

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК _____

Янчук
Иван Сергеевич

Автоматизированная система распознавания
двумерных штрихкодов

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-40 80 02
«Системный анализ, управление и обработка информации»

Научный руководитель

Навроцкий Анатолий Александрович

кандидат физико-математических наук,
доцент

Минск 2017

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность данной работы заключается в создании автоматизированной системы, которая позволит пользователям решать с помощью ПЭВМ задачи по распознаванию матричных двумерных штрихкодов, а именно QR кодов, в различных отраслях народного хозяйства и видах человеческой деятельности. Актуальность также характеризуется тем, что QR коды используются повсеместно в маркировке различной продукции при транспортировке и отслеживании этой продукции.

Целью магистерской диссертации является разработка автоматизированной системы по распознаванию двумерных штрихкодов и декодированию информации, зашифрованной в них.

Направления исследования:

1. Провести исследование теоретической области в сфере распознавания образов.
2. Провести исследование технических основ кодирования информации в QR код и декодирования информации из QR кода.
3. Разработать алгоритм детектирования двумерных матричных штрихкодов.
4. Разработать автоматизированную систему распознавания двумерных матричных штрихкодов;
5. Провести тестирование разработанной автоматизированной системы.

На защиту выносятся:

1. Разработанный автором алгоритм детектирования двумерных матричных штрихкодов.
2. Полученные в ходе тестирования результаты времени распознавания и декодирования.

Научная новизна результатов исследования. Автором разработана автоматизированная система – Windows приложение, способная работать автономно после минимальной настройки пользователя.

Практическая полезность работы. Разработанная автоматизированная система может быть легко внедрена в уже существующий технологический процесс.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка, включающего 7 наименований, и 2 приложений. Работа изложена на 71 листах машинописного текста, содержит 22 рисунка, 4 таблиц.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для маркировки различной продукции всё чаще используется QR код. Данную особенность можно использовать для создания автоматических систем обнаружения, захвата и транспортировки этой продукции на основе обработки информации, зашифрованной в QR коде и информации об ориентации кода в пространстве.

Для возможности работы подобной системы необходимо, чтобы графический маркер находился в строго определенном месте на объектах, с которыми будут производиться манипуляции. С помощью видеокамеры будет детектироваться QR код и информация, полученная в ходе его обработки, будет использоваться для позиционирования устройств захвата объекта для его последующей транспортировки.

Эти коды представляют собой миниатюрные носители данных, которые хранят текстовую, числовую и символьную информацию. При помощи белых и черных квадратов эти данные кодируются. Тогда как расшифровка осуществляется посредством специальных сканирующих устройств. То есть используется тот же принцип, что и в компьютерной технике. Их объединяет следующее правило: определенному сочетанию квадратов соответствует конкретное значение (к примеру, число или буква).

Установлено, что QR коды могут быть выполнены с использованием бинарных сочетаний цветов, отличных от сочетания «черный-белый». Главное, чтобы между темными и светлыми участками был четко выраженный контраст.

Основное достоинство QR кода - это лёгкое распознавание сканирующим оборудованием (в том числе и фотокамерой мобильного телефона), что дает возможность использования в торговле, производстве, логистике. QR коды больше всего распространены в Японии, стране, где штрихкоды пользовались такой большой популярностью, что объём информации, зашифрованной в коде, вскоре перестал устраивать индустрию.

В отличие от штрихкода, который сканируют тонким лучом, QR код определяется сенсором как двумерное изображение. Три квадрата в углах изображения позволяют нормализовать размер изображения и его ориентацию, а также угол, под которым сенсор относится к поверхности изображения. Точки переводятся в двоичные числа с проверкой по контрольной сумме.

Строгая регламентация соотношения размеров и положения ключевых признаков позволяет использовать распознаваемый QR код в качестве эталонного маркера для определения ориентации объекта, на котором в заранее оговорённом месте нанесён код. Разработка системы распознавания,

использующей отмеченные свойства QR кода, позволит создать эффективное средство для создания систем автоматизированной сортировки. Решению задачи определения ориентации объекта, маркированного QR кодом посвящена настоящая работа.

Библиотека БГУИР

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

В работе произведён краткий разбор методов распознавания образов. Также рассмотрена технологическая сторона вопроса кодирования и декодирования информации в двумерных штрихкодах.

В данной работе был разработан алгоритм распознавания двумерных штрихкодов, состоящий из следующих этапов:

- поиск контуров на изображении;
- аппроксимация контуров;
- поиск подходящих четырехугольников;
- проверка соотношения блоков мишени.

Также разработан программный продукт, работающий на основе разработанного алгоритма. В ходе разработки были использованы следующие технологии: OpenCV, EmguCV, DirectShow.NET, Windows Forms, ZXing.

Библиотека БГУИР

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом выполнения диссертационной работы является разработанный алгоритм распознавания двумерных матричных штрихкодов. Были решены следующие задачи:

- проведено исследование теоретической области в сфере распознавания образов;

- проведено исследование технических основ кодирования информации в QR код и декодирования информации из QR кода;

- разработан алгоритм детектирования двумерных матричных штрихкодов;

- разработана автоматизированная система распознавания двумерных матричных штрихкодов;

- произведена проверка работы автоматизированной системы в условиях неискаженного и искаженного видеосигналов, а также в зависимости от положения QR кода в пространстве.

Используемая в программном средстве методика распознавания образов показала себя надежной и качественной технологией при работе с изображениями различных форматов.

Разработанный алгоритм позволяет распознавать двумерные штрихкоды в условиях некачественного видеосигнала, а так же работать с повернутыми и искаженными изображениями. Разработанный алгоритм позволяет сократить время на распознавание и обработку штрих-кодов, повысить точность распознавания.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Янчук И.С. Расширение к браузеру для извлечения текста из изображений. / Янчук И.С. / Информационные технологии и управление. Материалы 52-й научно-технической аспирантов магистрантов и студентов; – М.: БГУИР, 2016. – 83.

Библиотека БГУИР