

Гусенков С.В.

*Научный руководитель: ст. преподаватель Д.В. Бейлекчи
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: kaf-eivt@yandex.ru*

Разработка микропроцессорной системы управлением умным домом

В данном проекте проводятся исследования и разработка системы управления умным домом. Умный дом – это автоматизированный жилой дом или офисное помещение, обеспечивающий комфортное проживание людей при помощи высокотехнологичных устройств.

Разрабатываемая система обеспечивает контроль и объединение в одну сеть устройств, работающих по разным физическим каналам. Был разработан протокол и сервер для управления умным домом. Данный сервер позволяет объединить все устройства умного дома и снизить стоимость оконечных устройств за счёт переноса части задач на сервер.

Целью данного проекта является создание сервера центрального управления для устройств умного дома и коммутатор для взаимодействия устройств с разными физическими каналами передачи цифровых данных.

Особенностью данного сервера являются:

- данный проект является проектом типа OpenSource [1], поэтому любой разработчик может создать устройство для этого сервера;
- специализированный стек FSM [2] по сравнению с TCP/IP обеспечивает сокращение объёма передаваемых по сети и более простую реализацию программного стека в устройствах «умного дома»;
- данный сервер позволит переложить часть функций устройства на сервер, что поможет сократить стоимость устройств.

По этим причинам данная разработка позволит сделать умный дом более доступнее.

В настоящий момент сервер обеспечивает:

- взаимодействие между устройствами, работающими по протоколу FSM;
- адресацию по 16-битному ID (до 62256 устройств);
- запуск программы устройства на сервере FSM, что позволяет перенести часть вычислительных задач устройств на сервер;
- мониторинг и конфигурирование устройств FSM (единая система конфигурации);
- управление аудиопотоком и коммутацию аудиопакетов для поддержки функций голосового управления и переговорных устройств;
- управление модулями шифрования (поддержка сторонних модулей шифрования) для организации каналов связи защищенных от несанкционированного доступа;
- работа с каналом Ethernet для подключения устройств к серверу по локальной вычислительной сети.

Взаимодействие данного сервера тестировалось с программным обеспечением устройств на процессорах импортного и отечественного производства следующих типов:

- STM8;
- STM32;
- 1986BE1T;
- 1986BE3T.

Разрабатываемая система управления умным домом состоит из одного сервера, коммутационного оборудования и устройств. Устройство или коммутатор посылает широковещательную команду регистрации со своим id, а также классификатором устройства по протоколу FSM. Сервер определяет соответствие между классификатором и обработчиком данного устройства и передает сигнал подтверждения регистрации. Дальнейшие команды

передаются обработчику устройства. Обработчик так же может зарегистрировать аудиопоток, который будет связан с данным устройством. Для отключения устройства от сервера необходимо послать команду отмены регистрации.

Коммутатор представляет собой устройство преобразования физических сред передачи данных. Данное устройство обеспечивает преобразование физического и канального уровня модели OSI. Протокол сетевого уровня остаётся неизменным. В состав коммутатора могут входить следующие устройства.

- ESP8266 – Wifi-модуль для беспроводного подключения устройств или подключения коммутатора к локальной вычислительной сети;
- K1986BE1Q – Ethernet-модуль для подключения к локальной вычислительной сети;
- NRF24L01 – 2,4 MHz Transiver для беспроводного подключения устройств;
- NRF51822 – BLE Module для беспроводного подключения устройств;
- MAX485 – RS485 Module для подключения устройств по стандарту RS485.

Устройства системы делятся на следующие типы:

- устройства и ПО управления и контроля, обеспечивающие взаимодействие с пользователем и управление системой (ПО для персонального компьютер, смартфона, клавиатурная панель, дистанционный пульт);
- датчики, обеспечивающие сбор информации о состоянии умного дома (датчик освещенности, датчик дыма, датчик освещенности);
- исполнительные устройства, обеспечивающие управление умным домом (реле, блок управления питанием, электроклапан).

Для коммутации данных используется стек сетевых протоколов FSM. Структура стека представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема организации стека FSM

В данном стеке протоколов устройства посылают пакетные данные по определенному физическому каналу связи. Далее они проходят через коммутатор, преобразуется в Ethernet пакет и передаются в соответствии с протоколом FSM на сервер. Сервер передает данные процессу, отвечающему за устройство.

Таким образом, сервер управления устройствами умного дома и коммутатор обеспечивающий передачу данных между разными физическими средами передачи данных, разрабатываемый в данном проекте, предоставляет открытую архитектуру для разработчиков устройств умного дома и позволяет реализовать такие системы с минимальными затратами.

Литература

1. Проект сервера управления «умным домом». Открытый сервер управления разработкой ПО GitHub. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://github.com/fsmos/FSMServer>.
2. Мобильная ОС для умного дома FSM. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://fsmos.ru>.