

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ СРЕДСТВО «ШКОЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ» НА БАЗЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА ORANGE PI ONE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСКОНТАКТНЫХ RFID-КАРТ

Шаблинская Е. А., Деменковец Д. В.

Кафедра программного обеспечения информационных технологий,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

E-mail: ekaterina.vasilevich.01@mail.ru, demenkovets@bsuir.by

В докладе рассмотрены структурная схема программно-аппаратного средства «Школьный журнал», устройство отображения, описание функций программного средства идентификации на основе радиочастотных меток.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из принципов научно-технического прогресса является автоматизация. Все чаще организации принимают решение вести отчетность в электронных носителях, а не бумажных.

Бумажный школьный журнал сильно проигрывает электронному по ряду многих факторов: его можно уничтожить физически и данные в нем будут бесследно потеряны, нет гарантии, что данные в нем 100% подлинны и внесены конкретным лицом и тд.

Сегодня RFID-идентификация на основе карт с радиочастотными метками — это достаточно бюджетный и надежный способ обеспечить систему контроля посещаемости и успеваемости учеников. В связи с этим была поставлена цель разработать программно-аппаратный комплекс «Школьный журнал» с разработкой программного обеспечения устройства отображения и программного средства для идентификации учеников на основе персональных карт. В данном докладе рассмотрена организация разработанной системы.

I. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО СРЕДСТВА

Была разработан программно-аппаратный комплекс, состоящий из следующих компонентов:

- устройства идентификации;
- устройства отображения

В свою очередь устройство идентификации состоит из следующих компонентов:

- микрокомпьютер Orange Pi One;
- считыватель радиочастотных меток;
- модуль Ethernet;
- блок питания.

Устройство отображения представлено в двух видах:

- веб-приложение для ПК;
- мобильное приложения для устройства на базе Android.

Также используются персональные карты с радиочастотными метками.

Структурная схема системы отображения изображена на рисунке 1.

Взаимодействие мобильного устройства отображения с устройством идентификации выполняется посредством связи Internet используя REST API.

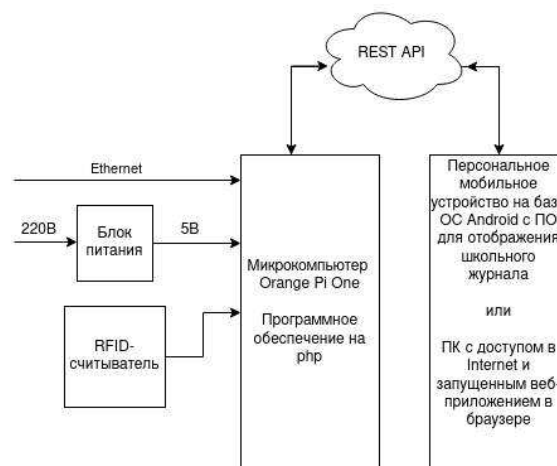


Рис. 1 – Структурная схема программно-аппаратного средства «Школьный журнал»

Основные проблемные вопросы возникающие при создании подобных комплексов являются:

- организация постоянной и корректной связи между устройством идентификации и устройством отображения;
- правильная организация базы данных;
- организация доступа к устройству отображения в соответствии с правами;
- степень защиты от окружающей среды и антивандальность;
- возможность конфигурации с мобильного устройства (смартфона) без использования проводного соединения;
- пользовательский интерфейс на русском языке;
- энергопотребление;
- охлаждение;
- стоимость.

Основные проблемные вопросы удалось решить в разработанном протоколе взаимодействия между устройством отображения и устройством идентификации.

Обмен данными между двумя устройствами будет происходить с использованием сервера для хранения базы данных и самого веб-приложения.

Степень защиты устройства отображения предложено решить с помощью корпуса, который выполнен из пластика.

Т.к. микрокомпьютеры имеют склонность к перегреву, было решено инициировать работу устройства только на некоторый малый промежуток времени по определенному графику работы (раз в 10 минут с 7:30 до 21:00), это решит проблемы с нагревом устройства, а, соответственно, и охлаждением.

Организация прав доступа к устройству осуществляется с помощью паролей и уровней доступа.

II. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО КОМПЛЕКСА И УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ

Программное средство комплекса позволяет производить идентификацию и управление устройством отображения в соответствии с правами доступа.

Технические характеристики и возможности программного средства:

- поддержка уровней доступа к устройству отображения с мобильного устройства (родитель/ученик, учитель, директор);
- авторизация с помощью пароля;
- управление с мобильного устройства;
- передача данных с устройства идентификации на сервер посредством Internet и REST API;
- получение данных с сервера пользовательским приложением на основе уровней доступа посредством REST API;
- сохранение конфигурации в энергонезависимой памяти;
- отображение текущих идентифицированных пользователей;
- возможность коммуникации между пользователями;
- степень защиты устройства отображения IP65;
- антивандальный защитный корпус.

Разработка программы в микрокомпьютере выполнена на языке PHP с использованием Bash Scripting. В качестве языка программирования для мобильного программного средства по отображению информации был выбран язык Kotlin. Данный язык был представлен как официальный язык разработки для платформы Android 17 мая 2017 года [3,4]. Для веб-приложения средства отображения был выбран стек PHP/Аpache. В качестве СУБД используется MySQL.

На включенном и подключенном к сети микрокомпьютере, с установленной ОС Ubuntu 20.04, программа-демон раз в 10 минут отправляет на сервер файл, где указан Id учителя, время отправки, id всех отметившихся учеников, номер кабинета, в котором установлен считыватель. На сервере эта информация записывается в базу данных.

Функциональность, доступная в аккаунте учителя:

- возможность записать план занятий по предмету;
- отображение ФИО всех учеников в классе;
- отображение отсутствующих учеников в классе;
- возможность оценить ученика;
- возможность оставить заметку для родителей;
- возможность записать домашнее задание.

Функциональность, доступная в аккаунте ученика/родителя:

- отображение посещаемости;
- отображение табеля успеваемости;
- отображение домашнего задания;
- отображение замечаний учителя.

Функциональность, доступная в аккаунте директора:

- отображение таблицы успеваемости и посещаемости по каждому предмету для каждого класса;
- отображение личных карточек всех пользователей;
- возможность добавить, удалить, редактировать аккаунт пользователя;
- возможность оставлять замечания для пользователей.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное программно-аппаратное средство может иметь широкое применение, быстро и дешево расширяться в своих функциональных возможностях. Программное средство может работать в рамках не только одной школы, но и школ всего города, области и тд.

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Orange Pi One Documentation [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://www.orangepi.org/Docs/mainpage.html>. - Дата доступа: 16.10.2021.
2. RFID Reader USB Port EM4100 [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://www.newegg.com/p/1W9-00KN-00TG8>. - Дата доступа: 16.10.2021.
3. Android Announces Support for Kotlin [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://android-developers.googleblog.com/2017/05/android-announces-support-for-kotlin.html>. - Дата доступа: 16.10.2021.
4. Kotlin Documentation [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://kotlinlang.org/docs/reference/>. - Дата доступа: 16.10.2021.