

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

УДК

Зыбко
Игорь Сергеевич

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В РАМКАХ
КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ДОМ»

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1 - 53 80 01 Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами (по отраслям)

Научный руководитель

А.Л. Маковский,
кандидат технических наук,
доцент

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире все более широкое распространение и применение находят технологии, применение которых связано с упрощением или полным отсутствием физического труда человека. Связано это, в первую очередь, с высокой технологичностью таких систем, их возможностями автоматического управления, самостоятельным решением возникающих проблем и чрезвычайных ситуаций. Такие инновации наиболее распространены в домашнем хозяйстве и в производственных зданиях для того, чтобы сделать проживание и нахождение в помещении максимально комфортным для человека. Наиболее распространенной и применяемой технологией является система «умный дом».

Под «умным домом» (intelligent building) следует понимать систему, которая должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в помещении, и соответствующим образом на них реагировать: одна из систем может управлять поведением других по заранее выработанным алгоритмам. Английское слово *intelligent*, буквально означающее «разумный», «понятливый», в сочетании со словом *building* использовано в значении «гибкий, приспособляемый», а никак не интеллектуальный, как многие могут считать.

«Умный дом» в первоначальном смысле означает «здание, готовое к изменениям» или «приспособляемое (гибкое) здание», инженерные системы которого способны обеспечить адаптацию к возможным изменениям в будущем.

Цель: разработка системы климат-контроля и уборки помещений в рамках концепции «умный дом» и алгоритма управления устройствами.

Объект исследования: интеллектуальная система «умный дом».

Предмет: процесс автоматизации уборки и климат-контроля помещения посредством управления голосовым помощником.

Задачи:

- 1 Обзор существующих интеллектуальных систем, используемых в них решений для уборки помещения.
- 2 Анализ существующих методов контроля климатом, чистотой в помещениях, энергообеспечения, голосового распознавания, и выбор одного из них для дальнейшего исследования.
- 3 Исследование выбранного метода распознавания речи и разработка современной системы на его основе с использованием современных технологий домашней автоматизации.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Благодаря развитию технологий, всё более актуальным становится вопрос домашней автоматизации. Конечно, система «умный дом» – это лишь малая часть таких систем, как, к примеру, «умный город». Алгоритмы управления и устройства таких домашних систем могут найти своё применение и в более крупных масштабах, таких как производственные помещения или рабочие цеха предприятий.

Самой актуальной задачей исследования является управление устройствами климат-контроля и уборки помещений системы «умный дом» посредством голосового помощника.

Цель исследования

Целью диссертационной работы является исследование существующих возможностей и решений систем домашней автоматизации, и разработка новой системы, которая позволит совместить в готовой системе все необходимые решения для содержания помещения в чистоте с использованием современных технологий.

Задачи исследования

- 1 Обзор существующих интеллектуальных систем, используемых в них решений для уборки помещения.
- 2 Анализ существующих методов контроля климатом, чистотой в помещениях, энергообеспечения, голосового распознавания, и выбор одного из них для дальнейшего исследования.
- 3 Исследование выбранного метода распознавания речи и разработка современной системы на его основе с использованием современных технологий домашней автоматизации.

Новизна полученных результатов

Научная новизна заключается в том, что был предложен алгоритм работы голосового помощника, основанный на использовании классического, или модального, подхода распознавания речи.

Личный вклад соискателя

Соискателем выполнены все изложенные в работе разработки и исследования. Постановка задач и обсуждение результатов проводились совместно с научным руководителем, доцентом кафедры систем управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. Обработка, интерпретация данных, а также выводы сделаны автором самостоятельно.

Апробация результатов диссертации

Основные положения диссертационной работы докладывались на следующих научных конференциях:

– 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов" учреждения образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники"

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Интеллектуальная система «умный дом» представляет собой систему, как правило, состоящую из четырёх основных устройств:

- центральное устройство;
- набор прототипов конечных устройств;
- мобильное приложение, или голосовой помощник;
- маршрутизатор.

В зависимости от системы, данный набор устройств не изменяется. Однако от системы к системе набор конечных устройств может изменяться, в зависимости от желания пользователя. Голосовой помощник также может быть использован уже существующий помощник, или разработанный самостоятельно на основе нейронных сетей.

В настоящей работе рассматриваются конечные устройства для климат-контроля и уборки «умного дома», обеспечение их электроэнергией, а также алгоритм голосового помощника для управления системой.

В первой главе диссертационной работы производится обзор существующих решений, архитектур и структур систем «умный дом». Приведено сравнение их технических характеристик, а также выявлены лучшие варианты для бюджетных систем домашней автоматизации.

Системы «умный дом» делятся на 2 типа: централизованные и децентрализованные. По итогам сравнения типов систем домашней автоматизации, необходимой для разработки была выбрана децентрализованная система, главной особенностью которой является то, что в системе каждое устройство обладает собственным микропроцессором и памятью.

Во второй главе диссертационной работы производится анализ существующих компонентов систем «умный дом». Рассматриваются основные необходимые для нашей работы устройства систем климат-контроля и уборки помещения. Для каждого устройства приводится его принцип действия.

В третьей главе диссертационной работы производится разработка системы комплексной уборки и контроля состояния помещения в концепции «умного дома». Данная глава включает в себя описание структуры системы и выбор конечных устройств для контроля температуры и влажности, а также устройств уборки помещений, приведены схемы и описание алгоритмов работы.

В четвертой главе производится анализ существующих решений распознавания речи, производится разработка алгоритма распознавания речи,

который может быть использован в системе голосового управления с необходимым небольшим набором данных.

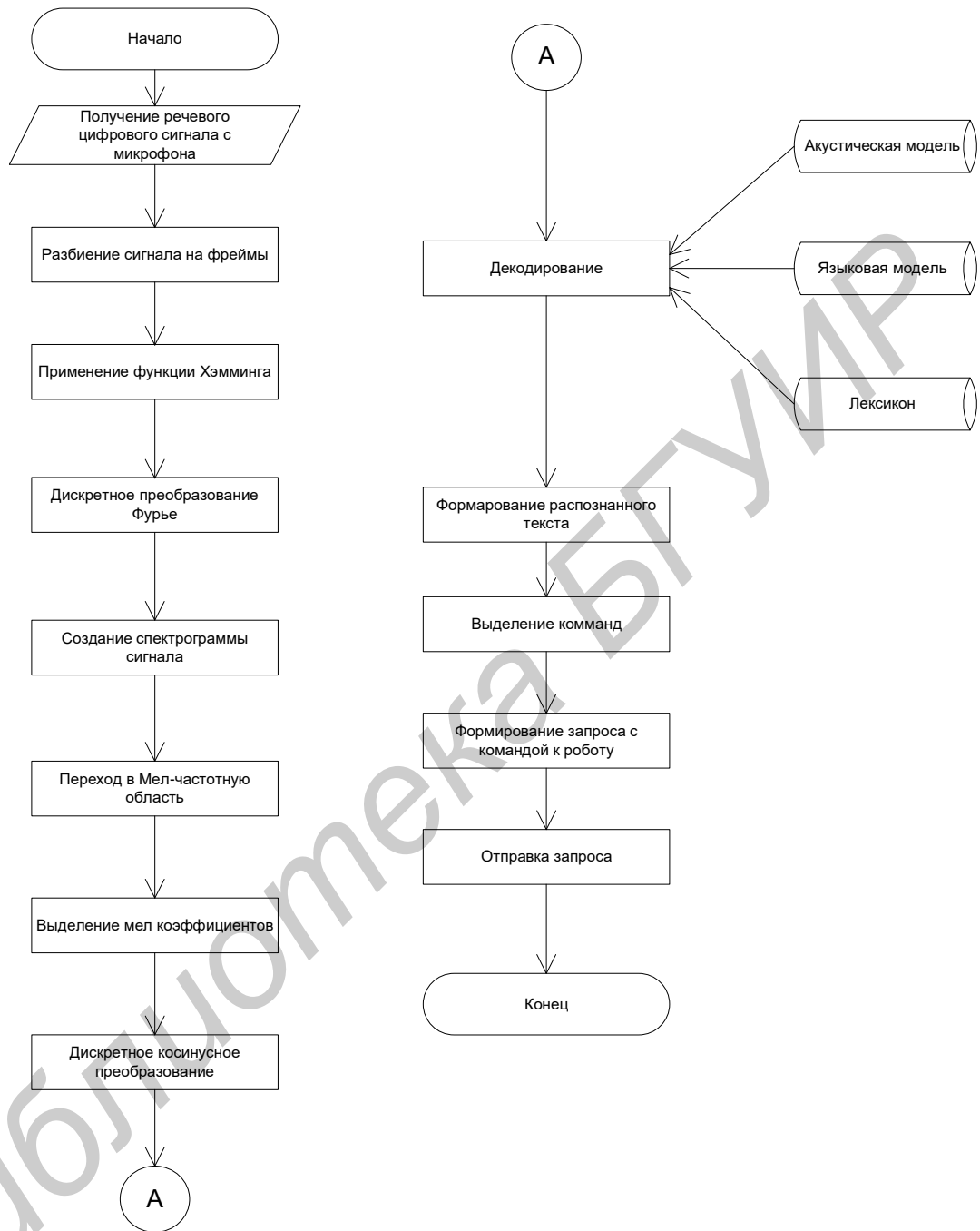


Рисунок 1 – Алгоритм классического(модульного) подхода к распознаванию речи

В пятой главе приводится анализ существующих решений для энергообеспечения частного дома, а также описание системы обеспечения энергией посредством домашней солнечной электростанции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе диссертации была разработана и исследована интеллектуальная система в рамках концепции «умный дом». Результаты анализа существующих решений указывают на то, что для различных структур и архитектур систем существуют свои решения систем «умный дом».

На основе анализа существующих устройств были выбраны и разработаны прототипы датчика влажности и температуры, а также прототип пневмосовка, управляемого не механически, а посредством отключения или подачи нагрузки.

Разработана и описана структура децентрализованной системы в рамках концепции «умный дом», выбраны ключевые устройства для работы системы.

Разработан и описан алгоритм голосового распознавания на основе классического модульного подхода распознавания речи, который может быть использован для создания собственного голосового помощника для управления системой «умный дом».

Разработан и описан процесс работы системы домашней солнечной электростанции, обоснован выбор такого возобновляемого источника энергии, как солнце, и выбор необходимых устройств для получения электрической энергии.

В работе описан доступный и удобный способ создания экспериментальной системы «умный дом», способной функционировать автономно благодаря солнечной энергии. Разработка таких систем позволит уменьшить долю использования невозобновляемых источников энергии, а также уменьшить использование человеческого труда в процессах обеспечения комфортных условий проживания в домах.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Зыбко, И.С. Интеллектуальная система в рамках концепции «умный дом» / И.С. Зыбко, А.Л. Маковский// Материалы научной конференции, 55-ая юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, 22–26 апреля 2019 года/ – с. 37.

Библиотека БГУИР