

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/diplomnaya-rabota/23576>

**Тип работы:** Дипломная работа

**Предмет:** Робототехника (автоматизация роботов)

Оглавление

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ И ТЕРМИНОВ 5

Введение. 6

Постановка задачи. 7

Общие требования к системе 9

Требования к надежности 9

Требования к функциям 10

Требования к математическому обеспечению 11

Требования к программному обеспечению 12

АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 13

Маркировка объектов посредством штрих-кода и QR –кода. 13

Разбор декодирования двумерного QR кода. 17

Выводы по идентификации с помощью штрих-кодов. 19

АЛГОРИТМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ 20

Методика вычитания из общего фона. 20

Методика вычитания из общего фона на основе предыдущих изображений. 21

Идентификация объекта и выделение контура объекта. 22

Алгоритм Канни для выделения контура объекта. 24

Преобразование Хафа для определения принадлежности к классу объектов. 25

Алгоритм Лукаса-Канаде для вычисления оптического потока. 27

Идентификация объектов в системах компьютерного зрения. 30

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 33

Общие сведения о тестовой платформе. 33

Блок-схема алгоритм детектирования объекта. 35

Алгоритм детектирования средствами OpenCV. 36

Список литературы 40

Приложение А. исходные тексты программного модуля. 42

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ И ТЕРМИНОВ

Видеоряд – непрерывный поток изображений, который исходит с устройств видеозахвата: видеокамер, вебкамер.

Оптический поток – движение отдельных пикселей между двумя соседними изображениями видеоряда.

OpenCV – библиотека компьютерного зрения с открытым исходным в своем составе имеет: алгоритмы компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения. Данная библиотека имеет различные реализации для многих популярных языков программирования: C++, C#, Pasascal, Java, Python.

Штриховой код — последовательность черных и белых полос, представляющая некоторую информацию в виде, удобном для считывания техническими средствами.

QR-код состоит из чёрных квадратов, расположенных в квадратной сетке на белом фоне, которые могут считываться с помощью устройств обработки изображений, таких как фотокамера.

Введение.

Использование конвейеров распространено повсеместно на крупном производстве или в крупном логистическом центре. Применение конвейеров позволяет увеличить пропускную способность логистического центра и повысить эффективность производства, но при этом накладывает и некоторые дополнительные задачи, которые необходимо решить.

Одной из таких задач является подача деталей в строго определенном фиксированном положении во избежание аварийных ситуаций. Для предотвращения аварийных ситуаций используют либо жесткую

систему подачи, которая исключает возможность неправильного расположения детали на конвейере, либо ручной труд для корректировки положения. Последний вариант реализовать проще, но по причине того, что такой труд является монотонным и утомительным, то шанс возникновения ошибки из-за человеческого фактора возрастает.

Дополнительной задачей, возникшей при использовании конвейера, может быть перемещение нескольких различных типов деталей по одной конвейерной ленте на некотором участке одновременно.

Тогда для определения дальнейших действий необходимо идентифицировать тип каждой детали. Данная проблема тоже обычно решается с использованием человеческого труда и появляются те же ошибки что и описаны выше. Конвейерное производство является одной из тех областей, где целесообразно внедрить системы технического зрения для решения описанных выше задач. В этой статье будут рассмотрены способы решения задач идентификации деталей и определения их положения на конвейерной ленте.

#### Постановка задачи.

В данном дипломном проекте ставится задача по построению системы, которая в режиме реального времени позволяет идентифицировать объекты, находящиеся на конвейерной ленте. Общую схему представления конвейера и разрабатываемой системы можно рассмотреть на рисунке 1.

Рисунок 1. Представление конвейера в дипломном проекте.

Также в дипломной работе затрагиваются проблемы решения следующих задач:

- Определение перемещения детали.
- Вычисление текущих относительных координат детали.
- Идентификация детали.

Первую задачу можно решить с помощью нескольких возможных алгоритмов, которые специалистами технического зрения подразделяют на поточечные методы определения движения и дифференциальный локальный метод вычисления оптического потока. Поточечные методы считаются менее точными по причине того, что на алгоритмы, которые для оценки движения применяют исследования перемещения пикселей относительно общего изображения. Ко второму типу относятся различные модификации алгоритма Лукаса-Канаде для вычисления оптического потока. Основной задачей данного алгоритма является поиск движущихся объектов в серии кадров. Понятно, что для выявления движения не достаточно только одного изображения объекта. Однако при этом возникают сложности, требуется выделить из серии изображении, объекты которые двигаются в кадре.

Немаловажной задачей для такой системы также является определение координаты объекта. Если предположить, что система технического зрения используется для каких-либо дополнительных подзадач, к примеру: выявления бракованной детали. Также данные методики могут использоваться для взаимодействия с объектом, в данном случае требуются точные координат объекта. Поэтому данную проблему также было решено рассмотреть в рамках дипломной работы.

Третьей и наиболее сложной задачей технического зрения естественно является, точное определение типа объекта – идентификация. Особенно это актуально, если конвейер используется для объектов разного типа. Поэтому для решения данной задачи также применяют несколько различных методик – это маркировка объекта уникальным номером - QR-кодом, нанесение специальных цветowych маркеров, которые отличаются от окружающего фона и самой детали. Современные же методики предполагают использование программного обеспечения, которое распознает уникальный контур объекта или же использует специальные нейронные сети глубокого обучения. В дипломной работе была применена методика по идентификации и селекции объекта на основе уникального контура и размера объекта.

В общем виде задачу можно представить в виде множества видеоизображений  $I_1, I_2, \dots, I_n$ , в которых происходит движение объекта см Рисунок 2.

Рисунок 2 множество видеоизображений

- Необходимо найти такие компактные области, в которых происходит движение.

Общие требования к системе

Создаваемая информационная система должна иметь архитектуру отдельного информационного агента, обрабатывающий свой участок конвейера. Такая архитектура позволяет экономить вычислительные ресурсы, и производить вычисление на каждом отдельном участке конвейера. Система должна быть масштабируемой в рамках поставленной задачи, то есть иметь возможность запуска одновременного нескольких аналогичных систем без возможного вредоносного действия и помех по отношению к другим аналогичным вычислительным участкам.

Требования к надежности

Необходимо, чтобы система обладала устойчивостью к отказам оборудования и программных систем, а также электропитания. Для надежной работы необходимы высоконадежные аппаратные и программные системы. Требования надежности должны быть регламентированы для следующих аварийных ситуаций:

- выход из строя аппаратных и программных средств системы;
- отсутствие электроэнергии;
- неверные действия оператора.

Требования по сохранности информации:

- резервное копирование данных;
- ограниченный доступ к ИС;
- защита от ошибок и некорректных действий пользователя.

Требования к численности и квалификации персонала

Требования по эргономике и технической эстетике:

- элементы управления программой должны располагаться таким образом, чтобы пользователь мог освоить их в наикратчайшие сроки;
- фрагменты интерфейса не должны быть перенасыщены информацией и разнообразием цветовой гаммы;
- компоновка технических средств системы должна быть рациональной, как с точки зрения монтажных связей между ними, так и удобства их эксплуатации и обслуживания.

Требования к лицензионной и патентной чистоте

Необходимо использование хорошо зарекомендованного на рынке программных решений, а также использование общепризнанных стандартов структурирования информации и описания сервисов.

Требования к функциям

Информационная система должна обеспечивать:

- определять движение объектов в видео-поток;
- определять их пространственные координаты в относительной системе координат;
- производить идентификацию объектов;
- выделять идентифицированные объекты;

Требования к математическому обеспечению

Математическое обеспечение информационной системы представляет собой совокупность алгоритмов, реализующих функции, выполняемые системой, описанные в пункте «Требования к системе». Алгоритмы должны быть описаны в виде понятных блок схем и соответствовать современным требованиям по оформлению программного кода. Должна быть возможность внесения изменения в существующие производственные процессы, без существенного усложнения технических требований системы

Список литературы

- 1) Применение алгоритма Лукаса - Канаде для вычисления оптического потока.
- 2) [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение\\_характеристик\\_штрихкодов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение_характеристик_штрихкодов)
- 3) [http://demo.scancity.ru/baza\\_znaniy/?ELEMENT\\_ID=13045](http://demo.scancity.ru/baza_znaniy/?ELEMENT_ID=13045)  
[http://vmc-id.com/shop\\_content.php?colD=21](http://vmc-id.com/shop_content.php?colD=21), Двухмерный 2d штрих-код QR
- 4) Object Shape Recognition in Image for Machine Vision Application, Mohd Firdaus Zakaria, Hoo Seng Choon, and Shahrel Azmin Suandi, International Journal of Computer Theory and Engineering, Vol. 4, No. 1, February 2012 76.
- 5) Алгоритмы обработки информации в системах технического зрения промышленных роботов, В.Я. Колючкин, К.М. Нгуен, Т.Х. Чан, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия.

- 6) <https://oxozle.com/2015/03/29/metody-raspoznavaniya-obrazov-chast-1>, Методы распознавания образов, Дмитрий Азаров
- 7) <https://ru.wikipedia.org/wiki/QR-код>, Википедия, QR-код.
- 8) <https://habrahabr.ru/post/112079/>, обнаружение объектов методом Оцу.
- 9) <https://habrahabr.ru/post/114589/>, детектор границ Канни.
- 10) Real Time Industrial Colour Shape And Size Detection System Using Single Board, Geda.Karthik Kumar and S.Kayalvizhi, International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR) Volume 4, Issue 3, March 2015
- 11) Шапиро Л, Стокман Дж. Компьютерное зрение. Москва, Бином-2006 г.
- 12) Кручинин Распознавание образов с использованием OpenCV - <http://recog.ru>
- 13).Признаки Хаара [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ПризнакиХаара> (Дата последнего обращения 09.01.2018)
- 14) Robust Real-time Object Detection (2001) [Электронный ресурс] URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.110.4868>
- 15) Мальцев А. Пару слов о распознавании образов [Электронный ресурс] URL: <http://habrahabr.ru/post/208090/>
- 16) Метод Виолы-Джонса (Viola-Jones) как основа для распознавания лиц [Электронный ресурс] URL: <http://habrahabr.ru/post/133826/>
- 17) Boosting -Усиление простых классификаторов [Электронный ресурс] URL: <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/112>
- 18) Robocraft. OpenCv шаг за шагом. Введение. [Электронный ресурс] URL:<http://robocraft.ru/blog/computervision/264.html>
- 19) MicrosoftVisualStudioExpress2013 собновлением3 дляWindows

*Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:*

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/diplomnaya-rabota/23576>