

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЕРЕХОДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ОТ БУМАЖНОГО РАСПИСАНИЯ К ЦИФРОВОЙ ВЕРСИИ В ВИДЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Охотниченко А.В., Кухта Ю.Б.

Аннотация: Многие образовательные учреждения в своей работе активно используют различное программное обеспечение, позволяющее автоматизировать многие рутинные процессы, значительно облегчая работу персоналу и снижая временные издержки. К числу таких систем можно отнести мобильное приложение для отображения расписания студентов и преподавателей. Представленный проект был реализован с использованием среды разработки *Android Studio* на языке программирования *Kotlin*. Благодаря расширенной системе фильтров приложение позволяет отображать расписание студентов и преподавателей с указанием номера аудитории, формировать список пар в определенном кабинете или отображать пары по выбранной дисциплине. Дополнительный функционал в виде сохранения расписаний, виджета для главного экрана, расписания звонков и модуля для обратной связи позволяет упростить взаимодействие пользователя с системой. Поскольку расписание может изменяться в течение семестра, в приложении реализована система *push*-уведомлений, позволяющая уведомить пользователя об этом. Для работы мобильного приложения развернут веб-сервер, на котором хранится база данных с расписанием и *API* для ее получения, а интеграция с информационной системой «Авторасписание» позволяет поддерживать базу данных в актуальном формате.

Ключевые слова: расписание, мобильное приложение, Android, университет, образовательное учреждение, цифровизация.

Введение

Университет МГТУ им. Г.И. Носова города Магнитогорска (далее – университет) создан 9 апреля 1934 года. За годы своего существования университет стал важным звеном в цепи отношений общества и государства. С момента создания университета до 2001 года вся поступающая информация хранилась только на бумажных носителях, а расписание студентов долгое время размещалось только на стендах, не имея электронного аналога, что было крайне неудобно. Для перехода к цифровой версии расписания, в первую очередь, требовалось оцифровать бумажное расписание. Для этих целей в МГТУ им. Г.И. Носова в 2012 году была введена в работу информационная система «Авторасписание» [1]. Результатом работы системы является сгенерированный файл с расписанием, организовать доступ к которому необходимо было как преподавателям, так и студентам.

Решить эту проблему позволила разработка мобильного приложения. Результаты анализа теоретических и практических разработок в области цифровизации расписания показали, что большинство разработок приходится на мобильные приложения [2-10]. Среди существующих русскоязычных аналогов, доступных в Play Market, проанализировано 25 мобильных приложений (табл. 1). Большая часть приложений отображает расписание на текущую неделю и предоставляют возможность найти расписание группы или преподавателя. Также большая часть приложений не имеет виджета, который упрощает просмотр расписания. К недостаткам можно отнести перегруженный и недружелюбный интерфейс, устаревший дизайн и скудный функционал.

Анализ результатов разработок показал необходимость в проектировании и разработке мобильного приложения по отображению расписания учащихся для образовательных учреждений, включая университеты.

Адаптивная архитектура мобильного приложения

Разработанный модуль ориентирован на создание информационной системы расписания студентов и преподавателей. Его архитектура позволила обеспечить удобный поиск и предоставление информации. На рис. 1 изображена концепция архитектуры, предоставляющая следующий функционал: подбор расписания на основе системы фильтров; получение расписания от удаленного сервера; проверка наличия доступных обновлений расписания; хранение полученного расписания в локальной базе данных; отображение расписания в мобильном приложении и в формате виджета; обратная связь через *E-mail*.

Анализ мобильных приложений

Мобильное приложение	Поиск расписания группы	Поиск расписания преподавателя	Поиск расписания по аудиториям	Виджет для главного экрана
TSU.InTime – расписание	+	+	+	+
Расписание занятий – Sked	+	+	-	+
Кампус – Расписание занятий	+	+	-	+
Расписание БГПУ	+	+	-	+
Расписание БГУИР	+	+	-	+
Расписание ПВГУС	+	+	+	-
Расписание УГАТУ	+	+	+	-
Расписание КузГТУ	+	+	+	-
Расписание занятий СПБгЭУ	+	+	+	-
МГТУ им. Н.Э. Баумана	+	+	+	-
Расписание ИКТИБ	+	+	+	-
АГТУ.Расписание	+	+	+	-
Мой СибГУ	+	+	+	-
Расписание МАГУ	+	+	+	-
Расписание БелГУ	+	+	-	-
Расписание БГУ	+	+	-	-
Расписание БиП	+	+	-	-
НФ БашГУ	+	+	-	-
БГЭУ – расписание занятий	+	-	-	-
Расписание НВГУ	+	-	-	-
ITMO.STUDENTS	+	-	-	-
МИТСО – расписание занятий	+	-	-	-
Расписание ТИУ	+	-	-	-
Физтех.Расписание	+	-	-	-
ИРННТУ	+	-	-	-

Архитектура мобильного приложения основана на паттерне MVVM (*Model-View-ViewModel*) и реализована на языке программирования *Kotlin* с помощью среды разработки *Android Studio*. Она предполагает наличие удаленного сервера, содержащего базу данных с расписанием. Сервер может обмениваться данными с приложением через шлюз (*API*). Методы *API* можно резюмировать следующим образом:

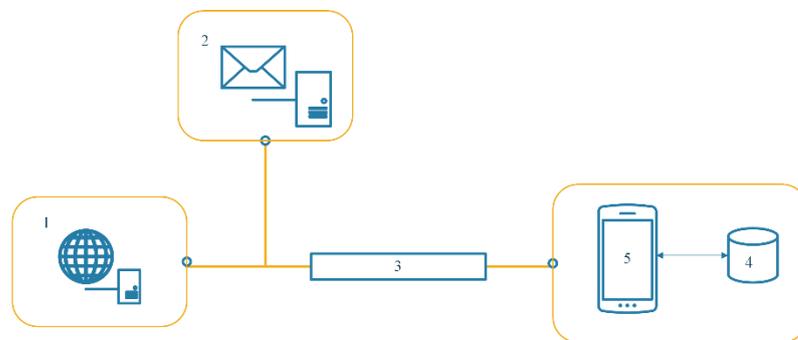


Рис. 1. Концепция мобильного приложения
 1 – веб-сервер; 2 – почтовый сервер; 3 – сеть Интернет;
 4 – локальная база данных; 5 – мобильное устройство пользователя

- получение расписания – информация по заданным фильтрам формирует расписание на нечетную и четную недели;
- получение списка фильтров – отфильтровывает информацию по заданным параметрам;
- получение данных о преподавателе – отображает информацию о преподавателе: ФИО, кафедра, кабинет, преподаваемые дисциплины, текущая аудитория, если есть пара, и его расписание;
- получение информации о работе сервера – выводит дату последнего обновления базы данных, *E-mail* для обратной связи;
- получение информации о пользователе – показывает «аватар» и инициалы авторизованного пользователя.

Адаптивность архитектуры достигается за счет следующих основных элементов: изменение списка доступных фильтров на стороне сервера; редактирование базы данных на сер-

вере без ошибок на стороне пользователя; автоматическое обновление расписания. В различных сценариях могут быть использованы два источника информации о расписании: удаленный сервер, хранящий актуальную версию расписания, и локальная база данных, хранящая последнюю версию, полученную от удаленного сервера. Локальная база данных сохраняет текущее расписание до тех пор, пока не изменится дата обновления базы данных на удаленном сервере, либо пока не будет выполнен запрос на обновление от пользователя.

Сетевая архитектура

Архитектура системы (рис. 2) использует локальные и удаленные источники данных. Локальный источник позволяет обмениваться между приложением и базой данных, удаленный источник – между приложением и удаленным сервером. Кроме того, удаленный источник дает возможность централизованно обновить расписание на всех устройствах.

Такая архитектура позволяет обновлять базу данных без привлечения в этот процесс человека.

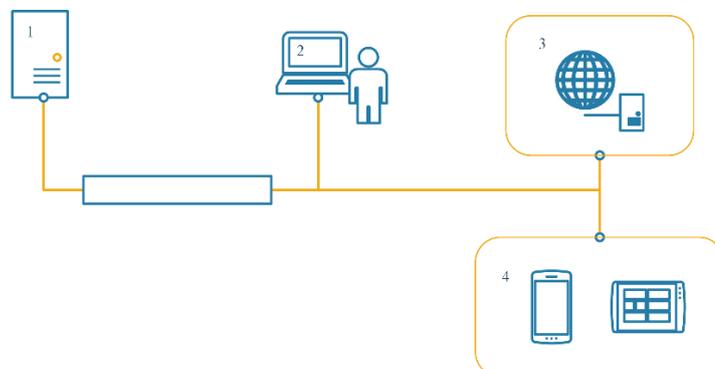


Рис. 2. Архитектура системы:
1 – ИС «Авторасписание»; 2 – центр управления;
3 – веб-сервер; 4 – пользователи

Система обновления базы данных

Система обновления базы данных отвечает за поддержание информации по расписанию студентов и преподавателей в актуальном виде. Если для студентов очной формы обучения расписание стабилизируется в начале семестра, то для студентов заочной формы обучения расписание может меняться несколько раз в семестр. Схема базы данных представлена на рис. 3.

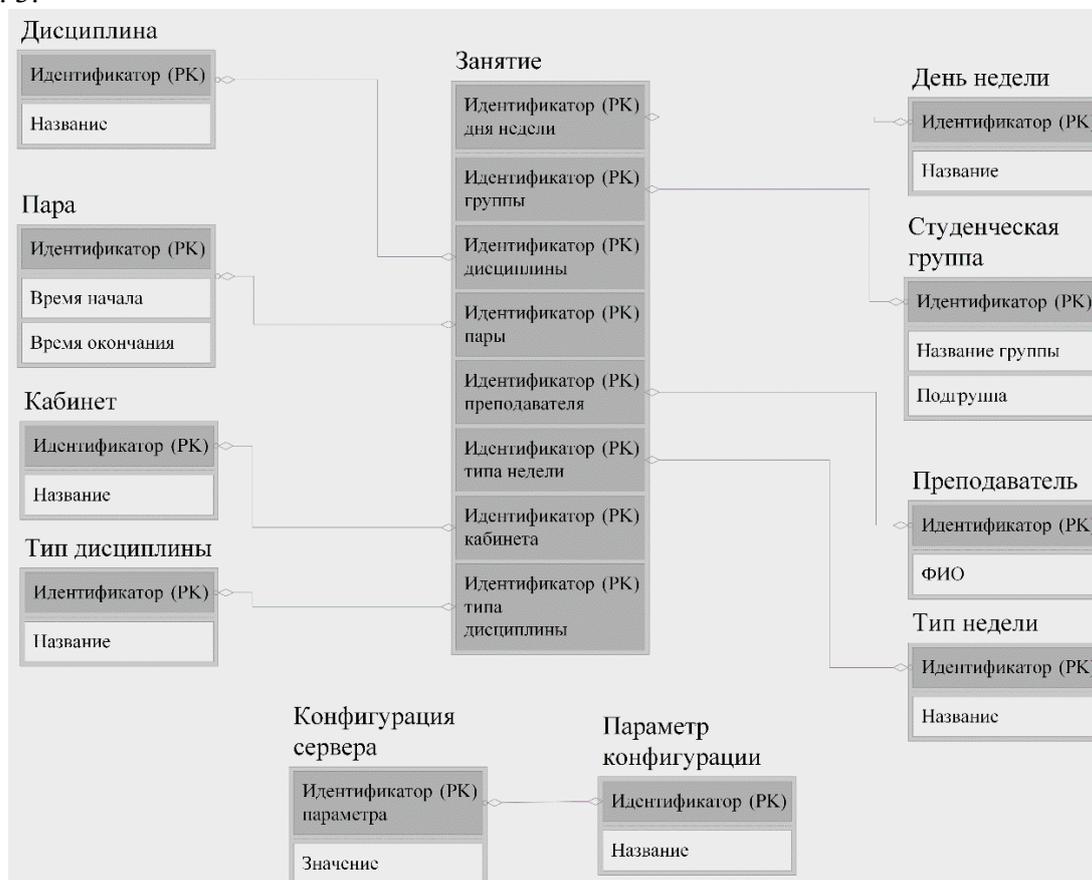


Рис. 3. Схема базы данных

Для контроля, за обновлением, можно использовать функцию генерации отчета, который отсылается на электронную почту разработчика, содержащего следующие данные – дата, время и статус обновления: успешно обновлено или ошибка обновления. При фиксации обновления вызывается команда, которая редактирует дату последнего изменения базы данных. Если в процессе обновления возникли ошибки, система возвращает базу данных в последнее сохраненное состояние. Для реализации этой функции все запросы исполняются внутри одной транзакции.

Мобильное приложение

Важным аспектом системы является удобство взаимодействия пользователя с приложением. На рис. 4 показан интерфейс мобильного приложения для рассматриваемой задачи. Программный продукт имеет две вкладки: первая необходима для интерактивного отображения расписания, а вторая – для персонализации. Функционал интерфейсной части, представленной на рис. 4а, позволяет отображать расписание студентов и преподавателей на неделю, а так же позволяет переходить на страницу преподавателя, обновлять расписание, переключаться между нечетной и четной неделями и использовать фильтров для выбора той или иной информации.

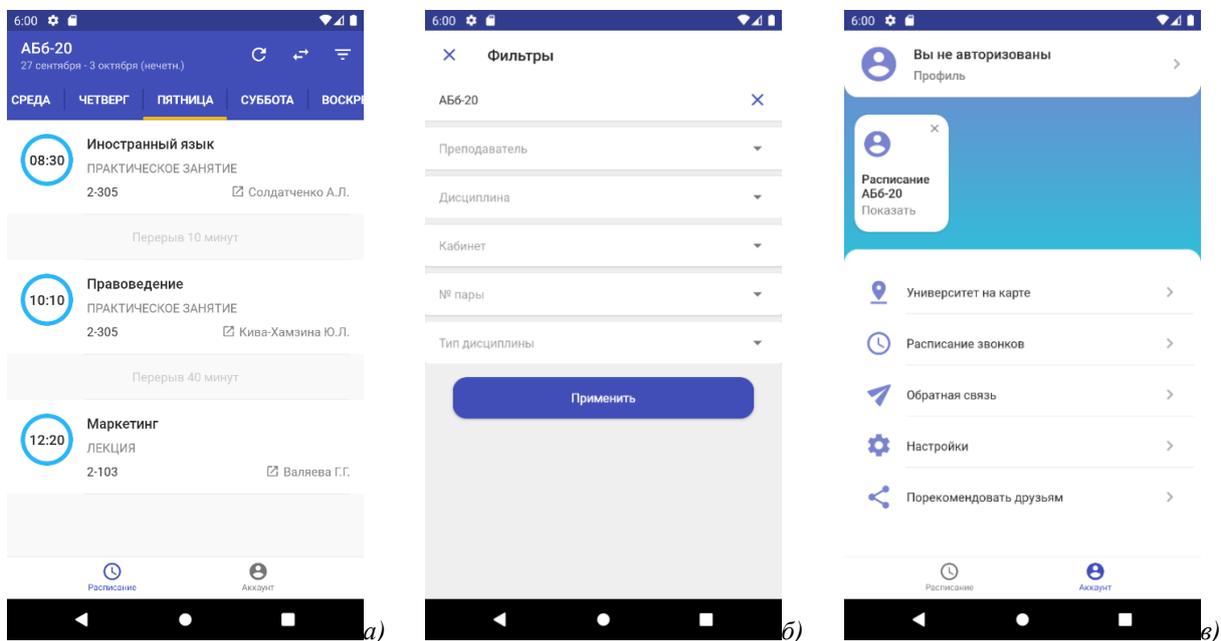


Рис. 4. Интерфейсная часть мобильного приложения:
 а – пользовательский интерфейс страницы расписания;
 б – пользовательский интерфейс страницы выбора фильтров;
 в – пользовательский интерфейс страницы пользователя

Функционал интерфейсной части модуля фильтрации, представленный на рис. 4б, позволяет осуществлять поиск расписания по четырем основным фильтрам (группа, преподаватель, дисциплина, кабинет) и двум дополнительным (номер пары и тип дисциплины), на основании которых будет сформировано расписание. Функционал интерфейсной части модуля персонализации, представленный на рис. 4в, позволяет переключаться между сохраненными расписаниями, просматривать основные точки интереса на карте, поддерживать обратную связь с разработчиками, настраивать виджет с расписанием для главного экрана и *push*-уведомления.

На рис. 5 представлен алгоритм генерации расписания на основе информации, хранящейся в базе данных сервера. Алгоритм этой функции реализован следующим образом. После запуска приложения система посылает запрос на сервер о наличии новой версии расписания и при наличии доступа к сети Интернет, сервер возвращает дату последнего обновления базы данных.

Если полученная дата младше, чем сохраненная в приложении, пользователю предлагается обновить расписание. В случае одобрения пользователем обновления, приложение посылает новый запрос на сервер для получения актуальной версии расписания, после чего происходит перезапись существующего расписания в локальной базе данных с последующим отображением пользователю. Удаленный веб-сервер использует протокол *HTTPS* и обеспечивает безопасное соединение между пользователями и сервером.

Выводы

Разработанный программный модуль расписания реализован на основе архитектуры *MVVM*, которая обладает следующими характеристиками: масштабируема, допускает увеличение ее функциональности за счет подключения новых информационных систем. Система способна обеспечить значительную экономию времени по сравнению с традиционным расписанием как для студентов, так и для университета. Благодаря возможности расширения функционала приложение в будущем может объединить в себе расписание для ВО и СПО.

Список использованных источников

1. Информационные системы и сервисы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.magtu.ru/sveden/informatizatsiya/it-resheniya/informatsionnye-sistemy-i-servisy.html> (Дата обращения 01.10.2021).
2. Автоматизация процесса составления расписания занятий в учебных заведениях и разработка мобильного приложения для преподавателей, студентов и менеджеров / Б.Ж. Баячорова [и др.] // *Alatoo Academic Studies*. – 2020. – №3. – С. 166-173.
3. Лобанов, А.А. Сравнительная характеристика мобильных приложений для просмотра расписания занятий / А.А. Лобанов, Д.М. Зайналов, С.А. Бензарь // *Вестник Коломенского института (филиала) Московского политехнического университета. Серия: естественные и технические науки*. – 2020. – №13. – С. 98-103.
4. Жвакин, Д.И. Разработка приложения «Расписание МГУП» для мобильных платформ / Д.И. Жвакин // *Вестник МГУП имени Ивана Федорова*. – 2012. – №8. – С. 147-151.
5. Дейнеко, Т.А. Чат-бот ВКонтакте «Расписание занятий ОМГУ» / Т.А. Дейнеко, Д.А. Бобров // *Математические структуры и моделирование*. – 2020. – №3(55). – С. 117-122.
6. Синева, И.С. Расписание занятий института с использованием веб-технологий / И.С. Синева, Э.С. Юсифов // *Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе*. – 2021. – №1. – С. 4-10.
7. Маслович, С.Ф. Программный инструментарий для мобильного расписания университета / С.Ф. Маслович, А.Б. Демуськов // *Международная юбилейная научно-практическая конференция, посвященная 90-летию Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины : мат-лы конф.* – Гомель: Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины, 2020. – С. 37-40.
8. Камышев, А.О. Разработка мобильного приложения для просмотра расписания занятий университета / А.О. Камышев // *Актуальные проблемы авиации и космонавтики : сб. мат-лов междунар. науч.-практич. конф.* – Красноярск, 2020. – С. 141-143.
9. Гриднев, Д.В. Разработка ботов ВКонтакте и Телеграм для расписания университета [Текст] / Д.В. Гриднев, М.Н. Иванов, В.А. Кирилкин // *Наука. Информатизация. Технологии. Образование : сб. мат-лов междунар. науч.-практич. конф.*, 2020. – С. 35-42.
10. Нечаев, С.И. Мобильное приложение для сопровождения учебного процесса в вузе / С.И. Нечаев // *Новые информационные технологии в образовании : сб. научн. тр. междунар. науч.-практич. конф.*, 2019. – С. 206-207.

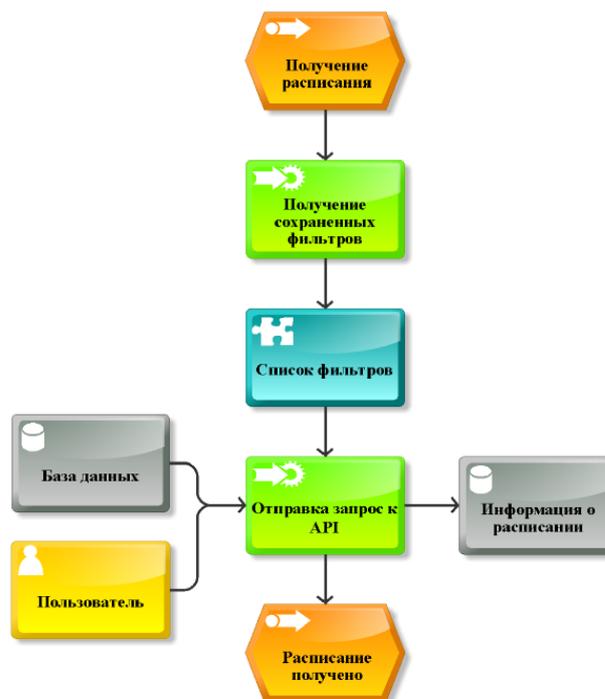


Рис. 5. Алгоритм получения расписания

Материал поступил в редакцию: 10.10.2021

Материал принят к публикации: 28.10.2021

IMPLEMENTATION OF THE PROCESS OF TRANSITION OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION FROM A PAPER SCHEDULE TO A DIGITAL VERSION OF A MOBILE APPLICATION

Okhotnichenko A.V., Kukhta Iu.B.

Abstract. Many educational institutions in their work actively use various software that allows to automate many routine processes, greatly facilitating the work of staff and reducing time costs. Such systems include a mobile application to display the schedule of students and teachers. The presented project was implemented using the Android Studio development environment in the Kotlin programming language. Thanks to an advanced filter system, the application can display the schedule of students and teachers, indicating the number of classrooms, form a list of pairs in a specific room or display pairs in a selected discipline. Additional functionality in the form of saving schedules, a widget for the home screen, a call schedule, and a module for feedback makes user interaction with the system easier. Since the schedule may change during the semester, the app features a push-notification system to notify the user of this. A web server is deployed to run the mobile application, which stores the database with the schedule and an API to retrieve it, and integration with the «Autoschedule» information system allows the database to be kept up to date.

Keywords: schedule, mobile application, Android, university, educational institution, digitalization.

References

1. Informacionnye sistemy i servisy [Elektronnyj resurs]. Url: <https://www.magtu.ru/sveden/informatizatsiya/it-resheniya/informacionnye-sistemy-i-servisy.html>.
2. Bayachorova B.ZH. [i dr.] (2020) *Alatoo Academic Studies*, 3 : 166-173.
3. Lobanov A.A., Zajnalov D.M., Benzar S.A. (2020) *Vestnik Kolomenskogo instituta (filiala) Moskovskogo poli-tehnicheskogo universiteta. Seriya: estestvennye i tekhnicheskie nauki*, 13: 98-103.
4. ZHvakin D.I. (2012) *Vestnik MGUP Imeni Ivana Fedorova*, 8: 147-151.
5. Dejneko T.A., Bobrov D.A. (2020) *Matematicheskie struktury i modelirovanie*, №3(55) : 117-122.
6. Sineva I.S., YUsifov E.S. (2021) *Metodicheskie voprosy prepodavaniya infokommunikacij v vyshej shkole*, 1: 4-10.
7. Maslovich S.F., Demuskov A.B. (2020) *Mezhdunarodnaya yubilejnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya 90-letiyu Go-mel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni Franciska Skoriny*. Gomel'skij gosudarstvennyj universitet im. Francis-ka Skoriny, Gomel.
8. Kamyshhev A.O. (2020) *Aktualnye problemy aviatsii i kosmonavтики*, Krasnoyarsk.
9. Gridnev D.V. Ivanov M.N., Kirilkin V.A. (2020) *Nauka. Informatizaciya. Tekhnologii. Obrazovanie*.
10. Nechaev S.I. (2019) *Novye informacionnye tekhnologii v obrazovanii*.

ОБ АВТОРАХ:

Охотниченко Алексей Васильевич – студент, ведущий инженер-программист, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет», г. Магнитогорск. Email: okhotnichenko.a.v@gmail.com.

Кухта Юлия Борисовна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры вычислительной техники и программирования ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет», г. Магнитогорск. Email: perfectumyuka@mail.ru.

ОБРАЗЕЦ ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Охотниченко, А.В. Реализация процесса перехода образовательного учреждения от бумажного расписания к цифровой версии в виде мобильного приложения / А.В. Охотниченко, Ю.Б. Кухта // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2021. – Т.9. – № 2. – С. 38-43. DOI: 10.18503/2306-2053-2021-9-2-38-43.

Okhotnichenko A.V. and Kukhta Iu.B. (2021) Implementation of the process of transition of an educational institution from a paper schedule to a digital version of a mobile application. Software of systems in the industrial and social fields. 9 (2): 38-43. DOI: 10.18503/2306-2053-2021-9-2-38-43.