ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЩОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО**»

Институт машиностроения, материалов и транспорта

Высшая школа автоматизации и робототехники

**Отчет о прохождении производственной практики**

По направлению подготовки: 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника»

Место прохождения практики: «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»

Сроки практики: 10.06.2023 – 08.07.2023

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель практики: |  | Уланов В. Н. |
| Научный руководитель: | Оценка:\_\_\_\_ | Громошинский Д. **?.** |
| Выполнил студент гр. 3331506/00401 |  | Поздняков С. А. |
| Дата:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |

Санкт-Петербург

2023

Оглавление

[Введение 3](#_Toc138024842)

[Задание 4](#_Toc138024843)

[Основные возможности библиотеки OpenCV 5](#_Toc138024844)

[Чтение изображения из файла 5](#_Toc138024845)

[Чтение видеозаписи из файла 6](#_Toc138024846)

[Вывод видеоизображения с подключенной видеокамеры 7](#_Toc138024847)

[Заключение 8](#_Toc138024848)

[Список литературы 9](#_Toc138024849)

# Введение

Компьютерное зрение – это одна из самых востребованных областей на современном этапе развития цифровых компьютерных технологий. Оно требуется на производстве, при управлении роботами, при автоматизации процессов, в медицинских и военных приложениях, при наблюдении со спутников и при работе с персональными компьютерами, в частности поиске цифровых изображений.[1] Системы технического зрения (СТЗ) призваны и во многих случаях уже решают задачи по дополнению и даже замене человека в областях деятельности, связанных со сбором и анализом зрительной информации. Уровень их использования в прикладных областях является одним из наиболее наглядных показателей уровня развития высоких технологий. Цель компьютерного зрения заключается в формировании полезных выводов относительно объектов и сцен реального мира на основе анализа изображений, полученных с помощью датчиков (камер).[2]

# Задание

*Построение трехмерной поверхности рабочей зоны манипулятора по двум кадрам с видеокамеры робота при известном начальном приближении положения камеры относительно базы робота.*

Для реализации поставленной задачи было необходимо получить основные навыки работы с операционной системой Linux (Ubuntu 20.04) и особенностями взаимодействия с данной системой, изучить библиотеку OpenCV. OpenCV (Opensource computer vision library) – библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом. Для выполнения данного задания был использован язык программирования C++, но также возможно использование данной библиотеки с такими языками программирования, как Python, Java, MATLAB со своими особенностями для каждого.

Для работы была установлена библиотека OpenCV 4.6.0 и использовались основные её модули:

* opencv\_core – основные структуры, вычисления, математические функции, линейная алгебра, ввод/вывод;
* opencv\_highgui – ввод/вывод изображений и видео;
* opencv\_video – анализ движения и отслеживания объектов;
* opencv\_imgproc – обработка изображений (фильтрация, геометрические преобразования, преобразование цветовых пространств);
* opencv\_objdetect – обнаружение объектов на изображении.

# Основные возможности библиотеки OpenCV

## Чтение изображения из файла

Чтение изображения из файла осуществляется по его полному адресу (расположению). Применение такого алгоритма возможно для поиска изображений с особыми необходимыми параметрами, поскольку адрес изображения может быть представлен переменной и изменять свое значение, в связи с чем будет меняться обрабатываемое изображение. Имя задается переменной типа string, но при использовании нумерации изображений, формирующих необходимый набор исследуемых материалов возможно обращение к последующему изображению путем инкрементирования адреса и перевода из типа данных unsigned int в string. Пример программы, реализующий данный метод, и результат её работы представлены на рисунке 1 и рисунке 2.

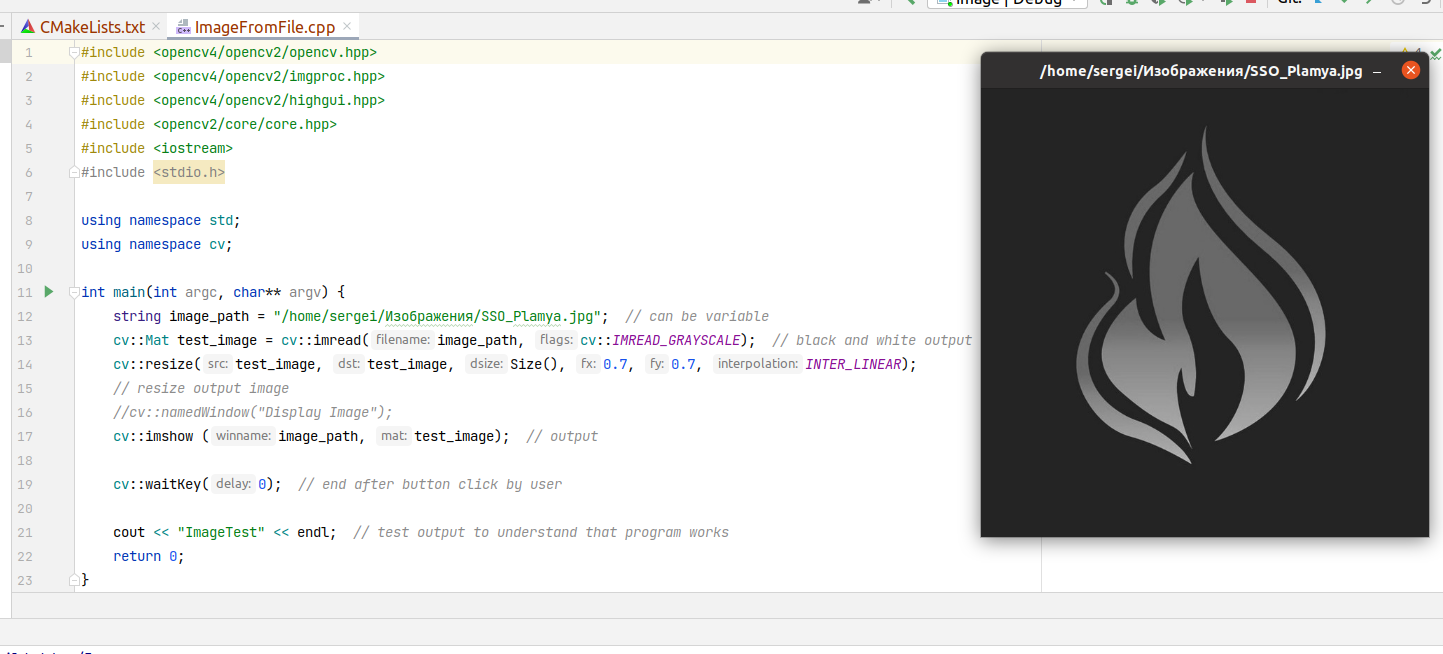


Рисунок 1

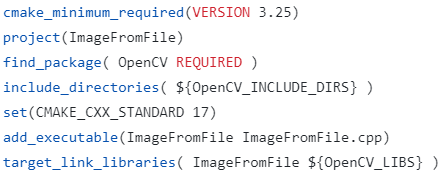


Рисунок — CMake file

## Чтение видеозаписи из файла

Чтение видеозаписи из файла осуществляется по его полному адресу и возможно для детектирования объектов. Данный способ может быть применен для набора видеозаписей, поскольку имя может быть задано переменной типа string. Пример программы, реализующей такую функцию, и результат её работы представлены на рисунке 3 и рисунке 4.

Изображение выглядит как текст, небо, лодка, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок

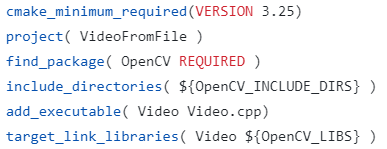


Рисунок — CMake file

## Вывод видеоизображения с подключенной видеокамеры

Получение видеоизображения производится с помощью команды VideoCapture capture.open(idx) по индексу камеры, подключенной к компьютеру. Для встроенное видеокамеры будет idx = 0, для сторонних, подключенных через имеющиеся интерфейсы – «1», «2» и т. д. Данный способ может бы применен для детектирования требуемых объектов в режиме реального времени (например наличие средств индивидуальной защиты у работников на строительном объекте или определение номера автомобиля). Пример программы, реализующей такую функцию, и результат её работы представлены на рисунке 5 и рисунке 6.

Изображение выглядит как текст, Человеческое лицо, снимок экрана, очки

Автоматически созданное описание

Рисунок

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, число

Автоматически созданное описание

Рисунок — CMake file

# Заключение

# Список литературы

1. Форсайт, Девид А., Понс, Жан Компьютерное зрение. Современный подход – Издательский дом «Вильямс», 2004. – 928 с.
2. Л. Шапиро, Дж. Стокман Компьютерное зрение – Лаборатория знаний, 2020. – 763 с.
3. R. Hartley, A. Zisserman – Multiple View Geometry in computer vision. – 2nd edition, – Cambridge University Press, 2003. – 673 pg.
4. A. Kaehler, G. Bradski – Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library, – O’Reilly Media, 2016. – 1024 pg.
5. Opencv.org, Camera calibration and 3D reconstruction [Электронный ресурс]. – <https://docs.opencv.org/4.x/d9/d0c/group__calib3d.html>.
6. Opencv.org, Installation on Linux [Электронный ресурс]. –

<https://docs.opencv.org/4.x/d7/d9f/tutorial_linux_install.html>.

1. GitHub.com OpenCV [Электронный ресурс]. –

<https://github.com/opencv/opencv/tree/4.7.0>.