

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования Белорусский
государственный университет информатики и
радиоэлектроники

УДК _____

Лазоркин
Илья Олегович

Автоматизированная система управления домом
«Smart Home»

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1 – 45 80 01 системы, сети и устройства телекоммуникаций

Научный руководитель

Давыдова Н.С

к.т.н., доцент

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

С развитием цифровой техники все более актуальной становится задача автоматизации управления и контроля бытовой электроники. Наибольшую популярность приобретает концепция «IoT» или «Интернета вещей», в основе которой лежит принцип соединения через интернет объектов, способных собирать и передавать служебную информацию.

«Smart Home» – является одним из направлений этой концепции.

Это современный тип управления пространством, который позволяет объединить все ваши домашние системы в один центр управления.

В Умный Дом входят как исполнительные устройства – светильники, батареи, рольшторы и прочее, так и мобильные приложения, контроллеры управления, которые являются «мозгом» дома.

Уже сейчас большинство объектов коммерческой и жилой собственности по всему миру оснащаются подобными системами. Автоматизация управления целым зданием даёт множество преимуществ, таких как, оптимизация энергопотребления, газо– и водоснабжения, сокращает вред, наносимый окружающей среде, повышает уровень комфорта.

Огромнейшее количество устройств и программного обеспечения для автоматизации, свидетельствует о стремительном развитии этого рынка. Как минимум, у каждого оператора связи, в том числе и в Республике Беларусь, имеются собственные разработки в этой области.

Проводится модификация уже существующих и доработка новых протоколов обмена информацией между смарт–устройствами, таких как NB–IoT, LoRaWAN, MQTT, XMPP и т.п.

Целью данной магистерской диссертации является разработка автоматизированной системы управления домом «Smart Home», особенностью которой является: возможность управления системой за NAT, наличие кроссплатформенного мобильного приложения, архитектура REST API.

Для решения поставленной цели будут решены следующие задачи: 1) анализ существующих решений и услуг по автоматизации систем управления домом; 2) выбор контуров автоматизации для системы «Smart Home»; 3) разработка структурной схемы для автоматизированной системы управления домом; 4) разработка алгоритма управления для системы «Smart Home»; 5) практическая реализация блока контроля для системы автоматизированного управления домом.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

В глобальном рейтинге Международного союза электросвязи по развитию информационно–коммуникационных технологий республика поднялась с 50–го места в 2010 году на 36–е в 2015 году, опередив все страны СНГ.

По экспорту компьютерных и информационных услуг на душу населения Республика Беларусь также находится среди мировых лидеров. В 2015 году экспорт таких услуг составил более 87 долларов США на человека против 23,5 доллара США в 2010 году и в несколько раз превысил аналогичные показатели в России и Украине.

Проведенная работа по диссертационной тематике соответствует мировым тенденциям в области автоматизации и сетей связи. Рассмотренные средства автоматизации позволяют осуществить снижения энергопотребления и повышают комфорт проживания.

Цель и задача исследования

Целью магистерской диссертации является разработка автоматизированной системы управления умным домом.

Задачи исследования:

1. Анализ существующих решений и услуг по автоматизации систем управления домом.
2. Выбор контуров автоматизации для системы Smart Home.
3. Разработка структурной схемы для автоматизированной системы управления домом.
4. Разработка алгоритма управления для системы Smart Home.
5. Практическая реализация блока контроля для системы автоматизированного управления домом.

Объект исследования:

Системы домашней и промышленной автоматизации.

Предмет исследования:

Взаимодействие программной и аппаратной составляющей в системах домашней и промышленной автоматизации.

Положения, выносимые на защиту

1. Интеллектуальная система управления домом, особенностью которой является мониторинг и управление всеми контурами автоматизации через

сеть Интернет без наличия публичного IP-адреса, позволяющая рассылать уведомления пользователям при возникновении чрезвычайных ситуаций.

2. Алгоритм взаимодействия микроконтроллеров в системах домашней автоматизацией, позволяющий агрегировать данные с датчиков и управлять ими, особенностью которого является контроль над распределенной информационной системой.

Личный вклад магистранта

Содержание диссертации отображает личный вклад автора. Он заключается в практическом определении технических характеристик и проблем систем домашней автоматизации. Автором разработан гибкий и универсальный алгоритм взаимодействия микроконтроллеров с системами управления домашней автоматизации. Определение целей и задач исследований, интерпретация и обобщение полученных результатов проводились совместно с научным руководителем Н.С. Давыдовой. Так же в 2016 году магистрант был награжден почетной грамотой министерства связи и информатизации, за вклад в развитие связи в Республике Беларусь.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 55-ой и 56-ой конференции среди аспирантов и магистрантов БГУИР. На основании доклада была опубликована статья в сборнике материалов 55-ой и 56-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов.

Разработанный комплекс программного обеспечения был внедрён в учебный процесс УО «Белорусской государственной академии связи». Акт внедрения представлен в приложении к диссертации.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав с выводами, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Общий объем диссертационной работы составляет 102 страницы, из них 68 страниц текста, 59 рисунков на 30 страницах, 10 таблиц, список использованных источников включающий 21 наименование на 2 страницах.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В 1-ом разделе осуществляется анализ текущей ситуации на рынке автоматизации, рассматриваются тенденции развития в мире и Республике Беларусь. Приводятся краткий обзор и анализ протоколов обмена данными, аппаратного и программного обеспечения в автоматизированных системах управления домом.

Во 2-ом разделе проводится анализ технического задания и объекта разработки. Определяются задачи исследования и необходимость разработки. Описаны функциональные возможности автоматизированных система управления домом. Дано описание контуров автоматизации разрабатываемого объекта.

3-й раздел полностью посвящён разработке автоматизированной системы управления домом «Smart Home» и состоит из нескольких подразделов. Представлена общая структурная схема системы управления умным домом. В разделе 3.1 проводится выбор программного обеспечения. В разделе 3.2 описан выбор аппаратного обеспечения клиентской и серверной части. В разделе 3.3 представлено описание клиент-серверного взаимодействия. В разделе 3.3.1 описан принцип работы протокола обмена данными. В разделе 3.3.2 представлен процесс сбора и хранения данных. 3.4 проводится разработка клиентской части «Smart Home». В разделе 3.5 проводится разработка серверной части «Smart Home».

В 4-ом разделе проводится исследование характеристик разработанной системы. Представлена топология сенсорной сети для внедрения технологии «Smart Home», расчёт потерь радиосигнала Wi-Fi и объемов памяти, требуемых для проектируемой системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всё большее количество инфокоммуникационных компаний выходят на рынок умных устройств и предоставляют пользователям различные системы автоматизации бытовых процессов, что говорит о востребованности таких услуг. Актуальность темы магистерской диссертации обоснована необходимостью совершенствования методик и средств, используемых в системах домашней и промышленной автоматизации.

В данной диссертационной работе проанализированы уже существующие системы домашней автоматизации, представленные на рынке.

Разработана структурная схема и описаны контуры автоматизации для автоматизированных систем управления домом. Создан процесс клиент-серверного взаимодействия.

Исходя из набора поставленных задач при разработке решения домашней автоматизации, был разработан гибкий и универсальный алгоритм для взаимодействия клиентской части с программным обеспечением сервера.

Реализован на практике блок контроля для системы автоматизированного управления домом «Smart Home».

На всех этапах тестирования система управления умным домом продемонстрировала свою универсальность и простоту реализации.

Согласно программе социально–экономического развития Республики, Беларусь на 2016 – 2020 годы, наше правительство взяло курс на ускоренную автоматизацию. Рост экспорта компьютерных и информационных услуг на душу населения оказывает прямое влияние на интегрирование систем домашней и промышленной автоматизации в домохозяйствах по всей территории республики. А разработка и тестирование подобных систем лишь ускорит этот процесс.

Библиотека БГУИР

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1–А. Лазоркин, И.О. Автоматизированная система управления домом Smart Home / И.О. Лазоркин // Инфокоммуникации : материалы 55–й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22 – 26 апреля 2019 г. – Участие в конференции.

2–А. Лазоркин, И.О. Автоматизированная система управления домом Smart Home / И.О. Лазоркин // Инфокоммуникации : материалы 56–й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22 – 26 апреля 2020 г. – Отправлено в печать.

Библиотека БГУИР