

Зайцева Е.С.

*Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. ФПМ Астафьев А.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: katlabutova@yandex.ru*

Обзор и анализ двумерного штрихового кодирования

Штриховое кодирование эффективно используется в системах, в которых участие человека минимально или отсутствует совсем. Применение технологий штрихового кодирования максимально возможно устраняет ошибки, которые возникают при вводе данных вручную. Штрих-код имеет множество сфер применения, в их числе – идентификация товаров, инвентаризация, маркировка грузов и т.д.

Штрих-код чрезвычайно точен. В то время как оператор может допускать ошибку каждые 300 позиций, штрих-коды имеют нормы, допускающие менее одной ошибки на каждый миллион считанных штрих-кодов. К тому же некоторые стандарты кодирования имеют алгоритмы корректирования ошибок, что ведет к уменьшению этой нормы.

В современном мире наибольшую популярность набирает двумерный штриховой код, так как многие потребители хотели, чтобы кодировалось большее количество информации. Они хотели, чтобы штриховые коды являлись своего рода портативной базой данных.

Объект исследования в данной работе – двумерный штриховой код, предмет исследования – генерация двумерных штрих-кодов.

Целью исследования является обзор и анализ двумерного штрихового кодирования.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Обзор методов двумерного штрихового кодирования;
2. Анализ типов двумерных штрих-кодов;
3. Результаты исследования.

Обзор методов двумерного штрихового кодирования. Двухмерными называются символы, разработанные для кодирования большого объёма информации. Двумерный штрих-код хранит данные по горизонтали и по вертикали и часто кажется, что несколько штрих-кодов наложили один на другой. [3]

В основе двумерных штрих-кодов лежат передовые алгоритмы, которые позволяют закодировать больше информации на меньшей площади, а также предоставляют средства для поиска и корректировки ошибок при повреждении поверхности со штрих-кодом.

Двумерные штрих-коды также являются более устойчивыми к ошибкам при повреждении кода.

Расшифровка такого кода проводится в двух измерениях (по горизонтали и по вертикали). Двухмерные коды подразделяются на многоуровневые (stacked) и матричные (matrix). Многоуровневые штрих-коды появились исторически ранее, и представляют собой поставленные друг на друга несколько обычных линейных кодов. Матричные же коды более плотно упаковывают информационные элементы по вертикали. В настоящее время разработано множество двумерных штрих-кодов, применяемых с той или иной широтой распространения. Вот некоторые коды: Aztec Code, Data Matrix, MaxiCode, PDF417, QR код.[2]

Кратко рассмотрим каждый код:

Aztec Code — двумерный матричный штрих-код. Построение происходит на квадратной регулярной сетке.

DataMatrix — двумерный матричный штрих-код, представляющий собой чёрно-белые элементы или элементы нескольких различных степеней яркости, обычно в форме квадрата, размещённые в прямоугольной или квадратной группе. Матричный штрих-код предназначен для кодирования текста или данных других типов.

MaxiCode — это высокоемкостимый двуразмерный машиносчитываемый код, созданный для грузоотправительных и грузоприёмных систем. Может быть включена любая информация,

касающаяся рассматриваемой продукции, а именно её вес, порядковый номер, тип материала, классификация, степень опасности.

QR-код использует четыре стандартизированных режима кодирования (числовой, буквенно-цифровой, двоичный и кандзи) для эффективного хранения данных. Состоит из чёрных квадратов, расположенных в квадратной сетке на белом фоне, которые могут считываться с помощью устройств обработки изображений, таких как камера, и обрабатываться с использованием кодов Рида — Соломона до тех пор, пока изображение не будет надлежащим образом распознано. Затем необходимые данные извлекаются из шаблонов, которые присутствуют в горизонтальных и вертикальных компонентах изображения.

Анализ типов двумерных штрих-кодов. Для анализа были выбраны следующие критерии [1]:

1. Максимальный объем данных
2. Минимальный размер
3. Коррекция ошибок

Таблица 1 – Сравнение типов двумерных штрих-кодов

Код	Минимальный размер	Максимальный объем данных	Коррекция ошибок
Aztec Code	15x15 (пиксели)	около 2 Кбайт	Исправляется до 23%
DataMatrix	10x10 (пиксели)	около 2—3 Кбайт	Исправляется до 30 % повреждений
MaxiCode		около 90 байт	
QR-код	21x21 (пиксели)	около 2—3 Кбайт, на сервере могут храниться данные объёмом до 15 Кбайт	Исправляется до 30 % повреждений

Результаты исследования. В результате проведенного исследования было выяснено, что выбор типа двумерного штрих-кода напрямую зависит от задач, которые необходимо решить, а также от выбора информации, которая в нем будет зашифрована.

Литература

1. Сравнение характеристик штрих-кодов [Электронный ресурс] // ru.wikipedia.org : интернет портал URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение_характеристик_штрихкодов#Сводная_таблица_двумерных_штрихкодов/ (дата обращения: 10.11.2017);
2. Штрих-код и его разновидности [Электронный ресурс] // sneg5.com : интернет портал URL: <http://sneg5.com/nauka/tehnika-i-tehnologii/shtrih-kod-i-ego-raznovidnosti.html/> (дата обращения: 10.11.2017);
3. Штриховой код [Электронный ресурс] // ru.wikipedia.org: интернет портал URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Штриховой_код/ (дата обращения: 10.11.2017).