

УДК 004.624, 004.93'1

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫДАЧИ И ПРИЁМКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВЕДОМОСТЕЙ НА ОСНОВЕ QR-КОДОВ

*Латышева А.М., студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы обработки информации и управления»*

*Яковенко И.А., студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы обработки информации и управления»*

*Научный руководитель: Аксёнов А.Н.,
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
bauman@bmstu.ru*

1. **Цель.**

Основная цель данной системы – облегчить процесс обработки экзаменационных ведомостей путём автоматизации ручной рутинной работы, связанной с переносом результатов экзаменов с бумажного носителя в базу данных ВУЗа.

2. **Описание предметной области.**

Несмотря на повсеместное внедрение автоматизированных систем, некоторые узкие области деятельности остались без внимания, например, работа деканатов ВУЗов России.

В каждом современном ВУЗе заведены базы данных студентов, преподавателей, изучаемых дисциплин и т.д. В МГТУ им. Баумана эту функцию выполняет электронный университет. Данная работа предлагается как возможное усовершенствование его функционала или функционала любой другой системы управления учебным процессом.

Облегчение работы заключается в автоматизации этапа приёма заполненных экзаменационных ведомостей, но для того, чтобы воплотить данную идею в жизнь, необходимо внести существенное изменение в генерацию самой ведомости, а именно: зашифровать все данные (ФИО студентов, сдаваемая дисциплина и т.д.) с помощью QR-кода. Также нужно «научить» систему распознавать на отсканированном изображении QR-коды и декодировать их.

QR-код — матричный код (двумерный штрих-код), разработанный и представленный японской компанией «Denso-Wave» в 1994 году. Огромная популярность штрих-кодов в Японии привела к тому, что объём информации, зашифрованной в них, вскоре перестал устраивать индустрию. Японцы начали экспериментировать с новыми способами кодирования небольших объёмов информации в графической картинке.

В отличие от старого штрих-кода, 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 (рис.1). Точки переводятся в двоичные числа с проверкой по контрольной сумме. Основное достоинство QR-кода — это лёгкое распознавание сканирующим оборудованием (в том числе и фотокамерой мобильного телефона), что расширяет возможности использования. Максимальное количество цифр и букв (включая кириллицу), которые помещаются в один QR-код — 4296.



Рис. 1. QR-код

3. Задачи.

Теперь выделим основные этапы работы системы, которые необходимо реализовать.

Выдача ведомости:

- 1) Формирование списка группы и параметров экзамена.
- 2) Генерация QR-кодов.
- 3) Компоновка данных на листе.
- 4) Сохранение копии и печать.

Приёмка ведомости:

- 1) Сканирование всех ведомостей и сохранение на компьютере.
- 2) Распознавание границ листа.
- 3) Распознавание выделенных преподавателем QR-кодов.
- 4) Сверка числа распознанных студентов с числом студентов в группе.

- 5) Дешифровка QR-кодов.
- 6) Отправка результатов в базу данных.

4. Реализация.

Формирование списка группы и параметров экзамена осуществляется с помощью простого MySQL-запроса.

Генерация QR-кода выполняется по сложному алгоритму. На случай некорректного чтения данных в QR применяются специальные коды, которые способны исправить недочёты при чтении. Это так называемые коды Рида-Соломона (RS). Коды Рида-Соломона — недвоичные циклические коды, позволяющие исправлять ошибки в блоках данных. Элементами кодового вектора являются не биты, а группы битов (блоки). Очень распространены коды Рида-Соломона, работающие с байтами (октетами). По стандарту, данные с RS-кодами перед записью в картинку «перемешиваются». «Перемешанные» данные записываются в особой последовательности на шаблонную картинку, куда добавляется техническая информация для декодирующих устройств.

Компоновка данных на листе изображена на рис.2. В правом столбце расположено шесть QR-кодов, в каждом из которых зашифрованы данные студента, сдаваемый предмет и оценка по нему. Преподавателю необходимо лишь обвести маркером QR-код, соответствующий результатам экзамена для данного студента.

	неявка	недопуск	2	3	4	5
Иванов Иван Иванович						
Латышева Анастасия Максимовна						
Яковенко Иван Андреевич						

Рис. 2 Компоновка данных на листе ведомости

Распознавание границ листа производится по шести квадратам на границе листа с помощью библиотеки OpenCV. Затем осуществляется поиск «выбранных оценок» за экзамен, дешифрование QR-кодов и отправка результатов в базу данных.

5. Заключение

В заключение рассмотрим преимущества и недостатки данной автоматизированной системы.

В любой автоматизированной системе есть узкие места, у нас таким местом является поиск «выбранной оценки». Несмотря на то, что QR-код обладает избыточностью до 30%, при выделении маркером нужного QR-кода желательно его не задевать, чтобы избежать ошибок декодирования.

Раньше приходилось вручную переносить все данные из ведомостей в базу данных, на что тратилось немало времени и сил. В будущем возможно улучшить систему и автоматизировать мгновенную рассылку уведомлений о поставленных оценках по e-mail адресам и sms сообщениям.

Список литературы

1. Леонид Бугаев Мобильный маркетинг. Как зарядить свой бизнес в мобильном мире. — М.: Альпина Паблишер, 2012. — 214 с.
2. Джордж Стокман, Линда Шапиро. Компьютерное зрение. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. — 752 с.