

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Интеллектуальные технологии»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

 Е.М. Димитриади
(подпись)

« 05 » 09 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 А.В. Косынин
(подпись)

« 05 » 09 2023 г.

Декан

 И.А. Трещёв
(подпись)

« 05 » 09 2023 г.

«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»
Комплект проектной документации

Руководитель СКБ


(подпись, дата)

В.В. Покровский

Руководитель проекта


(подпись, дата)

В.В. Покровский

Комсомольск-на-Амуре 2023

Карточка проекта

Название	Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала
Тип проекта	Тип проекта: техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент  В.В. Покровский – 0ВТ6-1
Срок реализации	05.09.2023-04.12.2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала

Назначение: Данная программа представляет систему обнаружения движения на основе видеопотока с камеры. При обнаружении движения программа проигрывает звуковой сигнал, указывая на возможное присутствие движущихся объектов перед камерой.

Область использования: Программа может быть использована для обнаружения движения в наблюдаемой зоне с помощью видеопотока с камеры. Область применения включает в себя системы видеонаблюдения, системы безопасности, автоматические системы оповещения о движении и другие области, где требуется мониторинг за изменениями визуальной сцены.

Функциональное описание проекта: Инициализация Pygame для воспроизведения звукового сигнала. Инициализация OpenCV для работы с видеопотоком с камеры. Получение кадров с камеры. Преобразование кадра в оттенки серого и применение размытия для уменьшения шума. Сохранение фонового изображения для последующего сравнения. Определение разницы между текущим и фоновым изображениями. Преобразование разницы в двоичное изображение для выделения контуров объектов. Нахождение контуров движущихся объектов. Если обнаружено движение, воспроизводится звуковой сигнал. Отображение текущего кадра с помощью OpenCV. Программа работает в бесконечном цикле до нажатия клавиши "q", при этом освобождает ресурсы и закрывает окна после выхода.

Техническое описание устройства: Камера Intel RealSense для получения видеопотока. Модель Mask RCNN и предварительно обученные данные для обнаружения и классификации объектов. Используются библиотеки: cv2

(OpenCV) для обработки видео и pygame для воспроизведения звукового сигнала.

Получение видеопотока с камеры осуществляется с помощью cv2.VideoCapture().

Требования: Оснащенное камерой глубины RealSense (например, Intel RealSense D435i) устройство, подключенное к компьютеру, на котором установлены необходимые библиотеки и драйверы для работы с RealSense. Установленная среда разработки Python для выполнения кода.

План работ:

Наименование работ	Срок
Изучение документации по библиотекам Pygame и OpenCV для понимания основных функций и методов	09.2023
Написание кода для инициализации камеры и воспроизведения звукового сигнала с использованием Pygame и OpenCV	09.2023
Написание кода для обработки видеопотока, преобразования кадров, поиска разницы между изображениями и выделения движущихся объектов	10.2023
Создание функций для отображения текущего кадра и управления работой программы через клавиши	11.2023
Проведение тестов функциональности, отладка и исправление выявленных ошибок	12.2023

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Листинги;
2. Изображения;

2. Изображения;

Руководитель проекта



(подпись, дата)

В.В. Покровский

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»

Руководитель проекта



В.В. Покровский

(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2023

Содержание

Общие положения	8
1.1 Наименование изделия.....	8
1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия.....	8
1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия.....	8
1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	8
2 Назначение и принцип действия	10
2.1 Назначение изделия.....	10
2.2 Области использования изделия	10
2.3 Принцип действия изделия.....	10
3 Состав изделия и комплектность	11
4 Устройство и описание работы изделия.....	13
4.1 Описание работы изделия.....	13
5 Условия эксплуатации.....	13
5.1 Правила и особенности размещения изделия.....	14
5.2 Меры безопасности	14
5.3 Правила хранения и транспортирования	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	17

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства *«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»* (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование изделия – *«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»*.

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Проектирование *«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»* осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта *«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»* является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителем проекта *«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»* является участник студенческого конструкторского бюро «Интеллектуальные технологии», студент группы ОВТб-1 Покровский Виктор Владимирович

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		8

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		9

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала – представляет систему обнаружения движения на основе видеопотока с камеры. При обнаружении движения программа проигрывает звуковой сигнал, указывая на возможное присутствие движущихся объектов перед камерой.

В состав изделия входят:

- Паспорт,
- Камера RealSense D455
- Программная реализация.

Области использования изделия

Программа может быть использована для обнаружения движения в наблюдаемой зоне с помощью видеопотока с камеры. Область применения включает в себя системы видеонаблюдения, системы безопасности, автоматические системы оповещения о движении и другие области, где требуется мониторинг за изменениями визуальной сцены.

2.2 Принцип действия изделия

Инициализация Pygame для воспроизведения звукового сигнала. Инициализация OpenCV для работы с видеопотоком с камеры. Получение кадров с камеры. Преобразование кадра в оттенки серого и применение размытия для уменьшения шума. Сохранение фонового изображения для последующего сравнения. Определение разницы между текущим и фоновым изображениями. Преобразование разницы в двоичное изображение для выделения контуров объектов. Нахождение контуров движущихся объектов. Если обнаружено движение, воспроизводится звуковой сигнал. Отображение текущего кадра с помощью OpenCV. Программа работает в бесконечном цикле до нажатия клавиши «q», при этом освобождает ресурсы и закрывает окна после выхода.

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		10

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Паспорт,
- Камера RealSense D455,
- Программная реализация.

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		11

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики камеры Realsense D455

Основные технические характеристики камеры Intel Realsense D455 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики камеры Intel Realsense D455

Наименование параметра	Значение
Разрешение кадра RGB	1280 × 800
Частота кадров RGB	30 fps
Поле зрения датчика RGB (H × W)	90 × 65°
Разрешение датчика RGB	1 MP
Технология камеры глубины	Стереоскопическая
Глубина поля зрения (FOV)	87° × 58°
Минимальное расстояние по глубине (Min-Z) при максимальном разрешении	-52 см.
Выходное разрешение глубины	1280 × 720
Частота кадров глубины	90 fps
Интерфейсы	USB-C* 3.1 Gen 1
Питание, В	5

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Описание работы изделия

Инициализация Pygame для воспроизведения звукового сигнала. Инициализация OpenCV для работы с видеопотоком с камеры. Получение кадров с камеры. Преобразование кадра в оттенки серого и применение размытия для уменьшения шума. Сохранение фонового изображения для последующего сравнения. Определение разницы между текущим и фоновым изображениями. Преобразование разницы в двоичное изображение для выделения контуров объектов. Нахождение контуров движущихся объектов. Если обнаружено движение, воспроизводится звуковой сигнал. Отображение текущего кадра с помощью OpenCV. Программа работает в бесконечном цикле до нажатия клавиши «q», при этом освобождает ресурсы и закрывает окна после выхода.

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		13

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы).

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;
- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °С допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		15

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)



Рисунок А.1 – Камера RealSense D455

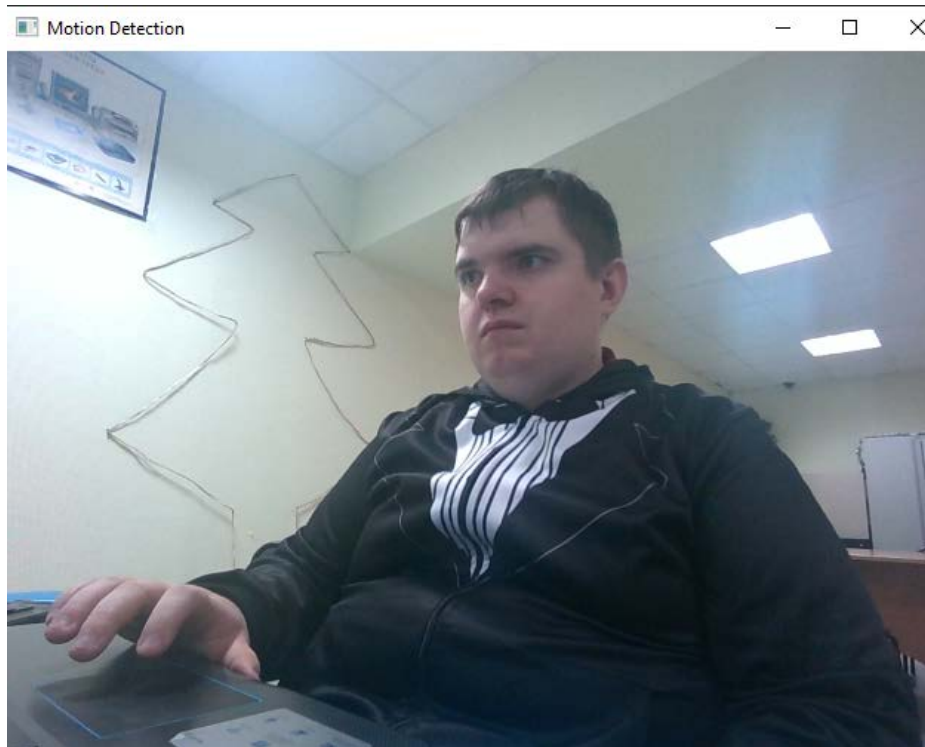


Рисунок А.2 – Процесс работы рпограммы

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		16

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Листинг Б.1 – Программная реализация

```
import cv2
import pygame

# Инициализация Pygame
pygame.mixer.init()
sound = pygame.mixer.Sound('alarm.wav') # Укажите путь к звуковому файлу

# Инициализация OpenCV
cap = cv2.VideoCapture(0) # 0 - индекс камеры, может быть изменен на другой

# Инициализация переменных
motion_detected = False
motion_frames = 0
motion_threshold = 20 # Порог для определения движения

while True:
    ret, frame = cap.read()

    # Преобразование кадра в оттенки серого
    gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

    # Размытие изображения для уменьшения шума
    gray = cv2.GaussianBlur(gray, (21, 21), 0)

    if motion_frames < motion_threshold:
        # Сохранение фонового изображения в первые кадры
        background = gray
        motion_frames += 1
    else:
        # Определение разницы между текущим и фоновым изображением
        delta = cv2.absdiff(background, gray)

        # Преобразование в двоичное изображение
        threshold = cv2.threshold(delta, 30, 255,
cv2.THRESH_BINARY)[1]

        # Нахождение контуров объектов
        contours, _ = cv2.findContours(threshold, cv2.RETR_EXTERNAL,
cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

        for contour in contours:
            # Если площадь контура больше некоторого порога, считаем
            это движением
            if cv2.contourArea(contour) > 500:
                motion_detected = True
                break

        # Сброс счетчика кадров
        motion_frames = 0
```

										Лист
										17
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.						

СКБФКТ.1.ИП.01000000

```

if motion_detected:
    # Воспроизведение звукового сигнала
    sound.play()
    motion_detected = False

# Отображение текущего кадра
cv2.imshow("Motion Detection", frame)

if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

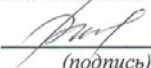
# Освобождение ресурсов
cap.release()
cv2.destroyAllWindows()



```

					СКБФКТ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		18

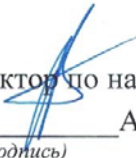
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНИПКРС

(подпись) Е.М. Димитриади
« 05 » 12 2023 г.

Декан 
 И.А. Трещёв
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

(подпись) А.В. Космынин
« 05 » 12 2023 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта
«Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 05 » 12 2023 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- В.В. Покровский – руководитель СКБ,
- И.А. Трещёв – декан ФКТ

со стороны исполнителя

- В.В. Покровский – руководитель проекта,
- составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Программа для обнаружения движения с подачей звукового сигнала», в составе:

1. Паспорта
2. Програмной реализации

3. Камеры RealSense D455

Руководитель проекта



(подпись, дата)

В.В. Покровский

Исполнители проекта



(подпись, дата)

В.В. Покровский