

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ»

В.С. Афонин, А.Г. Зрюмова, А.А. Кузнецов, Р.А. Забеляев, Р.А. Дьякин

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

В статье рассмотрен вопрос организации канала связи между устройствами с использованием стандартизированных интерфейсных устройств и протоколов. Такие каналы используют для организации коммуникационных систем, в том числе и в системах «умный дом».

Ключевые слова: «умный дом», интерфейсные устройства, канал связи, передача данных, протокол связи, модель OSI.

Концепция «умного дома» (УД) заключается в том, что современные дома должны помогать людям в их повседневной жизни, позаботиться о безопасности вашего дома, а также осуществлять управление бытовыми приборами в отсутствие хозяев.

Современная развитая инфраструктура передачи цифровых данных позволяет провайдерам предоставлять пользователям широкий спектр услуг, таких как передача данных, IP-телевидение, IP-телефония и др. [1] Такая ситуация способствует бурному развитию различных систем домашней автоматизации в рамках проекта «умный дом». Концепция УД включает в себя большое количество различных технологий, позволяющих облегчить быт пользователя. Наиболее яркими примерами таких технологий являются: «умная» розетка, управление освещением, управление климат контролем и т.д. [2].

Технология «умная» розетка позволяет управлять подачей напряжения дистанционно: с помощью SMS или Ethernet. Для этого розетка оснащается устройством связи GSM, либо Wi-Fi модулем, которое передает сообщение с сотового телефона в микроконтроллер. Микроконтроллер управляет подачей электроэнергии. Таким образом, пользователю достаточно отправить сообщение с текстом заданного формата для того, чтобы включить/выключить подачу электроэнергии в соответствующий узел своей квартиры. Также есть возможность с помощью телефона выяснить, какие розетки в доме «активны».

Управление климат контролем дает возможность управлять отоплением или конди-

ционером, а также отслеживать влажность в помещении. Все это становится возможно благодаря оснащению квартиры или дома различными датчиками. Информация, собранная с их помощью, передается на терминал, который производит анализ и принимает решение о необходимости включения/отключения того или иного исполняющего устройства. Это позволяет заведомо узнать климатические параметры помещения и настроить их на свое усмотрение.

Для успешного решения задачи управления и контроля повседневными задачами необходимы надежные интерфейсы передачи данных, обеспечивающие требуемую пропускную способность. В общем случае организацию информационного взаимодействия пользовательского терминала, датчиков и исполнительных устройств можно представить в виде структурной схемы, изображенной на рисунке 1.

Целью работы является организация информационного взаимодействия пользовательского терминала и исполнительного устройства.

Все элементы системы УД связаны между собой каналами передачи данных. Упрощенно канал связи можно представить в виде схемы изображенной на рисунке 2.

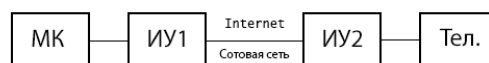


Рисунок 2 – Структурная схема организации канала связи

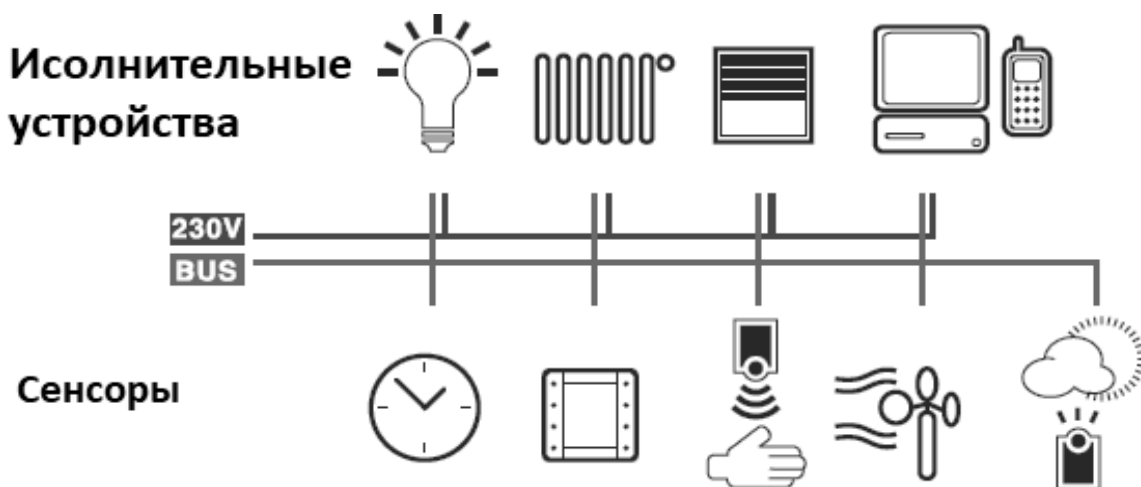


Рисунок 1 – Структурная схема системы «Умный дом»

В качестве конечных устройств канала связи для примера рассмотрены микроконтроллер (МК) и телефон. Для обмена данными используются интерфейсные устройства (ИУ), подключающиеся к сети передачи данных или среде передачи. В качестве интерфейсных устройств удобно применять беспроводные приемопередатчики. Если рассмотреть их более детально, то можно выделить несколько преимуществ: отсутствие проводов, компактность, возможность перемещения элементов и др. Стоит отметить, что все интерфейсные устройства не являются источниками и «потребителями» информации, а только посредники передачи. Информационное взаимодействие происходит между конечными устройствами. Формат сообщений, которыми они обмениваются, описывает коммуникационный протокол. Существует большое количество стандартизированных протоколов, выполняющих определенные функции. Эти функции «привязывают» протоколы к уровню известной модели OSI [4]. При работе с сетевыми устройствами разработчик использует стандартный набор протоколов низкого уровня (драйвера), которые предоставляют компании-производители для достижения кроссплатформенности оборудования.

В качестве примера распространенных протоколов можно отметить следующие:

Протокол Buffers. Данный протокол был предложен компанией Google для передачи структурированных данных на замену XML. Buffers проще, компактнее и быстрее, так как данные, передаваемые по протоколу, эффек-

тивно кодируются, он поддерживается более 25 языками программирования, а также имеет подробную документацию.

Взаимодействие между клиентом и устройством производится при помощи сообщения, которое описывается в proto-файле и компилируется.

Протокол 1-Wire. Основной магистралью для передачи данных выступает двунаправленная шина (например, двухжильный провод), к которой подключаются все устройства.

Стандарт X10. Он использует обычную электропроводку для передачи сигнала т.е. он способен производить управление всеми бытовыми приборами, которые подключаются к электропроводке квартиры, для проектирования сложных систем требуется подключение микроконтроллеров.

Однако, при описании пользовательских функций, разработчики пишут уникальные/индивидуальные протоколы, не раскрывая их всемирному сообществу. Таким образом каждый разработчик пишет свой код «с нуля». На данный момент нет общепринятой платформы для описания взаимодействия терминального оборудования и исполнительного устройства.

Для примера рассмотрим проектирование «умного» выключателя, управление которым будет осуществляться с помощью удаленного терминала. Для разработки «умного» выключателя понадобится: контроллер Arduino, WI-FI модуль ESP8266 и электромагнитное реле. Arduino используется для программирования WI-FI модуля.

У Wi-fi модуля нет возможности подключения к ПК, поэтому в качестве посредника используется плата Arduino.

Для управления состоянием реле, следует открыть браузер и в адресную строку ввести IP адрес Wi-Fi модуля и команды, отвечающие за формирование управляющего сигнала: IP/gpio/0 или IP/gpio/1.

Вывод

В процессе работы был организован канал связи между терминальным устройством (компьютер с браузером) и исполнительным устройством (электромагнитное реле/управляемая розетка). Использование стандартизированных устройств и протоколов существенно упростило решаемую задачу, однако для развития количества и качества пользовательских функций необходима разработка и реализация прикладного протокола пользовательских функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Умный дом: Развитие и тенденции [Электронный ресурс] : издательство интернет-проектов для

IT-специалистов TechMedia. – Электрон. текст. дан. – Москва, [2006 – 2017]. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/company/gsgroup/blog/267176>.

2. Тенденции развития умного дома [Электронный ресурс]: IDomus - intelligent house. – Электрон. текст. дан. – Республика Молдова, [2016-]. – Режим доступа: <https://idomus.company/contacts>.

3. Преимущества беспроводной сети WI-FI. [Электронный ресурс] : ИнетКомп IT решения для бизнеса. – Электрон. текст. дан. – Санкт-Петербург, [1996—2014]. – Режим доступа: http://www.inetcomp.ru/designing%20and%20service%20of%20computer%20networks/the_advantages_of_wireless_wi-fi.html.

4. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : Учебник для вузов. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2010. — 944 с.: ил.

Афонин Вячеслав Сергеевич – к.т.н., доцент кафедры ИТ АлтГТУ, тел.: (3852) 29-09-13, e-mail: afonin@mail.altstu.ru; **Зрюмова Анастасия Геннадьевна** – к.т.н., доцент кафедры информационных технологий, **Кузнецов А.А., Забеляев Р.А., Дьякин Р.А.** – студенты АлтГТУ.