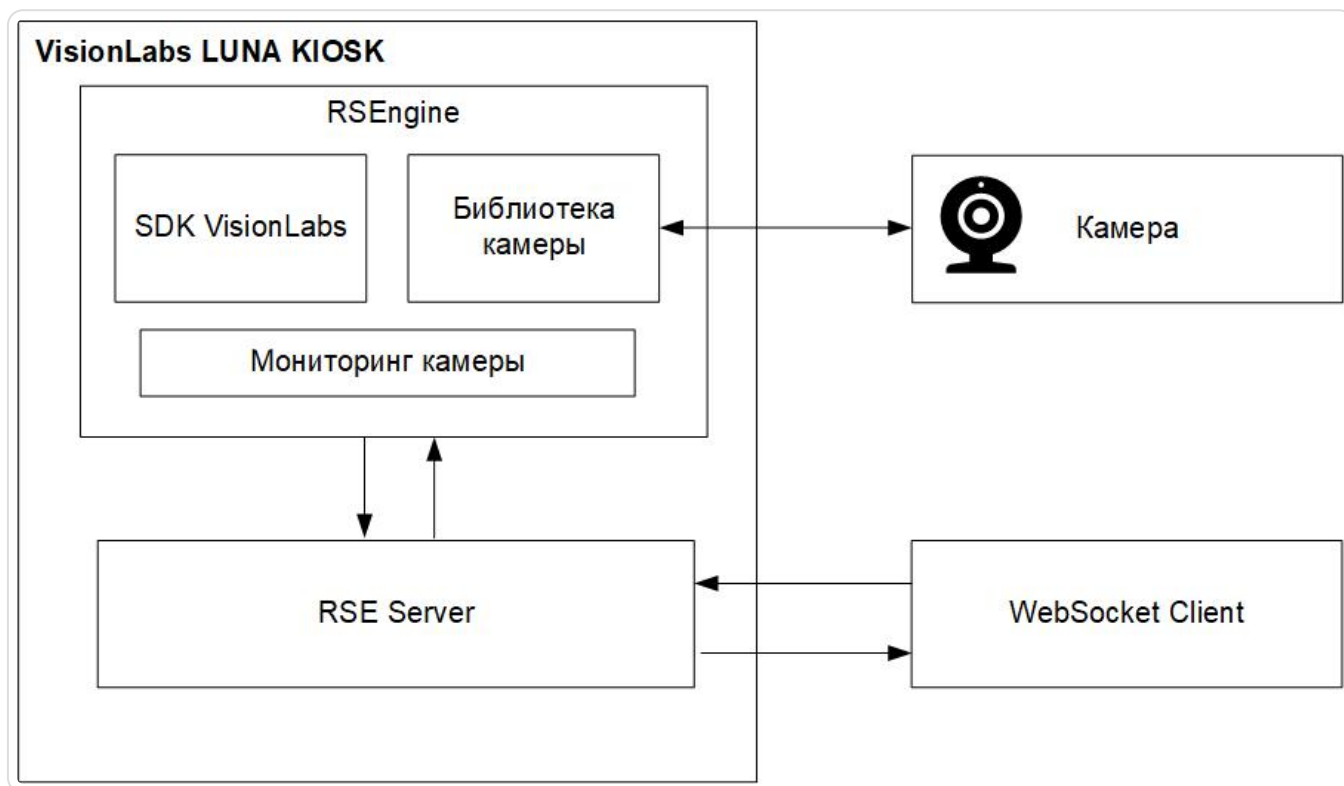


Схема архитектуры решения Системы

Система состоит из следующих компонентов:

- RSEngine – компонент, который включает в себя:
 - библиотеку [SDK VisionLabs](#) из набора средств разработки VisionLabs, предназначенную для обработки изображений;
 - библиотеки:
 - [RealSense2 SDK](#) – для работы с камерой Intel RealSense;
 - [VLS LUNA CAMERA 3D SDK](#) – для работы с камерой VLS LUNA CAMERA 3D;
 - [VLS LUNA CAMERA 2D SDK](#) – для работы с камерой VLS LUNA CAMERA 2D;
 - Мониторинг камеры, предназначенный для проверки состояния камеры;
- RSE Server – WebSocket сервер для взаимодействия с внешней системой [WebSocket Client](#).

5. Алгоритм работы

5.1 Выбор лучшего кадра

Взаимодействие компонентов при выборе лучшего кадра отражено ниже (Рисунок 2).

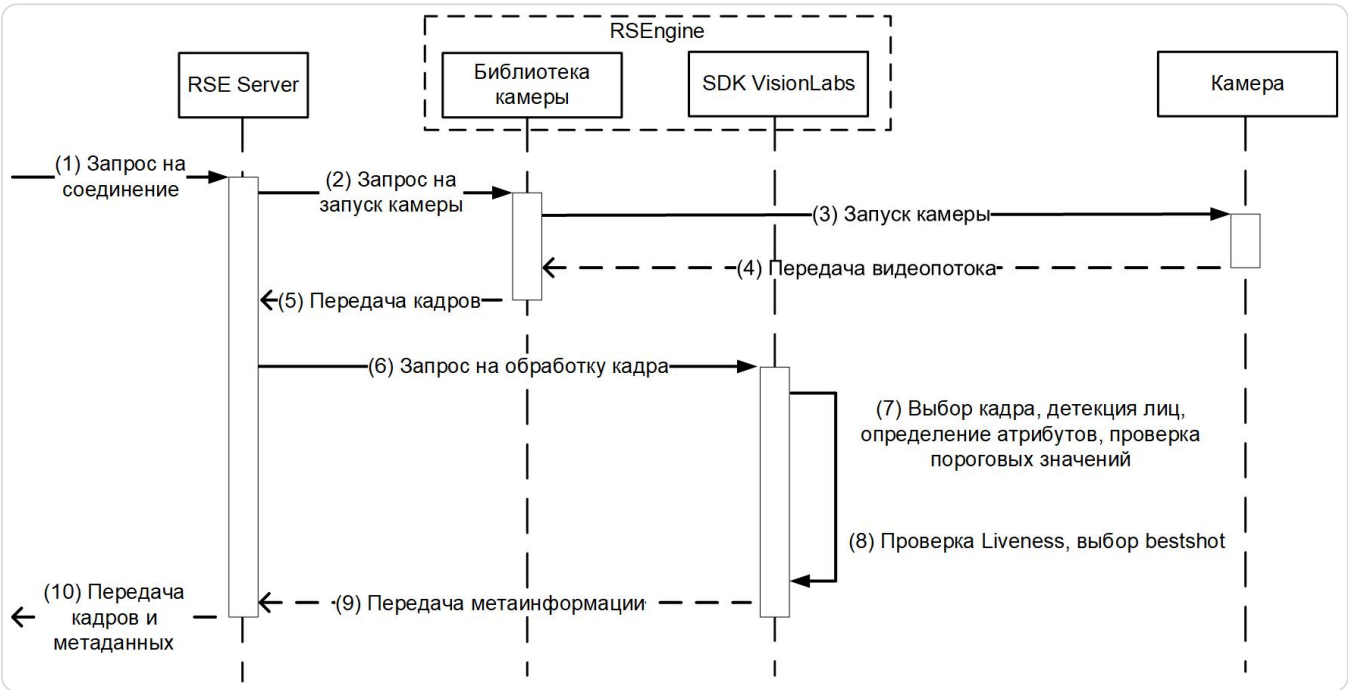


Диаграмма взаимодействия компонентов Системы
при выборе лучшего кадра

Ниже представлено пояснение к рисунку (Таблица 3).

Таблица 3. Описание диаграммы взаимодействия компонентов Системы при выборе лучшего кадра

Шаг	Описание
(1)	В RSE Server поступает запрос на соединение по WebSocket от клиента. Пример запроса: <pre>GET ws://127.0.0.1:4444/</pre> – установка соединения по WebSocket. 0 - содержимое сообщения для старта сессии

Шаг	Описание
(2)	RSE Server передает запрос RSEngine на запуск камеры (в библиотеку камеры). В зависимости от того, какая камера подключена, <code>IntelRealSense</code>, <code>VLS LUNA CAMERA 3D</code> или <code>VLS LUNA CAMERA 2D</code>, RSE Server передает запрос в соответствующую библиотеку RSEngine: <code>RealSense2 SDK</code>, <code>VLS LUNA CAMERA 3D SDK</code>, <code>VLS LUNA CAMERA 2D SDK</code>.
(3)	Библиотека камеры запускает камеру
(4)	Библиотека камеры получает RGB, IR, Depth видеопотоки с камеры, разбивает на кадры и анализирует
(5)	Библиотека камеры передает набор кадров в RSE Server. В зависимости от параметра <code>cs_communication</code> будут передаваться разные данные: - <code>cs_communication = msg-pack</code> : передаются все три кадра (RGB, IR, Depth) - <code>cs_communication = json</code> : передается только RGB-кадр
(6)	RSE Server отправляет запрос на обработку кадра (производится по каждому кадру) в SDK VisionLabs
(7)	SDK VisionLabs выполняет: • выбор каждого третьего кадра из поступающего видеопотока (данное количество кадров не регулируется в настройках); • детекцию лиц на каждом кадре; • определение атрибутов и параметров обнаруженных лиц; • проверку пороговых значений полученных параметров (положение головы, качества изображений и др.). В случае, если все проверки пройдены, то процесс продолжается (переход к шагу 8). Если хотя бы одна проверка не пройдена, SDK VisionLabs отправляет запрос к камере на получение новых кадров для проведения повторной проверки до тех пор, пока есть детекция (возврат к шагу 4)

Шаг	Описание
(8)	SDK VisionLabs выполняет оценку Liveness и сравнивает полученное значение оценки Liveness с пороговым значением. В случае, если полученное значение Liveness выше порогового значения, то текущий кадр становится лучшим кадром. Если полученное значение Liveness ниже порогового значения, то SDK VisionLabs отправляет запрос к камере на получение новых кадров для проведения повторной проверки до тех пор, пока есть детекция (возврат к шагу 4)
(9)	В случае, если проверка Liveness пройдена успешно, то полученный лучший кадр и атрибуты лица направляются в RSE Server
(10)	RSE Server преобразует выбранный лучший кадр и метаданные в формат MessagePack и отправляет клиенту во внешнюю систему

5.2 Мониторинг состояния камеры

Взаимодействие компонентов при мониторинге состояния камеры отражено ниже (Рисунок 3).

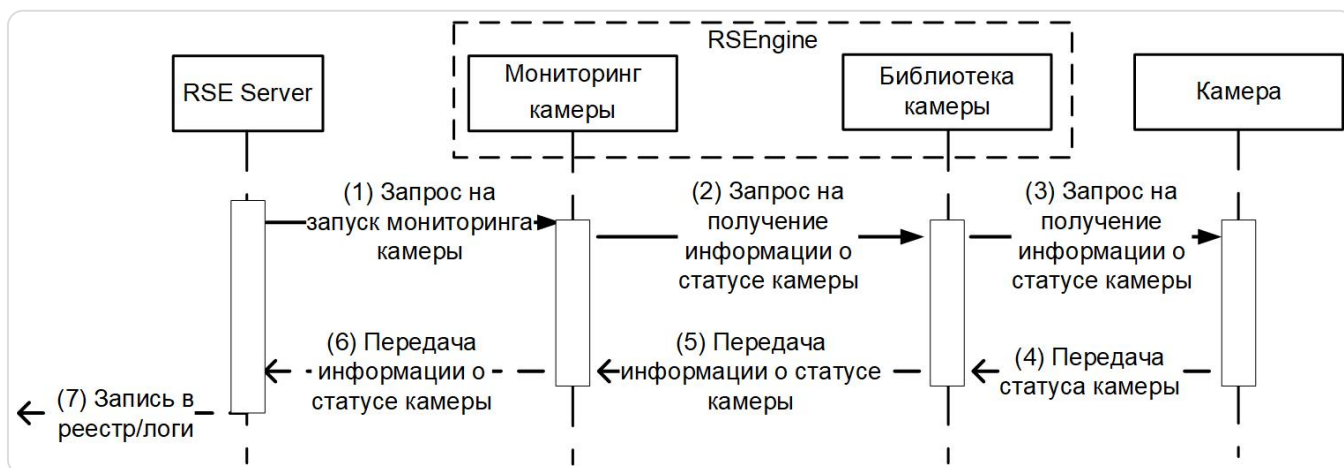


Диаграмма взаимодействия компонентов при мониторинге состояния камеры

Ниже представлено пояснение к рисунку (Таблица 3).

Мониторинг запускается по умолчанию раз в 300 секунд, длительность можно изменить в параметрах `camera-monitoring` и `camera-monitoring-delay` в файле `rsengine.conf`.

Таблица 4. Описание диаграммы взаимодействия компонентов Системы при мониторинге состояния камеры

Шаг	Описание
(1)	RSE Server передает запрос RSEngine на запуск мониторинга камеры
(2)	Мониторинг камеры передает запрос на получение информации о статусе камеры в библиотеку камеры — RealSense2 SDK, VLS LUNA CAMERA 3D SDK или VLS LUNA CAMERA 2D SDK в зависимости от того, какая камера подключена — IntelRealSense, VLS LUNA CAMERA 3D или VLS LUNA CAMERA 2D SDK
(3)	Библиотека камеры передает запрос на получение информации о статусе камеры
(4)	Библиотека камеры получает статус камеры
(5)	Библиотека камеры передает информацию о статусе камеры в мониторинг камеры
(6)	RSEngine передает информацию о статусе камеры в RSE Server
(7)	RSE Server записывает данные о статусе камеры в реестр (на ОС Windows) или в рабочую папку ./logs (на ОС Ubuntu 24.04 x64, Debian 10 x64 и Armbian 23)

6. Описание компонентов

6.1 Компонент RSEngine

RSEngine обеспечивает взаимодействие следующих библиотек в системе:

- VisionLabs LUNA SDK
- RealSense2 SDK
- VLS LUNA CAMERA 3D SDK
- VLS LUNA CAMERA 2D SDK

Эта интеграция обеспечивает эффективное и надежное взаимодействие между этими библиотеками, предоставляя расширенные функции обработки изображений и видео.

6.1.1 Компонент VisionLabs LUNA SDK

VisionLabs LUNA SDK представляет собой набор средств разработки (Software Development Kit), включающий специализированные библиотеки и нейронные сети, предназначенные для расширенного анализа изображений. Его ключевые возможности включают:

- **Распознавание лиц:** распознавание лиц на изображениях и определение ключевых точек (ориентиров) лица.
- **Выбор лучшего кадра:** автоматический выбор кадра с наивысшим качеством из видеопотока для дальнейшей обработки.
- **Оценка атрибутов изображения:** анализ атрибутов изображения для дальнейшей проверки Liveness.
- **Проверка Liveness:** оценка лиц на изображениях с использованием алгоритмов Liveness для предотвращения спуфинг-атак.

Примечание: Все описанные ниже оценки выполняются для обеспечения соответствия изображения требованиям Liveness. Это внутренние проверки. Результаты отображаются только в случае ошибок, например, когда изображение или атрибут лица не подходит для проверки Liveness. Подробнее о кодах ошибок и их описаниях см. в [Приложении 2: Коды статусов и описание ошибок](#).

6.1.2 Компонент RealSense2 SDK

RealSense2 SDK — это компонент, предоставляющий следующие функции:

- **Получение изображений:** получает входящие изображения с камер Intel RealSense.
- **Настройка параметров:** позволяет настраивать параметры детекции в соответствии с конкретными требованиями.
- **Управление камерой:** позволяет включать и выключать камеру и настраивать различные параметры, такие как:
 - яркость подсветки лазера;
 - автоэкспозицию;
 - яркость.
- **Автоматическое управление подключением:**
 - автоматически обновляет подключение к камере;
 - в случае потери соединения система пытается повторно подключиться к камере;
 - в случае сбоя повторного подключения выполняется программный сброс кабеля подключения;
 - если все операции восстановления не увенчались успехом, проблема будет зарегистрирована в отчёте о состоянии камеры в системных журналах.

6.1.3 Компонент VLS LUNA CAMERA 3D SDK

VLS LUNA CAMERA 3D SDK — это компонент, предоставляющий следующие функции:

- **Получение изображений:** получает входящие изображения с устройств VLS LUNA CAMERA 3D или VLS LUNA CAMERA 3D Embedded.
- **Настройка параметров:** позволяет настраивать параметры детекции в соответствии с конкретными требованиями.
- **Управление камерой:** позволяет включать и выключать камеру и настраивать различные параметры, такие как:
 - яркость подсветки лазера;
 - автоэкспозицию;
 - яркость.

6.1.4 Компонент VLS LUNA CAMERA 2D SDK

VLS LUNA CAMERA 2D SDK — это компонент, предоставляющий следующие функции:

- **Получение изображений:** получает входящие изображения с инфракрасных камер VLS LUNA CAMERA 2D.
- **Настройка параметров:** позволяет настраивать параметры детекции в соответствии с конкретными требованиями.
- **Управление камерой:** предоставляет возможность включать и выключать камеру по мере необходимости.
- **Регулировка поворота кадра:** позволяет изменять угол поворота видеокadra камеры.

6.1.5 Функции камер

Детектирование лиц

Детектор использует специальные алгоритмы распознавания лиц для решения следующих задач:

- **Распознавание лиц:** идентификация лиц на изображении.
- **Локализация ключевых точек:** определение пяти ключевых ориентиров лица: двух для глаз, одного для кончика носа и двух для уголков рта.
- **Оценка качества обнаружения:** оценка вероятности того, что обнаруженный объект действительно является лицом, что обеспечивает высокую точность и надежность.

Проверка качества изображения

Качество изображения оценивается по следующим параметрам:

- изображение размыто;
- изображение недоэкспонировано, то есть слишком темное;
- изображение переэкспонировано, то есть слишком светлое.

Проверка статуса рта

Оценка состояния рта оценивает следующие параметры:

- **Open:** показывает, открыт ли рот.
- **Occluded:** определяет, закрыт ли рот посторонним предметом.
- **Smiling:** определяет наличие улыбки.

Оценка статуса глаз

Оценка состояния глаз проводится по следующим параметрам:

- **Закрыты:** Глаза закрыты.
- **Открыты:** Глаза открыты.
- **Перекрыты** Глаза закрыты, например, солнцезащитными очками или другими предметами.

Оценка положения головы

Оценка положения головы определяет углы поворота головы человека в трёхмерном пространстве, а именно по осям:

- **Roll:** Этот угол измеряет вертикальный наклон головы. Он ограничивает поворот головы по оси X.
- **Yaw:** Этот угол измеряет горизонтальный поворот головы. Он ограничивает поворот головы по оси Y.
- **Pitch:** Этот угол измеряет боковой наклон головы. Он ограничивает поворот головы по оси Z.

Проверка Depth Liveness

Проверка Depth Liveness определяет витальность человека на изображении с помощью карты глубины.

Этот процесс включает анализ 16-битной матрицы глубины. Она содержит подробную информацию о расстояниях до объектов сцены (например, лиц) относительно точки обзора камеры. Этот анализ помогает определить, является ли объект живым человеком или имитацией, например, фотографией или маской.

Проверка IR Liveness

Проверка IR Liveness определяет витальность человека на изображении с помощью инфракрасного (ИК) анализа изображения. Этот процесс гарантирует, что объект — живой человек, а не имитация, например, распечатанная фотография или маска.

Примечание: Для эффективной проверки камера должна быть оснащена инфракрасной подсветкой.

Проверка LivenessOneShotRGB

Оценка LivenessOneShotRGB определяет, является ли лицо человека настоящим или поддельным, выявляя и нейтрализуя различные типы спуфинг-атак. К таким атакам относятся:

- **Атака с использованием распечатанного фото:** применяется одна или несколько распечатанных фотографий другого человека для обмана системы.
- **Атака с использованием видеоповтора:** злоумышленник демонстрирует заранее записанное видео другого человека, чтобы обмануть камеру.
- **Атака с использованием распечатанной маски:** злоумышленник вырезает изображение лица из фотографии и использует его, чтобы скрыть своё собственное лицо.
- **Атака с использованием 3D-маски:** злоумышленник надевает 3D-маску, имитирующую лицо другого человека.

НАСТРОЙКИ ПРОВЕРКИ

Независимо от платформы, вы можете настроить параметры LivenessOneShotRGB в файле *faceengine.conf* в разделе `LivenessOneShotRGBEstimator::Settings`:

Параметр	Описание
<code>version</code>	Указывает версию алгоритма (<code>10</code> или <code>11</code>).
<code>deny2XLmode</code>	Включает или отключает режим <code>2XL</code> или <code>XL</code> .

Для Linux в файле *rsengine.conf* можно настроить следующие параметры:

Параметр	Описание
<code>liveness-length-osl</code>	Включает или отключает проверку LivenessOneShotRGB. Значение по умолчанию — <code>1</code> (включено).
<code>liveness-length-osl-threshold</code>	Задаёт пороговое значение LivenessOneShotRGB. Значение по умолчанию — <code>0.7</code> .

Для Windows в разделе реестра *HKLM\Software\VisionLabs\RSERServer* можно настроить следующие параметры:

Параметр	Описание
<code>LivenessDepthOSL</code>	Включает или отключает оценку LivenessOneShotRGB. Значение по умолчанию — <code>1</code> (включено).

Параметр	Описание
<code>LivenessDepthOSLThreshold</code>	Задаёт пороговое значение <code>LivenessOneShotRGB</code> . Значение по умолчанию — <code>0.7</code> .

Проверка `DepthLivenessEstimator`

`DepthLivenessEstimator` выполняет проверку «витальности» человека изображении. Проверка предоставляет различные пороговые параметры, позволяющие настроить ее для вашего конкретного случая использования.

КОНФИГУРАЦИЯ ПРОВЕРКИ

Независимо от платформы, вы можете настроить параметры `DepthLivenessEstimator` через файл `faceengine.conf` в разделе `DepthLivenessEstimator::Settings`:

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
<code>maxDepthThreshold</code>	Максимальное расстояние по глубине (в мм) в диапазоне <code>[0..inf]</code> .	3000
<code>minDepthThreshold</code>	Минимальное расстояние по глубине (в мм) в диапазоне <code>[0..maxDepthThreshold]</code> .	100
<code>zeroDepthThreshold</code>	Процент нулевых пикселей в диапазоне <code>[0..1]</code> .	0.66
<code>confidenceThreshold</code>	Пороговое значение в диапазоне <code>[0..1]</code> , выше которого человек считается живым.	0.5

6.1.6 Логика фильтрации пикселей

- Пиксели со значениями глубины больше `maxDepthThreshold` обнуляются и исключаются из оценки.
- Пиксели со значениями глубины меньше `minDepthThreshold` обнуляются и исключаются из оценки.
- Если процент нулевых пикселей во входном изображении превышает `zeroDepthThreshold`, всё изображение отклоняется. В этом случае все пиксели обнуляются независимо от наличия каких-либо допустимых данных. Оценщик возвращает оценку, близкую к 0.

6.1.7 Компонент Мониторинг камеры

Мониторинг камеры используется для проверки состояния камеры.

Мониторинг камеры выполняет запрос следующих параметров камеры:

- данных о прошивке;
- статуса работы инфракрасных камер – включена/выключена;
- статуса работы RGB-камеры - включена/выключена;
- серийного номера камеры;
- статуса работы всей камеры - включена/выключена;
- температуры камеры;
- дата последнего обновления.

Пример содержимого реестра в разделе мониторинга представлен ниже (Рисунок 4).

Имя	Тип	Значение
(По умолчанию)	REG_SZ	(значение не присвоено)
Camera	REG_SZ	Intel RealSense D415
Firmware	REG_SZ	05.13.00.50
IR1	REG_SZ	ON
IR2	REG_SZ	ON
LastSuccessfulUpdate	REG_SZ	2022-03-03 16:54:29
LastUpdate	REG_SZ	2022-03-03 16:54:29
RGB	REG_SZ	ON
Serial	REG_SZ	907112061033
Status	REG_SZ	ON
Temperature	REG_DWORD	0x0000001f (31)

Пример содержимого реестра в разделе мониторинга

6.2 Компонент RSE Server

RSE Server представляет собой WebSocket сервер, обрабатывающий команды от внешних систем.

RSE Server принимает запросы и отправляет ответы посредством WebSocket.

Формат запроса:

- Код запроса операции (1 байт)
- Дополнительная полезная нагрузка (MessagePack или строка)

Пример запроса:

`GET ws://127.0.0.1:4444/` – установка соединения по WebSocket.

`0` - содержимое сообщения для старта сессии.

Формат ответа:

- Код ответа операции (1 байт)
- Дополнительная полезная нагрузка (MessagePack или строка)

Одновременно может быть обработан только один запрос.

В зависимости от необходимого типа интеграции (выбирается на усмотрение разработчика внешней системы) можно настроить RSE Server следующими способами:

- RSE Server ожидает запросы на подключение к камере (представлены в Таблице 5) от внешней системы – необходимо выставить параметр `cs_communication = msg-pack`;
- RSE Server запускает процесс получения видеопотока и процесс детекции лиц, как только установится WebSocket соединение – необходимо выставить параметр `cs_communication = json`.

Таблица 5. Описание запросов к RSE Server

Название запроса	Код запроса	Описание	Полезная нагрузка	Возможные ответы на запрос
RSE_START_CAPTURE	0	Запускает процесс получения видеопотока и процесс детекции лиц	Нет	<code>RSE_CAPTURE_OK</code> (54) , <code>RSE_CAPTURE_META</code> (55)
RSE_STOP	1	Останавливает все запущенные процессы	Нет	<code>RSE_STOP_OK</code> (50)

В зависимости от выбранного типа интеграции (выбирается на усмотрение разработчика внешней системы) ответ сервера может быть представлен в двух форматах:

- если разработчик внешней системы установил параметр `cs_communication = msg-pack`, то каждый ответ будет поступать в формате `msg-pack` и будет содержать поле `messageType` с кодом ответа и некоторые дополнительные поля с данными (полезные нагрузки), описанными в Таблице 6;
- если разработчик внешней системы установил параметр `cs_communication = json`, то каждый ответ будет поступать в формате `json` и подразделяться на типы сообщений, описанные в Таблице 7.

Таблица 6. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа MessagePack

Название ответа	Код	Описание	Полезная нагрузка
RSE_CAPTURE_OK	54	Захваченный набор видеок кадров	— <code>rgbFrame</code> – RGB кадр в формате <code>uint8 array</code>; — <code>rgbFrameWidth</code> – ширина RGB кадра в пикселях в формате <code>int</code>; — <code>rgbFrameHeight</code> – высота RGB кадра в пикселях в формате <code>int</code>; — <code>irFrame</code> – IR кадр в формате <code>uint8 array</code>; — <code>depthFrame</code> – Depth кадр в формате <code>uint8 array</code>

RSE_CAPTURE_META	55	Метаданные обнаруженных лиц	— gotBestshot – индикатор был ли получен bestshot, в формате bool, возвращает: • true – если bestshot был получен; • false – если bestshot не получен; • failureReason – код статуса или ошибки liveness проверок в формате int (см. описание ошибок в "Приложении 2. Коды статусов и описание ошибок;) — bestshot – cropped bestshot, RGB-кадр в формате uint8 array: • если gotBestshot=True, то в ответе приходит cropped bestshot, который прошел все проверки; • если gotBestshot=False, то поле пустое; — bestshotFullFrame – полный RGB-кадр, соответствующий bestshot, в формате uint8 array: • если gotBestshot = true и включен send_full_bs_on_ws, в ответе приходит полный кадр; • если gotBestshot = false или отключен send_full_bs_on_ws, поле отсутствует или пустое; — detection – координаты обнаруженного лица:
------------------	----	-----------------------------	--

Название ответа	Код	Описание	Полезная нагрузка
RSE_STOP_OK	50	Вся обработка остановлена. RSE Server готов к новым запросам	Полезной нагрузки нет
RSE_UNKNOWN	51	Запрос не был распознан	Полезной нагрузки нет
RSE_INTERNAL_ERROR	52	Возникла ошибка при обработке запроса	Полезной нагрузки нет
RSE_BUSY	53	Запрос отклонен, т.к. сервер занят	Полезной нагрузки нет

Таблица 7. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа JSON

Тип сообщения	Описание	Полезная нагрузка
visual	Тип ответа, который используется для трансляции видеопотока пользователю	— msg_type – тип возвращаемого сообщения (visual); — img_b64 – кадр с камеры в формате base64; — metadata – параметры возвращаемого изображения: • frame_size – размеры изображения: • h – высота изображения в пикселях; • w – ширина изображения в пикселях; • detections – координаты обнаруженного лица: • h – высота рамки обнаруженного лица; • w – ширина рамки обнаруженного лица; • x – координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; • y – координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; • progress – отображает этапы прохождения Liveness проверок обнаруженного лица (в процентах); • track_id – идентификатор трека

bestshot	Тип ответа, когда лицо успешно найдено. Этот кадр может использоваться для последующей обработки (например, во внешней системе распознавания лиц)	— msg_type – тип возвращаемого сообщения (bestshot); — img_b64 – cropped bestshot, лицо с кадра камеры в формате base64; — full_frame_img_b64 – полный кадр, соответствующий bestshot, в формате base64; — metadata – параметры возвращаемого изображения: • frame_size – размеры изображения: • h – высота изображения в пикселях; • w – ширина изображения в пикселях; • detections – координаты обнаруженного лица: • h – высота рамки обнаруженного лица; • w – ширина рамки обнаруженного лица; • x – координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; • y – координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; • progress – отображает этапы прохождения Liveness проверок обнаруженного лица (в процентах); • track_id – идентификатор трека; • full_frame_size – размеры полного кадра: • h – высота полного кадра в пикселях; • w – ширина полного кадра в пикселях; Примечания: • Поле full_frame_img_b64 передаётся только при включённом параметре send-full-bestshot-on-ws (или аналогичном для WebSocket). • Если полный кадр недоступен, 31/93 full_frame_img_b64 пуст, а full_frame_size = { "h": 0, "w": 0 }.
----------	---	---

6.3 Компонент WebSocket Client

WebSocket Client является внешним компонентом для взаимодействия с RSE Server.

WebSocket Client – это JavaScript-библиотека для связи с RSE Server посредством WebSocket.

Используется минимизированный формат двоичной сериализации [MessagePack](#) в качестве библиотеки протоколов для кодирования и декодирования сообщений, если сервер возвращает ответы в формате MessagePack.

6.4 rs-diag-app

`rs-diag-app` — это диагностическая утилита, разработанная для камер Intel RealSense, созданная на основе SDK librealsense2 и фреймворка OpenCV. Этот инструмент предоставляет комплексные возможности диагностики и проверки систем камер RealSense, позволяя быстро выявлять и устранять проблемы с конфигурацией оборудования и программного обеспечения.

Утилита предназначена для:

- проверки доступных устройств и стрим-профилей;
- запуска потоков RGB/IR/Depth;
- автоматического выбора наиболее подходящих профилей;
- логирования работы SDK и приложения;
- визуальной проверки потоков.

7. Настройка Системы

Данный раздел содержит общие сведения в части настройки Системы и логирования.

Система позволяет настраивать следующие параметры:

- Общие параметры (подробнее см. "Приложение 1. Общие параметры конфигурации").
- Параметры захвата изображений (изменяются в файле `rsengine.conf`);
- Параметры детекции лиц (изменяются в файле `rsengine.conf`);
- Параметры выполнения проверки IOU — проверка пересечения VBox лица на ИК- и RGB-изображении (изменяются в файле `rsengine.conf`).

Параметры захвата изображений, параметры детекции лиц, параметры выполнения проверки IOU являются зафиксированными по умолчанию и не предполагают изменений со стороны пользователя (администратора). Настройка данных параметров производится только правообладателем (ООО «ВижнЛабс»).

В составе поставки Системы находятся другие файлы `.conf`. Не рекомендуется менять параметры в этих файлах, так как это может нарушить работу Системы. Настройка Системы может проводиться только в рамках инструкций, приведенных ниже.

7.1 Настройка Системы на ОС Windows

Система настраивается через реестр Windows.

Настройки, полученные сервером от клиента, сохраняются до перезапуска Системы.

При настройке Системы через реестр Windows, необходимо выполнить запись параметров по следующему пути:

```
\\*\* HKEY\LOCAL_MACHINE \ SOFTWARE \ VisionLabs \ RSEServer \*\*
```

Параметры конфигурации описаны в Таблице 8 и Таблице 9.

При изменении настроек конфигурации новые конфигурации будут перезаписывать предыдущие.

Для изменения параметров в реестре необходимо найти соответствующий параметр, внести изменения и применить их.

7.2 Настройка Системы на ОС Ubuntu 24.04 x64 и Debian 10 x64

Система настраивается посредством изменения данных в клиентских файлах конфигурации в поставке (`server.conf` и `rsengine.conf`).

Для применения настроек клиентской конфигурации необходимо внести изменения в файлах `server.conf` и `rsengine.conf` (Таблица 8, Таблица 9) и перезапустить RSE Server.

Для изменения параметров необходимо внести изменения в соответствующий файл и применить изменения.

7.3 Логирование

RSE Server включает в себя надежный механизм журналирования, который собирает рабочие и диагностические данные для мониторинга, отладки и обслуживания. Журналы хранятся как в консоли, так и в файлах журналов.

Доступны следующие файлы журналов:

Файл	Описание
<i>server.log</i>	Хранит журналы RSE Server в Windows.
<i>stdout.log</i>	Содержит все сообщения, кроме сообщений об ошибках, включая информационные, отладочные и другие некритические журналы.
<i>stderr.log</i>	Содержит только сообщения об ошибках.

Комбинация *stdout.log* и *stderr.log* отражает содержимое файла *server.log*, но разделяет стандартные сообщения и сообщения об ошибках для упрощения анализа и устранения неполадок.

Файлы *stdout.log* и *stderr.log* становятся доступны, если параметр `log-level` установлен в 3.

Примечание: До версии 2.2.0 параметр `verboseLogging` в файле *faceengine.conf* регулировал уровень детализации журнала. Начиная с версии 2.2.0, параметр `verboseLogging` устарел. Вместо этого можно настроить уровни ведения журнала с помощью параметра `log-level`. См. [Приложение 1. Общие параметры конфигурации](#).

8. Переключение типа камеры

Тип камеры настраивается с помощью параметра `ProcessorStrategy`, который записывается в реестр Windows следующим образом:

```
ProcessorStrategy (REG_SZ) = IntelRealSense | VLSLunaCamera3D | VLSLunaCamera2D
```

8.1 Быстрый старт: команда запуска

Чтобы настроить и запустить службу с определенным типом камеры, выполните одну из следующих команд из каталога скрипта:

```
:: Intel RealSense (по умолчанию)
installService.bat ProcessorStrategy=IntelRealSense

:: VL SLuna 3D
installService.bat ProcessorStrategy=VLSLunaCamera3D

:: VL SLuna 2D
installService.bat ProcessorStrategy=VLSLunaCamera2D
```

Вы также можете запустить скрипт без параметров — он будет использовать стратегию по умолчанию:

```
installService.bat
```

В таком случае будет использован параметр по умолчанию: `ProcessorStrategy=IntelRealSense`.

8.1.1 Изменение камеры по умолчанию

Чтобы изменить тип камеры по умолчанию:

Откройте в текстовом редакторе скрипт *installService.bat*.

Найдите строчку вида `set ProcessorStrategy=IntelRealSense`.

Замените `IntelRealSense` на предпочитаемую камеру по умолчанию:

- `IntelRealSense`
- `VLSLunaCamera3D`
- `VLSLunaCamera2D`

Подсказка: Дополнительно вы можете включить расширенный режим отображения сообщений при работе скрипта:

```
installService.bat ProcessorStrategy=VLSLunaCamera2D quietReg=false
```

По умолчанию `quietReg` имеет значение `true`. Если это поведение необходимо изменить, то нужно внести правки в строчку под номером 10 (`set quietReg=true`).

8.2 Различия в конфигурации

Скрипт установки записывает основной набор ключей реестра для всех стратегий, а также настройки, специфичные для каждой стратегии.

8.2.1 Общие настройки

Эти ключи записываются независимо от типа камеры, если включена функция ROI (область интереса):

Всегда (общие ROI, если включены по стратегии):

```
RoiEnable (REG_DWORD) 1
RoiX (REG_DWORD) 160
RoiY (REG_DWORD) 0
RoiWidth (REG_DWORD) 320
RoiHeight (REG_DWORD) 480
```

8.2.2 Настройки, специфичные для IntelRealSense

Дополнительные ключи для камер Intel RealSense:

```
IRStreamDarknessCheck (REG_DWORD) 0
LivenessDepthOSL (REG_DWORD) 1
```

```
LivenessDepthOSLThreshold (REG_DWORD) 70  
RgbIrMatch (REG_DWORD) 0  
RgbIRMatchThreshold (REG_DWORD) 120  
RGBCoordinatesTransfer (REG_DWORD) 1  
IOULivenessThreshold (REG_DWORD) 50
```

8.2.3 Настройки, специфичные для VLSLunaCamera3D

Применяются только общие настройки ROI; дополнительные ключи не прописываются.

8.2.4 Настройки, специфичные для VLSLunaCamera2D

Один дополнительный ключ:

```
FrameRotation (REG_DWORD) 0
```

9. Отправка лучшего кадра по HTTP

В LUNA KIOSK вы можете отправлять лучшие кадры во внешнюю систему с помощью HTTP POST-запросов.

Важно: Включение HTTP-отправки не заменяет отправку через WebSocket. При активации лучшие кадры отправляются одновременно по обоим каналам.

Отправка лучшего кадра выполняется в момент готовности изображения (после его формирования системой распознавания).

Каждый лучший кадр отправляется отдельным HTTP POST запросом.

9.1 Параметры конфигурации

9.1.1 server.conf

Следующие параметры файла *server.conf* отвечают за отправку лучшего кадра по протоколу HTTP:

Parameter	Default	Description
<code>send-bestshot-on-http</code>	0	Включает или выключает отправку лучшего кадра по HTTP. Возможные значения: • 0 - Отключено • 1 - Включено
<code>http-bestshot-path</code>	<code>http://localhost:8080</code>	Указывает HTTP-эндпоинт, на который следует отправить лучший кадр.

9.1.2 Windows Registry

Для Windows, следующие параметры отвечают за отправку лучшего кадра по протоколу HTTP:

Parameter	Type	Default	Description
<code>SendBestShotOnHttp</code>	DWORD	0	Включает или выключает отправку лучшего кадра по HTTP. Возможные значения: • 0 - Отключено • 1 - Включено

Parameter	Type	Default	Description
<code>HttpBestShotPath</code>	DWORD	http:// localhost: 8080	Указывает HTTP-эндпоинт, на который следует отправить лучший кадр.

9.2 Формат изображения

Формат отправляемого изображения задаётся параметром `BestshotFormat` или `bestshot-format`.
Возможные значения:

- `jpg` (по умолчанию);
- `png`

Перед сериализацией изображение приводится к формату R8G8B8 (24 bpp), после чего кодируется в выбранный формат (JPEG или PNG).

9.3 HTTP POST запрос

9.3.1 Заголовки запроса

- `Content-Type: image/jpeg`
- `Content-Type: image/png`

Тип заголовка определяется параметром `BestshotFormat`.

9.3.2 Тело запроса

Тело HTTP запроса содержит сырые бинарные данные изображения.

То есть POST запрос имеет следующий вид:

```
POST /endpoint HTTP/1.1
Content-Type: image/jpeg
Content-Length: <size>

<binary image data>
```

9.3.3 HTTP ответ

- Запрос считается успешным, если код состояния HTTP-ответа находится в диапазоне 200-299.
- Если сервер возвращает другой код, отправка считается неуспешной и в лог выводится предупреждение. Ответ сервера может быть выведен в лог при включённом уровне `debug`.

9.4 Валидация URL

Перед отправкой выполняется проверка корректности URL по следующим критериям:

- структура URL корректна;
- URL содержит схему;
- URL использует схему `http`.

Если URL невалиден, пуст или использует неподдерживаемую схему, отправка лучшего кадра пропускается.

9.5 Таймауты

Для HTTP запроса установлен таймаут 30 секунд. Также включена автоматическая обработка HTTP redirect.

9.6 Пример сервера для тестирования

Ниже приведён пример простого HTTP сервера на Python, который принимает POST запросы с изображением и сохраняет их в файл.

```
from http.server import BaseHTTPRequestHandler, HTTPServer
import sys

class Handler(BaseHTTPRequestHandler):

    def do_POST(self):
        length = int(self.headers['Content-Length'])
        body = self.rfile.read(length)

        recvFile = "received.png" if self.headers["Content-Type"] == "image/png"
        else "received.jpg"

        with open(recvFile, "wb") as f:
            f.write(body)

        self.send_response(200)
        self.end_headers()
        self.wfile.write(b"OK")

port = int(sys.argv[1]) if len(sys.argv) > 1 else 8080

server = HTTPServer(("0.0.0.0", port), Handler)
```

```
print(f"Listening on {port}")
server.serve_forever()
```

Запуск:

```
python http_receiver.py 8080
```

После запуска сервер будет принимать лучшие кадры и сохранять их в файлы *received.jpg* или *received.png*.

9.7 Проверка работы

Start the test HTTP server.

Enable HTTP best shot delivery. Set `send-bestshot-on-http = 1` and

```
http-bestshot-path = http://localhost:8080.
```

After generating the best shot, the server will send the image via a POST request.

Check the server's directory – a file named *received.jpg* or *received.png* should appear.

Запустите тестовый HTTP сервер.

Включите отправку лучшего кадра по HTTP. Установите `send-bestshot-on-http = 1` и `http-bestshot-path = http://localhost:8080`.

После формирования лучшего кадра сервер отправит изображение POST запросом.

Проверьте каталог сервера. Должен появиться файл *received.jpg* или *received.png*.

9.8 Отправка обрезанных и полных лучших кадров

Когда для обоих типов лучших кадров включена отправка по HTTP, LUNA KIOSK автоматически отправляет два отдельных POST-запроса на один и тот же URL.

Порядок запросов:

Первый запрос содержит обрезанный лучший кадр.

Второй запрос содержит полный лучший кадр.

В первый запрос добавляется заголовок `X-Bestshot-Type` со значением `crop`, а во второй – `full`.

10. Пересчет параметров ROI при повороте кадра

В конфигурациях, где активирована функция ROI (область интереса) и одновременно может выполняться поворот входного кадра, необходимо корректно пересчитывать координаты и размеры ROI в соответствии с углом поворота. Игнорирование этого правила приведёт к тому, что область интереса «съедет» с нужной части изображения и алгоритмы обработки будут работать не с тем фрагментом сцены.

Пример для базового кадра размером 640×480:

Угол поворота	Параметры ROI
0	x=160 y=0 w=320 h=480
90	x=0 y=160 w=480 h=320
180	x=160 y=0 w=320 h=480
270	x=0 y=160 w=480 h=320

Примечание: Если вы задаете собственную произвольную ROI-зону, ее параметры также подлежат обязательному пересчёту при каждом изменении угла поворота кадра.

11. RTSP-сервер

11.1 Работа с RTPS-сервером

RTSP-сервер позволяет получать цветное изображение с подключённой камеры в виде сетевого видеопотока. Одновременно могут быть доступны два потока:

- **HD** — поток исходного или повышенного разрешения;
- **SD** — поток разрешением 640×480.

RTSP-сервер работает независимо от основного канала обработки кадров. Включение трансляции не изменяет формат данных, передаваемых в основной алгоритм обработки.

11.1.1 Общий принцип работы

RTSP-сервер запускается вместе с RSEngine, если он включён в конфигурации. Фактическое создание видеопотоков выполняется после получения первого корректного цветного кадра от камеры.

Первый кадр используется для определения:

- доступного разрешения;
- возможности создания HD-потока;
- необходимости включения SD-потока;
- формата выходного изображения;
- доступного аппаратного H.264 энкодера;
- фактической частоты кадров камеры.

Кодирование начинается только после подключения RTSP-клиента. Если клиентов нет, RSEngine не выполняет лишнее преобразование и кодирование изображений.

11.1.2 Поддерживаемые камеры

RTSP-трансляция поддерживается для:

- Intel RealSense D415;
- Intel RealSense D435;
- Orbbec Gemini E;
- Orbbec Gemini UW.

Примечание: Для других камер RTSP может быть недоступен. При этом основная функциональность камеры и RSEngine продолжает работать штатно.

11.1.3 Особенности Orbbec Gemini UW

Orbbec Gemini UW работает с более низкой частотой кадров, чем остальные поддерживаемые камеры.

В RTSP-режиме ожидается:

- цветной поток до 1280×960;
- фактическая частота около 10 FPS;
- отсутствие дополнительного ограничения по `target-fps`, если входной поток уже работает не на 30 FPS.

Это штатное поведение и не является ошибкой RTSP-сервера.

11.1.4 Ориентация изображения

RTSP получает изображение с учётом настроенного поворота камеры.

Если в конфигурации задан поворот на 90°, 180° или 270°, в RTSP передаётся уже повернутое изображение.

После поворота разрешение может поменять ориентацию. Например, изображение 1280×960 при повороте на 90° становится 960×1280.

11.1.5 Подключение к RTSP

При локальном запуске:

```
rtsp://127.0.0.1:8554/HD  
rtsp://127.0.0.1:8554/SD
```

При подключении с другого компьютера:

```
rtsp://<IP-адрес-компьютера>:8554/HD  
rtsp://<IP-адрес-компьютера>:8554/SD
```

Если в именах endpoint используются шаблоны, необходимо использовать итоговые имена, указанные в логге.

FFplay

Рекомендуемый вариант проверки:

```
ffplay -rtsp_transport tcp \  
-fflags nobuffer \  
-flags low_delay \  
rtsp://127.0.0.1:8554/HD
```

Для SD:

```
ffplay -rtsp_transport tcp \  
-fflags nobuffer \  
-flags low_delay \  
rtsp://127.0.0.1:8554/SD
```

GStreamer

```
gst-launch-1.0 \  
rtspsrc location=rtsp://127.0.0.1:8554/HD protocols=tcp latency=0 \  
! decodebin \  
! videoconvert \  
! autovideosink
```

VLC

Не все сборки VLC содержат полноценный RTSP-клиент. В частности, некоторые дистрибутивные сборки VLC могут быть собраны без live555.

Если поток работает через FFplay, но не открывается через VLC, необходимо проверить состав конкретной сборки VLC. Такая ситуация не обязательно означает ошибку RTSP-сервера или H.264-потока.

11.1.6 Ленивый запуск и клиенты

RTSP-сервер использует несколько уровней отложенной инициализации:

RTSP включается через конфигурацию.

Параметры потоков определяются после первого корректного кадра.

Кодирование начинается после подключения клиента.

При отключении всех клиентов неиспользуемое кодирование останавливается.

При новом подключении передача возобновляется автоматически.

Поэтому включённый RTSP-сервер без клиентов должен потреблять меньше вычислительных ресурсов, чем при активной трансляции.

11.1.7 Поведение при переподключении

Поддерживаются:

- повторные подключения клиента;
- одновременное подключение к HD и SD;
- несколько последовательных подключений;
- отключение клиента без остановки RSEngine;
- новое подключение после длительного отсутствия клиентов.

При закрытии клиента RTSP-сервер освобождает связанный с ним медиаконтекст. Камера и основной конвейер RSEngine продолжают работать.

11.2 Конфигурация

Настройки находятся в секции `<section name="rtsp_server">` конфигурационного файла.

11.2.1 Пример конфигурации

```
<section name="rtsp_server">
  <param name="enable" type="Value::Int1" x="1" />

  <param name="enable-hd" type="Value::Int1" x="1" />
  <param name="enable-sd" type="Value::Int1" x="1" />

  <param name="target-fps" type="Value::Int1" x="30" />
  <param name="use-16x9" type="Value::Int1" x="0" />

  <param name="codec" type="Value::String" text="H264" />
  <param name="backend" type="Value::String" text="AUTO" />

  <param name="hd-mount-point" type="Value::String" text="HD" />
  <param name="sd-mount-point" type="Value::String" text="SD" />

  <param name="allow-mjpeg-fallback" type="Value::Int1" x="1" />

  <param name="mjpeg-quality" type="Value::Int1" x="85" />
  <param name="hd-bitrate-kbps" type="Value::Int1" x="4000" />
  <param name="sd-bitrate-kbps" type="Value::Int1" x="1000" />

  <param name="bind-address" type="Value::String" text="0.0.0.0" />
  <param name="port" type="Value::Int1" x="8554" />
</section>
```

11.2.2 Описание параметров

enable

Включает или выключает RTSP-сервер.

Допустимые значения:

- `0` - По умолчанию. RTSP-сервер выключен.
- `1` - RTSP-сервер включён.

При выключенном RTSP камера работает в штатном режиме. Дополнительный профиль изображения для RTSP не запрашивается.

`enable-hd`

Включает или выключает HD endpoint.

Допустимые значения:

- 0 - HD-поток выключен.
- 1 - HD-поток включён.

Ожидаемое разрешение:

- 1280×960 при выключенном формате 16:9;
- 1280×720 при включённом формате 16:9.

Фактическое разрешение зависит от возможностей камеры и выбранного профиля её запуска.

`enable-sd`

Включает или выключает SD endpoint.

Допустимые значения:

- 0 - SD-поток выключен.
- 1 - SD-поток включён.

Разрешение SD-потока: 640×480.

HD и SD разрешается включать одновременно. Хотя бы один из потоков должен быть включён.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА SD

Если HD-поток включён, но камера фактически предоставляет цветной кадр только 640×480, сформировать полноценный HD-поток невозможно.

В такой ситуации RSEngine:

Записывает предупреждение в лог.

Отключает недоступный HD-поток.

Активирует SD-поток, даже если `enable-sd` изначально был выключен.

Это позволяет сохранить доступность трансляции при переходе камеры на резервный профиль.

`target-fps`

Задаёт требуемую частоту RTSP-потока.

Допустимые значения: 1, 2, 5, 10, 15, 30.

Если камера предоставляет 30 кадров в секунду, RSEngine отбирает кадры следующим образом:

target-fps	Поведение
30	Передаётся каждый кадр
15	Передаётся каждый второй кадр
10	Передаётся каждый третий кадр
5	Передаётся каждый шестой кадр
2	Передаётся каждый пятнадцатый кадр
1	Передаётся каждый тридцатый кадр

Если камера фактически работает с частотой, отличной от 30 FPS, дополнительное ограничение отключается. RTSP-сервер передаёт кадры с фактической частотой камеры.

Такое поведение предотвращает чрезмерное уменьшение FPS на камерах, которые изначально работают с более низкой частотой.

use-16x9

Переключает формат HD-потока между 4:3 и 16:9.

Значение	HD-разрешение
0	1280×960, формат 4:3
1	1280×720, формат 16:9

При включении 16:9 изображение не растягивается. Из исходного изображения выполняется центральное кадрирование: одинаковые области удаляются сверху и снизу.

Параметр не изменяет SD-поток — он остаётся 640×480.

codec

Задаёт формат кодирования видео.

Допустимые значения:

Значение	Описание
H264	H.264 с использованием доступного аппаратного encoder.
MJPEG	Последовательность JPEG-кадров.

Рекомендуемое значение: H264 .

H.264 обычно обеспечивает меньший сетевой трафик при сопоставимом качестве. MJPEG предъявляет меньше требований к аппаратному видеокодированию, но обычно требует большей пропускной способности сети.

backend

Определяет backend аппаратного кодирования H.264.

Допустимые значения:

Значение	Назначение
AUTO	Автоматический выбор доступного backend
QSV	Intel Quick Sync Video
VAAPI	Аппаратное кодирование через VA-API в Linux
MF	Media Foundation в Windows

Рекомендуемое значение: AUTO

Доступность backend зависит от:

- операционной системы;
- установленного графического оборудования;
- версии видеодрайвера;
- разрешения и частоты видеопотока.

VAAPI предназначен для Linux. MF предназначен для Windows.

При выборе MJPEG параметр аппаратного H.264 backend не используется.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР BACKEND

В режиме `AUTO` RSEngine последовательно проверяет доступные аппаратные энкодеры и выбирает первый, который способен запустить рабочий H.264-конвейер.

Общий приоритет:

- для Linux: `QSV` → `VAAPI`
- для Windows: `QSV` → `MF`

Проверяется не только наличие энкодера, но и возможность его фактического запуска с требуемым разрешением и FPS.

Если первый энкодер зарегистрирован, но не может работать на текущем оборудовании, RSEngine переходит к следующему варианту.

`allow-mjpeg-fallback`

Разрешает автоматический переход с H.264 на `MJPEG`, если ни один подходящий аппаратный H.264 энкодер не удалось запустить.

Значение	Поведение
0	Отсутствие H.264 encoder считается ошибкой.
1	Рекомендуемое значение. Выполняется автоматический переход на <code>MJPEG</code> .

Fallback применяется только при запросе H.264. Если codec изначально равен `MJPEG`, этот параметр не влияет на работу.

Факт перехода на `MJPEG` записывается в лог.

`mjpeg-quality`

Задаёт качество JPEG для MJPEG-потока.

Допустимый диапазон: 0–100

Рекомендуемое значение: 85

Чем выше значение:

- тем выше визуальное качество;
- тем больше размер каждого кадра;
- тем выше нагрузка на сеть.

Параметр применяется при явном выборе MJPEG и при автоматическом переходе с H.264 на MJPEG.

hd-bitrate-kbps

Задаёт целевой битрейт HD-потока H.264 в килобитах в секунду.

Например, 4000 приблизительно соответствует 4 Мбит/с.

Значение должно быть положительным.

Увеличение битрейта обычно повышает качество изображения, но увеличивает нагрузку на сеть.

sd-bitrate-kbps

Задаёт целевой битрейт SD-потока H.264 в килобитах в секунду.

Рекомендуемое значение: 1000, что приблизительно соответствует 1 Мбит/с.

Значение должно быть положительным.

Параметры битрейта не применяются к MJPEG.

Фактический битрейт может немного отличаться от заданного в зависимости от используемого encoder, сложности изображения и поведения драйвера.

hd-mount-point

Задаёт имя HD endpoint.

Пример:

```
<param name="hd-mount-point" type="Value::String" text="HD" />
```

Результирующий адрес:

```
rtsp://<адрес-сервера>:8554/HD
```

sd-mount-point

Задаёт имя SD endpoint.

Пример:

```
<param name="sd-mount-point" type="Value::String" text="SD" />
```

Результирующий адрес:

```
rtsp://<адрес-сервера>:8554/SD
```

Имена HD и SD должны различаться.

ШАБЛОНЫ В ИМЕНАХ ENDPOINT

В `hd-mount-point` и `sd-mount-point` можно использовать шаблоны:

Шаблон	Значение
<code>\${codec}</code>	Фактически выбранный codec
<code>\${stream}</code>	Тип потока: HD или SD
<code>\${resolution}</code>	Разрешение потока
<code>\${width}</code>	Ширина изображения
<code>\${height}</code>	Высота изображения
<code>\${backend}</code>	Фактически выбранный backend
<code>\${encoder}</code>	Фактически выбранный encoder

Например:

```
<param
  name="hd-mount-point"
  type="Value::String"
  text="${codec}_${stream}" />
```

При выборе H.264 результирующий endpoint может иметь имя `h264_HD`.

Если H.264 недоступен и выполнен переход на `MJPEG` - `mjpeg_HD`.

Если шаблоны не используются, имя остаётся неизменным.

Клиент должен подключаться к результирующему имени endpoint. Оно записывается в лог при запуске RTSP-сервера.

`bind-address`

Задаёт сетевой адрес, на котором RTSP-сервер принимает подключения.

Для приёма подключений через все сетевые интерфейсы:

```
0.0.0.0
```

Для доступа только с локального компьютера:

```
127.0.0.1
```

Чтобы клиенты с других компьютеров могли подключиться к серверу, необходимо использовать `0.0.0.0` либо конкретный адрес сетевого интерфейса.

Этот параметр задаёт адрес прослушивания. В RTSP URL клиента вместо `0.0.0.0` необходимо указывать реальный IP-адрес компьютера с RSEngine.

Например:

```
rtsp://192.168.1.50:8554/HD
```

port

Задаёт TCP-порт RTSP-сервера.

Значение по умолчанию: `8554`.

Порт должен:

- находиться в диапазоне 1–65535;
- не использоваться другим процессом;
- быть разрешён локальным firewall;
- быть доступен клиенту по сети.

Разрешения потоков

Поток	Настройка	Ожидаемое разрешение
HD	use-16x9=0	1280×960
HD	use-16x9=1	1280×720
SD	Любое значение use-16x9	640×480

Фактическая доступность HD зависит от камеры и успешного запуска соответствующего цветного профиля.

11.2.3 Типовые сценарии настройки

Универсальная рекомендуемая конфигурация

- RTSP включён;
- HD и SD включены;
- H.264;
- backend AUTO;
- MJPEG fallback разрешён;
- 30 FPS;
- HD bitrate 4000 Kbit/s;
- SD bitrate 1000 Kbit/s;
- порт 8554;
- bind address 0.0.0.0.

Этот вариант подходит для первоначального запуска на большинстве поддерживаемых систем.

Только локальный просмотр

Установить:

```
bind-address = 127.0.0.1
```

В этом случае подключение с другого компьютера невозможно.

Минимальная нагрузка на сеть

Рекомендуется:

- включить только SD;
- установить target-fps в 5 или 10;
- использовать H.264;
- уменьшить SD bitrate.

Максимальное качество

Рекомендуется:

- включить HD;
- использовать 1280×960;
- установить target-fps=30;
- использовать H.264;
- увеличить HD bitrate при достаточной пропускной способности сети.

Работа без аппаратного H.264 encoder

Рекомендуется:

- оставить codec=H264;
- установить backend=AUTO;
- включить allow-mjpeg-fallback.

Если аппаратное кодирование недоступно, сервер автоматически перейдёт на MJPEG .

11.3 Логирование работы

При включении RTSP в общем логе RSEngine отражаются основные этапы работы.

11.3.1 Запуск

В логе указываются:

- версия RSEngine;
- факт включения RTSP;
- адрес прослушивания;
- порт;
- включённые HD и SD;
- требуемый кодек;
- требуемый бэкенд;
- целевой FPS.

11.3.2 Первый кадр

После первого корректного кадра фиксируются:

- входное разрешение;
- формат кадра;
- фактический режим камеры;
- активные выходные потоки;
- разрешения HD и SD;
- используемый FPS.

11.3.3 Выбор энкодера

Для H.264 в логе отображаются:

- проверяемый бэкэнд;
- проверяемый энкодер;
- причина отклонения неподходящего энкодера;
- успешно выбранный энкодер;
- переход к следующему кандидату;
- переход на `MJPEG` , если fallback разрешён.

Неуспешная проверка одного encoder в режиме `AUTO` не означает общую ошибку. Сервер продолжает проверять следующие доступные варианты.

11.3.4 Адреса потоков

После успешной настройки в логе должны появиться итоговые RTSP эндпоинты, например:

```
rtsp://0.0.0.0:8554/HD  
rtsp://0.0.0.0:8554/SD
```

Для подключения с другого устройства `0.0.0.0` необходимо заменить реальным IP-адресом сервера.

11.4 Диагностика проблем

11.4.1 Connection refused

Сообщение `Connection refused` означает, что по указанному адресу и порту никто не принимает соединение.

Необходимо проверить:

- `enable=1`;
- процесс RSEngine запущен;
- камера успешно запущена;
- получен первый корректный кадр;
- порт совпадает с конфигурацией;
- сервер не был выключен после ошибки;
- порт не занят другим процессом;
- firewall разрешает соединение.

11.4.2 Эндпоинт не найден

Проверить:

- включён ли требуемый поток;
- итоговое имя эндпоинта в логге;
- не изменилось ли имя из-за шаблона `<codec>`;
- не произошёл ли переход с HD на SD;
- учитывается ли регистр символов.

11.4.3 H.264 недоступен

Проверить:

- выбранный бэкэнд;
- наличие совместимого GPU;
- видеодрайвер;
- сообщения проверки энкодера в логге;
- разрешён ли `MJPEG` fallback.

11.4.4 Поток работает локально, но недоступен по сети

Проверить:

- `bind-address` ;
- IP-адрес сервера;
- порт firewall;
- маршрутизацию между клиентом и сервером;
- использование реального IP вместо `127.0.0.1` ;
- использование реального IP вместо `0.0.0.0` .

11.4.5 Низкий FPS

Необходимо учитывать фактический профиль камеры. Если камера работает не на 30 FPS, RTSP использует её реальную частоту и не применяет дополнительное ограничение.

Для Orbbec Gemini UW частота около 10 FPS является ожидаемой.

11.4.6 Большая задержка

Рекомендуется:

- использовать RTSP over TCP;
- уменьшить клиентский network buffer;
- использовать low-latency режим клиента;
- проверить загрузку аппаратного encoder;
- проверить сеть;
- уменьшить разрешение или битрейт;
- использовать SD-поток.

12. Приложение 1. Общие параметры конфигурации

Общие параметры изменяются в реестре (для Windows) файлах *server.conf* и *rsengine.conf*.
Параметры конфигурации реестра Windows представлены [ниже](#).

12.1 server.conf

Файл *server.conf* содержит общие параметры конфигурации:

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>data-path</code>	<code>string</code>	<code>./data.</code>	Путь к каталогу данных RSE Server. Не рекомендуется изменять значение параметра.
<code>rsengine-conf-path</code>	<code>string</code>	<code>./client/rsengine.conf</code>	Путь к config-файлу библиотеки RSEngine. Актуален для настройки Системы на ОС Ubuntu 24.04 x64, Debian 10 x64, Armbian 23 и ОС Windows, использующей файлы конфигурации
<code>cs-communication</code>	<code>string</code>	<code>msg-pack</code>	Тип взаимодействия сервера с клиентом. Зависит от выбранной конфигурации Системы. Может принимать следующие значения: <code>json</code> : возвращаемый сервером тип данных – JSON; <code>msg-pack</code> : возвращаемый сервером тип данных – MessagePack

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>bestshot-format</code>	<code>string</code>	<code>jpg</code>	Возвращаемый формат изображения лучших кадров. Выбирается исходя из требований внешнего ПО. Может принимать следующие значения: • <code>jpg</code> : Формат JPEG; • <code>png</code> : Формат PNG
<code>save-bestshot-ondisk</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Сохранение лучших кадров на диск в директорию <code>save-bestshot-path/SaveBestshotPath</code>. • <code>0</code> – не сохранять; • <code>1</code> – сохранять.
<code>save-bestshot-path</code>	<code>string</code>	<code>./bestshots</code>	Директория сохранения лучших кадров при активации переменной <code>save-bestshot-ondisk/SaveBestshotonDisk</code>.
<code>encrypt-bestshot</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Шифрование лучших кадров при их сохранении. Не используется в этой версии Системы. • <code>0</code> – не шифровать; • <code>1</code> – шифровать.
<code>server-host</code>	<code>string</code>	<code>127.0.0.1</code>	IP адрес сервера на котором следует запуститься чтобы принимать вебсокет соединения. При использовании одной копии необходимо указывать localhost, при использовании нескольких запущенных копий – указывать главный сервер.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>server-port</code>	<code>int</code>	<code>4444</code>	Порт, на котором RSE Server принимает соединения
<code>log-level</code>	<code>int</code> , <code>[0, 3]</code>	<code>1</code>	Уровень логирования фильтрует сообщения журнала и имеет следующие уровни от 0 до 3: • <code>0</code> – отключение логирования; • <code>1</code> – логирование информации о работе; • <code>2</code> – логирование предупреждений и информации о работе; • <code>3</code> – логирование ошибок, предупреждений и информации о работе.
<code>log-path</code>	<code>string</code>	<code>./logs</code>	Путь к доступному для записи каталогу для хранения журналов сервера
<code>log-file-rotation</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Посуточная ротация логов • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>save-full-bestshot-on-disk</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Сохранение полных лучших кадров на диск в директорию <code>save-bestshot-path/SaveBestshotPath</code>. • <code>0</code> – не сохранять; • <code>1</code> – сохранять. Примечание: Параметр работает независимо от <code>save-bestshot-on-disk</code>.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>send-full-bestshot-on-http</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Отправляет полный лучший кадр на указанный HTTP URL. • <code>0</code> – не отправлять; • <code>1</code> – отправлять. Примечание: Параметр работает независимо от <code>save-bestshot-on-disk</code>.
<code>send-full-bestshot-on-ws</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Оptionальный. Отправляет полный лучший кадр через WebSocket. • <code>0</code> – не отправлять; • <code>1</code> – отправлять. Примечание: Обрезанный лучший кадр отправляется всегда.

12.2 rsengine.conf

В файле *rsengine.conf* уникальные настройки для каждой камеры разнесены по блокам.

12.2.1 Раздел common

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>processor-strategy</code>	<code>string</code>	<code>IntelRealSense</code>	Режим работы Системы с камерами. • <code>IntelRealSense</code> – работа с камерами Intel RealSense; • <code>VLSLunaCamera3D</code> – работа с камерами VLS LUNA CAMERA 3D; • <code>VLSLunaCamera2D</code> – работа с камерами VLS LUNA CAMERA 2D.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>camera-monitoring</code>	<code>int</code>	1	Параметр включает/выключает мониторинг состояния камеры. • 0 – выключает мониторинг; • 1 – включает мониторинг
<code>camera-monitoring-delay</code>	<code>int</code>	300	Параметр устанавливает в секундах частоту опроса состояния камеры у службы мониторинга
<code>camera-reset-onfail</code>	<code>int</code>	0	Параметр позволяет выполнить сброс камеры при неудачном запуске сессии. 0 – отключено; 1 – включено.
<code>camera-poll-frames-timeout</code>	<code>int</code>	4000	Таймаут (в миллисекундах) для получения кадров камерой.
<code>continuous-bestshots</code>	<code>int</code>	0	Продолжать получать лучшие кадры в сессии, даже если лучший кадр уже был получен. • 0 – отключено; • 1 – включено.
<code>autoexp-rgb</code>	<code>int</code>	1	Включение режима авто экспозиции для RGB изображения. Не рекомендуется отключать эту настройку. • 0 – отключено; • 1 – включено.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>autoexp-ir</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Включение режима авто экспозиции для IR изображения. Не рекомендуется отключать эту настройку. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>rgb-face-detection-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.8</code>	Минимальный порог оценки качества изображения перед проверкой Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
<code>suspicious-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.6</code>	Минимальный порог оценки качества изображения, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
<code>margin</code>	<code>int</code>	<code>10</code>	Минимальный отступ между Bbox лица и границами кадра в пикселях. Лицо должно находиться в минимум 10 пикселях от границы кадра при проведении проверки Liveness, чтобы не была потеряна информация о лице. 10...100 пикселей.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>check-eyes</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Использование информации о положении и статусе глаз при проверке Liveness. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>check-mouth</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Использование информации о статусе рта при проверке Liveness. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>liveness-depth</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Использование информации об объемности лица на изображении при проверке Liveness. Не рекомендуется изменять данный параметр. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>light-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.9</code>	Минимальный порог оценки качества освещенности лица на изображении, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>dark-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.93</code>	Минимальный порог оценки качества затемненности лица на изображении, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
<code>blur-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.94</code>	Минимальный порог оценки качества размытости лица на изображении, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
<code>yaw-threshold</code>	<code>int</code>	<code>15</code>	Максимальный угол наклона головы относительно оси камеры, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению.
<code>pitch-threshold</code>	<code>int</code>	<code>15</code>	Максимальный угол вращения головы относительно оси камеры, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению.

Наименование параметра	Тип данны х	Знач. по умолч.	Описание
<code>roll-threshold</code>	<code>int</code>	10	Максимальный угол поворота головы относительно оси камеры, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитическими разработчиками и не рекомендуется к изменению.
<code>roi-enable</code>	<code>int</code>	1	Обрезка исходного кадра для уменьшения зоны интереса для повышения качества распознавания. Преднастроенные ниже параметры ограничивают центральную часть кадра, где лицо искажено меньше всего. Не рекомендуется отключать эту настройку. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>roi-x</code>	<code>int</code>	160	Горизонтальная координата левого верхнего угла зоны интереса. Задается от верхнего левого угла кадра. Не рекомендуется изменять данный параметр.
<code>roi-y</code>	<code>int</code>	0	Вертикальная координата левого верхнего угла зоны интереса. Задается от верхнего левого угла кадра. Не рекомендуется изменять данный параметр.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>roi-width</code>	<code>int</code>	320	Ширина зоны интереса. Не рекомендуется изменять данный параметр.
<code>roi-height</code>	<code>int</code>	480	Высота зоны интереса. Не рекомендуется изменять данный параметр.

12.2.2 Раздел IntelRealSense

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>liveness-ir</code>	<code>int</code>	1	Проверка IR Liveness. • 0 – отключено; • 1 – включено
<code>frame-rotation</code>	<code>int</code>	0	Угол поворота видеокадра камеры. Возможные значения: 0, 90, 180, 270. Расположение камеры в зависимости от угла поворота видеокадра см. на схеме ниже (Рисунок 5)
<code>ir-stream-darkness-check</code>	<code>int</code>	0	Проверка недостатка освещения изображения на IR изображении.
<code>liveness-depth-osl</code>	<code>int</code>	1	Проверка LivenessOneShotRGB. Не рекомендуется изменять данный параметр. • 0 – отключено; • 1 – включено.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>liveness-depth-osl-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.7</code>	Минимальный порог значения Liveness при проверки лица. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows), где: • <code>0</code> – проверка не проводится • <code>0.1</code> – высокая вероятность пропуска фейка • <code>1</code> – малая вероятность пропуска фейка, высокая вероятность пропуска реального человека
<code>rgb-ir-match</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Использование данных с RGB и IR камер для проведения проверок. Не рекомендуется изменять данный параметр. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>rgb-ir-match-threshold</code>	<code>float</code>	<code>1.2</code>	Порог сравнения лица с IR и RGB изображений. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
<code>rgb-coordinates-transfer</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Передача координат Вbox лица с RGB изображения в IR изображения для последующей обработки. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>iou-liveness-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.5</code>	Пороговое значения для использования IOU при построении Bbox. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).

12.2.3 Раздел VLSLunaCamera3D

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>liveness-ir</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Проверка IR Liveness. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено
<code>frame-rotation</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Угол поворота видеокадра камеры. Возможные значения: <code>0</code>, <code>90</code>, <code>180</code>, <code>270</code>. Расположение камеры в зависимости от угла поворота видеокадра см. на схеме ниже (Рисунок 5)
<code>ir-stream-darkness-check</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Проверка недостатка освещения изображения на IR изображении.
<code>liveness-depth-osl</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Проверка LivenessOneShotRGB. Не рекомендуется изменять данный параметр. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>liveness-depth-osl-threshold</code>	<code>float</code>	<code>0.7</code>	Минимальный порог значения Liveness при проверки лица. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows), где: • <code>0</code> – проверка не проводится • <code>0.1</code> – высокая вероятность пропуска фейка • <code>1</code> – малая вероятность пропуска фейка, высокая вероятность пропуска реального человека
<code>rgb-ir-match</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Использование данных с RGB и IR камер для проведения проверок. Не рекомендуется изменять данный параметр. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено.
<code>rgb-ir-match-threshold</code>	<code>float</code>	<code>1.2</code>	Порог сравнения лица с IR и RGB изображений. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).

12.2.4 Раздел VLSLunaCamera2D

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>liveness-ir</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Проверка IR Liveness. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено
<code>frame-rotation</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Угол поворота видеокадра камеры. Возможные значения: <code>0</code> , <code>90</code> , <code>180</code> , <code>270</code> . Расположение камеры в зависимости от угла поворота видеокадра см. на схеме ниже (Рисунок 5)

12.3 Параметры конфигурации реестра Windows

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>DataPath</code>	<code>REG_SZ</code>	<code>{Path to system files}/data</code>	Путь к каталогу данных RSE Server. Не рекомендуется изменять значение параметра.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>CSCommunication</code>	<code>REG_SZ</code>	<code>msg-pack</code>	Тип взаимодействия сервера с клиентом. Зависит от выбранной конфигурации Системы. Может принимать следующие значения: • <code>json</code> : возвращаемый сервером тип данных – JSON; • <code>msg-pack</code> : возвращаемый сервером тип данных – MessagePack
<code>BestshotFormat</code>	<code>REG_SZ</code>	<code>jpg</code>	Возвращаемый формат изображения лучших кадров. Выбирается исходя из требований внешнего ПО. Может принимать следующие значения: • <code>jpg</code> : Формат JPEG; • <code>png</code> : Формат PNG
<code>SaveBest shotonDisk</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>0</code>	Сохранение лучших кадров на диск в директорию <code>save-bestshot-path/SaveBestshotPath</code>. • <code>0</code> – не сохранять; • <code>1</code> – сохранять.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>save-bestshot-path</code>	<code>string</code>	<code>./bestshots</code>	Директория сохранения лучших кадров при активации переменной <code>save-bestshot-ondisk/SaveBestshotonDisk</code> .
<code>EncryptBestshot</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>0</code>	Шифрование лучших кадров при их сохранении. Не используется в этой версии Системы. • <code>0</code> – не шифровать; • <code>1</code> – шифровать.
<code>ServerHost</code>	<code>REG_SZ</code>	<code>127.0.0.1</code>	Адрес сервера на котором развернут RSE Server. При использовании одной копии необходимо указывать localhost, при Использовании нескольких запущенных копий – указывать главный сервер.
<code>ServerPort</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>4444</code>	Порт, на котором RSE Server принимает соединения

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
LogLevel	REG_DWORD	1	Уровень логирования фильтрует сообщения журнала и имеет следующие уровни от 0 до 3: • 0 – отключение логирования; • 1 – логирование информации о работе; • 2 – логирование предупреждений и информации о работе; • 3 – логирование ошибок, предупреждений и информации о работе.
LogPath	REG_SZ	C:\RSE\logs	Путь к доступному для записи каталогу для хранения журналов сервера

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
Processor Strategy	REG_SZ	IntelRealSense	Режим работы Системы с камерами - IntelRealSense — работа с камерами Intel RealSense; - VLSLunaCamera3D — работа с камерами VLS LUNA CAMERA 3D; - VLSLunaCamera2D — работа с камерами VLS LUNA CAMERA 2D.
Camera Monitoring	REG_DWORD	1	Параметр включает/выключает мониторинг состояния камеры. 0 — выключает мониторинг; 1 — включает мониторинг.
Camera MonitoringDelay	REG_DWORD	300	Параметр устанавливает в секундах частоту опроса состояния камеры у службы мониторинга

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
RgbIrMatch	REG_DWORD	0	Использование данных с RGB и IR камер для проведения проверок. Не рекомендуется изменять данный параметр. • 0 — отключено; • 1 — включено.
CheckEyes	REG_DWORD	1	Использование информации о положении статусе глаз при проверке Liveness. • 0 — отключено; • 1 — включено.
CheckMouth	REG_DWORD	0	Использование информации о статусе рта при проверке Liveness. • 0 — отключено; • 1 — включено.
LivenessDepth	REG_DWORD	1	Использование информации об объемности лица на изображении при проверке Liveness. Не рекомендуется изменять данный параметр. • 0 — отключено; • 1 — включено.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
LivenessDepthOSL	REG_DWORD	1	Проверка LivenessOneShotRGB. Не рекомендуется изменять данный параметр. • 0 – отключено; • 1 – включено.
LivenessDepth OSLThreshold	REG_DWORD	0.7	Минимальный порог значения Liveness при проверки лица. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows), где: • 0 – проверка не проводится • 0.1 – высокая вероятность пропуска фейка • 1 – малая вероятность пропуска фейка, высокая вероятность пропуска реального человека

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
RGBCoordinates Transfer	REG_DWORD	1	Передача координат Bbox лица с RGB изображения в IR изображения для последующей обработки. • 0 — отключено; • 1 — включено.
IOULiveness Threshold	REG_DWORD	50	Пороговое значения для использования IoU при построении Bbox. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
Quality Threshold	REG_DWORD	80	Минимальный порог оценки качества изображения перед проверкой Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
RgbIRMatch Threshold	REG_DWORD	120	Порог сравнения лица с IR и RGB изображений. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
Margin	REG_DWORD	20	Минимальный отступ между Bbox лица и границами кадра в пикселях. Лицо должно находиться в минимум 10 пикселях от граница кадра при проведении проверки Liveness, чтобы не была потеряна информация о лице. 10...100 пикселей.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>Suspicious Threshold</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>60</code>	Минимальный порог оценки качества изображения, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
<code>LightThreshold</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>90</code>	Минимальный порог оценки качества освещенности лица на изображении, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
DarkThreshold	REG_DWORD	93	Минимальный порог оценки качества затемненности лица на изображении, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).
BlurThreshold	REG_DWORD	94	Минимальный порог оценки качества размытости лица на изображении, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению. Порог задается в диапазоне от 0.0 до 1.0 (0...100 для Windows).

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
YawThreshold	REG_DWORD	15	Максимальный угол наклона головы относительно оси камеры, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению.
PitchThreshold	REG_DWORD	15	Максимальный угол вращения головы относительно оси камеры, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению.
RollThreshold	REG_DWORD	10	Максимальный угол поворота головы относительно оси камеры, при котором будет произведена проверка Liveness. Параметр подбирается аналитически разработчиками и не рекомендуется к изменению.

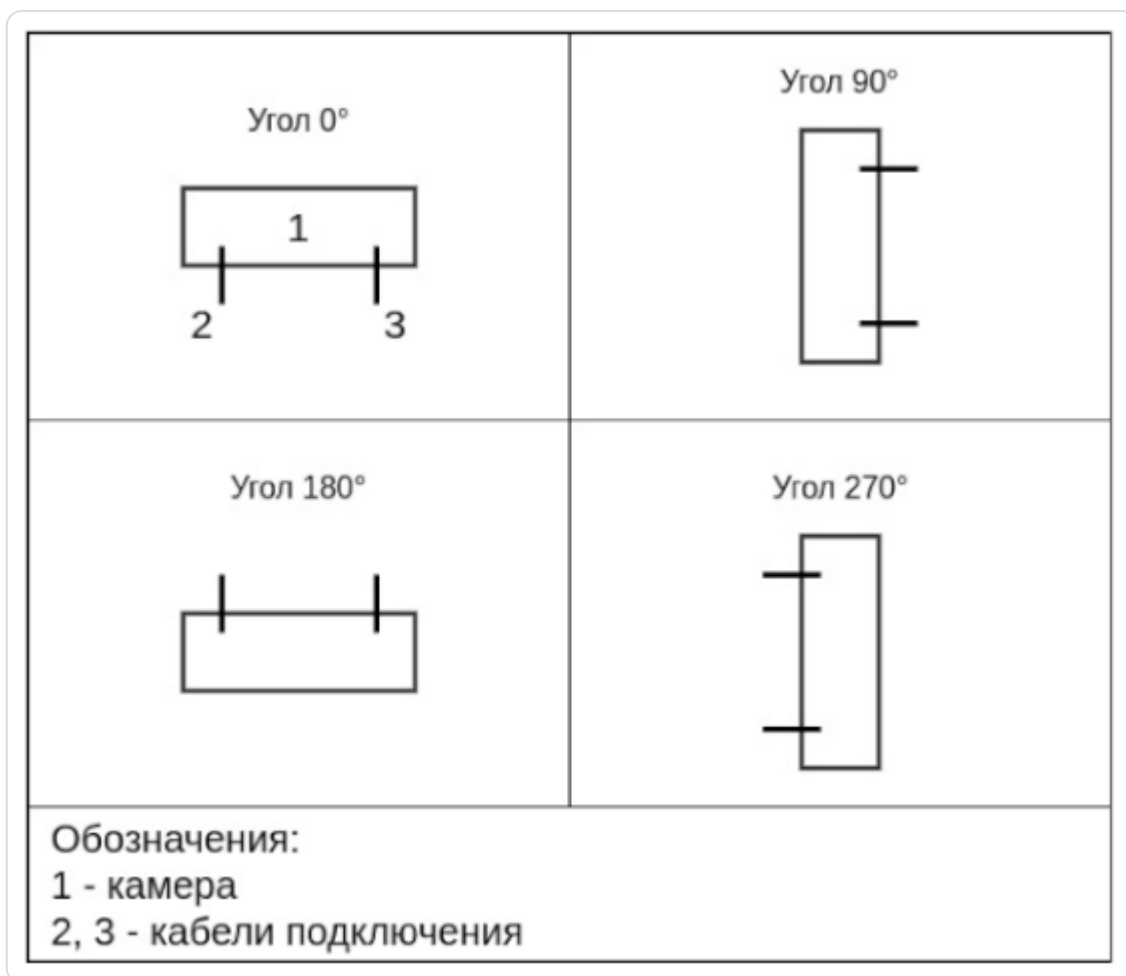
Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
AutoexpRGB	REG_DWORD	1	Включение режима автоэкспозиции для RGB изображения. Не рекомендуется отключать эту настройку. • 0 — отключено; • 1 — включено.
AutoexpIR	REG_DWORD	1	Включение режима автоэкспозиции для IR изображения. Не рекомендуется отключать эту настройку. • 0 — отключено; • 1 — включено.
IRStream DarknessCheck	REG_DWORD	0	Проверка недостатка освещения изображения на IR изображении.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
RoiEnable	REG_DWORD	1	Использование обрезки исходного кадра для уменьшения зоны интереса для повышения качества распознавания. Преднастроенные ниже параметры ограничивают центральную часть кадра, где лицо искажено меньше всего. Не рекомендуется отключать эту настройку. • 0 — отключено; • 1 — включено.
RoiX	REG_DWORD	160	Горизонтальная координата левого верхнего угла зоны интереса. Задается от верхнего левого угла кадра. Не рекомендуется изменять данный параметр.
RoiY	REG_DWORD	0	Вертикальная координата левого верхнего угла зоны интереса. Задается от верхнего левого угла кадра. Не рекомендуется изменять данный параметр.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
RoiWidth	REG_DWORD	320	Ширина зоны интереса. Не рекомендуется изменять данный параметр.
RoiHeight	REG_DWORD	480	Высота зоны интереса. Не рекомендуется изменять данный параметр.
LogFileRotation	REG_DWORD	0	Посуточная ротация логов • 0 — отключено; • 1 — включено.
Continuous Bestshots	REG_DWORD	0	Продолжать получать бестшоты в сессии, даже если бестшот уже был получен • 0 — отключено; • 1 — включено.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>FrameRotation</code>	<code>int</code>	<code>0</code>	Угол поворота видеокадра камеры. Возможные значения: <code>0</code>, <code>90</code>, <code>180</code>, <code>270</code>. Расположение камеры в зависимости от угла поворота видеокадра см. на схеме ниже (Рисунок 5) Примечание: При настройке параметра всегда используйте десятичный формат, чтобы избежать неправильной интерпретации системой.
<code>LivenessIr</code>	<code>int</code>	<code>1</code>	Проверка IR Liveness. • <code>0</code> – отключено; • <code>1</code> – включено
<code>SaveFullBestShotOnDisk</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>0</code>	Сохраняет полный лучший кадр на диск в директорию <code>save-bestshot-path/SaveBestshotPath</code>. • <code>0</code> – не сохранять; • <code>1</code> – сохранять. Примечание: Параметр работает независимо от <code>SaveBestshotonDisk</code>.

Наименование параметра	Тип данных	Знач. по умолч.	Описание
<code>SaveFullBestShotOnHttp</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>0</code>	Отправляет полный лучший кадр на указанный HTTP URL. • <code>0</code> – не отправлять; • <code>1</code> – отправлять. Примечание: Параметр работает независимо от <code>SaveBestshotonDisk</code>.
<code>SaveFullBestShotOnWs</code>	<code>REG_DWORD</code>	<code>0</code>	Опциональный. Отправляет полный лучший кадр через WebSocket. • <code>0</code> – не отправлять; • <code>1</code> – отправлять. Примечание: Обрезанный лучший кадр отправляется всегда.



Расположение камеры VLS LUNA CAMERA 2D в зависимости от угла поворота видеокадра

13. Приложение 2. Коды статусов и описание ошибок

Коды статусов и описание ошибок `failureReason` в полезных нагрузках ответа `RSE_CAPTURE_META` при выполнении проверки Liveness приведены в Таблице 11.

Коды общие для ответов msg-pack и JSON.

Таблица 11. Коды статусов и описание ошибок `failureReason` в ответе `RSE_CAPTURE_META`

Код статуса	Описание
0	Ошибка нет, кадр прошел проверки
1	Некорректный RGB-кадр
2	Некорректный Depth-кадр
3	Некорректный ИК-кадр
4	Лицо не обнаружено
5	Лицо не обнаружено (лицо в кадре слишком маленькое)
6	Обнаруженное лицо не проходит по одному из параметров конфигурации
7	Невозможно оценить лицо в кадре по 5 точкам
10	Лицо в кадре обрезано
11	Лицо повернуто — слишком короткое расстояние между глазами
12	Liveness проверка глаз не пройдена
13	Не удалось нормализовать RGB-кадр
14	Не удалось нормализовать Depth-кадр
15	Не удалось нормализовать ИК-кадр
16	Некорректное положение головы
17	Глаза закрыты
18	Необходима нейтральная мимика мышц рта
19	Liveness проверка Depth-кадра не пройдена
20	Liveness проверка ИК-кадра не пройдена

Код статуса	Описание
21	Низкое качество кадра
22	RGB-кадр слишком яркий
23	RGB-кадр слишком темный
25	Изображение размыто
26	Проверка LivenessOneShotRGB не пройдена
28	Идет Liveness проверка сравнение RGB- и ИК-кадра
29	Liveness проверка ИК-кадра без подсветки
31	Ошибка распознавания лица в кадре
32	Не удалось обнаружить лицо на ИК-кадре
33	Низкое качество Depth-кадра
34	Обнаружено несколько лиц с пересекающимися зонами BBox