

**МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**НУКУССКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ МУХАММАДА АЛЬ-ХОРЕЗМИЙ**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА
КАФЕДРА ПРОГРАММНОГО ИНЖИНИРИНГА**

Направления программный инжиниринг (Программный инжиниринг)

**Допустить к защите
Заведующий кафедрой
Утеулиев Н.У**

2019 г. «__» _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**на тему: «Разработка системы для умной розетки с беспроводным
управлением»**

Выпускник:

Даулетов М.

Научный руководитель:

НУКУС, 2019

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ УМНОГО ДОМА	6
1.1. Аппаратное обеспечение систем умного дома	6
1.2. Обзор существующих решений.....	16
1.3. Модули умного дома	21
1.4. Обзор платформы ESP32.....	29
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ РОЗЕТКИ	33
2.1 Принципиальная схема беспроводной розетки.....	33
2.2 Разработка программного обеспечения для ESP	35
2.3. Создание мобильного приложения	39
2.4 Обеспечение информационной и пожарной безопасности	47
Заключение	52
Список литературы	54

ВВЕДЕНИЕ

Последние десятилетия характеризуются ускоренными темпами проникновения информационных технологий во все сферы жизни человека. В частности, компьютерные системы в корне изменили характер взаимодействий между людьми, а также между человеком и машиной. Причем последнее заслуживает особого внимания, поскольку технологии развиваются крайне стремительно и требуют постоянной адаптации для их использования. Одним из направлений развития компьютерных и информационных технологий, взаимодействующих с человеком, являются экосистемы, так называемые «системы умного дома». Новые эффективные средства коммуникации позволяют обеспечить гибкий контроль инженерных систем, входящих в единую экосистему.

С каждым днем, мы всё больше и больше доверяем решение наших бытовых проблем компьютерной технике. То, что раньше было лишь научной фантастикой, сегодня является реальностью. Современные инженерно-технические системы позволяют с легкостью делегировать поддержание комфорта и уюта в доме, обладающего способностью простого регулирования характеристиками системы, компьютерным технологиям. На сегодняшний день, домашняя автоматизация или «умный дом» становится нормой жизни.

Под «умным домом» понимается система, которая по заранее определенным правилам, принимает решение по управлению инженерными устройствами, основываясь, на поступающей извне информации (данные с датчиков света, температуры, газа, камер наружного видеонаблюдения и др.). Кроме этого, «умный дом» должен коммуницировать не только с имеющимися компонентами системы, но и с интернет-сервисами.

Характерной чертой «умного дома», в отличие от прочих методов формирования жизненного пространства, в большей мере является авангардный путь коммуникации человека и жилого пространства,

обладающий возможностью задания желаемой ситуации с помощью передачи инструкции автоматической системе, которая в соответствии с определенным заранее алгоритмом, предопределяет и проверяет режимы функционирования всех электрических и инженерных систем.

В случае, когда система «умный дом» полностью настроена и адаптирована под нужды конкретного «владельца», необходимость использования различных привычных средств управления техническими устройствами, такими как: пульт дистанционного управления телевизором, электровыключатели, различные управляющие модули систем отопления и вентиляции, системы видеоконтроля и оповещения, несколько теряется. Это обусловлено тем, что система «умный дом», согласно своему предназначению и названию, самостоятельно берет на себя частичное или полное управление компонентами системы. В доме, оборудованном системой домашней автоматизации, для выбора одного или нескольких предпочтительных сценариев развития, достаточно произнесения голосовой команды или одного нажатия на сенсорную панель, в качестве которой может выступать планшетный компьютер, смартфон. Автоматическая система анализирует пожелание «владельца» и производит настройку работы всех подсистем для обеспечения комфортной обстановки внутри дома, в зависимости от периода времени, дня недели, имеющихся метеоусловий, уличной освещенности. Однако стоит заметить, что во всех подобных системах, вопросы эффективности функционирования и надежности управления подсистемами должны быть поставлены на первое место.

Из общепринятой тенденции развития социума в целом, и технических систем в частности, следует, что для улучшения личной жизни и повышения эффективности работы инженерных систем, необходимо внедрение систем домашней автоматизации, использующих современные технологические устройства, программное обеспечение, вспомогательное оборудование и т.п.

Кроме того, не стоит забывать, о необходимости учета всевозможных достоинств и недостатков существующих и проектируемых систем.

Целью данной работы является разработка системы управления элементом «умного дома» - розеткой, позволяющей включать и выключать электроприборы по сигналу с мобильного устройства.

Актуальность работы проистекает из повсеместного распространения “умных” систем и “умных” городов в современном обществе.

В связи с вышеизложенной целью, были сформулированы следующие **задачи**:

1. Проведение анализа существующих систем и технологий, с помощью которых возможно построение системы умной розетки.
2. Исследование и осуществление выбора аппаратных средств.
3. Построение архитектуры системы “умной” розетки.
4. Выполнение программной реализации, на основании выбранного подхода.

В **первой главе** рассматриваются основы систем умного дома, используемые платформы, дается обзор существующих решений и модулей умного дома.

Во второй главе описывается работа по проектированию системы для умной беспроводной розетки, в том числе аппаратная платформа на основе ESP32, а также разработка мобильного приложения для Android на основе Cordova.

В **заключении** даются выводы по проделанной работе.

1. ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ УМНОГО ДОМА

1.1. Аппаратное обеспечение систем умного дома

Ожидается, что к 2020 году мировой рынок умного дома достигнет 40 миллиардов долларов. Теперь эти умные домашние устройства варьируются от чего-либо, например умных чайников, холодильников и сушилок, до кондиционеров и целого ряда устройств безопасности и охраны, таких как системы сигнализации и камеры видеонаблюдения.

Простота и удобство делают системы «умный дом» такими привлекательными, и, поскольку они связаны друг с другом, становится проще управлять большим количеством операций. С помощью интеллектуальных домашних устройств IoT становится легко снизить энергопотребление и затраты, экономя при этом время.

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются простые люди, а также бизнесмены, когда дело доходит до применения умных домов IoT, является высокая стоимость. Они довольно высоки по сравнению с неподключенными устройствами, и поэтому, когда дело доходит до выбора устройств с поддержкой IoT, они всегда немного колеблются. Нет сомнений в том, что, хотя устройства IoT поначалу будут дорогостоящими, в будущем они сэкономят деньги и энергию. Это важный фактор для размышления.

Тем не менее, говорят, что 2019 год, а также последующие годы будут многообещающими для индустрии умного дома. Вот прогнозы для устройств умного дома:

Следующий кризис безопасности и конфиденциальности

Для удобства мы поделились цифровым следом. Когда мы используем технологию умного дома, мы начинаем делиться физическим следом. Однако, если устройства будут скомпрометированы, то последствия будут смертельными. Доступ к вашему цифровому отпечатку может быть даже хуже,

чем подрывать номера социального страхования. При формировании этой отрасли безопасность и конфиденциальность будут играть ключевую роль.

Интеграция с устройством Smart Home

Интеграция может оказать положительное или отрицательное влияние на технологии умного дома. Будущее не будет иметь недоразумений с приборами, которые питаются от ИИ. Умные дома должны знать, когда выключать свет в тот момент, когда вы выходите из комнаты, деактивировать замок с помощью распознавания лиц и многое другое. В 2019 году и далее будет больше интеграции в поддержку умного дома для домовладельцев.

Лучшая роль для искусственного интеллекта

Использование камер безопасности находится на подъеме, и люди используют его, чтобы следить за своей собственностью. При правильной интеграции ИИ можно будет получать оповещения об угрозах автоматически, а в случае, если что-то пойдет не так, он будет заранее предупреждать нас, чтобы мы взяли ситуацию под контроль. Это сильно повлияет на удаленный мониторинг видео.

Концентрация на технике и наблюдении

С точки зрения домовладельца, потребители будут рады новым способам управления своим домом. Сегодня наблюдение за домом и расширенной собственностью стало довольно важным. Работать с бытовыми приборами - это тоже хорошо, так как сегодня все больше людей полагаются на свои приборы, которые берут на себя основную часть рабочей нагрузки.

Новые умные домашние случаи использования

В 2017 году безопасность рассматривалась как основная проблема, когда речь шла о разработке приложений, и устройства, на которых были установлены эти приложения, не были совместимы. Таким образом, в 2018 году стало ключевым моментом, чтобы устройства «умного дома» стали совместимыми, и для тех же интеллектуальных устройств появятся новые варианты использования, такие как энергосбережение, диагностика устройств и предотвращение повреждений, возникающих во время стихийных бедствий.

Обмен данными с домовладельцем

Следующей важной вещью в технологии умного дома станет обмен данными с людьми и предприятиями. Вскоре у вас будут такие вещи, как температура в вашей комнате, установленная перед входом, или еда, заказанная на основе предметов, оставленных в холодильнике - это будет то, что мы увидим больше в будущем. Данные такого рода будут собираться от потребителей и помогать компаниям создавать удобные продукты.

Повышение эффективности, настройки и контроля

Говорят, что технологии становятся более понятными и эффективными. Вы сможете управлять кухней и бытовой техникой с помощью приложения. Там не будет необходимости контролировать вещи вручную, так как ИИ позаботится об этом. Эти устройства начнут работать в соответствии с предпочтениями пользователя.

Отличное обслуживание клиентов

Имея большое количество интеллектуальных домашних устройств, компании планируют опередить свои потребности в создании превосходного

обслуживания клиентов. Потребители столкнутся с рядом проблем в среде IoT, которые могут варьироваться от небольших проблем по устранению неполадок до более крупных, касающихся конфиденциальности данных. Компании, которые могут предложить превосходное обслуживание клиентов, смогут опередить конкурентов.

Проблемы безопасности

Также будет увеличение интегрированных платформенных решений некоторыми крупнейшими именами в области технологий. Например, используя платформу «умный дом», Amazon предложит услугу доставки еды на дом, которая сразу же доставит вас к вашему холодильнику. Опять же, такие услуги поставляются с дополнительными угрозами безопасности. Можно взломать систему домашней безопасности и ограбить владельца дома, и есть вероятность, что информация, связанная с домом, тоже может быть утечка. Таким образом, для крупных игроков важно подумать, прежде чем войти в бизнес.

Стандарты высокой совместимости

Работать над стандартами и делать успехи очень важно. На рынке умного дома есть огромный потенциал, но, тем не менее, это не ясная картина. Не следует оставлять потребителям возможность выбора из Amazon Echo, Nest или других продуктов, которые поддерживаются Homekit of Apple. В ближайшие годы должны быть разработаны решения, совместимые с кросс-совместимостью и не привязанные к одной платформе.

Умные кухонные гаджеты

В ближайшем будущем мы станем свидетелями появления на рынке умных кухонных гаджетов, которые могут быть чем-то вроде умывальников и рисоварок, которые работают с Alexa и другими интегрированными

приложениями. Вы сможете готовить еду или даже просто нагревать ее перед тем, как вернуться домой с работы, используя такие устройства, как Amazon Alexa.

Открытые умные пространства

Со временем технологии умного дома станут более доступными, и это увеличит их доступность. Как только потребители поймут, как работает технология «умного дома» и как она может повлиять на их дома, вскоре они также будут использоваться вне дома. Неудивительно, что в будущем коммерческие технологии интеллектуального здания будут развиваться и адаптироваться к созданию мобильных рабочих мест.

Альтернативы для продуктов «Test-Phase»

Ожидается, что автоматизация сделает дом более приятным и простым, привнося на рынок новые инновации и технологии. В последующие годы вы станете свидетелями увеличения числа устройств, работающих на IoT. Поскольку технология находится на начальной стадии, вы увидите лучшие альтернативы на их месте.

Увеличенная интеграция голосового управления

Ожидается, что домашние технологии войдут в нашу повседневную жизнь благодаря интеграции. Вскоре вы сможете использовать технологии голосового управления, включенные в приборную панель автомобиля, домашнюю аудиосистему, телевизор и телефоны. Нет сомнений в том, что это изменит нашу повседневную жизнь.

Говорят, что решения IoT для умного дома способны изменить наш образ жизни. Вот некоторые из важных способов, которыми это происходит:

Экономия времени: большинство продуктов для умного дома создаются с целью избавления людей от повседневных задач. Избавившись от однообразных повседневных дел, у людей будет больше времени сосредоточиться на других важных делах.

Экономия денег: вы сможете сэкономить на эксплуатационных расходах дома с помощью Интернета вещей. Вы можете использовать интеллектуальную интеграцию с сетью, чтобы вы могли отслеживать, где вы потребляете больше всего электроэнергии, и соответственно экономить энергию. Вы даже можете контролировать освещение и отопление.

Улучшение качества жизни. Использование интеллектуальных решений для домашней автоматизации с поддержкой IoT позволит вам сделать свой дом менее напряженным и с меньшими затратами.

Рост популярности автоматизированных инженерных систем, примером которых может служить «умный дом», обусловлен стремлением человека к более удобной и комфортной жизни. «Умный дом», как средство приближения к комфорту, является современным инструментом, который интуитивно реагирует на действия своего «владельца», предугадывает поведение, контролирует инженерные системы и планирует события.

«Умный дом» является совокупностью стандартов, которые осуществляют интеграцию приборов различного типа в единую систему управления.

В рамках подготовки к данной работе были исследованы следующие возможности «умного дома»:

- Управление микроклиматом (отопление, охлаждение).

- Управление электропитанием.
- Система удаленного управления (web-интерфейс).

В результате, было решено разработать систему управления Целью электропитанием - “умную” розетку, управляемую по WiFi и Bluetooth.

1.1.1. Реле

Реле - это электрический переключатель, который можно включать или выключать, пропуская ток или нет, и им можно управлять при низком напряжении, например, 5 В, обеспечиваемых контактами Arduino.

Управлять релейным модулем с помощью Arduino так же просто, как управлять любым другим выходом, как мы увидим позже.

Обычно модуль имеет перемычку, соединяющую контакты VCC и JD-VCC; показанный здесь синий, но ваш может быть другого цвета. Крышка перемычки позволяет выбрать, физически подключена схема к цепи Arduino или нет, и вы можете выбрать, включена она или нет. При включенной перемычке контакты VCC и JD-VCC соединены. Это означает, что электромагнит реле питается напрямую от силового вывода Arduino, поэтому модуль реле и цепи Arduino физически не изолированы друг от друга (эту конфигурацию мы будем использовать). Без перемычки необходимо обеспечить независимый источник питания для питания электромагнита реле через вывод JD-VCC. Эта конфигурация физически изолирует реле от Arduino с помощью встроенного в модуль оптопары.

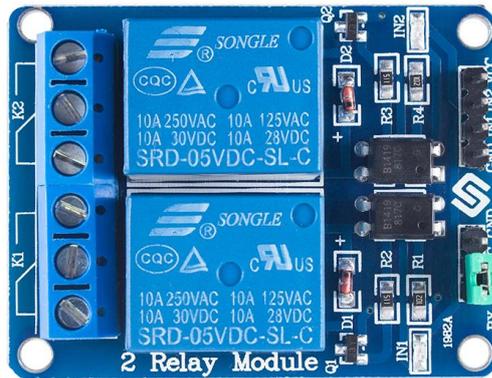


Рис.1.1. Модуль реле

1.1.2. Датчики газа

Газовые датчики играют важную роль во многих приложениях и широко разрабатываются в течение последних нескольких десятилетий. Это особенно касается приложений для мониторинга выхлопных газов автомобилей (лямбда-зонд) и качества воздуха (датчики AQ). Хотя сам лямбда-зонд не может уменьшить загрязняющие выбросы от автомобилей, он позволяет регулировать стехиометрическую смесь воздуха и топлива (Riegel et al., 2002). Современная концепция с двумя лямбда-зондами позволяет даже обнаружить дефект в трехкомпонентном катализаторе (Moos, 2005). Датчики AQ могут контролировать качество воздуха в домах и автомобилях (Denk et al., 1999), а также выявлять концентрации несгоревших углеводородов (Williams, 1999), что является важным моментом в предотвращении пожаров. Другие приложения включают оповещение людей, когда вредные газы находятся в окружающей атмосфере. (Yamazoe, 2005).

С 1960-х годов многие исследовательские работы были посвящены резистивным (также известным как «кондуктометрические») газовым датчикам. Со времени разработки датчика Тагучи на основе SnO₂ (Taguchi, 1970) многие полупроводниковые материалы были исследованы и проанализированы. Помимо SnO₂ наиболее яркими примерами являются:

TiO₂; SrTiO₃; SrTi_xFe_{1-x}O_{3-δ}; WO₃; Ga₂O₃; Cr₂O₃; или ZnO. Привлекательность резистивных газовых датчиков заключается в относительной простоте изготовления резистивных датчиков в сочетании с несложным принципом проведения измерений. Некоторые из этих материалов были испытаны в автомобильных выхлопах. Тем не менее, жесткие условия являются проблемой для резистивных газовых датчиков, так как может произойти отравление или порча чувствительных к газу материалов агрессивными компонентами, такими как SO₂ или NO_x, или истирание чувствительного к газу слоя потоками содержащего частицы высокоскоростных газовых потоков может нанести необратимый вред к датчикам газа. Это легко понять, поскольку каждое геометрическое изменение, которое может произойти, например, из-за истирания, может оказать заметное влияние на сопротивление и привести к ошибочным показаниям концентрации. Защитные слои были предложены для преодоления этих проблем.

Для применения в выхлопах обычно используются потенциометрические или амперометрические газовые датчики на основе ионно-проводящих мембран из оксида циркония, стабилизированного иттрием (YSZ). Такие датчики обеспечивают достаточную устойчивость в суровых условиях. Потенциометрический принцип дает возможность измерения независимой от пути величины - разности электрических потенциалов (напряжения). Теоретически истирание не оказывает существенного влияния на сигналы датчиков. Эти преимущества достигаются за счет более сложной конструкции, в которой используются потенциометрические и амперометрические датчики газа, например, для классического лямбда-зонда требуется воздушный эталон или насосный эталон

Полупроводниковые прямые термоэлектрические газовые датчики (DTEG) не имеют недостатков у резистивных или потенциометрических

газовых датчиков. Измеряемое значение является независимым от контура тепловым напряжением, и эталон газа не требуется. Типичные материалы, используемые в резистивных газовых датчиках, могут также использоваться для DTEG. В этой главе будет показано, что собственные полупроводниковые материалы обладают повышенной чувствительностью по сравнению с классическими проводящими материалами p- или n-типа. Эти преимущества являются основными факторами для исследований и разработок DTEG.

1.1.3. Пассивный инфракрасный датчик приближения(PIR)

PIR-датчики сложнее, чем многие другие датчики, например, фотоэлементы, FSR и переключатели наклона, потому что существует множество переменных, которые влияют на вход и выход датчиков. Чтобы начать объяснять, как работает базовый датчик, мы будем использовать эту довольно симпатичную диаграмму

В самом ИК-датчике есть два слота, каждый из которых сделан из специального материала, чувствительного к инфракрасному излучению. Используемый здесь объектив на самом деле мало что делает, и поэтому мы видим, что два слота могут «видеть» на некотором расстоянии (в основном чувствительность датчика). Когда датчик находится в режиме ожидания, оба слота обнаруживают одинаковое количество ИК-излучения, то есть количество окружающей среды, излучаемое из комнаты, стен или снаружи. Когда теплое тело, такое как человек или животное, проходит мимо, оно сначала перехватывает одну половину ИК-датчика, что вызывает положительное дифференциальное изменение между двумя половинами. Когда теплое тело покидает чувствительную область, происходит обратное, в результате чего датчик генерирует отрицательное дифференциальное изменение. Эти импульсы изменения - это то, что обнаружено.

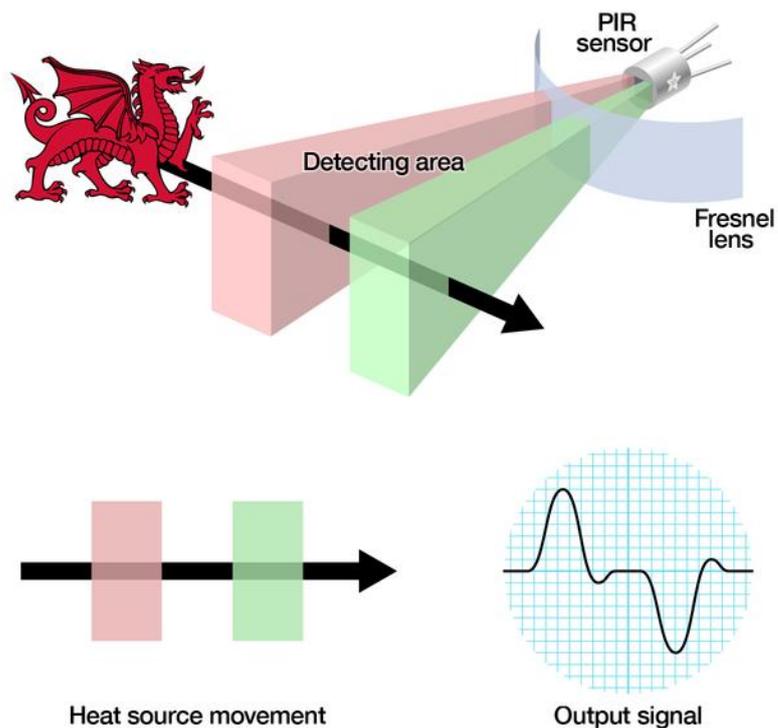


Рис.1.2. PIR датчик

1.2. Обзор существующих решений

На сегодняшний день, имеется значительное количество способов решения поставленных в данной работе задач. Существуют следующие подходы к их решению:

1. Выбор готовой системы управления «умным домом».
2. Разработка собственной системы.

Для ответа на вопрос, относительно выбора способа решения, были сформулированы следующие шаги:

1. Составление списка готовых решений (в том числе тех, которые только частично удовлетворяют поставленным требованиям).
2. Анализ и подробное рассмотрение составленного списка.

3. В случае, когда решение не подходит для поставленной задачи – изменение задачи на альтернативную, не уступающую исходной по функциональности.

4. Если ни одно из существующих решений не удовлетворяет поставленным задачам – определение целесообразности дальнейших действий:

- разработка общего решения, вместо решения узкой задачи;
- написание тестов и документации.

Проведем сравнительный анализ вышеизложенных способов решения поставленных задач.

Исследование существующих подходов

Одним из самых распространенных путей решения разработки системы домашней автоматизации является использование готовых систем управления «умным домом». Рассмотрим некоторые из них:

1. Node-Red – представляет собой инструмент с открытым исходным кодом, разработанный компанией IBM, позволяющий создавать приложения, соединяя готовые компоненты. Эти компоненты могут быть устройствами, WEB API или онлайн-службами. Существенным недостатком является отсутствие визуализации [1].

2. SmartVISU – оптимальное решение для быстрой и недорогой установки системы KNX. Компоновка/конфигурация виджетов происходит только через конфигурационный текстовый файл, это является значительным недостатком данной системы управления. Преимуществом является наличие интуитивно-ясной визуализации [2].

3. MajorDoMo – открытая программная платформа для автоматизации домашних процессов. Является кроссплатформенной, но имеет один большой

недостаток – ограниченное число решаемых задач. Поддерживает только самые популярные устройства из линейки соответствующей технологии (например, поддерживает только контроллер RaZZbery из всего многообразия контроллеров технологии Z-wave)

4. NetPing – система мониторинга окружающей среды. Разработчиком и производителем устройств является российская компания «Alentis Electronis». Основная сфера применения – удаленный контроль и мониторинг. Позволяет осуществлять весьма ограниченное количество подключаемых датчиков (до 16 датчиков на 1 устройство). Не удобный и относительно интуитивно непонятный встроенный Web-интерфейс. Сам производитель рекомендует использование стороннего программного обеспечения, например Zabbix, Nagios, PRTG Network [3].

5. OpenRemote – система автоматизации жилых и промышленных помещений. Позволяет создавать мобильное приложение для «умного дома» без навыков программирования. Поддерживает ограниченное количество технологий, такие как KNX, AMX, Z-Wave. Проще говоря, является конструктором, который служит для создания интерфейса мобильного приложения [4].

6. HomeSapiens – интеллектуальная система с голосовым управлением. Также, как и OpenRemote, поддерживает ограниченное количество технологий, такие как Z-wave, Gira, ZigBee, x10, C-Bus. Основной акцент разработчиков направлен на рекламу голосового управления и удобного интерфейса.

7. Freedomotic – программное обеспечение с открытым исходным кодом для процессов домашней автоматизации. Является кроссплатформенной. Основная задача – предоставление энтузиастам возможности самостоятельного создания системы управления «умным домом», с

использованием самодельного оборудования или готовых решений популярных архитектур.

8. AgoControl – не бесплатная законченная промышленная система. Отлично подойдет для бюджетной системы автоматизации. Поддерживает минимальный набор протоколов и сценариев, имеет web-интерфейс.

9. Fibaro – система домашней автоматизации, поддерживает только беспроводную технологию Z-Wave. Закрытая система. Удобный для использования web-интерфейс.

Разработка собственной системы управления «умным домом»

Следующим этапом является разработка собственной системы управления «умным домом».

Разработка программного продукта с «нуля» весьма непростая задача, даже с учетом опыта промышленной разработки, потенциала у данного начиная практически нет – с огромной долей вероятности это будет узкоспециализированное решение, жестко привязанное к конкретным компонентам системы. В ходе построения архитектуры системы можно допустить недочеты, которые в дальнейшем невозможно будет исправить.

Разработка собственного решения требует больших финансовых и временных затрат, по сравнению с использованием «коробочного» продукта. Также не стоит забывать, что процесс разработки – это очень ответственное занятие, требующее продуманной методологии разработки и четкой организации трудового процесса.

Объединение первого и второго подходов

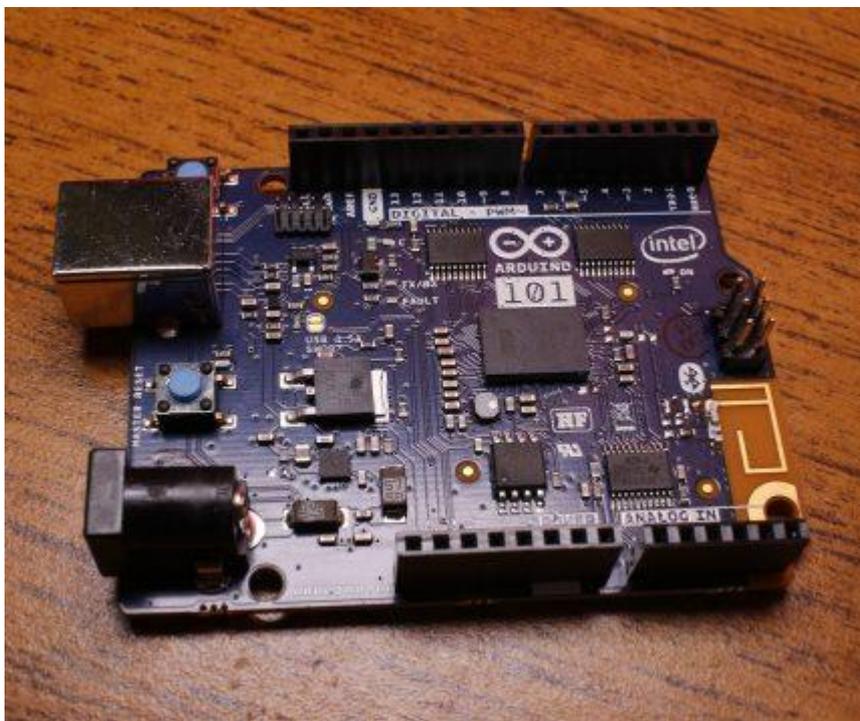
Суть этого подхода заключается в использовании готовой платформы, которая служит сервером «умного дома», и реализации собственных

модульных «драйверов», посредством которых осуществляется взаимодействие с системами и устройствами разного вида. Выбор данного подхода позволяет осуществлять реализацию сложных сценариев и создавать графические интерфейсы с минимальными временными затратами

Разработка на Arduino

Иногда для работы систем “умного дома”, реализованных на базе Arduino, необходима большая вычислительная мощность, которую 8-битные микроконтроллеры не в состоянии обеспечить. Такие задачи как распознавание голоса или изображения требуют быстрого процессора и значительного для таких устройств объема оперативной памяти.

Для решения подобных специфических задач применяют мощные платы, функционирующие согласно концепции Arduino. Количество портов у них приблизительно такое же, как и у плат Uno или Leonardo.



Одна из наиболее простых в использовании, но мощных плат – Arduino 101 имеет следующие характеристики:

- процессор: Intel Curie (32 bit, 32 MHz);

- flash memory: 196 KB;
- SRAM: 24 KB;
- EEPROM: нет.

Дополнительно плата оснащена BLE-функционалом (Bluetooth Low Energy) с возможностью простого подключения готовых решений, таких как датчик сердцебиения, получение информации о погоде за окном, отсылки текстовых сообщений и т.д. Также в устройство интегрированы гироскоп и акселерометр, но их используют в основном в робототехнике.

Еще одна похожая плата – Arduino Zero имеет следующие показатели:

- процессор: SAM-D21 (32 bit, 48 MHz);
- flash memory: 256 KB;
- SRAM: 32 KB;
- EEPROM: нет.

Отличительной особенностью этой модели является наличие встроенного отладчика (EDBG). С его помощью гораздо проще проводить поиск ошибок при программировании платы.

Arduino MKR1000 – еще одна модель, подходящая для мощных вычислений. Она имеет микропроцессор и память, аналогичные Zero. Основное ее отличие – наличие интегрированных Wi-Fi-чипа с протоколом 802.11 b/g/n и крипто-чипа с поддержкой алгоритма SHA-256 для защиты передаваемых данных.

1.3. Модули умного дома

Умные дома варьируются по сложности: от базовых систем, в которых используется несколько сменных модулей и электропроводки для дома, до

сложных беспроводных систем, которые можно запрограммировать через Интернет. Вот три наиболее распространенных вкуса:

Модуль прибора Powerhouse X10



Разработанная в 1975 году, самая старая и самая известная система автоматизации умного дома называется X-10 (иногда пишется «X10») и использует обычную бытовую электропроводку для включения и выключения до 256 приборов без необходимости в каких-либо дополнительных кабелях. быть приспособленным.

Вы подключаете каждое устройство, которое хотите автоматизировать, в небольшой блок управления (обычно называемый модулем) и подключаете его к обычной электрической розетке. Используя маленькую отвертку, вы затем настраиваете два циферблата на каждом модуле. Один набор - это то, что называется кодом дома, и вы устанавливаете его как букву от А до Р. Вы можете использовать код дома для соединения приборов (например, так что все лампы на первом этаже вашего дома можно контролировать как группа). Другой набор настроен таким образом, чтобы у каждого отдельного устройства был уникальный идентификатор, известный как его код устройства, который является числом 1–16. Затем вы подключаете центральный блок

управления к другой электрической розетке и программируете его для включения и выключения различных приборов (определяя их по их кодам) в любое время.

Как это работает? Центральный контроллер посылает регулярные сигналы переключения через обычную бытовую проводку, эффективно рассматривая ее как своего рода компьютерную сеть. Поскольку эти сигналы работают примерно в два раза чаще, чем обычная сеть переменного тока (работающая на частоте 50–60 Гц), они никак не влияют на нее. Каждый сигнал содержит код, идентифицирующий единицу измерения, к которой он относится (возможно, настольную лампу в вашей гостиной или радио в вашей спальне) и инструкцию, такую как включение, выключение или (для ламп) подсветка или затемнение. Хотя все блоки управления прослушивают и принимают все сигналы, конкретный сигнал влияет только на прибор (или приборы) с правильным кодом. Помимо приборов, которые принимают сигналы, вы также можете подключить датчики, такие как детекторы движения, термостаты и т. Д., Чтобы система автоматически реагировала на изменения дневного света, температуры, вторжения или что-либо еще, что вы считаете важным. В большинстве систем вы также можете включать и выключать приборы с помощью ручного пульта дистанционного управления (аналогично пульту телевизора). Пульты дистанционного управления либо отправляют сигналы непосредственно на каждый модуль, используя радиоволновые (РЧ) сигналы, либо связываются с центральным контроллером, который соответствующим образом передает сигналы.

X-10 стал международным стандартом для управления приборами, но это не единственная система, которая работает таким образом.

Управляемая компьютером система X-10

Если вы просто автоматизируете несколько индикаторов безопасности, базовой системы X-10 с несколькими модулями и одним контроллером должно быть более чем достаточно для ваших нужд. Но если вы хотите выполнить более сложную настройку, включающую и выключающую множество различных устройств различными способами, вы можете вместо этого использовать домашний компьютер в качестве контроллера. Это тоже легко! Вы покупаете комплект интерфейса для домашнего компьютера X-10, включающий модуль (который подключается к электрической розетке, как и любой другой модуль), интерфейсный кабель для подключения модуля к компьютеру (с использованием стандартного последовательного порта или порта USB) и некоторое программное обеспечение. Типичное программное обеспечение показывает графическое представление всех ваших приборов и позволяет вам устанавливать / выключать шаблоны на день, неделю или даже дольше. Вы также можете создавать свои собственные макросы, чтобы группы устройств включались и выключались в определенной последовательности в определенное время каждый день. Есть программное обеспечение X-10 для систем Windows и Linux.

Подключение модулей от сторонних производителей и возможность работы с ними, используя встроенный язык программирования – основное преимущество открытой системы Arduino по сравнению с “фирменными” решениями для “умного дома”. Главное, чтобы модули имели описание получаемых или передаваемых сигналов.

Системы на основе беспроводного интернета

Безопасность является одной из главных причин, почему многие люди заинтересованы в умных домах. Если вы уезжаете на работу или в отпуск, то, чтобы ваш дом казался живым, является хорошим способом сдерживать злоумышленников. Базовая система X-10 может включать и выключать свет и телевизор в непредсказуемое время, но если вы действительно хотите

поставить лодку в безопасное место, беспроводная система, подключенная к сети, намного лучше. По сути, это управляемая компьютером система X-10 с интерфейсом, доступ к которому можно получить через Интернет. С такой системой вы можете подключить веб-камеры, чтобы наблюдать за вашим домом (или вашими домашними животными), включать и выключать приборы в режиме реального времени или даже перепрограммировать всю систему. Harmony Home Automation является примером системы, которая работает следующим образом.

DIY умные дома

Многим людям нравятся простые готовые системы типа «включай и работай», такие как X-10: купи, заведи домой, подключи и все готово. Но гораздо больше из нас - хобби, хакеры и гики, для которых сама задача сделать что-то, по крайней мере, так же важна, а иногда и важнее, чем то, что мы на самом деле пытаемся сделать. Если вы один из этих людей, вы скорее всего попадете в умный дом через хакера, производителя, сообщество DIY, возможно, с помощью чего-то вроде микроконтроллера Arduino, чтобы связать ваш компьютер с бытовыми приборами вашего дома. На таких сайтах, как Instructables, существует довольно много подобных проектов, и я перечислил их в разделе «Узнайте больше» ниже.

Способы получения информации

Ввод информации может быть осуществлен через цифровые или аналоговые порты. Это зависит от типа кнопки или датчика, который получает информацию и транслирует ее на плату.

Сигнал к микропроцессору может быть послан человеком, который использует для этого два способа:

- Нажатие кнопки (клавиши). Логический провод в этом случае идет к цифровому порту, которые получает значение “0” в случае отпущенной кнопки и “1” в случае ее нажатия.

- Вращение колпачка поворотного потенциометра (резистора) или сдвиг рычага движкового. В этом случае логический провод идет к аналоговому порту. Напряжение проходит через аналогово-цифровой преобразователь, после чего данные поступают к микропроцессору.

Кнопки используют для старта какого-либо события, например, включение и выключение света, отопления или вентиляции. Поворотные ручки применяют для изменения интенсивности – увеличения или уменьшения яркости света, громкости звука или скорости вращения лопастей вентилятора.

Для автоматического определения параметров среды или происхождения какого-либо события используют датчики. Для работы “умного дома” наиболее востребованы следующие их разновидности:

- **Датчик звука.** Цифровые варианты этого устройства используют для активации какого-либо события с помощью хлопка или подачи голоса. Аналоговые модели позволяют распознавать и обрабатывать звук.

- **Датчик света.** Эти приборы могут работать как в видимом, так и в инфракрасном диапазоне. Последние могут быть применены в качестве системы оповещения о возгорании.

- **Датчик температуры.** Для дома и улицы используют разные модели, так как наружные лучше защищены от воздействия влаги. Есть также выносные устройства на проводе.

- **Датчик влажности воздуха.** Для помещения подойдет модель DHT11, а для улицы – более дорогая DHT22. Оба устройства также могут давать и показание температуры. Подключаются к цифровому порту.

- **Датчик давления воздуха.** Для совместной работы с платами Arduino хорошо зарекомендовали себя аналоговые барометры фирмы Bosh: bmp180, bmp280. Они также измеряют температуру. Модель bme280 можно назвать метеостанцией, так как она выдает дополнительно еще и значение влажности.

- **Датчики движения и присутствия.** Их используют в охранных целях или для автоматического включения света.

- **Датчик дождя.** Реагирует на попадание воды на его поверхность. Он может быть также использован для срабатывания сигнализации о протечках водопроводного или отопительного контура.

- **Датчик тока.** Их применяют для обнаружения неработающих электроприборов (перегоревших ламп) или для анализа напряжения, чтобы не допустить перегрузку.

- **Датчик утечки газа.** Применяется для обнаружения и реагирования на повышенную концентрацию пропана.

- **Датчик углекислого газа.** Его используют для определения концентрации углекислоты в жилых комнатах и в специальных помещениях, таких как винные погреба, где происходит брожение.

Существует еще много разных датчиков под специфические задачи, например для измерения веса, скорости течения воды, расстояния, влажности почвы и т.д.

Многие сенсоры и датчики можно сделать самостоятельно, используя более простые компоненты. Это обойдется дешевле. Но, в отличие от применения серийных устройств, придется потратить время на калибровку.

Управление приборами и системами

Кроме сбора и анализа информации “умный дом” должен реагировать на возникающие события. Присутствие на современных бытовых приборах продвинутой электроники позволяет обращаться к ним напрямую, используя

Wi-Fi, GPRS или EtherNet. Обычно, для систем Arduino реализуют коммутацию микропроцессора и высокотехнологичных устройств посредством Wi-Fi.

Для того чтобы с помощью Arduino включить кондиционер при высокой температуре в доме, заблокировать телевизор и интернет в ночное время в детской комнате или запустить бойлер отопления к приходу хозяев необходимо выполнить три действия:

- установить модуль Wi-Fi на материнскую плату;
- найти незанятые каналы частоты, чтобы избежать конфликта систем;
- разобраться в командах приборов и запрограммировать действия (либо воспользоваться готовыми библиотеками).

Помимо “общения” с компьютеризированными приборами часто возникают задачи, связанные с выполнением каких-либо механических действий. Например, к плате можно подключить сервопривод или небольшой редуктор, который будет от нее запитан.

В случае необходимости подключения мощных устройств, работающих от внешнего источника питания, используют два варианта:

- Включение в электрическую цепь электромагнитного или твердотельного реле. Это устройство замыкает и размыкает один из проводов по команде, поступающей от микропроцессора. Основная их характеристика – максимально допустимая сила тока (например, 40 А), которая может проходить через этот прибор.
- Подключение силового ключа – мосфета для постоянного тока и симистора для переменного. Они обладают меньшим значением допустимой силы тока (5-15 А), но могут плавно увеличивать нагрузку. Именно для этого на платах предусмотрены ШИМ-порты. Это свойство используют при регулировании яркости освещения, скорости вращения вентиляторов и т.д.

С помощью реле и силовых ключей можно полностью автоматизировать все электрические цепи дома и запускать генератор при отсутствии тока.

Поэтому на базе Arduino реально осуществить автономное обеспечение квартиры или здания, включая все особо важные функции – отопление, водоснабжение, водоотведение, вентиляцию и систему охраны.

1.4. Обзор платформы ESP32

ESP 32-это система на чипе (SoC, System-on-a-Chip), которая интегрирует следующие функции:

- Wi-Fi (диапазон 2,4 ГГц)
- Bluetooth 4.2
- Высокоэффективный двухядерный процессор
- Сопроцессор сверхнизкой мощности
- Несколько периферийных устройств

ESP 32, основанный на технологии 40 нм, обеспечивает надежную, высокоинтегрированную платформу, которая помогает удовлетворить постоянные требования эффективного энергопотребления, компактного дизайна, безопасности, высокой производительности и надежности.

Espressif предоставляет базовые аппаратные и программные ресурсы, чтобы помочь разработчикам приложений реализовать свои идеи с использованием оборудования серии ESP32. Среда разработки программного обеспечения Expression предназначена для разработки приложений Интернета вещей (IoT) с Wi-Fi, Bluetooth, управлением питанием и некоторыми другими системными функциями.

Как уже было сказано выше, ESP32 представляет собой двухъядерную систему с двумя процессорами Harvard Architecture Xtensa LX6. Вся встроенная память, внешняя память и периферийные устройства расположены на шине данных и / или на шине команд этих процессоров.

За некоторыми незначительными исключениями, сопоставление адресов двух процессоров симметрично, что означает, что они используют одинаковые адреса для доступа к одной и той же памяти. Несколько периферийных устройств в системе могут получить доступ к встроенной памяти через DMA.

Два ЦП называются «PRO_CPU» и «APP_CPU» (для «протокола» и «приложения»), однако для большинства целей оба ЦП являются взаимозаменяемыми.

Характеристики:

- адресное пространство
 - Симметричное отображение адресов
 - 4 ГБ (32-разрядное) адресное пространство как для шины данных, так и для шины инструкций
 - 1296 КБ встроенной адресной памяти
 - 19704 КБ адресного пространства внешней памяти
 - 512 КБ периферийного адресного пространства
 - К некоторым областям встроенной и внешней памяти можно получить доступ либо по шине данных, либо по шине команд
 - 328 КБ адресного пространства DMA
- Встроенная память
 - 448 КБ встроенного ПЗУ
 - 520 КБ Внутренняя SRAM
 - 8 КБ RTC FAST Memory
 - 8 кбайт RTC медленная память
- Внешняя память

Внешняя память SPI может быть отображена в доступное адресное пространство как внешняя память. Части встроенной памяти могут использоваться в качестве прозрачного кэша для этой внешней памяти.

- Поддерживает до 16 МБ флэш-памяти SPI вне чипа.
- Поддерживает до 8 МБ SPI SRAM вне чипа.
- Периферийные устройства
- 41 периферия
- DMA
- 13 модулей способны работать в режиме прямого доступа к памяти

ESP32 предлагает эффективную и гибкую технологию управления питанием для достижения наилучшего баланса между энергопотреблением, задержкой включения и доступными источниками активации. Пользователи могут выбрать один из пяти предустановленных режимов питания основных процессоров в соответствии с конкретными требованиями приложения. Кроме того, для экономии энергии в приложениях, чувствительных к энергопотреблению, управление может выполняться сопроцессором со сверхнизким энергопотреблением (сопроцессором ULP), в то время как основные процессоры находятся в режиме глубокого сна.

ESP32 имеет три типа встроенных датчиков для различных применений: емкостный сенсорный датчик до 10 входов и датчик эффекта Холла.

Обработка аналоговых сигналов осуществляется двумя АЦП последовательного приближения (АЦП SAR). Существует пять контроллеров, предназначенных для работы АЦП. Это обеспечивает гибкость при преобразовании аналоговых входов как в высокопроизводительном, так и в низком энергопотреблении режимах с минимальными нагрузками на процессор.

ESP32 также способен генерировать аналоговые сигналы, используя два независимых ЦАП и генератор сигнала косинуса.

Некоторые контакты / клеммы ESP32 предназначены для использования с встроенным или внешним оборудованием. Если это оборудование не используется, например, ничего не подключено к заголовку камеры (JP4), то эти GPIO могут использоваться для других целей.

Некоторые контакты, такие как GPIO0 или GPIO2, имеют несколько функций, а некоторые из них используются совместно для встроенных и внешних периферийных устройств. Определенные комбинации периферийных устройств не могут работать вместе. Например, невозможно выполнить JTAG-отладку приложения, использующего SD-карту, поскольку JTAG и слот для SD-карты совместно используют несколько контактов.

В других случаях периферийные устройства могут сосуществовать при определенных условиях. Это применимо, например, к ЖК-экрану и SD-карте, которые используют только один контакт GPIO21. Этот вывод используется для подачи сигнала D / C (данных / управления) на ЖК-дисплей, а также сигнала CD (обнаружение карты), считываемого из гнезда для карты SD. Если функция обнаружения карты не важна, ее можно отключить, удалив R167, поэтому и ЖК-дисплей, и SD-карта могут работать вместе.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ РОЗЕТКИ

2.1 Принципиальная схема беспроводной розетки

Для разработки принципиальной схемы мы воспользуемся приложением с открытым исходным кодом под названием QElectroTech. QElectroTech - это приложение для создания электрических цепей, электроники, автоматики и управления. Тем не менее, QElectroTech может быть использован для создания механических объектов для иллюстрации процессов, инструментовки чертежей среди различных творческих возможностей. QElectroTech - это приложение для профессионального рисования различных чертежей, которые составляют проект.

QElectroTech имеет большой набор стандартных и пользовательских символов, называемых элементами, которые описывают большинство наиболее часто используемых компонентов в электрических, гидравлических, пневматических, компьютерных системах. Эти элементы можно выбрать, перетащив их мышью в редактор диаграмм и связав их линиями, чтобы представить или описать систему. Большое количество таких диаграмм может быть составлено в рамках проекта. QElectroTech - это простое в использовании профессиональное программное обеспечение, которое можно бесплатно загружать, устанавливать, использовать и разрабатывать.

QElectroTech также состоит из встроенного редактора элементов, который позволяет создавать новые элементы, которые не существуют в коллекции. Элементы в коллекции QET не доступны для редактирования, т.е. только для чтения. Но как только элемент перетаскивается на диаграмму, он автоматически добавляется в «импортированную» коллекцию в виде дубликата. Эта копия элемента будет доступна для редактирования, чтобы внести соответствующие изменения для создания пользовательских символов.

Готовые диаграммы могут быть экспортированы в различные форматы, такие как DXF, PDF, JPG, PNG и т. Д.,. QElectroTech доступен на многих международных языках. Также возможно использовать несколько языков в одном чертеже / проекте.

Элементы в QElectroTech сохраняются в формате xml. Проекты и диаграммы могут быть сохранены в формате * .qet для дальнейшего редактирования.

QElectroTech распространяется как свободное программное обеспечение, выпущенное под лицензией GNU / GPL. На дату выпуска стабильной версии 0.4 для систем, работающих на MS Windows, GNU / Linux и MacOS. Настоящая документация на английском языке разработана для версии 0.4. Однако этот документ может служить полной документацией и для предыдущих версий 0.3.

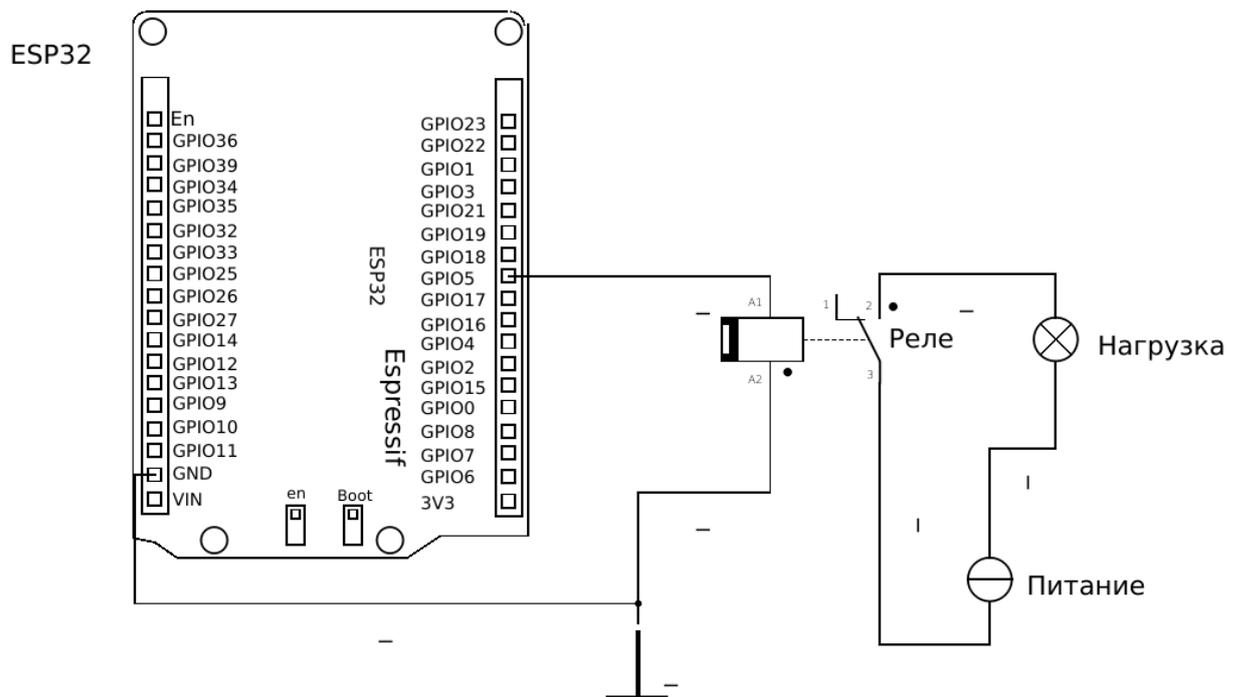


Рис.2.1. Принципиальная схема устройства

Как видим на данной схеме, используются два основных модуля - программируемая плата ESP32 и плата электронного реле. Программное

обеспечение ESP32 будет обрабатывать входящий сигнал с мобильного приложения пользователя и соответственно переключать реле. Исходный код мобильного приложения будет показан в следующем параграфе.

2.2 Разработка программного обеспечения для ESP

Код ниже разработан в среде Arduino IDE, он отвечает за подключение к локальной беспроводной сети, в которой расположен наш модуль, и за обработку запроса пользователя.

```
#include <WiFi.h>

const char* ssid      = "MyNetwork";
const char* password = "MyPassword";

WiFiServer server(80);

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    pinMode(5, OUTPUT);      // set the LED pin mode

    delay(10);

    // Подключаемся к беспроводной сети
```

```
Serial.println();

Serial.println();

Serial.print("Connecting to ");

Serial.println(ssid);

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}

Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected.");
Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());

server.begin();

}

int value = 0;
```

```

void loop(){

    WiFiClient client = server.available();    // Ждем
входящие подключения

    if (client) { // если есть клиент,

        Serial.println("New Client.");

        String currentLine = ""; // Строка для хранения
входных данных от клиента

        while (client.connected()) { // цикл пока клиент
подключен

            if (client.available()) { // если есть данные
от клиента,

                char c = client.read(); // считываем байт

                Serial.write(c); // пишем байт в консоль

                if (c == '\n') { // если считали новую строку

                    // если текущая строка пустая, значит мы
имеем две новые строки подряд.

                    // значит HTTP запрос завершен, надо
отправить ответ:

                    if (currentLine.length() == 0) {

                        // Отправляем заголовок (HTTP/1.1 200 OK)

                        // Отправляем Content-type:

```

```

        client.println("HTTP/1.1 200 OK");

        client.println("Content-
type:text/html");

        client.println();

        // Далее наш ответ (HTML):

        client.print("Click          <a
href=\"/H\">here</a> to turn the LED on pin 5 on.<br>");

        client.print("Click          <a
href=\"/L\">here</a> to turn the LED on pin 5 off.<br>");

        // Завершаем еще одной пустой строкой:

        client.println();

        // break out of the while loop:

        break;

    } else {      // если получили новую строку,
то очищаем currentLine:

        currentLine = "";

    }

    } else if (c != '\r') { // если получили
любой символ кроме перевода строки,

        currentLine += c;      // добавляем это в
конец currentLine

    }

```

```

// Проверка запроса:
if (currentLine.endsWith("GET /H")) {
    digitalWrite(5, HIGH); // включаем
}
if (currentLine.endsWith("GET /L")) {
    digitalWrite(5, LOW); //
выключаем
}
}
}
// отключаемся
client.stop();
Serial.println("Client Disconnected.");
}
}

```

2.3. Создание мобильного приложения

Установка Cordova CLI

Средство командной строки Cordova распространяется в виде пакета npm.

Чтобы установить cordova командной строки cordova, выполните следующие действия.

1. Загрузите и установите Node.js. При установке вы должны иметь возможность вызывать node и npm в командной строке.

2. (Необязательно) Загрузите и установите клиент `git`, если у вас его еще нет. После установки вы сможете вызывать `git` в командной строке. CLI использует его для загрузки ресурсов, когда на них ссылаются с помощью URL-адреса `git`-репо.

3. Установите модуль `cordova` с помощью утилиты `npm` из Node.js. Модуль `cordova` будет автоматически загружен утилитой `npm`.

```
sudo npm install -g cordova
```

В OS X и Linux для установки этой утилиты разработки в других ограниченных каталогах, таких как `/usr/local/share` может потребоваться префикс команды `npm` с помощью `sudo`. Если вы используете дополнительный инструмент `nvm` / `nave` или имеете доступ для записи в каталог установки, вы можете пропустить префикс `sudo`. Есть и другие советы по использованию `npm` без `sudo`, если вы захотите это сделать.

в Windows:

```
C:\>npm install -g cordova
```

Приведенный выше флаг `-g` указывает `npm` устанавливать глобально. В противном случае он будет установлен в подкаталоге `node_modules` текущего рабочего каталога.

После установки вы сможете запустить `cordova` в командной строке без аргументов, и он должен напечатать текст справки.

Создание приложения

Перейдите в каталог, где вы храните свой исходный код, и создайте проект Cordova:

```
$ cordova create hello com.example.hello HelloWorld
```

Это создает необходимую структуру каталогов для вашего приложения cordova. По умолчанию cordova create создает скелетное веб-приложение, домашней страницей которого является файл проекта `www/index.html`.

Добавление платформы

Все последующие команды должны выполняться в каталоге проекта или в любых его подкаталогах:

```
$ cd hello
```

Добавьте платформы, которые вы хотите настроить для своего приложения. Мы добавим платформы «ios» и «android» и убедимся, что они сохраняются в `config.xml` и `package.json`:

```
$ cordova platform add ios $ cordova platform add android
```

Чтобы проверить свой текущий набор платформ:

```
$ cordova platform ls
```

Запуск команд для добавления или удаления платформ влияет на содержимое каталога платформпроекта, где каждая указанная платформа отображается в виде подкаталога.

Примечание. При использовании интерфейса командной строки для создания приложения не следует редактировать файлы в каталоге `/platforms/`. Файлы в этом каталоге обычно перезаписываются при подготовке приложений к сборке или при переустановке плагинов.

Установка пакетов необходимых для сборки

Чтобы создавать и запускать приложения, вам нужно установить SDK для каждой платформы, на которую вы хотите настроить таргетинг. В качестве альтернативы, если вы используете браузер для разработки, вы можете

использовать платформу browser которая не требует каких-либо платформ SDK.

Чтобы проверить, удовлетворяете ли вы требованиям для построения платформы:

```
$ cordova requirements Requirements check results for android: Java JDK: installed . Android SDK: installed Android target: installed android-19,android-21,android-22,android-23,Google Inc.:Google APIs:19,Google Inc.:Google APIs (x86 System Image):19,Google Inc.:Google APIs:23 Gradle: installed Requirements check results for ios: Apple OS X: not installed Cordova tooling for iOS requires Apple OS X Error: Some of requirements check failed
```

Создание приложения

По умолчанию сценарий cordova create создает скелетное веб-приложение, стартовой страницей которого является файл проекта www/index.html . Любая инициализация должна быть указана как часть обработчика события deviceready, определенного в www/js/index.js .

Запустите следующую команду, чтобы построить проект для всех платформ:

```
$ cordova build
```

При желании вы можете ограничить область действия каждой сборки конкретными платформами - в этом случае 'ios':

```
$ cordova build ios
```

Смотрите также

Cordova build справочная документация по сборке

Протестируем приложение

SDK для мобильных платформ часто поставляются в комплекте с эмуляторами, которые выполняют образ устройства, так что вы можете запустить приложение с домашнего экрана и посмотреть, как оно взаимодействует со многими функциями платформы. Запустите команду, например, следующую, чтобы перестроить приложение и просмотреть его в эмуляторе конкретной платформы:

```
$ cordova emulate android
```

После выполнения команды `cordova emulate` обновляет изображение эмулятора, чтобы отобразить последнее приложение, которое теперь доступно для запуска с домашнего экрана:

Кроме того, вы можете подключить телефон к компьютеру и напрямую протестировать приложение:

```
$ cordova run android
```

Перед выполнением этой команды необходимо настроить устройство для тестирования, следуя процедурам, которые различаются для каждой платформы.

2.4. Исходный код мобильного приложения

```
<!DOCTYPE html>

<html>

  <head>

    <meta name="format-detection"
content="telephone=no">

    <meta name="msapplication-tap-highlight"
content="no">
```

```
<meta name="viewport" content="user-
scalable=no, initial-scale=1, maximum-scale=1, minimum-
scale=1, width=device-width">
```

```
<link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/bootstrap.min.css">
```

```
<title>Hello World</title>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<div class="container-fluid">
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="col-12 bg-dark text-
white">
```

```
<div class="header
"><h1>WiFi</h1></div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="col-12">
```

```
<br>
```

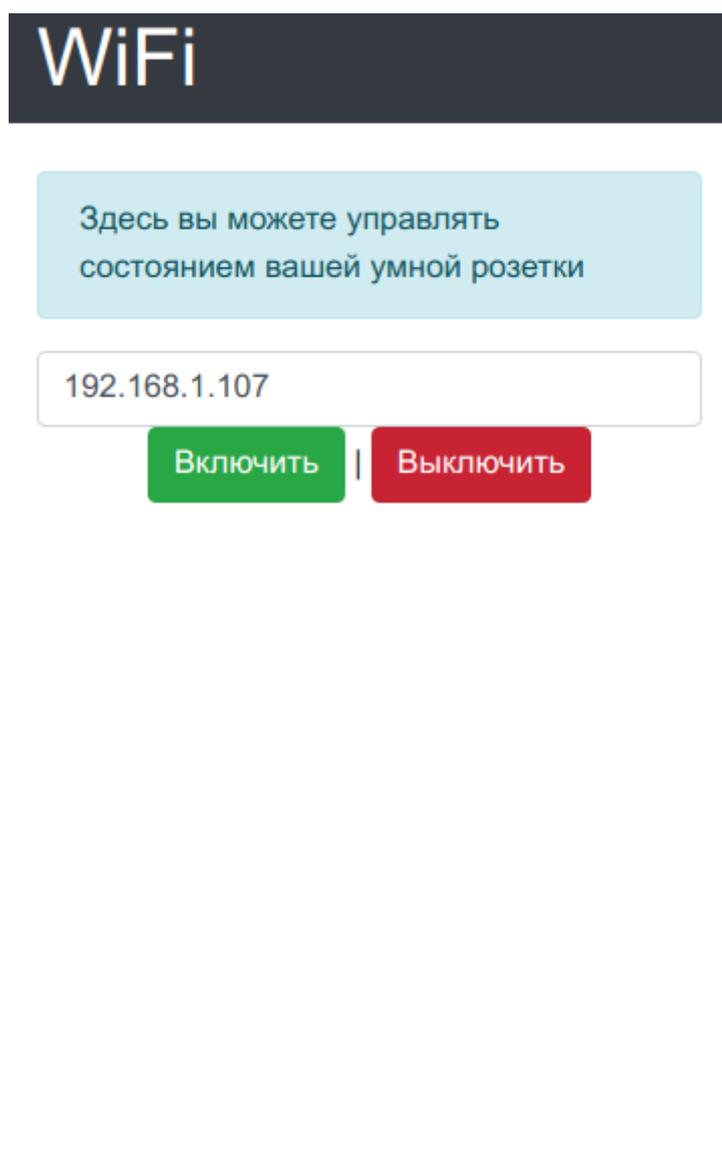
```
<p class="alert alert-info">Здесь
вы можете управлять состоянием вашей умной розетки</p>
```

```
<div class="text-center"><a
href="#" id="vkl" class="btn btn-success">Включить</a>
```

```
| <a href="#" id="vikl" class="btn btn-  
danger">Выключить</a></div>  
  
    </div>  
  
    </div>  
  
    <script type="text/javascript"  
src="cordova.js"></script>  
  
    <script type="text/javascript"  
src="js/jquery.js"></script>  
  
    <script type="text/javascript"  
src="js/index.js"></script>  
  
    <script>  
        $(document).ready(function() {  
            $("#vkl").click(function() {  
                $.get("http://192.168.1.107/H");  
            });  
  
            $("#vikl").click(function() {  
                $.get("http://192.168.1.107/L");  
            });  
        });  
    </script>  
  
</body>
```

</html>

Данное приложение включает в себя фреймворк Bootstrap, с помощью которого мы выводим на экран две кнопки - Включить и Выключить. Библиотека jQuery применяется для обработки события нажатия на кнопку и отправку GET запроса на наше устройство



Также главное окно содержит IP-адрес нашего устройства, который при желании можно сменить.

За отправку сообщений отвечает следующий код:

```
$("#vkl").click(function() {  
    $url = $("#ip").val();  
    $.get("http://" + $url + "/H");  
});  
  
$("#vikl").click(function() {  
    $url = $("#ip").val();  
    $.get("http://" + $url + "/L");  
});
```

Здесь мы отслеживаем нажатие на кнопку с id=vkl (включить розетку) или id=vikl (отключить розетку)

2.5 Обеспечение информационной и пожарной безопасности

К работе с электроинструментом допускают лиц, прошедших обучение и проверку знаний инструкции по охране труда и имеющих запись в удостоверении о проверке знаний и допуске к выполнению работ с применением электроинструментов.

Электроинструмент, питающийся от сети, должен быть снабжен несъемным гибким кабелем (шнуром) со штепсельной вилкой. Несъемный гибкий кабель электроинструмента должен иметь жилу, соединяющую заземляющий зажим электроинструмента с заземляющим контактом штепсельной вилки. Кабель в месте ввода в электроинструмент должен быть защищен от истирания и перегибов эластичной трубкой из изоляционного материала. Трубка должна быть закреплена в корпусных деталях электроинструмента и выступать из них на длину не менее пяти диаметров кабеля. Необходимо защищать кабель электроинструмента от соприкосновения с горячими, сырыми и масляными поверхностями.

Натягивать, прокручивать и перегибать кабель, ставить на него груз, а также допускать пересечение его с тросами, кабелями и рукавами газосварки нельзя.

Устанавливать рабочую часть электроинструмента в патрон и изымать ее из патрона, а также регулировать инструмент следует после отключения его от сети штепсельной вилкой и полной остановки.

Лицам, работающим с электроинструментом, разбирать и ремонтировать самим инструмент, кабель, штепсельные соединения и другие части не разрешается. При каждой выдаче электроинструмента должны быть проверены комплектность и надежность крепления деталей, исправность кабеля и штепсельной вилки, целостность изоляционных деталей корпуса, крышек и рукоятки щеткодержателей, наличие защитных кожухов и их исправность, четкость работы выключателя, работа на холостом ходу.

Техника безопасности при пайке микросхем

Основным способом соединения микросхем с печатными платами является пайка выводов, обеспечивающая достаточно надежное соединение выводов микросхем с проводниками платы. Для получения качественных паяльных соединений предварительно производят лужение выводов корпуса микросхем, лужение рекомендуется производить припоями и флюсами тех же марок, что и пайку.

Рабочий режим лужения выводов микросхем ТТЛ серии содержит: предельная температура припоя 250°C ; предельное время нахождения выводов в расплавленном припое 2 с; минимальное расстояние от тела корпуса до границы припоя по длине вывода 1,3 мм; предельно допустимое число погружений одних и тех же выводов в припой - два; минимальный интервал времени между двумя погружениями одних и тех же выводов 5 мин. При лужении нельзя касаться припоем гермовыводов корпуса. Расплавленный припой не должен попадать на стеклянные и керамические части корпуса.

Качество паяных соединений должно определяться по следующим признакам: паяная поверхность должна быть светлой или светло-матовой, без темных пятен и посторонних включений; форма паяных соединений должна иметь вогнутые галтели припоя по шву (без избытка припоя). Через припой должны проявляться контуры входящих в соединение выводов.

При пайке не допускается касание расплавленным припоем изоляторов выводов и затекание припоя под основание корпуса. Жало паяльника не должно касаться корпуса микросхемы.

При работе с микросхемами нужно соблюдать ряд правил, во избежание неприятных последствий: удара током, поломки оборудования и микросхем, других радиоэлементов.

Основными причинами воздействия тока на человека являются: случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям; появление напряжения на металлических частях оборудования в результате повреждения изоляции или ошибочных действий человека; шаговое напряжение на поверхности земли в результате замыкания провода и др.

Основные меры защиты от поражения током: изоляция; недоступность токоведущих частей; электрическое разделение сети с помощью специальных разделяющих трансформаторов; применение малого напряжения (не выше 42В, а в особо опасных помещениях 12В); использование двойной (рабочей и дополнительной) изоляции; выравнивание потенциала; защитное заземление и зануление; защитное отключение; применение специальных электрозащитных средств; организация безопасной эксплуатации электроустановок.

Особые правила при обращении с паяльником при пайки и лужении. Здесь нужно проверить изоляцию вилки, розетки перед работой, работать

только исправным паяльником. При необходимости заменить паяльник, радиодетали и другое неисправное оборудование.

Выполняя работу стараться не отвлекаться, чувствуя усталость прекратить работу. При выполнении лужения нельзя касаться припоем теплоотвод корпуса. Припой не должен попадать на стеклянные и керамические части корпуса микросхемы. Необходимо тщательно следить за тем, чтобы не образовывались перемычки между выводами, поверхность припоя должна быть без трещин, пор, необлученных участков. Оборудование, применяемое для лужения, должно обеспечивать поддержание и контроль температуры с погрешностью не более $\pm 5\text{Co}$. Растекание припоя со стороны корпусов должно быть ограничено пределами контактных площадок. Конец вывода может быть не лужен. Монтажные металлизированные отверстия должны быть заполнены припоем на высоту не менее $2/3$ от площади платы. При работе с источниками тока надо соблюдать особую внимательность и осторожность. Смертельным для человека считается ток $0,1\text{A}$. Известно, что при одном и том же напряжении, но при разном сопротивлении человека от 1000 до 500000 Ом. Ток, протекающий через человека, будет равным $0,00044\text{A}$. А при сопротивлении 1000 Ом — $0,22\text{A}$, то есть смертельным.

При включении в сеть нельзя дотрагиваться до выводов вилки и розетки, а также до выводов трансформатора — тыкать посторонними предметами в розетку!

Перед первым включением в сеть прибора необходимо проверить сопротивление изоляции между штырьками сетевой вилки и корпусом конструкции. Если оно менее 10 мОм при какой-нибудь полярности подключения щупов омметра, отыскать неисправность и устранить ее. При необходимости заменить деталь или перепаять проводники, для этого надо обеспечить конструкцию и вынуть вилку из розетки.

Защита от статического электричества

Электризация— это комплекс физических и химических процессов, приводящих к разделению в пространстве зарядов противоположных знаков или к накоплению зарядов одного знака.

Суть электризации заключается в том, что нейтральные тела, не проявляющие в нормальном состоянии электрических свойств, в условиях отрицательного контакта или взаимодействия становятся электростатически заряженными.

Из-за малых размеров элементов, микросхем высокой плотности упаковки, элементов на поверхности кристалла они чувствительны к разрядам статического электричества.

Статическое электричество всегда накапливается на теле человека при его движении.

При этом могут накапливаться потенциалы в несколько тысяч вольт, что при разряде на чувствительный к статическому электричеству (СЭ) элемент может вызывать появление дефектов, деградацию или разрушение из-за электрических, тепловых и прочих воздействий.

Для уменьшения влияния статического электричества необходимо пользоваться рабочей одеждой из мало электризующихся материалов (х/б халаты). Рабочие столы следует покрывать механическими листами размером 100 x 200 мм, соединенными через ограничительное сопротивление 10 Ом с заземляющей шиной. Оборудование и инструмент, не имеющие питание от сети, подключаются к заземляющей шине через сопротивление 106 Ом. Оснастку и инструмент подключают непосредственно к заземляющей шине. Увлажнение окружающего воздуха. Оператор должен работать с помощью специального антистатического браслета.

Заключение

Технологии «умного дома» были широко доступны на протяжении десятилетий, но до сих пор не смогли поразить воображение людей или по-настоящему взлететь. Например, домашние мониторы электрической энергии существуют уже много лет и, по-видимому, предлагают весьма убедительные преимущества экономии денег, но они все еще относительно мало используются. Помимо интеллектуальных домов, у компаний и общественных служб есть очень веские причины для инвестиций в технологии Интернета вещей, особенно если они могут продемонстрировать реальные выгоды для клиентов, экономию затрат или энергии или другие веские причины для этого. Но еще не ясно, улучшит ли Интернет вещей жизнь или станет ее микроуправлением. Библиотеки и супермаркеты являются прекрасными примерами: они используют больше технологий и нанимают меньше людей, чем когда-либо прежде, но служат ли они нам лучше, и нравятся ли они нам больше или меньше, чем раньше? Многие библиотеки поменяли дружелюбных, полезных библиотекарей на автоматические кассы, просто чтобы сократить расходы; и не все видят это как преимущество. Изменит ли Интернет вещей наши дома, офисы и транспортные системы, сделав все более организованным и экономически эффективным? Поможет ли нам Интернет более эффективно контролировать вещи или просто превратить людей в «вещи», которые можно подключать, анализировать и отслеживать?

Достаточно легко увидеть преимущества мира, в котором мы гораздо разумнее подключаемся, отслеживаем и анализируем вещи. Преимущества отслеживания и организации вещей кажутся огромными для некоторых людей; несмотря на это, критики указывают на одинаково очевидные риски более пристального наблюдения за людьми и вещами. Мы все хотим, чтобы наши машины постоянно отслеживались? Мы хотим, чтобы продуктовые магазины знали о том, что мы греем, даже больше, чем они уже? Мы хотим, чтобы наши дома были заполнены датчиками, постоянно следя за нами? Есть

все виды вопросов конфиденциальности, безопасности и этики, которые необходимо рассмотреть, прежде чем мы приблизимся к технологическим трудностям создания чего-то столь всеобъемлющего, как Интернет вещей.

В ходе работы по созданию системы управления элементами «умного дома» был проведен анализ существующих систем и технологий, которые должны удовлетворять сформулированным требованиям к системе. Основываясь на результатах анализа, было принято решение о выборе подхода для построения такой системы. В ходе выполнения данной работы, разработана архитектура элементов системы управления «умным домом», с этой целью были выбраны аппаратные средства, построены микросети 1-wire для отслеживания состояния температуры и Ethernet для управления системой освещения и микроклиматом. Компоненты данных сетей были подключены к серверу, для поддержки используемых устройств разработаны драйвера. В целях экономии энергетических ресурсов был использован пропорционально-интегральный закон управления системой охлаждения и отопления. Управление всеми компонентами «умного дома» происходит из разработанного web-интерфейса.

Список литературы

1. Node-RED <http://nodered.org/>
2. SmartVisu <http://www.smartvisu.de/>
3. Netping <http://www.netping.ru/>
4. OpenRemote <http://www.openremote.org/display/HOME/Home>
5. Гершкович В.Ф. Энергосберегающие системы жилых зданий: пособие по проектированию // С.О.К., 2008. № 8
6. Спицын В.С., Спицын В.В. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника» выпуск 17 // Алгоритмы управления температурой в помещениях, Вестник ЮУрГУ, 2012г. № 35. С. 79-84
7. Нимич Г.В. Общие положения автоматического управления системами кондиционирования и вентиляции / Г.В. Нимич // С.О.К. – 2005. – № 7.
8. Гершкович В.Ф. Энергосберегающие системы жилых зданий: пособие по проектированию // С.О.К., 2008. № 8.