



VisionLabs
MACHINES CAN SEE

VISIONLABS LUNA KIOSK

Инструкция по эксплуатации

ООО «ВижнЛабс»

123458, г. Москва, ул. Твардовского д. 8, стр. 1

☎ +7 (499) 399 3361

✉ info@visionlabs.ru

🌐 www.visionlabs.ru

Содержание

Глоссарий.....	3
Введение	4
1. Информация по эксплуатации Системы.....	5
1.1. Алгоритм работы.....	5
1.2. Эксплуатация Системы.....	6
1.2.1. Описание запросов к RSE Server	6
1.2.2. Ответы на запросы к RSE Server.....	6
1.2.2.1. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа MessagePack.....	7
1.2.2.2. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа JSON	7
1.2.2.3. Коды статусов и описание ошибок	9
2. Информация для настройки Системы.....	11
2.1. Способы настройки.....	11
2.1.1. Настройка через реестр Windows	11
2.1.2. Настройка через запрос с config-файлом	12
2.2. Параметры настройки	12
2.3. Логирование.....	16

Глоссарий

Термин	Определение
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
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
ROI	Параметр, который задаёт область интереса, где будет проводиться детекция лица на изображении
Атрибуты	Пол, возраст и раса человека, определяемые системой автоматически
Детекция	Действия по нахождению областей изображения, содержащих лица
Диспаратность	Различие взаимного положения точек, отображаемых на сетчатках левого и правого глаза. Характеризуется разностью горизонтальных и вертикальных угловых координат изображения точки на сетчатках двух глаз
Программное обеспечение	Программа или множество программ, используемых для управления компьютером
Спуфинг-атака	Тип атаки, основанной на фальсификации передаваемых данных, в частности подмена живого человека на поддельное изображение (например, фотографию) с целью обмана системы

Введение

Настоящий документ описывает процесс эксплуатации программного обеспечения «VisionLabs LUNA KIOSK».

ПО «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 реализации процесса приёма 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 и защиты от подмены изображения макетами путём анализа карты глубин и последующей передачи лучшего кадра лица в системы интеграции устройств.

1. Информация по эксплуатации Системы

1.1. Алгоритм работы

Диаграмма взаимодействия компонентов при выборе лучшего кадра представлена на Рисунке 1.

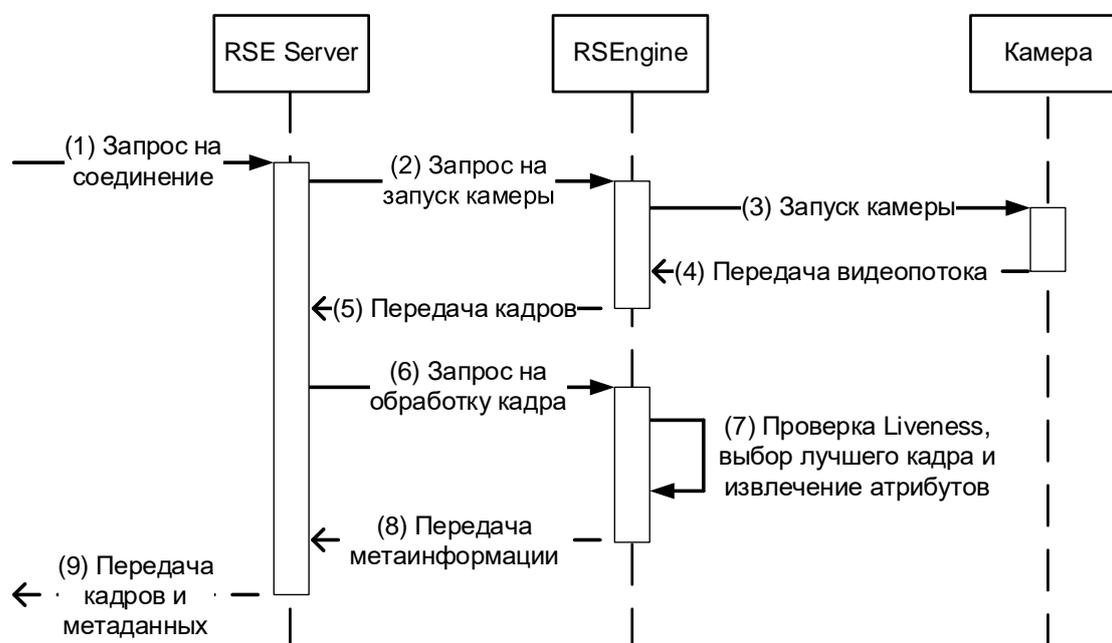


Рисунок 1. Диаграмма взаимодействия компонентов Системы при выборе Bestshot

Подробное описание схемы приведено в Таблице 1.

Таблица 1. Описание диаграммы взаимодействия компонентов Системы при выборе Bestshot

Шаг	Описание
(1)	В RSE Server поступает запрос на соединение
(2)	RSE Server передает запрос в RSEngine на запуск камеры
(3)	RSEngine запускает камеру
(4)	RSEngine получает видеопоток с камеры, разбивает его на кадры
(5)	RSEngine передает набор кадров в RSE Server
(6)	RSE Server отправляет запрос на обработку кадра (производится по каждому кадру)
(7)	RSEngine выполняет: <ul style="list-style-type: none"> • проверку Liveness (является человек на изображении живым или нет); • выбор лучшего кадра; • извлечение атрибутов

Шаг	Описание
(8)	В случае, если проверка Liveness пройдена успешно, то полученный лучший кадр и атрибуты лица направляются в RSE Server. Если результат проверки Liveness не удовлетворительный, RSEngine отправляет запрос к камере на получение новых кадров для проведения повторной проверки (возврат к шагу 4)
(9)	RSE Server сериализует выбранный лучший кадр и метаданные в формат MessagePack и отправляет клиенту во внешнюю систему

1.2. Эксплуатация Системы

Для Системы VisionLabs LUNA KIOSK, единой точкой входа для обработки команд из внешних систем, приема запросов и отправки ответов является компонент RSE Server, который представляет собой WebSocket сервер.

1.2.1. Описание запросов к RSE Server

Применяемые форматы запросов имеют следующий вид:

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

Одновременно может быть обработан только один исключительный запрос.

Сервер в зависимости от конфигурации может принимать запросы для управления процессами. За такое поведение отвечает параметр `cs-communication` (Таблица 7):

- если параметр `cs-communication` имеет значение `json`, то сервер запускает процесс получения видеопотока и процесс детекции лиц, как только установится сокет соединение;
- если параметр `cs-communication` имеет значение `msg-pack`, то сервер ожидает запросы, которые представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Описание запросов к RSE Server

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

1.2.2. Ответы на запросы к RSE Server

Ответ сервера может быть представлен в двух форматах в зависимости от настройки параметра `cs-communication:msg-pack` и `json`.

1.2.2.1. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа MessagePack

Если параметр `cs-communication` имеет значение `msg-pack`, то каждый ответ содержит поле `messageType` с кодом ответа, а также некоторые дополнительные поля с данными (полезные нагрузки), соответствующими каждому ответу (Таблица 3).

Таблица 3. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа MessagePack

Ответ	Описание	Полезные нагрузки
RSE_CAPTURE_OK (54)	Захваченный набор видеокадров в формате RGB32	<ul style="list-style-type: none"> <code>rgbFrame</code> – RGB кадр [uint8 array], <code>rgbFrameWidth</code> – ширина RGB фрейма в пикселях [int], <code>rgbFrameHeight</code> – высота RGB фрейма в пикселях [int], <code>irFrame</code> – IR кадр [uint8 array], <code>depthFrame</code> – Depth кадр [uint8 array]
RSE_CAPTURE_META (55)	Метаданные обнаруженных лиц	<ul style="list-style-type: none"> <code>gotBestshot</code> – индикатор был ли получен лучший кадр [bool]; <code>failureReason</code> – код статуса или ошибки liveness проверок [int]; <code>bestshot</code> – если успешно (=True), то в ответе также приходит кадр, который прошел все проверки [uint8 array]
RSE_STOP_OK (50)	Вся обработка остановлена. RSE Server готов к новым запросам.	
RSE_UNKNOWN (51)	Запрос не был распознан	
RSE_INTERNAL_ERROR (52)	Возникла ошибка при обработке запроса	
RSE_BUSY (53)	Запрос отклонен, т.к. сервер занят	

1.2.2.2. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа JSON

Если параметр `cs-communication` имеет значение `json`, то каждый ответ подразделяется на типы сообщений, приведенные в Таблице 4.

Таблица 4. Ответы на запросы к RSE Server при формате ответа JSON

Тип сообщения	Описание	Полезные нагрузки
visual	Трансляция видеопотока с данных	<ul style="list-style-type: none"> • <code>msg_type</code> - тип возвращаемого сообщения; • <code>img_b64</code> - кадр с камеры в формате base64; • <code>metadata</code> - параметры возвращаемого изображения: <ul style="list-style-type: none"> ○ <code>frame_size</code> - размеры изображения: <ul style="list-style-type: none"> ○ <code>h</code> - высота, px; ○ <code>w</code> - ширина, px.; ○ <code>detections</code> - обнаруженное лицо: <ul style="list-style-type: none"> ○ <code>h</code> - высота рамки обнаруженного лица; ○ <code>w</code> - ширина рамки обнаруженного лица; ○ <code>x</code> - координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; ○ <code>y</code> - координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; ○ <code>detections</code> - обнаруженное лицо; ○ <code>progress</code> - прогресс опознания лица в процентах; ○ <code>track_id</code> - id лица.
bestshot	Лицо успешно найдено	<ul style="list-style-type: none"> • <code>msg_type</code> - тип возвращаемого сообщения; • <code>img_b64</code> - лицо с кадра камеры в формате base64; • <code>metadata</code> - параметры возвращаемого изображения: <ul style="list-style-type: none"> ○ <code>frame_size</code> - размеры изображения: <ul style="list-style-type: none"> ○ <code>h</code> - высота, px; ○ <code>w</code> - ширина, px. ○ <code>detections</code> - обнаруженное лицо: <ul style="list-style-type: none"> ○ <code>h</code> - высота рамки обнаруженного лица; ○ <code>w</code> - ширина рамки обнаруженного лица; ○ <code>x</code> - координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; ○ <code>y</code> - координаты левого верхнего угла рамки обнаруженного лица; ○ <code>detections</code> - обнаруженное лицо; ○ <code>progress</code> - прогресс опознания лица в процентах; ○ <code>track_id</code> - id лица.

1.2.2.3. 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 5.

Таблица 5. Коды статусов и описание ошибок `failureReason` в ответе `RSE_CAPTURE_META`

Код ошибки	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 порогу
7	Невозможно оценить лицо в кадре по 5 точкам
8	Невозможно оценить лицо в кадре по 68 точкам
10	Лицо в кадре обрезано
11	Слишком короткое расстояние между глазами
12	<code>Liveness</code> 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 должны быть открытыми
18	Необходима нейтральная мимика мышц рта
19	<code>Liveness</code> проверка Depth-кадра не пройдена
20	<code>Liveness</code> проверка ИК-кадра не пройдена
21	Низкое качество кадра
22	RGB-кадр слишком яркий
23	RGB-кадр слишком темный
25	Изображение размыто
26	Проверка FPR <code>Liveness</code> не пройдена
28	Идет <code>Liveness</code> проверка сравнение RGB- и ИК-кадра
29	<code>Liveness</code> проверка ИК-кадра без подсветки

Код ошибки	Описание
31	Ошибка распознавания лица в кадре
32	Не удалось обнаружить лицо на ИК-кадре
33	Низкое качество Depth-кадра
34	Обнаружено несколько лиц с пересекающейся зоной детекции

2. Информация для настройки Системы

Данный раздел содержит общие сведения в части настройки Системы, описание параметров конфигурации и логирования.

2.1. Способы настройки

RSE Server является автономным и не имеет никаких внешних зависимостей, кроме среды выполнения C++, которая предоставляется как часть дистрибутива поставки (vcredist в Windows).

Настройка производится двумя способами:

- через реестр Windows (рекомендуется);
- через запрос с клиентским файлом конфигурации (файл server.conf).

Применение способа №1 возможно только для сборки Системы под ОС Windows.

Параметры настройки используют тот или иной источник в зависимости от типа сборки.

Для ОС Windows в качестве источника конфигурации могут выступать реестр или config-файл. При использовании сборки, когда источником выступает реестр, настройки конфигурации обрабатываются в реестре, файлы конфигурации будут игнорироваться.

Для ОС Linux возможно только использование файлов конфигурации в поставке.

2.1.1. Настройка через реестр Windows

Настройки, полученные сервером от клиента, сохраняются до перезапуска Системы

При передаче настроек через реестр Windows, необходимо выполнить запись настроек по следующему пути:

```
** HKEY_LOCAL_MACHINE \ SOFTWARE \ VisionLabs \ RSEServer **
```

При настройке через реестр необходимо учитывать типы данных в реестре. В Таблице 6 приведено соответствие форматов данных параметров и типы данных в реестре.

Таблица 6. Соответствие параметров настроек Системы типам данных в реестре Windows

Формат параметра в настройках	Тип данных реестра
String	Параметр хранится как REG_SZ
Int	Параметр хранится как REG_DWORD
Bool	Параметры хранятся как REG_DWORD, в частности 1 или 0
Float	Параметры сохраняются в виде процентов REG_DWORD2, то есть значение 0,25 будет сохраняться как 25
Angular degrees	Параметры хранятся как REG_DWORD, где 1 равно 1 градусу (десятичные дроби не поддерживаются).

Наименования параметров остаются такими же как в пункте 2.2, но записываются в PascalCase для соответствия соглашениям об именах Windows (то есть `logPath` должен быть записан как `LogPath`).

При изменении настроек конфигурации новые конфигурации будут перезаписывать предыдущие.

2.1.2. Настройка через запрос с config-файлом

Для применения настроек клиентской конфигурации необходимо внести изменения в файлах `server.conf` и `rsengine.conf`, после чего перезапустить сервер.

2.2. Параметры настройки

Параметры настройки разбиты на отдельные группы.

- Общие параметры (Таблица 7);
- Параметры захвата изображений (Таблица 8);
- Параметры детекции лиц (Таблица 9);
- Параметры выполнения проверки IOU (Таблица 10).

Таблица 7. Общие параметры конфигурации

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
<code>data-path</code>	string	Путь к каталогу данных RSE Server. ! Не устанавливать или не менять значение по умолчанию, если не планируется перемещать данные	Путь по умолчанию <code>./data</code>
<code>rsengine-conf-path</code>	string	Путь к config-файлу библиотек RSEngine. ! Актуален для сборки под ОС Linux и ОС Windows, использующей файлы конфигурации	Путь по умолчанию <code>./client/rsengine.conf</code>
<code>log-path</code>	string	Путь к доступному для записи каталогу для хранения журналов сервера.	<ul style="list-style-type: none"> • Linux: логи пишутся в рабочую папку <code>./logs</code>; • Windows: логи пишутся в <code>C:\RSE\logs</code>
<code>log-level</code>	int, [0, 3]	Фильтрует сообщения журнала, ограничивая их до заданного уровня или более серьезного. Степень серьезности от 1	Уровень по умолчанию 1 (информация).

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
		(наивысшая, критическая) до 3 (наименьшая, трассировка). При значении 0 отключаются выход из системы и создание файлов журнала.	
cs-communication	string	Тип взаимодействия сервера с клиентом. Может принимать следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> json: возвращаемый сервером тип данных – JSON; msg-pack: возвращаемый сервером тип данных – MessagePack. 	msg-pack
server-port	int	Порт, который «слушает» сервер.	4444
camera-monitoring	int	Параметр включает/выключает мониторинг состояния камеры	1
camera-monitoring-delay	int	Параметр устанавливает в секундах частоту опроса состояния камеры у службы мониторинга	300

Таблица 8. Параметры захвата изображений

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
liveness-depth	int	Включает проверку Depth Liveness	1
liveness-depth-threshold	float, [0.0, 1.0]	Порог оценки глубины кадра при проведении проверки Depth Liveness	0.0
disparity-shift	int	Устанавливает параметр сдвига диспаратности для камер RealSense. ! Для получения большей информации обратитесь к документации для RealSense	0

Таблица 9. Параметры детекции лиц

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
quality-threshold	float, [0.0, 1.0]	Допустимое значение качества детекции лица	0.8

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
check-eyes	int	Параметр включает / отключает проверку статуса глаз. Чтобы пройти проверку, оба глаза должны быть открыты.	1
check-mouth	int	Параметр включает / отключает проверку статуса рта. Требуется, чтобы статус рта был нейтральным.	0
yaw-threshold	int, [0, 360]	Допустимое значение отклонения угла поворота головы вправо / влево, при котором возможна дальнейшая обработка (в градусах)	15
pitch-threshold	int, [0, 360]	Допустимое значение отклонения угла наклона головы вверх / вниз, при котором возможна дальнейшая обработка (в градусах)	15
roll-threshold	int, [0, 360]	Допустимое значение отклонения угла наклона головы вправо / влево, при котором возможна дальнейшая обработка (в градусах)	10
suspicious-threshold d	float, [0.0, 1.0]	Точность обнаружения мошенничества (предотвращает замену одного лица другим). ! Установка более высоких значений уменьшит ложноотрицательные ошибки, но значительно увеличит ложноположительные. ! Значение вводится в реестр, т.к. там можно вводить только целые числа. При парсинге значение будет делиться на 100, как результат, итоговое значение будет 0.6	0.6
light-threshold	float, [0.0, 1.0]	Минимально допустимый порог засвета лица на изображении. ! Более высокие значения приведут к более равномерному освещению на Bestshot, но большее количество кадров будет забраковано. ! Значение вводится в реестр, при парсинге будет делиться на 100	0.9
dark-threshold	float, [0.0, 1.0]	Минимально допустимый порог затемнения лица на изображении.	0.93

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
		<p>! Более высокие значения приведут к более равномерному освещению на Bestshot, но большее количество кадров будет забраковано.</p> <p>! Значение вводится в реестр, при парсинге будет делиться на 100</p>	
blur-threshold	float, [0.0, 1.0]	<p>Минимально допустимый порог смазанности / размытости изображения.</p> <p>! Более высокие значения приведут к более чётким Bestshot, но большее количество кадров будет забраковано.</p> <p>! Значение вводится в реестр, при парсинге будет делиться на 100</p>	0.94
width	int >= 0	<p>Минимальная ширина детекции в пикселях. Используется для фильтрации небольших изображений и изображений с низким разрешением</p>	90
height	int >= 0	<p>Минимальная высота детекции в пикселях</p>	90
margin	int >= 0	<p>Минимальное расстояние между областью детекции и краем экрана в пикселях. Параметр позволяет предотвратить обрезку лица на изображении и искажения</p>	20
roi-enable	int	<p>Включает обнаружение по области интереса ROI.</p> <p>Позволяет уменьшить нагрузку на процессор.</p> <p>Поиск по области ROI работает только в том случае, если все захваченные кадры (т.е. RGB и IR / Depth) имеют одинаковый размер, в противном случае он будет принудительно отключен и выдаст предупреждение.</p>	1
roi-x	int >= 0	<p>Значение координаты верхнего левого угла по оси X для области ROI</p>	160
roi-y	int >= 0	<p>Значение координаты верхнего левого угла по оси Y для области ROI</p>	0
roi-width	int >= 0	<p>Ширина области ROI в пикселях</p>	320

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
roi-height	int ≥ 0	Высота области ROI в пикселях	480
liveness-depth-fpr	int	Включение параметра позволяет выполнять проверку FPR Liveness и Depth Liveness	1
liveness-depth-fpr-threshold	float	Пороговое значение результата проверки FPR Liveness и Depth Liveness, при котором человек будет считаться «живым». ! Значение вводится в реестр, при парсинге будет делиться на 100	0.7

Таблица 10. Параметры выполнения проверки IOU

Параметр	Тип данных	Описание	Значение по умолчанию
iou-liveness-threshold	float	Пороговое значение пересечения bbox лица на ИК-изображении и RGB-изображении, превышение которого означает, что на ИК- и RGB-изображении одно и то же лицо. ! Значение вводится в реестр, т.к. там можно вводить только целые числа. При парсинге значение будет делиться на 100, как результат, итоговое значение будет 0.5	0.5
rgb-ir-match-threshold	float	Пороговое значение для сравнения bbox лица между RGB-изображением и ИК-изображением при выключенной подсветке. Превышение порога означает, что на ИК- и RGB-изображении одно и то же лицо. ! Значение вводится в реестр, при парсинге будет делиться на 100	1.2

2.3. Логирование

RSE Server производит запись логов в консоль, а также в файл журнала Windows.

Для ОС Windows и ОС Linux в файлах журналов используется следующая схема наименований файлов: `server_YYYY-MM-DD.log`.