

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**Разработка приложения с помощью технологии NFC, используя
стандарт ISO/IEC 14443**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Емельянова Дениса Олеговича

Научный руководитель:

Старший преподаватель

М.С. Портенко

подпись, дата

Зав. кафедрой:

к.ф.-м.н., доцент

М.В. Огнева

подпись, дата

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. На первый взгляд может показаться, что многочисленные беспроводные интерфейсы сегодня уже покрывают все возможные популярные задачи и сценарии, так что еще один вариант просто не нужен. Однако если посмотреть на развитие современных технологий, то можно заметить, что все больше внимания уделяется вопросам энергопотребления, особенно если речь идет о мобильных устройствах. Так что идея небыстрого беспроводного интерфейса, работающего на небольших расстояниях и отличающегося низким энергопотреблением, вполне имеет право на существование.

За начальную точку отсчета в истории развития NFC можно принять 2004 год, когда Nokia, Philips и Sony объявили о создании форума NFC с целью разработки и стандартизации интерфейса взаимодействия различных устройств, основанного на касании.

NFC (Near Field Communication) – технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия, позволяющая осуществлять бесконтактный обмен данными между мобильными телефонами, смарт-картами, платёжными терминалами, системами контроля доступа и прочими устройствами [1].

Поддержка технологии смартфонами началась с выходом версии ОС Android 4.0 в 2011 году, а также с выходом в 2014 году Apple iPhone 6 и смартфонов на базе WindowsPhone 8.1.

Оснащенный NFC смартфон может быть как смарт-картой, используемой для оплаты, так и самим считывателем, что можно использовать для перевода средств между картами-смартфонами и превращения реальных банковских карт с поддержкой стандарта ISO/IEC 14443 (стандарт бесконтактных смарт-карт) в виртуальные.

Благодаря тому, что чип NFC способен передавать данные в обе стороны и не требует аутентификации устройств, его можно использовать как простую и более удобную замену Bluetooth. С помощью NFC можно

делиться ссылками, паролями, контактными и другими данными между смартфонами [2].

Цель бакалаврской работы – разработать приложение пропускной отчетности с помощью технологии NFC. Для ее достижения необходимо решить следующие задачи:

1. Ознакомиться с работой технологии NFC;
2. Проанализировать стандарт ISO/IEC 14443;
3. Рассмотреть варианты языков программирования для реализации серверной части;
4. Разработать интерфейс приложения;
5. Реализовать серверную часть;
6. Проверить корректность работы приложения.

В теоретической части необходимо ознакомиться с технологией NFC и проанализировать стандарт ISO/IEC 14443.

В практической части работы необходимо разработать приложение на языке Java для контроля пропускной отчетности.

Методологические основы. Разработка приложения с помощью технологии NFC представлены в работах таких авторов как: Jingsheng Lei, Fu Lee Wang, Mo Li, Yuan Luo, Ioannis Deliyannis.

Теоретическая значимость бакалаврской работы. В работе изложена информация о технологии NFC, представлен обзор стандартов и подробно проанализирован стандарт ISO/IEC 14443. Представлена информация о NFC метках, как они работают и где применяются. Также предоставлена информация о клиент-серверной части, рассмотрены языки программирования для сервера и описаны инструменты для разработки.

Практическая значимость бакалаврской работы. В работе описан план разработки приложения, продемонстрирован интерфейс. Представлено подробное описание каждого экрана приложения клиентской части. Описан функционал и возможности технологии NFC. Также в подробностях описана разработка серверной части. Данное приложение позволяет NFC метке

присваивать NFC тег, организаторам создавать мероприятие, участникам мероприятия подтверждать присутствие на нем, будучи зарегистрированным в системе, прислонив телефон с NFC модулем к NFC метке.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников и десяти приложений. Общий объем работы – 89 страниц, из них 54 страницы – основное содержание, включая 14 рисунков, список использованных источников информации – 20 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Архитектура NFC» посвящен рассмотрению в общих чертах технологии NFC.

Данный раздел содержит в себе следующие темы:

1. NFC-интерфейс.
2. Стандарты протоколы NFC.
3. NFC метки.
4. ISO/IEC 14443.

В данных темах содержится подробное объяснение, как работает технология NFC и как она устроена. Также говорится о NFC метках и стандартах, на которых они работают. В последней теме говорится о стандарте, который используется в приложении бакалаврской работы.

Технология NFC основана на технологии радиометок RFID (Radio Frequency IDentification радиочастотная идентификация) с использованием частоты 13,56 МГц. Типовое рабочее расстояние составляет до 10 см, а скорость передачи данных может достигать 424 кбит/с. Основным преимуществом NFC по сравнению с другими технологиями передачи данных является быстрота и простота использования. На рисунке 1 показано сравнение NFC с другими технологиями обмена данными по скорости и дальности действия.

Основным компонентом NFC-устройства является беспроводной NFC интерфейс, который непосредственно общается с другими устройствами NFC или RFID. Интерфейс NFC сочетает в себе функциональность приемопередатчика данных, чтения RFID-меток и передачи RFID-меток. Интерфейс NFC, как правило, состоит из контроллера NFC и NFC антенны. Кроме того, иногда бесконтактный конечный модем (NFC CLF – Contactless Front-End) также заявлен как часть NFC интерфейса, он отвечает за управления специфичными для NFC протоколами связи между антенной и конечным NFC-устройством.

Технология NFC была одобрена как ISO/IEC стандарт 8 декабря 2003 и позже, как стандарт ECMA. NFC – технология с открытой платформой, стандартизированная в ECMA-340 и ISO/IEC 18092. Эти стандарты определяют схемы модуляции, кодирование, скорости передачи и радиочастотную структуру интерфейса устройств NFC, а также схемы инициализации и условия, требуемые для контроля за конфликтными ситуациями во время инициализации – и для пассивных и для активных режимов NFC.

Использование NFC-меток может быть в самых разных целях. Чаще всего их можно встретить в банковских картах. В таком случае метка применяется для бесконтактной оплаты – нужно лишь убедиться, что это поддерживает терминал. Это существенно ускоряет процесс оплаты, ведь в большинстве случаев от вас не потребуют ввода пин-кода.

Второй раздел «КЛИЕНТ – СЕРВЕРНАЯ ЧАСТЬ» посвящен рассмотрению средств для разработки клиентской и серверной части.

Данный раздел содержит описание архитектуры клиент-сервер, анализ языков программирования для написания сервера, системы управления базами данных, а также программные объекты Android-приложения, поддерживающих NFC.

Клиент-сервер – это сетевая архитектура, в которой взаимодействуют устройства, называемые клиентами и серверами. Данная архитектура может использоваться как для физических устройств, так и для программного обеспечения независимо от распределения логических компонентов приложения между клиентом и сервером.

В архитектуру клиент-сервер входят следующие основные компоненты, на рисунке 4 продемонстрирован принцип работы архитектуры:

- сервер баз данных отвечает за хранение, доступ, защиту и резервное копирование данных;
- сервер приложений – это устройство, выполняющее определенные бизнес-правила;

- клиент предоставляет интерфейс пользователя.

Система управления базами данных – называют программную систему, предназначенную для создания на ЭВМ общей базы данных для множества приложений, поддержания её в актуальном состоянии и обеспечения эффективного доступа пользователей к содержащимся в ней данным в рамках предоставленных им полномочий.

В данной работе было отдано предпочтение системе управления базами данных MongoDB, так как она отходит от традиционных основ реляционной структуры базы данных в пользу JSON – подобных документов с динамическими схемами (MongoDB называет этот формат BSON), что делает интеграцию данных в определенных видах приложений проще и быстрее.

База данных – совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающие общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимая от прикладных программ. Эти данные относятся к определённой предметной области и организованы так, что могут быть использованы для решения многих задач многими пользователями.

Третий раздел «РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ» посвящен разработке приложения с использованием технологии NFC.

Данный раздел содержит подробное описание реализации приложения, для которого использовались следующие средства:

1. Android Studio – для реализации клиентской части.
2. WebStorm – для реализации серверной части.
3. Java.
4. NodeJS.
5. MongoDB.

Также содержит подробное описание реализации 7 экранов приложения:

1. Introduction – начальный экран.
2. Login – экран входа.

3. Registration – экран регистрации.
4. Account – экран пользователя.
5. SuperAccount – экран суперпользователя.
6. EventInfo – список пользователей, подключенных к мероприятию.
7. PeopleInfo – информация о пользователе, подключенном к мероприятию.

В рамках данной дипломной работы было разработано android-приложение, задача которого заключается в предоставлении возможности отмечать физическое присутствие с помощью NFC технологий и передавать информацию на сервер. Приложение было разработано на Java, а также была подключена библиотека для работы с NFC. Смысл заключается в том, что нам нужно будет считать NFC метку и отметить время. Сценарий использования приложения: NFC метке присваивается NFC тег, организатор создает мероприятие, участник мероприятия подтверждает присутствие на нем, будучи зарегистрированным в системе, прислонив телефон с NFC модулем к NFC метке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия, позволяющая осуществлять бесконтактный обмен данными между мобильными телефонами, смарт-картами, платёжными терминалами, системами контроля доступа и прочими устройствами может быть использована как вариант системы контроля присутствия на рабочем месте, в определенном помещении или регистрации у куратора публичного мероприятия.

В ходе выполнения данной работы были изучены особенности технологии NFC, проанализирован стандарт ISO/IEC 14443, произведено сравнение языков программирования для реализации серверной части. Реализовано приложение, предназначенное для контроля и демонстрации пропускной отчетности с использованием NFC-меток. Разработана серверная часть приложения с использованием платформы Node и клиентская часть приложения для платформы Android на языке Java с использованием технологии NFC, проверена корректность работы приложения на примере метки соответствующей стандарту ISO/IEC 14443, в качестве системы управления базами данных была выбрана NoSql база данных MongoDB. Приложение позволяет регистрировать пользователей участников и организаторов мероприятий. Участник видит только свои посещения в календаре, а организатор видит данные всех участников, зарегистрированных на участие в мероприятии. Мероприятие может регистрировать пользователей по нескольким физическим меткам.

Основные источники информации:

1. Jingsheng Lei, Fu Lee Wang, Mo Li, Yuan Luo Network Computing and Information Security 2012.
2. Interactive Multimedia Edited by Ioannis Deliyannis 2012
3. Разработка приложений с поддержкой NFC для Android [Электронный ресурс]. – URL:
<https://software.intel.com/content/www/ru/ru/develop/articles/nfc-application-development-on-android-with-case-studies.html>
4. Android Studio [Электронный ресурс]. – URL:
<https://developer.android.com/studio>
5. Vedat Coskun, Kerem Ok, Busra Ozdenizci Professional: NFC Application Development for Android