

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИЯТИЙ
В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ**

**Научно-техническая
конференция студентов, аспирантов
и молодых специалистов НИУ ВШЭ**

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ



Москва 2014г.

УДК 658.012; 681.3.06; 621.396.6.001.66(075); 621.001.2(031)
ББК 2+3
Н 34

Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ. Материалы конференции. - М. ~: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2014. - 310.

ISBN 978-5-94768-062-1

В материалах конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ представлены тезисы докладов по следующим направлениям: прикладная математика; информационно-коммуникационные технологии; автоматизация проектирования, банки данных и знаний, интеллектуальные системы; компьютерные образовательные продукты; информационная безопасность; электроника и приборостроение; производственные технологии, нанотехнологии и новые материалы; современные технологии дизайн проектирования; информационные технологии в экономике, бизнесе и инновационной деятельности.

Материалы конференции могут быть полезны для преподавателей, студентов, научных сотрудников и специалистов, специализирующихся в области прикладной математики, информационно-коммуникационных технологий и электроники.

Редакционная коллегия: Тихонов А.Н., Азаров В.Н., Аристова У.В., Карасев М.В.,
Кулагин В.П., Леохин Ю.Л., Львов Б.Г., Титкова Н.С.

Издание осуществлено с авторских оригиналов.

ISBN 978-5-94768-062-1

ББК 2+3
© Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», 2014 г.
© Авторы, 2014г.

2) проектирование, состоящее из разработки электрических принципиальных схем, разводки печатных плат с взаимной разработкой конструкции прибора;

3) изготовление экспериментального образца с помощью собственных или сторонних мощностей и технологий производства;

4) проведение лабораторно отладочных испытаний, отображающих уровни внутриаппаратных помех и их влияние на работоспособность прибора, а также проведение возможных манипуляций с элементами изделия с целью уменьшения уровня внутриаппаратных помех. Накопление, анализ и обработка полученных результатов для разработки будущих приборов или доработки текущего изделия (если это необходимо).

После построения диаграммы декомпозиции первого уровня для указанных на ней функций строятся отдельные диаграммы (диаграммы декомпозиции второго уровня). Затем процесс декомпозиции (построения диаграмм) продолжается до тех пор, пока дальнейшая детализация функций не теряет смысла. Для каждой атомарной функции, описывающей элементарную операцию (т. е. функции, не имеющей диаграмму декомпозиции), составляется подробная спецификация, определяющая ее особенности и алгоритм реализации. В качестве дополнения к спецификации могут использоваться блок-схемы алгоритмов. Таким образом, процесс функционального моделирования заключается в постепенном выстраивании иерархии функций.

Список литературы:

1. ЭМС для разработчиков продукции/ Т. Уильямс М.: Издательский Дом «Технологии», 2003г. – 540 с.

2. Конструирование экранов и СВЧ-устройств: Учебник для вузов/ А.М. Чернушенко, Б.В. Петров, Л.Г. Малоразцкий и др.; Под ред. А.М. Чернушенко. – М.: Радио и связь, 1990. – 352 с.: ил.

3. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости/ А.Д. Князев, Л.Н. Кечиев, Б.В. Петров. – М.: Радио и связь, 1989. – 224 с. ил.

4. Проектирование печатных плат для цифровой быстросействующей аппаратуры / Л.Н. Кечиев – М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. – 616 с.: ил. – (Библиотека ЭМС).

5. Гуляев А.В. «Выбор методов обеспечения внутриаппаратной ЭМС при массогабаритных ограничениях». – Технологии ЭМС. – 2013. – № 3(46). – С. 50–54.

6. Методология функционального моделирования IDEF0: Руководящий документ/ ИПК Издательство стандартов, 2000. – 75 с.

7. Руководство к своду знаний по управлению проектами: четвертое издание (руководство PMBOK®) / ProjectManagementInstitute, Inc, 2008.

8. Proposed Draft MIL-HDBK-61B, 2002.

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОСЕТИ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ С ПОДДЕРЖКОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОММУНИКАЦИИ БЛИЖНЕГО ПОЛЯ

А.А. Дворников¹, И.Ю. Волков², А.Ю. Ролч¹
¹НИУ ВШЭ, Факультет информационных технологий и вычислительной техники МИЭМ НИУ ВШЭ
²ООО «ВЕК-21»

Аннотация

В работе рассматривается задача конструирования сетевой общественной розетки с поддержкой технологии коммуникации ближнего поля (NFC). Приводится описание

сконструированного прибора, принципы работы и сопутствующая информация. Приводятся результаты проведенной работы.

Введение

Сегодня общественные розетки являются объектом больших утечек электроэнергии, из-за которых владелец помещений, где розетки расположены, несёт убытки, а использование неразрешённых типов приборов может быть опасной. Возникает необходимость ограничить доступ к общественным розеткам и сделать это так, чтобы пользователь мог получить доступ к электроэнергии за соответствующую плату [1]. В работе представлен продукт, решающий эту проблему — сетевая общественная розетка с поддержкой NFC (коммуникации ближнего поля).

В работе представлена сетевая общественная розетка с поддержкой NFC, которая способна контролировать потребляемой прибором ток и определять кластер пользователя, к которому устройство относится. При этом пользователь платит за тарифицированное время использования услуги по доступу к электросети, которое коррелирует с потребляемой электроэнергией.

Задача доступа к единой инфраструктуре решается использованием встроенного GSM-модема, при помощи которого розетка взаимодействует с главным сервером.

Поддержка NFC позволяет производить оплату при помощи банковских карт, карт типа «Тройка» а также специального мобильного приложения.

Принцип работы

Разработанное устройство включает основные блоки: управляющий микроконтроллер, GSM-модем для связи с сервером по каналу сотовой сети, NFC-контроллер для работы с RFID-метками стандарта 13,56МГц и NFC-устройствами (например, смартфонами с соответствующей функцией), измеритель расхода электроэнергии и коммутатор.

При разработке архитектуры общественной розетки особое внимание было уделено аспектам безопасности при работе с RFID-картами.

Управляющий микроконтроллер розетки при включении питания запускает GSM-модем, с помощью которого устанавливает непрерывную TCP-сессию с сервером. После этого происходит авторизация розетки на

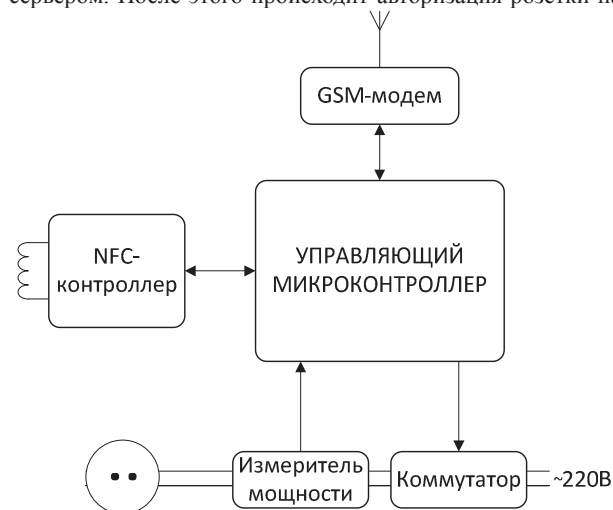


Рис.1. Функциональная схема устройства сервере с учетом идентификаторов ближайших базовых станций сети GSM. Если авторизация проходит успешно, сервер отправляет розетке ключи доступа к RFID-картам. Таким образом, попытка похищения розетки злоумышленником с последующим прослушиванием незащищенного канала взаимодействия микроконтроллера

с NFC-контроллером с целью выявления ключей доступа закончится неудачей.

Весь трафик между сервером и розеткой зашифрован по алгоритму AES-128 для исключения проникновения в систему «ложных» розеток. Ключи шифрования заносятся в устройство при программировании, после память блокируется от доступа из внешней среды. Это исключает «скачивание» прошивки и ключей из контроллера.

Пользователь подключает свой прибор и производит оплату одним из доступных пользователей, после чего розетка с помощью коммутатора подаёт электроэнергию на подключенное устройство. Внутренний измеритель потребляемой энергии контролирует, чтобы потребляемая мощность не превышала допустимые пределы для текущей розетки и, в случае нарушения, отключает электроэнергию. Также розетка контролирует, чтобы подключенный прибор относился к допустимому для данной розетки типу и, в случае нарушения, отключает прибор. Таким образом, владелец розетки может запрещать использование некоторых кластеров приборов по некоторой причине.

Если для оплаты электроэнергии была использована RFID-карта, то перед подачей энергии на розетку карта проверяется сервером. Поскольку большинство RFID-карт принадлежат семейству MIFARE Classic, защита информации на которых присутствует лишь формально [2], такой подход позволит избежать использование неправомерных карт.

Когда пользователь по каким-то причинам не воспользовался всем оплаченным временем и отключил свой прибор, розетка «вернет» эквивалентную стоимость неизрасходованной энергии. Достаточно лишь вновь поднести карту к считывателю, с которой была списана авансовая стоимость или дождаться пополнение счета на вашем мобильном телефоне.

Способы оплаты

Первый способ оплаты — использование SMS службы. В данном случае пользователь может оплатить электроэнергию со счёта своего мобильного телефона. Розетка получит данные об оплате посредством Интернет-канала.

Второй способ оплаты — Интернет-банкинг [3], при помощи которого пользователь также может оплатить электроэнергию через современные системы Интернет-оплаты.

Третий способ — терминалы оплаты услуг. Пользователь сможет оплатить электроэнергию при помощи ближайшего терминала оплаты услуг.

Четвёртый способ — оплата услуг при помощи технологий MasterCard PayPass и Visa PayWave. Пользователь сможет оплатить электроэнергию, приложив банковскую карту к розетке.

Пятый способ — оплата услуг при помощи универсальных карт оплаты (например, картой «Тройка»). Пользователь сможет оплатить электроэнергию, приложив свою карту к розетке.

Шестой способ — использование специального приложения и телефона с функцией NFC. Пользователь сможет оплатить электроэнергию, приложив свой мобильный телефон к розетке.

Энергосберегающий фактор

Данная система позволит пользователям получать контролируемый доступ к электроэнергии в общественных местах за определенную плату на выбранный промежуток времени.

Контроль за доступом пользователей к электросети дает возможность уменьшить издержки по бесконтрольному энергопотреблению в общественных местах, повысить уровень энергоэффективности и

энергосбережения.

Использование системы энергоаудита [4], интегрированной в рамках концепции Интернета Вещей [5], позволит идентифицировать подключенные приборы, а также отключать перегруженные участки электросети (общественные розетки) за счёт использование пространственно-распределённого датчика [6]. Это позволит избежать возникновения аварийных ситуаций, связанных с перегрузкой электросети при подключении мощных приборов, в характере нагрузки которых присутствует повышенная реактивная составляющая.

Результаты работы

На сегодняшний день создан прототип устройства, использующий для оплаты услуги по обеспечению доступа к электросети абонементные RFID-карты Mifare Plus. Данное устройство может быть подключено к сети Интернет с помощью GSM-модема и может взаимодействовать с системами микроплатежей и биллинговыми системами через веб-ориентированную платформу взаимодействия Интернет вещей THINGER [7].

Заключение

В данной работе рассмотрено инновационное устройство, представляющее собой сетевую общественную розетку с поддержкой технологии коммуникации ближнего поля (NFC). Рассматриваются описание системы, принципы ее работы. Приводятся результаты работы.

Данное научное исследование (исследовательский проект № 14-05-0064) выполняется при поддержке Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2014г.

Список литературы:

1. Ролич А.Ю. Программно-аппаратный комплекс «Общественная розетка» // В кн.: Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ НИУ ВШЭ. Тезисы докладов. - М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013. - 316. / С. 126-127.
2. Волков И.Ю. Безопасность систем радиочастотной идентификации // В кн.: «Новые информационные технологии». Тезисы докладов XXI Международной студенческой школы-семинара - М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013 - 318 с. / С. 276-277.
3. Комаров М. М., Тестова А. Ю. Web 3.0 в сфере электронной коммерции // Бизнес-информатика. 2013. № 2(24). С. 27-31.
4. Волков И.Ю. Система персонального технического энергоаудита // В кн.: Новые информационные технологии. Тезисы докладов XX международной студенческой конференции-школы-семинара / Науч. ред.: В.Н. Азаров, С.А. Митрофанов, Ю.Л. Леохин, Н.С. Титкова. М.: МИЭМ, 2012. С. 368.
5. Восков Л. С., Пилипенко Н. А. Web вещей – новый этап развития интернета вещей // Качество. Инновации. Образование. 2013. № 2. С. 44-49.
6. Дворников А. А. Измерение характеристик переменного тока в системах электроснабжения с использованием пространственно-распределённого датчика // В кн.: Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ, посвященная 50-летию МИЭМ / Под общ. ред.: В. Н. Азаров, Л. Н. Кечиев, Ю. Л. Леохин, С. Н. Никольский, И. Смирнов, Н. С. Титкова, В. М. Четвериков. М.: Московский государственный институт электроники и математики, 2012. С. 232-234.
7. Pilipenko N., Voskov L. THINGER: WEB-Oriented platform for interaction between smart things, in: Distributed Computer and Communication Networks: Control, Computation, Communications (DCCN-2013), Moscow: JSC «TECHNOSPHERA», 2013. P. 289 – 293.

Илютин А.С. Миньков К.Н. Сравнение ключевых показателей качества DAQ-плат	193
Пилков А.В. Измерение параметров частотной избирательности многоканальных аналогово-цифровых радиоприемных устройств	194-195
Пилков А.В. Радомский А.Н. Требования к испытательному оборудованию при измерении параметров нелинейности активных устройств	195-197
Кондратенко И.П. Исследование и разработка Государственного специального эталона единицы импульсного тока молниевых разрядов в диапазоне от 1 кА до 100 кА	197-198
Капитонов И.С. Модуль безопасного отключения жестких дисков в хранилищах данных с пониженным энергопотреблением	198-199
Акименков И.В. Установка для измерения подвижности носителей заряда в диэлектриках под действием наносекундных импульсов	200
Прибылов В.А. Анализ особенностей современных подводных глайдеров	201
Кудряшов А.А. Недорогой симулятор вертолета на базе микро дпла для предполетной подготовки начинающих пилотов.	202
Хайло Н.Н. USB модуль сопряжения с мультиплексным каналом	203
Свиридов А.С. Исследование методик проектирования бортовых радиоприемных устройств ГНСС	204-205
Мельникова Е.Г. Постановка задачи для расчета отбраковочных допусков на элементы электронных схем	205
Колганов А.А. Различные структуры современных бортовых радиоохранных комплексов	206
Юшин С.В. Разработка средств тестирования мультиплексного канала передачи данных	207-208
Артюхова М.А. Анализ вероятности возникновения отказа в КМОП ИС под действием радиации на основе вероятностно-физических моделей	208-209
Афанасьева М.А. Polyimides in the spacecraft equipment	209-210
Поздняков А.А. Методика проведения натурных испытаний прибора ориентации по звездам с использованием навесного оптического имитатора звездного неба	211
Литвинова Н.Л. Применение метода граничных элементов к расчету параметров проводных структур	211-212
Алмаметов Р.М. Многоканальная бортовая аппаратура спутниковой навигации	212-213
Андреев М.А. Программное моделирование системы позиционирования рентгенографического комплекса для контроля магистральных трубопроводов	214
Лисицын И.Ю. Обзор современных отечественных микросхем управления питанием бортовых высокопроизводительных микропроцессоров	215
Ефремова М.В. Методы моделирования электронно-оптических систем спиральных ЛБВ	216-217
Гультяев А.В. Моделирование процесса обеспечения ЭМС с помощью методологии IDEF0	218-219
Дворников А.А. Волков И.Ю. Ролич А.Ю. Устройство контроля доступа к электросети в общественных местах с поддержкой технологии коммуникации ближнего поля	219-220
Чупилин А.В. Автоматизация проектирования комплексов радиоэлектронных средств	221