

УДК 004.42

## Программно-аппаратное средство «Школьный журнал» с использованием бесконтактных RFID-карт

Е.А.Шаблинская.<sup>1</sup>, студент гр.851002, Д.В.Деменковец.<sup>1</sup>, аспирант

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники<sup>1</sup>  
г. Минск, Республика Беларусь

Леванцевич В.А.<sup>1</sup>, старший преподаватель

**Аннотация.** В статье рассматривается применение RFID-меток для автоматизации процесса обучения с целью контроля посещаемости и перевода школьного журнала из бумажного носителя в электронный.

**Ключевые слова.** RFID: Radio Frequency Identification; RFID-метка; RFID- считыватель; школьный журнал

### Введение

В Беларуси проверка посещаемости учащихся является одним из важных вопросов для учреждений образования, поскольку многие из них оценивают посещаемость учащихся и при выставлении итоговой оценки преподаватели учитывают их общее количество явок на занятия в течение всего учебного периода. Это приводит к идее наличия некоего инструмента для контроля посещаемости учащихся. Некоторые учреждения образования предпочитают использовать бумажный журнал для контроля посещаемости. Однако это неэффективный способ, так как будет потрачено много времени на переключку учащихся и проставление отметок типа «присутствие» или «отсутствие». Более того, нельзя исключать человеческий фактор при выставлении оценок или проверке посещаемости. Обдумав все эти вопросы, было решено создать систему, облегчающую автоматическую проверку посещаемости учащихся. Система основана на технологии RFID, и в этой статье представлены детали этой системы.



Рис.1 — Схема работы RFID-системы

Радиочастотная идентификация (RFID) — это технология, использующая радиоволны для передачи данных с электронной метки, называемой меткой RFID или этикеткой, прикрепленной к объекту, через считывающее устройство с целью идентификации и отслеживания объекта. Некоторые RFID-метки можно считывать на расстоянии нескольких метров и за пределами прямой видимости считывателя. Системы RFID широко используются во многих различных областях применения, таких как: отслеживание продуктов в процессе производства и сборки, контроль запасов, доступ и контроль парковки, отслеживание контейнеров, идентификационные бейджи и контроль доступа, отслеживание оборудования в больницах и т. д. [2].

По сравнению с другими технологиями автоматической идентификации, такими как системы оптического штрих-кода, RFID-технология имеет ряд преимуществ. Данные метки могут быть автоматически считаны за пределы прямой видимости, через определенные материалы и с расстояния в несколько метров [3].

Метку RFID следует выбирать в соответствии с ее предполагаемым использованием. Доступны несколько частот, включая НЧ, ВЧ, УВЧ и микроволны. Частоты могут различаться в зависимости от страны, в которой используется метка RFID. В программном средстве RFID-технология использовалась в качестве автоматического монитора посещаемости занятий учащимися. Используя архитектуру и прототип системы RFID, передаваемой через Ethernet, можно продемонстрировать, как автоматизировать всю систему регистрации посещаемости учащихся в образовательном учреждении.

Существует иная идея системы идентификации учащихся: в [5] авторы предложили другой взгляд на систему контроля посещаемости. Они разработали и внедрили беспроводную систему управления посещаемостью с распознаванием радужной оболочки глаза. Однако проверка более 70 учащихся по рисунку их радужной оболочки занимает много времени и, в основном, дорого, а для учреждений образования это не лучший выбор. Системы, основанные на распознавании радужной оболочки глаза, используются во многих областях, таких как контроль доступа к объектам с высоким уровнем безопасности, проверка использования кредитных карт и идентификация сотрудников [6]. Причиной популярности проверки распознавания радужной оболочки глаза является ее уникальность, стабильность, постоянство и простота использования, и из-за этого до сих пор были предложены некоторые подходы к проверке распознавания радужной оболочки глаза [7]. Более того, вероятность найти двух людей с одинаковым рисунком радужки практически равна нулю [8], что показывает, что с точки зрения безопасности использование распознавания радужной оболочки идеально подходит; однако стоимость создания системы проверки посещаемости слишком высока для любого учреждения. Кроме того, в Европе была проведена исследовательская работа [9], в которой авторы предложили систему управления посещаемостью, дополненную алгоритмами компьютерного зрения. Они использовали алгоритмы обнаружения лиц в реальном времени, интегрированные в существующую систему управления обучением (LMS), которая автоматически обнаруживает и регистрирует учащихся, посещающих занятие.

В разрабатываемом программном средстве использовалась RFID-метка MIFARE, в частности, RFID-метка MIFARE MF1ICS50. Этот тип метки был разработан компанией NXP для использования в бесконтактных смарт-картах в соответствии со стандартом ISO/IEC 14443, тип А. Микросхема MIFARE MF1ICS50 используется в таких приложениях, как продажа билетов на общественный транспорт, которые крупные города мира приняли в качестве своих электронных карт. - билетное решение. Чип MF1ICS50 состоит из 1 Кбайт EEPROM, RF-интерфейса и цифрового блока управления. Энергия и данные передаются через антенну, состоящую из катушки с несколькими витками, напрямую подключенной к MF1ICS50 [10]. В качестве RFID-считывателя был использован IDRead02 RFID из-за его дешевизны и простоты использования. Этот считыватель обеспечивает бесконтактное считывание и запись операций и работает на частоте 125 кГц [11].

#### **Основание для разработки**

В большинстве учреждений образования преподаватели определяют посещаемость, называя имена и фамилии учащихся, а затем отмечая их, или выдают лист, где каждый присутствующий учащийся записывает свое имя. Обе практики имеют свои недостатки. В первом случае, если занятие посещает большое количество учащихся, проверка всех этих учащихся по именам и фамилиям может занимать около 10 минут из каждого занятия; во втором случае друзья отсутствующих учащихся могут записать их имена и фамилии. Такая практика ставит преподавателей и их учреждения образования в невыгодное положение, когда речь идет о посещаемости. Чтобы исправить эти систематические недостатки, мы предлагается в эксплуатацию RFID-карты. Каждая карта имеет уникальный идентификатор, исключающий дублирование карты. Эти RFID-карты выдаются учащимся учреждения образования, и при входе в классы RFID-считыватели будут считывать эти карты, идентифицировать учащихся по их соответствующим RFID-картам и отправлять данные на ПК. ПК, в свою очередь, отправляет все собранные им данные на сервер к концу урока или в конце этого дня по выбору преподавателя. Это означает, что время занятий не будет потрачено впустую.

#### **Архитектура системы**

Цель разработки — создать систему с одним сервером, к которому подключены все ПК, чтобы все данные сохранялись в одной базе данных, что упрощает мониторинг информации. Все классы должны иметь ПК с подключенным RFID-считывателем, способным считывать RFID-карты учащихся. Когда ученик входит в класс, RFID-считыватель считывает его карту и отправляет ее на ПК. Через некоторое время

преподаватель отправляет все данные на хранение в базу данных.

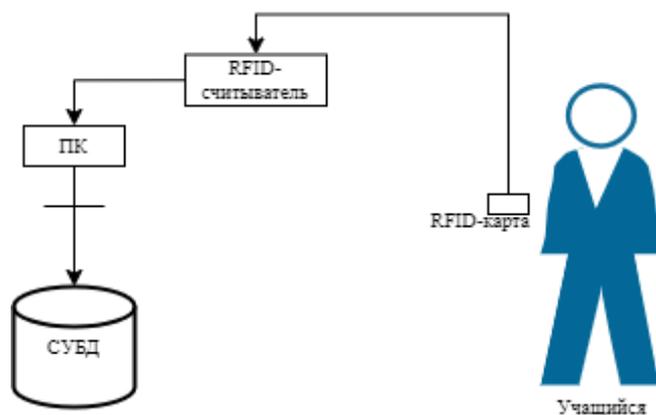


Рис.2 — Схема взаимодействия с программным средством

### Внедрение

Когда преподаватель приходит в класс, он/она входит в систему и вводит пароль на ПК в системе, после чего программное средство открывает его/ее страницу (см. рис. 3).



Рис.3 — Главная страница преподавателя

Когда учащиеся входят в класс, RFID-считыватель автоматически считывает их RFID-карты. Эти идентификаторы отправляются на ПК, где система сравнивает их информацию с информацией, хранящейся в СУБД, в соответствии с их идентификаторами, которые им были присвоены. В конце концов, преподаватель отправит всю собранную информацию, а СУБД будет иметь запись о том, кто пришел и кто не пришел на занятия в любой день. Таким образом, использование RFID-карт может помочь решить проблемы с посещаемостью и любые связанные с этим проблемы.

### Заключение и будущая работа

Разработанное программное средство является гибким, что означает, что его можно расширять, добавляя дополнительные модули. Карты, которые для этой конкретной системы были использованы RFID-карты, и используемый алгоритм показал стабильные и надежные результаты. Эти карты могут быть использованы в университете и могут заменить студенческие билеты. Как было показано, как сотрудники, так и учащиеся могут использовать эти карты для многих целей; в систему всегда можно включить дополнительные функции и повысить безопасность карт. RFID-технология продолжает развиваться, и пришло время воспользоваться ее перспективами и удобством. Основная цель этого исследования состояла в том, чтобы продемонстрировать потенциальное использование технологии RFID и построить систему, основанную на ней.

Для будущей работы это исследование должно быть расширено за счет добавления дополнительных модулей и внесения некоторых обновлений или изменений. Планируется добавить несколько новых модулей, таких как «Библиотечная система», «Контроль дверей», «Платежная система», «Система медпункта» и так далее. В [12] было проведено исследование, в котором показано, как построить и внедрить систему управления библиотекой на основе RFID.

Планируется проверить и заменить карты, потому что те, которые использовались для этого исследования, оказались менее безопасными, а новые карты должны иметь достаточный объем памяти, чтобы можно было хранить на них больше данных и в будущем внедрить в них локальную платежную систему.

**Список использованных источников:**

1. Шаблинская, Е.А. Программно-аппаратное средство «Школьный журнал на базе микрокомпьютера Orange PI One с использованием бесконтактных RFID-карт / Е. А. Шаблинская, Д. В. Деменковец // Информационные технологии и системы 2021 (ИТС 2021) = Information Technologies and Systems 2021 (ITS 2021) : материалы международной научной конференции, Минск, 24 ноября 2021 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2021. – С. 57–58.
2. K. Domdouzis, B. Kumar, and C. Anumba, "Radio-Frequency Identification (RFID) applications: A brief introduction.", *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 21, 2007, pp 350-355.
3. S. A. Weis, S. E. Sarma, R. L. Rivest, and D. W. Engels, "Security and Privacy Aspects of Low-Cost Radio Frequency Identification Systems." *Security in Pervasive Computing*, 2003, pp 201-212.
4. F. Silva, V. Filipe, A. Pereira, "Automatic control of students' attendance in classrooms using RFID", in 3rd International Conference on Systems and Networks Communication, 2008, pp 384-389.
5. S.Kadry and M.Smaili, "Wireless attendance management system based on iris recognition", *Scientific Research and Essays*, Vol. 5(12), 18 June 2010, pp. 1428-1435.
6. B. Medien and T.Burghardt, "Report on Identity Verification", University of Bristol, November 2002.
7. D. Zhang and A.K. Jain, "Biometric Authentication", *Proc. First International Conference on Biometric Authentication (ICBA)*, Hong Kong: Springer-Verlag, 2004.
8. Y. Belganoui, J-C. Guezel, and T.Mahe, "La biometrie, sesame absolu...", *Industries et Techniques*, No.817, July 2000.
9. V.Shehu and A.Dika, "Using real time computer vision algorithms in automatic attendance management systems", *Proceedings of the ITI 2010 32<sup>nd</sup> International Conference on Information Technology Interfaces*, 21-24 June, 2010, Cavtat, Croatia.
10. NXP official web-site [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nxp.com/> -Дата доступа: 01.04.2022.
11. Считыватель RFID, [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/33049351847.html? ga=2.177797413.103519155.16490767131024330193.1576645859&sku\\_id=67399933108&spm=a2g39.orderlist.0.0.2fc54aa6w4u4Rq&from\\_content=wall\\_0\\_0&isdl=v&aff\\_short\\_key=bkkZKvWB&qaid=e94ccb31-afbe-441f-93f8-8e319da167a4](https://aliexpress.ru/item/33049351847.html? ga=2.177797413.103519155.16490767131024330193.1576645859&sku_id=67399933108&spm=a2g39.orderlist.0.0.2fc54aa6w4u4Rq&from_content=wall_0_0&isdl=v&aff_short_key=bkkZKvWB&qaid=e94ccb31-afbe-441f-93f8-8e319da167a4) -Дата доступа: 01.04.2022.
12. M.Dhanalakshmi and U. Mamatha, "RFID based library management system", *Proceedings of ASCNT*, pp.227-234,2009.
13. S.B.Patil and R.M.Walli, "Design and Development of fully automatic AT89C52 based low cost embedded system for rail tracking", *International Journal of electronic communication and soft computing science and engineering*", Vol. 1, Issue 1.

UDC 004.42

## APPLIANCE “SCHOOL DIARY” USING CONTACTLESS RFID-TAGS

*Shablinskaya E.A.<sup>1</sup> , Demenkovets D.V.<sup>1</sup>*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics<sup>1</sup>, Minsk, Republic of Belarus*

*Levantsevich V.A. – Senior Lecturer*

**Annotation.** The article discusses the use of RFID tags to automate the learning process in order to control attendance and transfer the school diary from paper to electronic.

**Keywords.** RFID: Radio Frequency Identification; RFID tag; RFID reader; school magazine