

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ГЕНЕРАЦИИ QR-КОДОВ

Михайлов Я.О., Варгич Е.В.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

Научный руководитель: Кривоносова Н.В.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

Доклад посвящен обзору алгоритмов генерации QR-кодов. В докладе будут проанализированы процесс генерации алгоритмов QR-кодов.

QR-код, или код быстрого ответа, - это код, который быстро читается мобильным телефоном. Используя комбинацию интервалов в качестве типа матричного штрих-кода (2-D штрих-код), при сканировании QR-кода он передает большое количество информации. QR-коды имеют широкий спектр применения во всех отраслях промышленности, таких как розничная торговля, маркетинг, логистика и др. Для разработчиков программного обеспечения крайне важно знать алгоритмы генерации QR-кодов, чтобы применять алгоритмы в реальных проектах.

QR-код способен хранить до 7089 цифр или 4296 символов, включая знаки препинания и специальные символы, код может одинаково кодировать слова и фразы, такие как URL-адреса. Одна вещь, которую всегда следует иметь в виду, особенно когда речь заходит о разработке статических QR-кодов эстетики, заключается в том, что чем больше данных добавляется, тем больше увеличивается размер и его структура становится более сложной.

QR-код состоит из:

- маркеров обнаружения позиционирования
- маркировка выравнивания;
- временная схема;
- информация о версии;
- информация о формате;
- ключи данных и исправления ошибок;
- тихая зона.

QR-коды делятся на статические и динамические.

Статический QR-код является фиксированным, то есть данные, которые хранятся в нем, не могут быть изменены после того, как QR-код был сгенерирован. Хорошим использованием для этого типа QR-кода является создание визитной карточки с вашими контактными данными для цифровой визитной карточки. Статическая информация прекрасно работает в этом типе QR-кода, потому что контактная информация, которой вы делитесь, редко изменяется.

Динамический QR-код - это тот, который является изменяемым. Это достигается через перенаправленный URL-адрес. Содержимое хранится не в QR-коде, а в URL-адресе веб-сайта.

Основные атрибуты динамических QR-кодов:

- изменение перенаправленного URL-адреса или содержимого на целевом веб-адресе;
- захват и измерение статистики сканирования с помощью динамического QR-кода;
- автоматизация загрузок (создание PDF-файла документов, которые сразу же после сканирования загружаются на устройство);
- подключение к сети для использования динамических QR-кодов и перенаправления на целевой ресурс.

Динамические QR-коды-самый на сегодняшний день - популярный вариант для маркетинговых целей.

Процесс генерации QR кода делится на несколько чётких шагов:

- кодирование данных;
- добавление служебной информации и заполнения;
- разделение информации на блоки;
- создание байтов коррекции;
- объединение блоков;
- размещение информации на QR-коде.

QR-код использует четыре стандартизированных режима кодирования (числовой, буквенно-цифровой, двоичный или побитовый и кандзи) для эффективного хранения данных. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся алгоритмы кодирования QR-кодов. Цифровое, буквенно-цифровое. Цифровое кодирование подразумевает использования только цифр от 0 до 9, буквенно-цифровое — прописные буквы латинского алфавита, цифры и символы и пробел.

Цифровое кодирование требует 10 бит на 3 символа. Вся последовательность символов разбивается на группы по 3 цифры, и каждая группа (трёхзначное число) переводится в 10-битное двоичное число и добавляется к последовательности бит. Если общее количество символов не кратно 3, то если в конце остаётся 2 символа, полученное двузначное число кодируется 7 битами, а если 1 символ, то 4 битами. Например есть число «89115832451» разбиваем по 3 цифры получаем «891» «158» «324» «51», переводим все числа двоичный код: 1101111011, 0010011110, 0101000100, 0110011. И потом это объединением в один поток 1101111011001001111001010001000110011.

Буквенно-цифровое кодирование. Требуется 2 символа на 11 бит информации. Входной поток символов разделяется на группы по 2 символа, в группе каждый символ кодируется согласно таблице, значение первого символа в группе умножается на 45 и прибавляется к значению второго символа. Полученное число переводится в 11-битное двоичное число и добавляется к последовательности бит. Если в последней группе 1 символ, то его значение сразу кодируется 6-битным числом и добавляется к последовательности бит. Например, есть слово «COMPUTER» разделяем его на два символа «CO» «MP» «UT» «ER». Находим значение для каждой группе (12,24) (22,25) (30,29) (14,27). $12 * 45 + 24 = 564$, $22 * 45 + 25 = 1014$, $30 * 45 + 29 = 1379$, $14 * 45 + 27 = 657$. Каждое число переводим в двоичный код: 1000110100, 1111110110, 10101100011, 1010010001. И объединяем всё это в одну последовательность бит: 10001101001111110110101011000111010010001.

QR-коды достаточно удобны для повседневного пользования. Они способны во многом облегчить жизнь людей. QR-коды могут использоваться почти повсеместно, благодаря их большой функциональности. Они в наше время неотъемлемая вещь.