

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ

В. А. Прохоров

Белорусский государственный университет, г. Минск;

e-mail: prohorov.vla@yandex.by

науч. рук. – С. Н. Семенович, канд. техн. наук, доцент

В статье описывается разработанная система учета посещаемости обучающихся. Предложена структурная схема системы на основе современных информационных технологий идентификации и взаимодействия с пользователем. Основные достоинства системы: малая стоимость, лёгкая масштабируемость, возможность расширения функциональных возможностей, высокая скорость развёртывания, стабильная работа при высоких нагрузках.

Ключевые слова: метод радиочастотной идентификации; система идентификации; клиент-серверное приложение; Telegram; программирование микроконтроллеров.

ВВЕДЕНИЕ

Метод радиочастотной идентификации (RFID) достаточно часто используется для построения различных систем контроля персонала или ограничения доступа, например, контроль рабочего времени сотрудников или учёт посещаемости занятий учащимися.

Для осуществления данного метода необходимо, как минимум, одно устройство считывания («ридер») и один транспондер (RFID-метка). Данный метод имеет ряд преимуществ по сравнению с оптическими методами идентификации, построенными с использованием QR или BAR-кодов, по следующим параметрам: объём встроенной памяти, дальность действия, надёжность, срок службы и безопасность. Наиболее распространёнными в настоящее время являются RFID-метки торговой марки MIFARE. Именно такие метки используются в студенческих билетах БГУ (Mifare 4K). Очевидно, что их можно использовать для учёта посещаемости и ведения единой базы посещений.

Разрабатываемая система должна удовлетворять следующим критериям: лёгкая масштабируемость при увеличении числа пользователей, низкая стоимость, использование актуальных платформ для взаимодействия с пользователем, высокая скорость развёртывания, стабильная работа при высоких нагрузках и быстрое внедрение новых функций.

Целью настоящей работы является разработка устройства для считывания персональных RFID-меток (например, студенческий билет БГУ, проездной билет Минсктранс), а также разработка оптимальной системы, удовлетворяющей всем выше перечисленным критериям.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ

На рис. 1 представлена общая структурная схема разработанной системы. Она состоит из автономного устройства считывания RFID-меток, удаленного сервера системы, Telegram сервера и клиентских приложений Telegram.

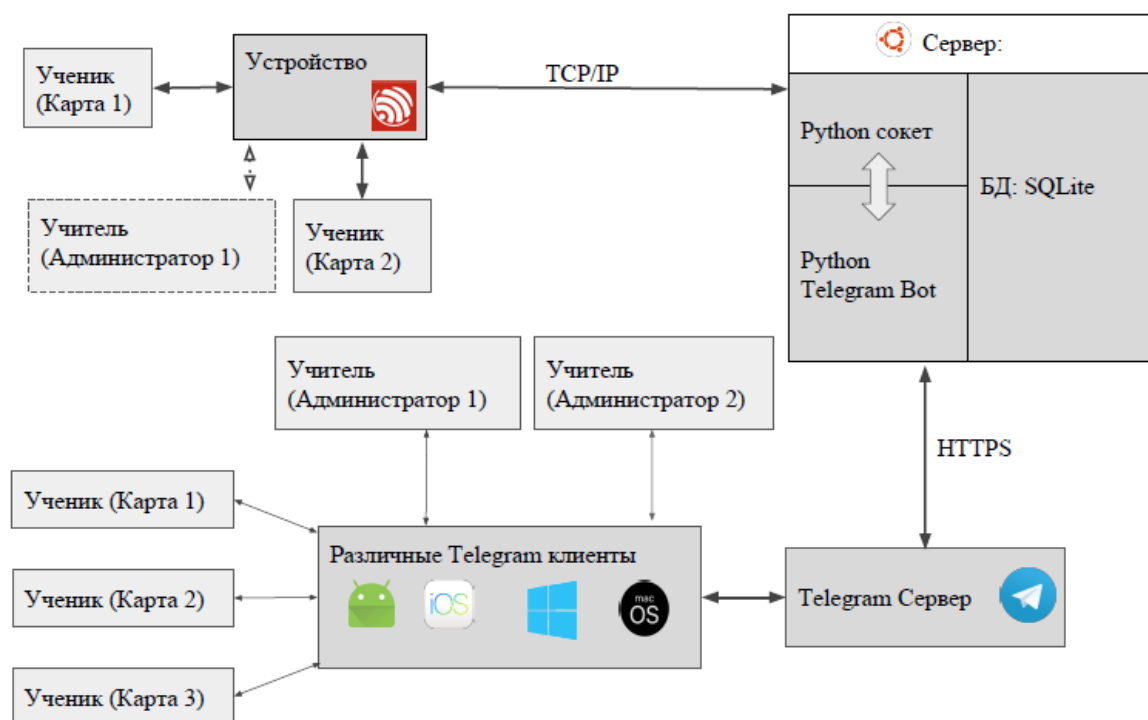


Рис 1. Структурная схема системы

Устройства считывания RFID-меток построено на базе контроллера ESP8266 (так называемая система на кристалле, англ. SoC – system on crystal) и RFID считывателя MFRC522. Преимуществом данного 32- разрядного контроллера является широкий набор цифровых интерфейсов (SPI, I2C, UART), наличие встроенного модуля связи Wi-Fi стандарта (802.11n), наличие флэш-памяти и низкая стоимость.

Сервер системы (серверное приложение) связывает устройство считывания и сторонний сервер Telegram. Также на сервере находится база данных, состоящая из трёх таблиц:

- таблица «RFID-метки» содержит дату и время считывания метки, а также её уникальный номер;
- таблица «Студенты» содержит личные данные (имя, фамилия) и уникальный номер метки студента;
- таблица «Занятия» содержит время начала, название и длительность занятия.

Пользователи взаимодействуют с Telegram сервером с помощью сторонних клиентских приложений.

Устройство считывает метки и передаёт уникальный идентификатор на сервер посредством стека интернет протоколов TCP/IP. Серверное приложение получает данные от устройства и добавляет в базу данных SQLite время, дату и уникальный идентификатор метки. Данная часть независимо работает в отдельном программном потоке серверного приложения.

Вторая часть приложения также работает в отдельном потоке и отвечает за связь со сторонним Telegram сервером по защищенному протоколу HTTPS (протокол передачи гипертекста). Запрашивает обновления (список полученных сообщений, список отредактированных сообщений и т.д.) или отправляет сообщения пользователям.

Если необходимо добавление пользователя (добавить запись в таблицу студентов) в реальном времени, система переводится в режим добавления новых пользователей. Запрос обновлений с Telegram сервера происходит при получении данных от считывателя. Потоки работают синхронно, и это обеспечивает высокое быстродействие по сравнению с асинхронными библиотеками для работы с Telegram.

Данная архитектура приложения позволяет работать с устройством в режиме онлайн. При необходимости система может быть легко масштабирована (увеличение количества устройств считывания) за счет добавления всего одного потока с использованием в нём неблокирующего сокета. Поток работы с Telegram сервером не зависим, и это позволяет заменить его на другой сервис, не меняя структуры и логики работы системы.

Разработанная система была успешно протестирована на спецкурсе факультета радиофизики и компьютерных технологий БГУ. На рис. 2 представлен пример чата с системой в реальных условиях (один предмет, один преподаватель, 25 студентов). В будущем необходимо создать дополнительные синтетические тесты для проверки устойчивости системы при высоких нагрузках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная система работоспособна, однако для её внедрения в учебный процесс необходима дальнейшая доработка. Необходимо внедрение системы для решения локальных задач (продолжительное использование на отдельных предметах или курсах). Это даст возможность собрать информацию о стабильности системы и её удобстве, что позволит доработать и использовать её более масштабно.

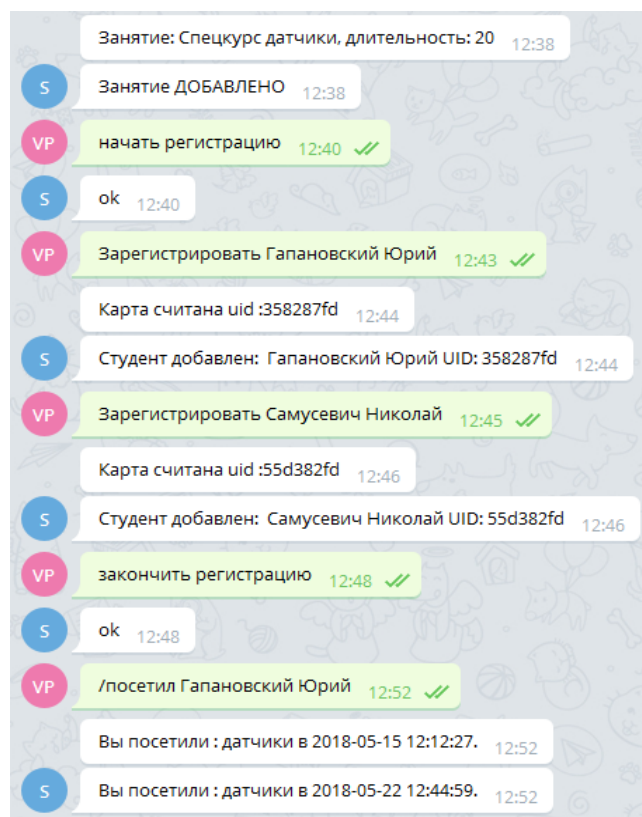


Рис 2. Пример Telegram-чата (регистрация факта посещения, опрос числа посещений)

Библиографические ссылки

1. *NXP Semiconductors*, MF1S70YYX_V1 product data sheet, 2017; [Электронный ресурс]. URL: https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MF1S70YYX_V1.pdf (дата обращения: 20.05.2018).
2. *NXP Semiconductors*, MFRC521 product data sheet, 2016; [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MFRC522.pdf> (дата обращения: 24.05.2018).
3. *Espressif*, ESP8266EX datasheet, 2018; [Электронный ресурс]. URL: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf (дата обращения: 24.05.2018).