ГБОУ ЛИЦЕЙ №470 КАЛИНИСКОГО РАЙОНА

Индивидуальный проект по информатике

Development of «Smart Home System»

Выполнил

Рязанов Даниил Дмитриевич

Ученик 10 класса

Научный руководитель:

Григорик Сергей Русланович

Учитель Информатики и ИКТ

СПб 2023-2024 г

**Введение**

Мы живем в эпоху кремниевой лихорадки, когда на каждом шагу нас окружает огромное колличество высокотехнологичных устройств с микрочипами внутри. Даже самые обыденные бытовые приборы, такие как электрочайник, светодиодная лампочка или обогреватель, оказываются оборудованы умными мозгами, превращая наши дома в настоящие технологические чудеса. Чего уж там говорить про разлиные смартфоны, компьютеры, серверы... Такая распростанненость микроэлетроники привела к росту технологий и увеличению масштабов производства. Появилось много микросхем, доступных обычным радиолюбителям. Сейчас, всего за цену одной порции шаурмы можно заказать из Поднебесной модуль, способный решать задачи с эффективностью компьютера на i486 (процессор Intel 80486, 1989г), при этом сам он поместится в чайной ложке!

Системой умного дома сейчас уже мало кого можно удивить. На рынке представлены разнообразные промышленные решения от именитых брендов. Компании готовы спроектировать и построить дом под любые запросы, либо предоставляют линейку модулей, соединяя которые можно собрать кастомную систему самому. Для таких продвинутых решений не нужны знания программирования и инжинерии, все уже продумано разработчиками, требуется только подлкючить модули согласно иснструкии и настроить их взаимодействие в удобном приложении. Линейки модулей достаточно обширные и позволяют контролировать температуру, освещение, влючать и выключать приборы по расписаню, общаться с помощью чат-ботов и голосовых помощников и многое другое.

Глядя на все это разнообразие может показаться что создавать еще одну такую систему совершенно бессмысленно, однако все не так однозначно. Так какие же плюсы заниматься самостоятельной разработкой?

Цена. Готовые модули стоят достаточно дорого и собрать на них полноценную систему выйдет далеко не дешево.

Функциональность. Индивидуальная разработка позволет реализовать все полностью под себя, вывести доступ к любым настройкам и иметь возможность в любой момнет исправить или модернизировать систему.

Опыт. Во время разработки потребуется изучение программирования на низком и высоком уровне, изучение радиоэлектроники, создание электронных схем и плат, пайка, 3D-моделирование и печать (в данном проекте не используется, но ничто не мешает добавить) и пр.

Возможность наладить коммерческое производство.

Иметь за спиной достаточно объемный проект.

Да, такие мысли приходили в голову многим и аналогичный проектов с похожими гайдами представлено много. Все они достаточно разнообразны и написаны, в основном, под конкретную ситуацию. Этот проект не является исключением — на выходе получается конкретная система умного дома, но, основу проекта составляет библиотека, которая позволяет реализовать систему "под любой дом". Поэтому правильнее будет сказать, что проект заключается в разработке единого метода реализации системы умного дома, а действительно существующая система — это всего лишь пример применения разработки на практике.

Принцип работы

Все много раз слышали, что в электронике все работает по принципу нулей и единиц (Булева алгебра), где сами значения "0" и "1" — очень абстрактные понятия "нет сигнала" и "есть сигнал". Чтобы понять как на этом построить умный дом, надо копнуть чуть поглубже. Рассмотрим упрощенную версию какого-нибудь модуля.

Первое что нужно — это подать на схему питание. Линий питания две:

COM (GND, VSS, земля) — общий вывод питания, относительно него измеряются все остальные потенциалы в схеме.

+V (VDD, +) — положительная линия питания, их может быть несколько, рассчитанных на разные напряжения, например, +12V, +5V, +3.3V. Еще бывает отрицательное напряжение (относитльно GND, опять же), но с ним обычно работают усилители и компораторы, в большинстве архитектур ЭВМ для основных логических цепей оно не применяется.

Вторая часть схемы, которая будет управлять модулем это какя-то логическая схема. Наш дом должен быть умный, поэтому схема будет не простая. Собрать самому такую, используя лишь базовые компоненты (резиторы, транзисторы, диоды) крайне сложно, объемно и не рационально, да к тому же работать стабильно она вряд ли будет. К счастью за нас проблему уже давно решили и все необходимые цепи уже собраны в одном небольшом радиокомпоненте — микросхеме.

Интегральная схема (микросхема) понятие очень обширное. Обычно это электронная схема, помещенная на полупроводниковой (наиболее часто кремниевой) подложке, с помощью фотолитографии. Так, небольшой корпус может содержать как простой набор логических элементов, так и целый процессор или контроллер, последний из которых нам и нужен.

Микроконтроллер — это микросхема, которая содержит в себе процессор, ОЗУ, ПЗУ, перефирийные устройства. Это целый небольшой компьютер, который может выполнять математические операции и управлять другими устройствами. с помощью перефирии.

Чтобы микроконтроллер мог принимать и выводить какие-то сигналы он оснащен выводами (контактами, пинами) GPIO (general-purpose input/output). Микроконтроллер сравнивает входящий сигнал с землей (GND) и принимает его за 1, если его потенциал больше GND. Аналогично он может формировать на определенном контакте 0 или потенциал, равный его напряжению питания. Теперь логические сигнал от микроконтроллера надо усилить с помощью транзистора или реле и можно управлять нагрузками (светом, отоплением, чайником...) в режиме вкл/выкл. Для того, чтобы управлять интенсивнотью (мощьностью) нагрузски (т.е. яркостью света, температурой нагревателя) необходимо регулировать подаваемое на них напряжения. В цифровой электронике для этого применяется ШИМ (PWM). Говоря по простому, микроконтроллер очень быстро включает и выключает нагрузку на разные микропромежутки времени, а за счет ее инертности получается плавное регулирование.

Выше был описан принципе работы цифровой электроники, но в арсенале многих микроконтроллеров есть блоки аналоговой электроники — АЦП и ЦАП.

Аналого-цифровой преобразователь позволяет микроконтроллеру измерять потенциал входного сигнала в диапозоне от 0, до опорного напряжения (либо задается отдельно, либо совпадает напряжением питания микроконтроллера) с некоторой точнотью, которая зависит от разрядности АЦП. Он используется для считывания информации с датчиков, которые за счет физических эффектов (фотоэффектов, термоэффектов, эффекта Холла и пр.) изменяют напряжение на своем выходе. (Прим. цифровые датчики имеют встроенный АЦП и микроконтроллер для передачи информации по интерфейсам связи).

Цифро-аналоговый преобразователь позволяет изменять потенциал сигнала в некотором диапозоне, он обычно служит для звуковых сигналов либо в качестве "цифровых потенциометров".