

УДК 004.94

Н. В. РЯЗАНЦЕВА кандидат физико-математических наук, К. Ф. ИЗМАЙЛОВ магистр технических наук, А. А. ГУЛЕВИЧ магистр техники и технологии, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ NFC

Предложена система контроля обслуживания объектов для малых предприятий с использованием технологий NFC, GPS, защищенной передачи данных по протоколу TLS на базе платформы Android. Разработаны клиентское приложение на Android, база данных и серверное приложение для Windows, API для обмена данными между клиентом и сервером.

**В** современных условиях одним из самых распространенных видов автоматизации стало ведение различной документации и отчетности в электронном виде, а также контроль за работой сотрудников при помощи современных технических и программных средств.

Такой контроль помогает не только правильно скоординировать действия работника, но и рационально использовать время и корректно оценить оплату труда. Однако далеко не все предприятия переходят на системы контроля и учета рабочего времени сотрудников из-за своих специфических особенностей, либо переходят на такие системы частично, так как нередко встает вопрос о том, как контролировать работников, которым для выполнения своих обязанностей необходимо посещать большое число удаленных объектов. Современные технологии дают возможность контролировать перемещения рабочего персонала на расстоянии, но зачастую системы, позволяющие осуществлять такого рода контроль, нерентабельны для небольших предприятий. Также возникают проблемы с контролем работников, профессии которых связаны с обслуживанием устройств (ремонт, настройкой, проверкой, уборкой), так как для таких работников недостаточно контролировать их перемещения, необходимо удостовериться в том, что было произведено обслуживание.

Целью данной статьи является разработка системы контроля обслуживания объектов с использованием технологии NFC. Такая система позволит автоматизировать процесс контроля, представить данные в цифровом виде и упростить работу персонала.

Например, предприятие, работающее с пожарной и охранной сигнализацией, выполняет не только установку систем, но и производит обслуживание установленных устройств. Обслуживание устройств включает в себя как устранение неполадок в системе, так и ежемесячный контроль за состоянием объектов. Существует регламент, по которому производится обслуживание устройств. Контроль обслуживания объектов ведется в бумажном виде, то есть существует специальный журнал учета обслуживания. Вне зависимости от того, произошло плановое обслуживание устройств или внеплановое, обслуживающий персонал по прибытии на предприятие заносит запись в журнал учета. Такой процесс имеет некоторые недостатки, например, нет возможности контролировать, действительно ли побывал обслуживающий персонал на объекте, в какое время это было

и не забыли ли по прибытии на предприятие внести запись в журнал. Также существуют сложности, связанные с просмотром статистики, отчетностью перед заказчиком (начальником объекта, на котором установлена система пожарной и/или охранной сигнализации), ведение журнала учета в бумажном виде приводит к нерациональному использованию времени работников. Автоматизация этого процесса позволит повысить качество обслуживания объектов и уменьшить объем необходимой отчетности.

Разработанная система контроля обслуживания объекта функционирует следующим образом. На все устройства, которые установлены и находятся на сервисном обслуживании предприятия, работающего с системами пожарной и охранной сигнализации, прикреплены специальные метки (в виде наклеек). Каждая метка хранит зашифрованную информацию о местоположении и названии объекта, на котором расположена. Когда обслуживающий персонал приезжает для выполнения работы по техническому обслуживанию объекта, перед тем, как выполнить работы, описанные в регламенте, при помощи устройства со специальным чипом работник считывает информацию с метки. Данные, считанные с метки, передаются устройством на сервер предприятия. Попадая на сервер, данные дешифруются и записываются в базу данных. При этом появляется возможность просмотреть данные в виде, адаптированном для пользователя. В результате, успешно пройдя авторизацию в системе, пользователь (заказчик, контролер) может просмотреть интересующую его информацию.

Одной из главных составляющей системы контроля обслуживания объектов с использованием технологии NFC являются RFID-метки, которые устанавливаются на объекты, подлежащие обслуживанию.

Радиочастотная идентификация (*RFID – radio frequency identification*) – это технология, используя которую, информация, необходимая для уникальной идентификации конкретного объекта, дистанционно записывается или считывается с наклеенной или встроенной в объект метки, с помощью радиоволн. Любая RFID-система состоит из считывающего устройства и RFID-метки.

Информация с RFID-меток считывается при помощи устройства, поддерживающего технологию NFC.

NFC (*Near Field Communication*) переводится на русский язык как коммуникация ближнего поля и пред-

ставляет собой технологию беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия, которая дает возможность обмена данными между устройствами, находящимися на расстоянии не более 10 сантиметров, либо при непосредственном прикосновении устройств друг к другу. Эта технология – простое расширение стандарта бесконтактных карт, которая объединяет интерфейс смарт-карты и считывателя в одно устройство. Устройство NFC может поддерживать связь с существующими смарт-картами и другими устройствами NFC. Эта технология нацелена, прежде всего, на использование в мобильных телефонах и планшетах и обладает широкими функциональными возможностями по сравнению с RFID.

В качестве устройства со специальным чипом для считывания данных с меток в системе контроля обслуживания объектов используется мобильный телефон на базе операционной системы Android, поддерживающий технологию NFC. Такой телефон имеет все необходимые функции.

Данные о местоположении объекта, дате и времени считывания метки должны быть переданы на сервер, записаны в базу данных для последующей обработки и автоматизированного ведения учета. Так как в качестве устройства, для считывания данных с меток и передачи этих данных на сервер, выбран мобильный телефон, то передача информации осуществляется технологией мобильной связи GSM.

GSM (от названия группы Group Special Mobile) – это глобальный стандарт цифровой мобильной связи, с разделением каналов по времени и частоте. GSM обеспечивает поддержку услуги передачи данных синхронным и асинхронным способом, а также пакетную передачу данных – GPRS. Услуги передачи данных не гарантируют совместимость терминальных устройств и обеспечивают передачу информации от них и к ним. На сегодняшний день GSM является наиболее распространенным стандартом связи.

Производить обмен данными с другими устройствами в сети GSM и с внешними сетями, в том числе Интернет, позволяет GPRS.

GPRS (*General Packet Radio Service*) – пакетная радиосвязь общего пользования, которая является надстройкой над технологией мобильной связи GSM. При использовании GPRS информация собирается в пакеты и передается через неиспользуемые в данный момент голосовые каналы. Устройству, подключенному к GPRS, предоставляется виртуальный канал, который на время передачи пакета становится реальным, а в остальное время используется для передачи пакетов других пользователей. Такая технология предполагает более эффективное использование ресурсов сети GSM.

Передача данных на сервер осуществляется на прикладном уровне сетевого соединения. При разработке системы контроля обслуживания объектов с использованием технологии NFC было принято решение использовать протокол передачи гипертекста HTTPS. HTTPS является расширением протокола HTTP с использованием шифрования. Основой HTTP является технология «клиент-сервер», то есть предполагается существование потребителей (клиентов), которые иницируют соединения и посылают запрос, и поставщиков (серверов), которые ожидают соединения для получения запроса,

производят необходимые действия и возвращают обратно сообщения с результатом. HTTPS обеспечивает защиту от атак, основанных на прослушивании сетевого соединения.

Кроме непосредственно носимого устройства и меток в системе необходимо наличие серверной части, которая отвечает за учет и обработку данных, полученных с устройства.

Для системы разработана база данных (БД), в которой хранится информация о существующих метках, месте нахождения конкретной метки, о том, кому принадлежит, когда она обслуживалась и кем. БД представляет собой набор таблиц, которые содержат информацию, необходимую для построения журнала отчета и аутентификации.

Аутентификация – это процедура организации доступа, например, проверка подлинности пользователя путём сравнения введенного им пароля с паролем в БД пользователей; подтверждение подлинности электронного письма путём проверки цифровой подписи письма по ключу проверки подписи отправителя; проверка контрольной суммы файла на соответствие сумме, заявленной автором этого файла. Учитывая степень доверия и политику безопасности систем, проводимая проверка подлинности может быть односторонней или взаимной. Обычно она проводится с помощью криптографических способов.

В разработанной системе контроля обслуживания объектов с использованием технологии NFC аутентификация применяется для входа пользователя на страницу просмотра журнала отчета и позволяет разделять права пользователей к доступу информации.

На основании переданных на сервер данных формируется отчет, который вышестоящий над обслуживающим персоналом работник, либо заказчик, может просмотреть и таким образом проконтролировать обслуживание объекта.

Для обеспечения взаимодействия клиента с сервером необходимо, чтобы сервер правильно и точно обрабатывал информацию, полученную от клиента. То есть необходимо предусмотреть набор методов и интерфейсов для обеспечения синхронизации данных.

Взаимодействие мобильного приложения и сервера необходимо для передачи считанных данных на сервер. Для организации передачи информации от телефона к серверу разработан API (*Application Programming Interface*). Это набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) для использования во внешних программных продуктах. API определяет функциональность, которую предоставляет программа (модуль, библиотека), и при этом позволяет абстрагироваться от того, как именно эта функциональность реализована.

Понятие интерфейс программирования приложений близко по смыслу к понятию протокола. И то, и другое является абстракцией функциональности, только протокол предназначен для передачи данных, а API – для взаимодействия приложений. Программные компоненты взаимодействуют друг с другом посредством API, при этом образуя иерархию – высокоуровневые компоненты используют API низкоуровневых компонентов, а те, в свою очередь, используют API еще более низкоуровневых компонентов.

Так как серверная часть разработана как web-приложение, то для связи приложения на телефоне и самой серверной части использован Web-API. Такой интерфейс используется в web-разработках и представляет собой, определенный набор HTTP-запросов, а также определение структуры HTTP-ответов, для выражения которых используются форматы XML или JSON.

Использование взаимодействия приложений в разработанной системе невозможно без использования мобильного интернета. Так как используется система Android, то в виду ее особенностей, проблем это не вызывает.

В таблице 1 приведены некоторые функции и методы API, используемые в системе контроля обслуживания объектов.

Таблица 1 – Функции API

Название	Формат	Описание
<i>toJson()</i>	<i>JSON.toJson(p1,p2)</i> , где <i>p1</i> – класс ключей; <i>p2</i> – класс значений	Создание объекта <i>JSON</i> (метод <i>JavaScript</i> ).
<i>AsyncHttpClient()</i>	<i>a = new AsyncHttpClient()</i>	Позволяет сделать асинхронный запрос от мобильного приложения к серверу (метод библиотеки <i>Android Asynchronous Http Client</i> )
<i>AsyncHttpReponce Handler()</i>	<i>b = new AsyncHttpReponce Handler()</i> Передается в запросе <i>POST</i> после <i>URL</i> -сервера, параметров и объекта <i>JSON</i>	Перехватывает и обрабатывает ответы на запросы, которые предназначены для анонимного переопределения и синхронизации с собственным кодом обработки ответов (метод библиотеки <i>Android Asynchronous Http Client</i> )
<i>json_decode()</i>	<i>json_decode(array)</i> , где <i>array</i> – массив, который содержит отправленные мобильным приложением параметры (представление объекта <i>JSON</i> )	Парсинг объекта <i>JSON</i> – это синтаксический анализ данных, который автоматически производится парсером – специальной программой или скриптом
<i>connecttoDB()</i>	<i>connecttoDB()</i>	Функция для подключения к базе данных сервера
<i>insertDB()</i>	<i>insertDB(\$con, \$data)</i> , где <i>\$con</i> – массив, который хранит данные о том, подключена или нет база данных, есть ли к ней доступ; <i>\$data</i> – массив, который содержит декодированные данные из объекта <i>JSON</i>	Функция для записи полученных данных от мобильного приложения в базу данных сервера

Система контроля обслуживания объектов с использованием технологии NFC позволяет автоматизировать процесс контроля, представить данные в цифровом виде и просматривать необходимую информацию не только работнику, вышестоящему над обслуживающим персоналом, но и заказчику, а также экономит время рабочих и избавляет их от ведения журнала учета вручную.

Система может быть настроена для конкретного предприятия, учитывая его особенности. Стоимость такой системы гораздо ниже аналогичных систем учета времени. Применение такой системы весьма актуально на небольших предприятиях, оказывающих услуги по обслуживанию объектов.

#### Список литературы

- 1 GPRS // Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/GPRS>. – Дата доступа: 05.03.2014.
- 2 GSM // Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/GSM>. – Дата доступа: 05.03.2014.

- 3 HTTP // Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/HTTP>. – Дата доступа: 07.03.2014.

- 4 HTTPS // Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/HTTPS>. – Дата доступа: 07.03.2014.

- 5 Near Field Communication // Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Near Field Communication](http://ru.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication). – Дата доступа: 12.02.2014.

- 6 RFID // Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/RFID>. – Дата доступа: 13.02.2014.

- 7 Задачи учета рабочего времени сотрудников // CrocoTime [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: [http://crocotime.com/ru/task\\_of\\_working\\_hours](http://crocotime.com/ru/task_of_working_hours). – Дата доступа: 15.04.2014.

- 8 Контор, И. Современный учебник Java Script / И. Контор [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://learn.javascript.ru>. – Дата доступа: 12.05.2014.

Получено 10.10.2016.

**N. V. Riazantceva, K. F. Izmaylov, A. A. Gulevich.** System for monitoring quality of service based on NFC.

This article describes system for monitoring quality of service for small companies. This system based on NFC, GPS, TLS technologies. During this work was developed front-end application for Android, back-end for Windows and API.