



М.А. Тагиров, В.В. Мокшин

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЕМОЙ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛЫМ ПРОСТРАНСТВОМ «УМНЫЙ ДОМ»

(Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А.Н. Туполева)

Начиная с 70-х годов прошлого столетия, всё шире распространяется система «Умный дом» - система по автоматизации жилого пространства. На сегодняшний день функционал таких систем предоставляет большое число весьма удобных возможностей по управлению жилыми коммуникациями (свет, отопление, мультимедиа, защита от протечек, безопасность и т.д.). Для того, чтобы система вела себя максимально комфортно для пользователя и была наиболее эффективной необходимо, чтобы система могла самообучаться. Анализ и изучение жизнедеятельности пользователя с дальнейшей корректировкой определенных параметров позволит системе подстроиться под наиболее актуальные потребности пользователя.

Еще одной актуальной проблемой является то, что в мире тратится огромное количество энергии на промышленные, бытовые и транспортные нужды, из-за чего очень остро стоит проблема энергосбережения и энергоэффективности. В России по объёмам энергопотребления в стране первое место занимает обрабатывающая промышленность, на втором месте — жилищный сектор, около 25% у каждого. Исходя из этого можно говорить об актуальности создания энергоэффективной автоматизированной системы «Умного дома».

Основная цель данной работы – создание автоматизированной системы «Умный дом», способной обучаться и подстраиваться под жизнедеятельность пользователя, которая будет осуществлять энергоэффективное управление жилым пространством и иметь достаточно удобный пользовательский интерфейс. В данной системе будут автоматизированы управление светом и отоплением.

Одной из проблем в существующих системах «Умного дома», с которой сталкиваются пользователи – это единый пульт дистанционного управления, который постоянно нужно носить с собой, и который периодически теряется. Такой пульт может стоить от 10 000 до 250 000 р., что делает потерю такого пульта, или приход его в негодность, весьма существенной для пользователя.

Хорошим аналогом для такого пульта является речевой интерфейс взаимодействия с пользователем. Пользователю надо будет всего только определенную команду вслух, чтобы система выполнила её. Пользователь может пользоваться как стандартной управляющей командой, так и сам создать удобную ему команду или макрокоманду. Макрокоманда – это команда, которая запускает совокупность управляющих команд. Для отделения речевых команд от повседневной речи целесообразно использовать определенное кодовое слово,



редкое в повседневном обращении, после которого система будет воспринимать речевую команду.

Для распознавания речевой команды необходимо использовать один из анализаторов речевых команд, таких как CMU Sphinx или Julius. Удобство использования этих проектов заключается в наличии API, необходимого для разработки и создание своего собственного словаря. За счет того, что количество стандартных команд ограничено, достигается высокий процент точности распознавания конкретной команды.

После получения и распознавания речевой команды, система должна распознать зону, из которой поступила команда, проверить возможность выполнения данной команды и, если она выполнима, послать управляющий сигнал на соответствующее устройство. Зона автоматизации – это достаточно крупный по размеру объем помещений, для которого имеет смысл осуществлять централизованное управление процессами и системами.

Когда система получает адрес зоны автоматизации, то по этому адресу определяется управляющее устройство, которое должно выполнить полученную команду. После этого должен быть сформирован управляющий сигнал на определенное устройство (реле). Для формирования и доведения управляющего сигнала необходимо использовать технологии и устройства ввода/вывода (контроллер, GPIO, Z-Wave).

Основными задачами в обучении системы являются получение информации с последующей её систематизацией. В результате систематизации формируется база знаний, отражающая важные для системы факторы жизнедеятельности пользователя, на основе которой будут приниматься решения и формироваться параметры для выполнения команды. Методом приобретения знаний в данной системе является приобретение знаний из примеров.

Сбор информации происходит каждый раз, при получении команды от пользователя. Необходимой информацией будут являться параметры команды, такие как вид команды, зона выполнения команды, время вызова команды, температура, процент освещения и т.д.

Систематизация информации проводится с помощью статистических методов, целью которых является выделить наиболее общие и постоянные черты в управлении пользователем системой. На основе этих выводов будут скорректированы параметры выполнения команды, например, если при включении освещения пользователь постоянно корректирует процент освещенности до 80%, то система автоматически ставит 80% освещения как значение по умолчанию при включении освещения. Также проводится анализ на выявление систематических действий пользователя. На основе данного анализа формируется предложение для пользователя сделать эту команду автоматической в данное время. Например, система выявила, что пользователь по будням включает тёплые полы в 18.30, на основе чего можно сделать вывод, что в это время он возвращается с работы, формируется предложение – каждый будний день включать тёплые полы в 18.30 или в 18.00, чтобы к приезду пользователя пол успел нагреться.



ся. После подтверждения пользователем предложения вносится очередная задача на автоматическое выполнение.

Энергоэффективность управления в данной системе может быть осуществлена путём введения автоматических элементов.

Энергоэффективность освещения может быть увеличена за счет управления светом через датчики присутствия в помещениях, пребывание в которых непродолжительно, например коридор или кладовка. Эта автоматическая часть системы позволяет выключить человека из принятия решения о включении/выключении света, тем самым исключив человеческий фактор, например если человек забыл выключить свет в кладовке.

Энергоэффективность в управлении отоплением можно повысить путем предоставления пользователю создать свой график пребывания дома. Иначе говоря, пользователь может задать временные промежутки для каждого дня, в которые он будет находиться дома. Зная этот график, система может автоматически регулировать температуру, когда пользователь находится дома и экономить энергию в его отсутствие.

Достичь экономии энергии позволит использование современных технологий коммутации, таких как системная шина управления и мониторинга. Данные по экономии энергии приведены на рис. 1.



Рис. 1

Эффективность и эргономичность такой системы достаточно высока за счет использования речевого пользовательского интерфейса, а обучаемость данной системы позволит увеличить комфорт жизнедеятельности.

Реализация данной системы позволит осуществлять энергетически эффективное и эргономичное управление жилым пространством, сделать более доступной возможность автоматизации жилого дома или квартиры.

Литература

1. Генцлер И.В., Петрова Е.Ф., Сиваев С.Б. Энергосбережение в многоквартирном доме. — Тверь: Научная книга, 2009. — 130 с. — ISBN 978-5-904380-08-9
2. <http://www.knx.org>