



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ САМООБСЛУЖИВАНИЯ И ИНВЕНТАРИЗАЦИИ В БИБЛИОТЕКЕ

Чуйко Д.О., Кретьова А.А.

ФГБОУ ВО "Национальный Исследовательский Университет "Высшая Школа Экономики", Москва, Россия (123592, Москва, Таллинская ул., 34), e-mail: daniilmaibe@gmail.com

Данная научная работа посвящена выбору наиболее оптимальной технологии для разработки автоматизированной системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке. В работе рассмотрены четыре технологии: RFID, штриховые коды, NFC и QR-коды, а также их преимущества и недостатки. В результате анализа было выявлено, что наиболее подходящей технологией для реализации данной системы является RFID, благодаря ее высокой скорости и точности считывания, возможности удаленного считывания и защиты от кражи. Однако, необходимо учитывать стоимость внедрения системы, которая может быть высокой.

Ключевые слова: Автоматизация процессов, автоматизированная система самообслуживания, инвентаризация, библиотека, RFID-технология, QR-код, баркод, штриховый код, NFC технология.

THE CHOICE OF TECHNOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SELF-SERVICE SYSTEM AND INVENTORY IN THE LIBRARY

Chuiko D.O., Kretova A.A.

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia (123592, Moscow, Tallinnskaya St., 34), e-mail: daniilmaibe@gmail.com

This scientific work consists in choosing the most optimal technology for the development of an automated self-service system and inventory in the library. The paper considers four technologies: RFID, barcodes, NFC and QR codes, as well as their advantages and disadvantages. As a result of the analysis, it was revealed that the most suitable technology for the implementation of this system is RFID, due to its high speed and accuracy of reading, the possibility of remote reading and protection against theft. However, it is necessary to take into account the cost of implementing the system, which can be high.

Keywords: Process automation, automated self-service system, inventory, library, RFID technology, QR code, barcode, NFC technology.

Введение

В настоящее время библиотеки являются ключевым источником информации, который предоставляет доступ к знаниям и культурным ценностям. Вместе с тем, в современном обществе быстро развиваются технологии, что заставляет библиотеки пересматривать свои традиционные подходы к обслуживанию читателей. Одним из решений может стать

внедрение автоматизированных систем самообслуживания и инвентаризации, которые могут повысить эффективность работы библиотек и обеспечить более высокое качество обслуживания.

Однако, выбор конкретной технологии для разработки автоматизированной системы является сложным и многогранным процессом, требующим учета множества факторов, таких как функциональные требования, стоимость, интеграция с существующими системами и другие.

Цель данной научной работы - исследовать различные технологии, доступные для разработки автоматизированных систем самообслуживания и инвентаризации в библиотеках, а также проанализировать их преимущества и недостатки. На основе этого анализа будет предложена наиболее оптимальная технология, учитывающая потребности библиотеки и ограничения ее бюджета. Результаты и выводы данного исследования могут быть полезны как для библиотек, планирующих внедрить автоматизированные системы, так и для разработчиков, предлагающих свои решения, представляющие собой готовые продукты.

1. Технологии для разработки автоматизированной системы самообслуживания и инвентаризации.

Существует несколько технологий, которые могут быть использованы для разработки автоматизированных систем самообслуживания и инвентаризации в библиотеках. Некоторые из них включают:

1. RFID (Radio-Frequency Identification) технология: это технология, которая позволяет идентифицировать и отслеживать объекты, используя радиочастотные сигналы. В библиотеках RFID технология может быть использована для автоматизации процесса выдачи книг, возврата книг и инвентаризации коллекции;

2. технология штриховых кодов (баркодов): Баркоды используются для маркировки книг и других материалов в библиотеке. Они могут быть прочитаны с помощью сканеров, которые могут использоваться для автоматической выдачи и возврата книг;

3. NFC (Near Field Communication) технология: это технология беспроводной связи, которая позволяет устройствам взаимодействовать друг с другом на небольшом расстоянии. В библиотеках NFC технология может использоваться для обмена данными между книгами и мобильными устройствами читателей;

4. QR-коды: являются двумерными штрих-кодами, которые могут содержать большое количество информации. В библиотеках они могут использоваться для быстрого доступа к информации о книгах, такой как автор, название, издательство, а также для автоматической выдачи книг и возврата книг.

Конечный выбор технологии зависит от потребностей и требований библиотеки, а также от доступности ресурсов и бюджета. В ходе работы каждая из технологий будет рассмотрена более подробно.

1.1. RFID технология

Для реализации системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке с помощью RFID технологии, необходимо установить специальные RFID-считыватели на разных точках библиотеки, таких как стойки выдачи, зоны возврата, зоны инвентаризации и т.д. Также, на

каждый экземпляр книги нужно установить RFID метку, которая будет содержать уникальный идентификатор книги. Когда читатель возьмет книгу, считыватель прочитает RFID метку, и информация об этом будет передана в базу данных библиотеки. При возврате книги читатель просто кладет книгу на стол в зоне возврата, где считыватель определит наличие RFID метки и автоматически вернет книгу в базу данных библиотеки [1].

Преимущества использования RFID технологии для системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке включают:

- **быстроту и эффективность:** автоматизированная система на основе RFID технологии позволяет читателям быстро и эффективно брать книги на выдаче и возвращать их в зоне возврата;
- **точность:** RFID технология позволяет точно отслеживать местонахождение книг в библиотеке, что упрощает инвентаризацию и уменьшает количество утерянных книг;
- **минимальное вмешательство человека:** система самообслуживания на основе RFID технологии может работать без участия библиотечных работников, что позволяет увеличить производительность и снизить затраты на персонал [2].

Недостатки использования RFID технологии для системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке включают:

- **сложности в обновлении:** если библиотека решает добавить новые функции или изменить конфигурацию системы, может потребоваться обновление оборудования и переустановка меток;
- **возможные проблемы с защитой конфиденциальности:** RFID метки могут содержать конфиденциальную информацию, которая без должного уровня шифрования может быть прочитана злоумышленниками;
- **ограниченный диапазон считывания:** RFID технология имеет ограниченный диапазон считывания, что может создавать проблемы при работе в больших помещениях или на открытых территориях [3].

Несмотря на некоторые недостатки, RFID технология является одним из наиболее эффективных и популярных способов автоматизации системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке [4]. Ее преимущества включают быстроту, точность и минимальное вмешательство человека, что позволяет библиотекам повысить эффективность работы и улучшить качество обслуживания читателей.

1.2. Штриховые коды

Система самообслуживания и инвентаризации в библиотеке может быть реализована с помощью штриховых кодов (баркодов). Для этого необходимо нанести его на каждый экземпляр книги и использовать специальный сканер для считывания информации [5].

Преимущества использования баркодов включают:

- **низкая стоимость:** в отличие от RFID меток, штриховые коды наносятся на книги с помощью простой печати, что значительно снижает стоимость внедрения системы;

- простота в использовании: система на основе баркодов легко интегрируется в существующую библиотечную инфраструктуру и не требует специальных знаний для работы с ней;
- доступность оборудования: сканеры широко распространены и доступны для приобретения.

Однако, подобная система имеет и некоторые *недостатки*:

- низкая скорость считывания: в отличие от RFID технологии, сканеру требуется физический контакт с баркодом для считывания информации, что может занимать дополнительное время при проведении инвентаризации или самообслуживания;
- риск повреждения: штриховые коды могут повреждаться или стираться со временем, что может создавать проблемы при считывании информации;
- ограниченный объем информации: баркоды позволяют хранить ограниченный объем информации, что может быть недостаточно для сложных систем инвентаризации и самообслуживания.

В целом, система на основе штриховых кодов может быть эффективным и доступным способом автоматизации системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке. Однако, перед выбором технологии необходимо учитывать конкретные потребности и особенности работы библиотеки.

1.3. NFC технология

Система самообслуживания и инвентаризации в библиотеке может быть реализована с помощью технологии бесконтактной связи NFC (Near Field Communication). Для этого на каждый экземпляр книги устанавливаются NFC-метки, которые могут быть считаны с помощью NFC-смартфона или специального считывающего устройства.

Преимущества использования NFC технологий включают:

- высокая скорость считывания: NFC-считывающие устройства могут считывать информацию с меток практически мгновенно, что позволяет быстро проводить инвентаризацию или самообслуживание;
- высокий объем информации: NFC-метки могут хранить больший объем информации, чем баркоды, что позволяет использовать их для более сложных систем инвентаризации и самообслуживания;
- безопасность: NFC-метки могут быть защищены паролем, что обеспечивает более высокий уровень безопасности при работе с системой.

Недостатки использования NFC технологий включают:

- высокая стоимость: NFC-метки и считывающие устройства могут быть более дорогими, чем баркоды и оборудование для их чтения;
- требования к смартфону: для использования NFC-меток при самообслуживании пользователи должны иметь смартфон с поддержкой NFC;
- ограниченное расстояние действия: NFC-метки имеют ограниченное расстояние действия, что может приводить к необходимости установки большого количества считывающих устройств в библиотеке.

Резюмируя вышесказанное, система на основе NFC технологий может быть эффективным и безопасным способом автоматизации системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке. Однако, необходимо учитывать особенности работы библиотеки и оценить экономическую целесообразность внедрения данной технологии.

1.4. QR-коды

Система самообслуживания и инвентаризации в библиотеке может быть реализована с помощью технологии QR-кодов [6]. Для этого на каждый экземпляр книги наносятся коды, которые могут быть считаны с помощью смартфона или специального считывающего устройства.

Преимущества использования QR-кодов включают:

- большой объем информации: возможно хранение большого объема информации, что позволяет использовать их для более сложных систем инвентаризации и самообслуживания;
- широкое распространение технологии: QR-коды являются широко распространенной технологией, которую могут использовать практически все пользователи мобильных устройств;
- быстрое сканирование: подобные коды могут быть быстро и легко отсканированы с помощью смартфона или специального считывающего устройства.

Недостатки использования QR-кодов включают:

- низкий уровень безопасности: подобные метки могут быть легко подделаны или скомпрометированы, что делает систему уязвимой для мошенничества;
- ограниченный радиус действия: необходима непосредственная близость к считывающему устройству, что ограничивает радиус действия системы самообслуживания или инвентаризации;
- низкая стойкость к износу: QR-коды, наложенные на бумажные наклейки или этикетки, могут быть повреждены или стерты при использовании.

Выводы

Исходя из анализа рассмотренных технологий для реализации системы самообслуживания и инвентаризации в библиотеке, можно сделать вывод, что наиболее подходящей является технология RFID.

RFID-технология имеет ряд преимуществ перед другими рассмотренными технологиями, такими как возможность удаленного считывания и увеличение скорости процесса инвентаризации, повышение точности и автоматизация процессов, а также возможность использования для защиты от кражи.

Хотя стоимость оборудования и внедрения RFID-системы может быть высокой, на долгосрочной перспективе это может окупиться за счет увеличения эффективности и экономии времени и ресурсов.

Таким образом, применение RFID-технологии может быть наиболее оптимальным решением для библиотек, которые стремятся автоматизировать свои процессы и повысить качество обслуживания своих пользователей.

Список литературы

1. Baashirah R., Elleithy K. Automation of the Baggage Check-in Process Using RFID System in Airports // 2019 IEEE Long Island Systems, Applications and Technology Conference, LISAT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019.
2. Liu Y., Deng G. Automating inventorying of blood stations: A system based on ultrahigh-frequency radio-frequency identification (UHF RFID) technology // *Transfusion Clinique et Biologique*. Elsevier Masson, 2022. Vol. 29, № 2. pp. 134–137.
3. Морозова Т.В., Аржаков А.В. Анализ уязвимости RFID-транспондеров [Electronic resource]. 2017. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29157697> (accessed: 11.03.2023).
4. Morev V.A., Timoschuk M.O. Use of radio frequency identification systems (RFID) in library services (based on experience of the Scientific Library of the National Research Tomsk State University) // Research result. *Business and Service Technologies*. Belgorod National Research University, 2020. Vol. 6, № 3.
5. Sriram T. et al. Applications of barcode technology in automated storage & retrieval systems // *IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)*. IEEE, 1996. Vol. 1. pp. 641–646.
6. Сандульский А.А. QR Inventory: Учет имущества и инвентаризация по QR-коду [Electronic resource]. 2022. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48492848> (accessed: 11.03.2023).

References

1. Baashirah R., Elleithy K. Automation of the Baggage Check-in Process Using RFID System in Airports // 2019 IEEE Long Island Systems, Applications and Technology Conference, LISAT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019.
 2. Liu Y., Deng G. Automating inventorying of blood stations: A system based on ultrahigh-frequency radio-frequency identification (UHF RFID) technology // *Transfusion Clinique et Biologique*. Elsevier Masson, 2022. Vol. 29, № 2. pp. 134–137.
 3. Morozova T.V., Arzhakov A.V. Vulnerability analysis of RFID transponders [Electronic resource]. 2017. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29157697> (accessed: 11.03.2023).
 4. Morev V.A., Timoschuk M.O. Use of radio frequency identification systems (RFID) in library services (based on experience of the Scientific Library of the National Research Tomsk State University) // Research result. *Business and Service Technologies*. Belgorod National Research University, 2020. Vol. 6, № 3.
 5. Sriram T. et al. Applications of barcode technology in automated storage & retrieval systems // *IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)*. IEEE, 1996. Vol. 1. pp. 641–646.
 6. SANDULSKY A.A. QR Inventory: Property accounting and inventory by QR code [Electronic resource]. 2022. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48492848> (accessed: 11.03.2023).
-