

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

УДК 004.032.6:681.586

КЛЕПЦОВ
Юрий Владимирович

**МЕТОДЫ НАСТРОЙКИ И ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМЫ
МУЛЬТИМЕДИА КАК ЧАСТИ УМНОГО ДОМА**

Автореферат
на соискание степени магистра
по специальности 1–45 80 01 Системы и сети инфокоммуникаций

Научный руководитель
Доктор экономических наук,
профессор
ХМЕЛЕВ Александр
Геннадиевич

Минск 2024

ВВЕДЕНИЕ

Эволюция мультимедиа систем в умном доме прошла через несколько значительных этапов. В начале развития умных домов мультимедийные системы были простыми и с ограниченным функционалом. Они обычно включали в себя телевизоры, аудиосистемы и DVD-плееры, которыми можно было управлять с помощью пульта дистанционного управления.

Позднее, с развитием интернета и цифровых технологий, мультимедийные системы в умных домах стали более умными и интегрированными. Появились умные телевизоры, которые могут подключаться к интернету и стримить контент из различных онлайн-сервисов. Также появились умные аудиосистемы, которые могут быть управляемы через голосовые команды или мобильные приложения.

Современные мультимедийные системы в умных домах предлагают широкий спектр возможностей, включая интеграцию с умными домашними ассистентами, возможность создания персонализированных плейлистов и контроль над всеми устройствами из одного центра управления.

В настоящее время, в связи с появлением огромного количества мультимедийных устройств разных брендов, использующих разнообразные стандарты связи, протоколы, экосистемы и облачные платформы, возникла необходимость в детальном рассмотрении некоторых вопросов, связанных с настройкой и взаимодействием этих систем в структуре умного дома.

Популярность и рост продаж смарт-колонок с голосовыми ассистентами, их интеграция с другими системами умного дома открывают возможности для исследования в данной области.

Целью данной магистерской диссертации является разработка рекомендаций для создания инструмента, позволяющего повысить эффективность настройки и ввода в действие системы мультимедиа как части умного дома. Рассмотрен широкий спектр вопросов, связанных со сложностью взаимодействия различных устройств и технологий, проанализированы существующие и перспективные методы настройки системы мультимедиа.

Создание нового инструмента для настройки мультимедийных систем позволит значительно улучшить опыт пользователей и сделать мультимедийные системы в умных домах более доступными и привлекательными, что в свою очередь стимулирует рост продаж как мультимедийных систем, так и устройств интернета вещей в целом.

Актуальность данной работы определяется возрастающей популярностью мультимедийных устройств, увеличением производства оборудования систем мультимедиа и устройств интернета вещей, расширением возможностей интеграции устройств с голосовыми

ассистентами в структуру умного дома, сложностью настройки систем мультимедиа.

Для достижения поставленной цели в диссертации решены следующие задачи:

1 Произведен широкий обзор мультимедийных систем, даны понятия и определения.

2 Сделан глубокий анализ существующих и перспективных методов настройки системы мультимедиа.

3 Рассмотрены технические аспекты внедрения системы мультимедиа в структуру умного дома.

4 Произведена оценка результатов внедрения.

5 Рассмотрены вопросы безопасности системы мультимедиа.

6 Исследованы возможности голосовых ассистентов Маруся и Алиса, а также облачной платформы TuYa Smart.

На основании полученных данных разработаны рекомендации и новый инструмент по настройке мультимедийных систем. Определено направление дальнейших исследований.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами

Тема диссертационной работы соответствует пункту 1 приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь на 2021–2025 гг., утвержденных Указом Президента Республики Беларусь №156 от 7 мая 2020 г. *«Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства»*. Работа выполнялась в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Цель и задачи исследования

Целью магистерской диссертации является разработка рекомендаций для создания инструмента, позволяющего повысить эффективность настройки и ввода в действие системы мультимедиа как части умного дома.

Для достижения поставленной цели в диссертации решены следующие задачи:

1 Произведен широкий обзор мультимедийных систем, даны понятия и определения.

2 Сделан глубокий анализ существующих и перспективных методов настройки системы мультимедиа.

3 Рассмотрены технические аспекты внедрения системы мультимедиа в

структуру умного дома.

4 Произведена оценка результатов внедрения.

5 Рассмотрены вопросы безопасности системы мультимедиа.

6 Исследованы возможности голосовых ассистентов Маруся и Алиса, а также облачной платформы TuYa Smart.

Личный вклад соискателя ученой степени

Содержание диссертации отображает личный вклад автора. Он заключается в научном обосновании алгоритмов, постановке и проведении экспериментов по исследованию характеристик, оценке эффективности разработанных алгоритмов, обработке и анализе полученных результатов, формулировке выводов. Кроме того, автор принимал непосредственное участие в инсталляции мультимедийных систем.

Определение целей и задач исследований, интерпретация и обобщение полученных результатов проводились совместно с научным руководителем доктором экономических наук, профессором А.Г. Хмелевым.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 60-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Опубликование результатов диссертации

По результатам исследований, представленных в диссертации, опубликована печатная работа, в том числе: 3 статьи в сборниках и материалах конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав с выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка, двух приложений. Общий объем диссертационной работы составляет 84 страницы, из них 72 страницы текста, 37 рисунков на 30 страницах, 1 таблица на 1 странице, список использованных библиографических источников (52 наименования на 3 страницах), список публикаций автора по теме диссертации (3 наименование на 0,5 страницах), графический материал на 12 страницах.

Проверка на уникальность

Проведена экспертиза диссертации Клепцова Юрия Владимировича «Методы настройки и ввода в действие системы мультимедиа как части умного дома» на корректность использования заимствованных материалов с применением сетевого ресурса «Антиплагиат» (адрес доступа: <https://antiplagiat.ru>) в on-line режиме 13.06.2024 г. В результате проверки установлена корректность использования заимствованных материалов (оригинальность диссертационной работы составляет 83,6 %).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрены проблемы необходимости рассмотрения методов настройки и ввода в действие мультимедийных систем как части умного дома ввиду увеличения роста их популярности и продаж, а также огромного разнообразия протоколов связи, облачных платформ, экосистем и мультимедийных устройств. Кроме того, обозначены цели и задачи данной магистерской диссертации. Цель магистерской диссертации состоит в разработке рекомендаций для создания инструмента, позволяющего повысить эффективность настройки и ввода в действие системы мультимедиа как части умного дома.

В **общей характеристике работы** показана связь работы с приоритетными направлениями научных исследований, цель и задачи исследования, личный вклад соискателя ученой степени, апробация результатов диссертации.

В **первой главе** приведен обзор статистики продаж мультимедийных систем, рассмотрены типы систем мультимедиа. Также обозначены сложности интеграции различных систем и технологий в структуре умного дома. Проведен подробный анализ существующих методов настройки систем мультимедиа с указанием их достоинств и недостатков. Кроме того, отдельный подраздел главы посвящен вопросу разработки новых методов настройки мультимедиа систем.

Для удобства восприятия материала в главе размещены 11 рисунков. Последний подраздел главы содержит выводы по главе 1.

Во **второй главе** рассмотрен ввод в действие системы мультимедиа как части умного дома. Определены технические аспекты системы мультимедиа: представлена структурная схема умного дома, обозначены функции центрального хаба для систем мультимедиа, дано подробное описание различных платформ умного дома, интерфейсов управления.

Детально рассмотрена сетевая инфраструктура, а также приведена классификация протоколов связи в умном доме по модели OSI. Дана

классификация типов мультимедийных устройств. Подробно описан процесс ввода в действие системы мультимедиа, который состоит из нескольких этапов: планирование и проектирование, подготовка инфраструктуры, настройка системы, тестирование и оптимизация, обучение и эксплуатация.

Рассмотрены вопросы безопасности и конфиденциальности данных систем мультимедиа, а также оценки результатов внедрения системы мультимедиа в структуру умного дома.

Для удобства восприятия материала в главе размещены 14 рисунков. Последний подраздел главы посвящен выводам по главе 2.

В третьей главе данной магистерской диссертации проводится экспериментальное исследование голосовых ассистентов Маруся и Алиса. Приводятся статистические данные, определяющие выбор данных голосовых ассистентов для исследования. Определена методология исследования, которая включает в себя: оценку качества взаимодействия с пользователем, сравнение технических возможностей голосовых ассистентов, определение возможности интеграции голосовых ассистентов в структуру умного дома, выявление достоинств и недостатков голосовых ассистентов Маруся и Алиса.

Во втором подразделе главы проводится исследование облачной платформы интернета вещей TuYa Smart. Дан широкий обзор возможностей экосистемы TuYa, исследованы возможности создания различных сценариев в мобильных приложениях TuYa Smart/Smart Life, определены достоинства и недостатки системы. Анализ полученных данных позволил выявить преимущества и недостатки облачной платформы TuYa Smart в сравнении с аналогичными платформами других производителей.

В третьем и четвертом подразделах главы проводится анализ данных, полученных в результате экспериментального исследования голосовых ассистентов Алиса и Маруся. По результатам проведенного экспериментального исследования, а также учитывая результаты оценки методов настройки и ввода в действие систем мультимедиа, технические аспекты внедрения мультимедийных систем, составлен список рекомендаций для проектирования универсального инструмента, улучшающего эффективность настройки системы мультимедиа и предназначенного для широкой группы пользователей мультимедийных систем.

Для удобства восприятия материала в главе размещены 11 рисунков и 1 таблица. Последний подраздел главы содержит выводы по главе 3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью магистерской диссертации являлась разработка рекомендаций для создания инструмента, позволяющего повысить эффективность настройки и ввода в действие системы мультимедиа как части умного дома.

В результате проделанной работы решены задачи и достигнута цель магистерской диссертации.

Рассмотрены различные методы настройки системы мультимедиа в структуре умного дома. Даны основные понятия, определения и характеристики мультимедийной системы в составе умного дома.

Проведен комплексный анализ существующих методов настройки системы мультимедиа, включающий в себя следующие этапы: ручную настройку, настройку мультимедиа системы с использованием автоматизированных инструментов, с использованием облачных платформ управления умным домом и гибридный метод настройки системы мультимедиа.

Предложены новые методы настройки мультимедийной системы в структуре умного дома, которые предполагают широкое применение следующих технологий и стандартов: искусственный интеллект и машинное обучение, интернет вещей, дополненная реальность и виртуальная реальность, блокчейн, 5G и Wi-Fi 6.

Изучен ввод в действие системы мультимедиа, рассмотрены технические аспекты внедрения системы в структуру умного дома. Исследованы платформы и интерфейсы управления умным домом.

Приведено описание сетевой инфраструктуры мультимедиа систем, разработана классификация протоколов, применяемых в системах мультимедиа в умном доме, согласно модели OSI. Подготовлен обзор мультимедийных устройств.

Разработан процесс ввода в действие системы мультимедиа как части умного дома, который включает следующие этапы: планирование и проектирование системы мультимедиа, подготовку инфраструктуры, настройку системы, тестирование и оптимизацию мультимедиа системы, обучение пользователей и эксплуатацию оборудования системы.

Рассмотрена оценка результата внедрения системы мультимедиа в структуру умного дома, которая предполагает использование различных методов сбора данных, анализ полученных данных, выявление распространенных ошибок при внедрении системы мультимедиа в структуру умного дома.

Изучены вопросы безопасности и конфиденциальности личных данных пользователя при эксплуатации мультимедийных систем в составе умного дома.

В экспериментальной части исследования рассматриваются голосовые ассистенты Маруся и Алиса, наиболее популярные на рынках Республики Беларусь и Российской Федерации. Выбор в качестве объекта исследования голосовых ассистентов определяется возрастающей популярностью голосовых ассистентов, ростом продаж смарт-колонок, а также постоянно расширяющимся списком поддерживаемых устройств для интеграции в систему умного дома.

Методология исследования включает в себя следующие этапы: оценку качества взаимодействия с пользователем мультимедиа системы с голосовым ассистентом, сравнение технических возможностей ассистентов, оценку возможностей интеграции в структуру умного дома, сравнение удобства пользования мобильными приложениями, определение достоинств и недостатков голосовых ассистентов.

Исследование облачной платформы TuYa Smart позволило выявить преимущества экосистемы TuYa в сравнении с аналогичными облачными платформами в вопросе интеграции различных мультимедиа устройств и устройств интернета вещей в структуру умного дома.

Составлен список рекомендаций для создания инструмента, позволяющего улучшить эффективность настройки мультимедиа систем в составе умного дома. Определены направления для дальнейшего исследования в данной сфере.

Каждая глава диссертации содержит рисунки выводы для более детального понимания сути исследования.

В заключение следует отметить тенденцию увеличения роста популярности мультимедийных систем, голосовых ассистентов и облачных платформ умного дома. Исследование методов настройки и ввода в действие мультимедиа систем будет полезно широкому кругу пользователей системы умного дома, инсталляторам и производителям оборудования как мультимедийных устройств, так и других систем умного дома.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1–А. Клепцов, Ю. В. Сравнительный анализ протоколов передачи данных LORAWAN и SIGFOX/ Клепцов Ю.В., Грищук А.А., Грибович А.А.// 60-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: тезисы докладов 60-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов

БГУИР. Минск, 21-24 апреля 2024 г. / редкол.: В. Ю. Цветков [и др.]. – Минск: БГУИР, 2024. –С. __.

2–А. Клепцов, Ю. В. Система автоматической идентификации объектов/ Клепцов Ю.В., Грищук А.А., Грибович А.А.// 60-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: тезисы докладов 60-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. Минск, 21-24 апреля 2024 г. / редкол.: В. Ю. Цветков [и др.]. – Минск: БГУИР, 2024. –С. __.

3–А. Клепцов, Ю. В. Анализ сетевого трафика. Методы сбора сетевых признаков и предложений для обнаружения вторжений/ Клепцов Ю.В., Грибович А.А., Грищук А.А.// 60-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: тезисы докладов 60-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. Минск, 21-24 апреля 2024 г. / редкол.: В. Ю. Цветков [и др.]. – Минск: БГУИР, 2024. –С. __.