

**Министерство образования и науки Самарской области
Министерство имущественных отношений Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное
Образовательное учреждение
Самарской области
«Чапаевский губернский колледж им. О.Колычева»**

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СИГНАЛИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВАМИ ARDUINO

**Курсовая работа по ПМ.02
Построение микропроцессорных
систем, установка и настройка
периферийного оборудования
студента 44 группы IV курса
специальности 09.02.01
Компьютерные системы и комплексы
Мальченкова Андрея Викторовича**

Научный руководитель:
Суворова Л.Е.

Работа защищена:
«__» _____ 2020г.
Оценка: _____
Подпись руководителя _____
Подпись председателя
экзаменационной комиссии:

Чапаевск, 2020 г.

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретические сведения о сигнализации	
1.1 Виды сигнализации	5
1.2 Принцип работы сигнализации	7
1.3 Обзор аппаратных средств для разработки сигнализации	9
Глава 2. Разработка проекта сигнализации средствами Arduino	
2.1 Структурная и принципиальная схемы сигнализации	11
2.2 Создание проекта сигнализации	12
2.3 Программирование проекта сигнализации	15
Заключение	17
Список источников информации	18
Приложение	

Введение

Эффективная защита дома - это та защита, которая позволяет исключить проникновение внутрь любым из способов. Чтобы обеспечить многоуровневую защиту нужно позаботиться об установке охранных систем на такие элементы помещения, как окна и двери. Сигнализация на окна позволит предупредить скрытое проникновение злоумышленника в дом через оконные проемы.

Важнейшая роль в системе охранной сигнализации приходится на датчики - они принимают удар первыми и обязаны заметить любое незаконное движение в квартире. Датчики делятся на два таких вида: - охранные. Это основные сенсоры, которые необходимы для фиксации проникновения в дом не прошеных гостей; - датчики-извещатели. Присутствуют, как правило, в GSM сигнализациях и могут предупреждать владельца о протечках воды, утечках газа, сообщать о пожаре, наличии дыма и угарного газа, отсутствии электроэнергии т.д.

Устройство сигнализации служат долго, обеспечивая надежность, исходя из вышесказанного тема настоящего исследования является **актуальной.**

Объект исследования – сигнализация защиты от проникновения

Предмет исследования - моделирование сигнализации защиты от проникновения

Цель исследования – разработать проект сигнализации защиты от проникновения.

Для достижения цели исследования необходимо решение следующих **задач:**

- провести обзор Интернет-источников по вопросам принципа работы сигнализации;
- определить область применения видов сигнализации;

- провести обзор программных и аппаратных средств для разработки сигнализации;
- построить структурную и принципиальную схемы сигнализации;
- разработать проект сигнализации в среде Arduino.

Методы исследования:

- применялись методы теоритического исследования: анализ, синтез;
- методы эмпирического исследования: изучение источников информации;
- методы обработки данных: метод качественного описания.

Теоретическая значимость работы состоит в наличии анализа и синтеза информации по теме.

Практическая значимость: представленные в работе модели могут служить наглядным инструментом при изучении работы комбинационных устройств.

Структура работы. Курсовая работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка источников информации и приложения. Содержит 11 рисунков, 1 таблицу, написана на 22 страницах.

Глава 1. Теоретические сведения о сигнализации

1.1 Виды сигнализации

При попытке взлома или несанкционированного проникновения в помещение, злоумышленники чаще взламывают дверные замки или окна.

Надежно защитить квартиру или офис поможет сигнализация для двери.

Дверные сирены применяют в жилых, производственных помещениях, на различных складах для защиты от несанкционированного проникновения.

Таким образом, жилище или офис будут защищены от ограбления.

Для удобства пользователей производители выпускают охранные системы на дверь двух видов - автономные и пультовые.

1) Автономная система – самый простой вариант исполнения сигнализации. При срабатывании датчиков включается звуковой (около 120 дБ) или световой сигнал, психологически воздействующий на вора и привлекающий внимание соседей, может отправляться сообщение владельцу. Сигнал в охранную службу не поступает, владелец квартиры берет всю ответственность на себя. Среди преимуществ таких систем дешевизна и простота обустройства. Автономная сигнализация отлично подходит для многоквартирных домов, но не очень эффективна для частного дома, особенно, если он стоит в глухом районе, кроме того, у нее высокий процент ложных срабатываний.

2) Пультовая сигнализация предусматривает передачу информации о взломе на пульт в государственную или частную охранную структуру, но при этом не отменяет возможности использовать звуковые сигналы. Получив сигнал об ограблении, сотрудники охранного предприятия должны в минимально короткое время прибыть на место. Подобная система позволяет говорить о наиболее эффективной на сегодняшний день защите. Стоимость её уже не настолько велика, чтобы отказаться от защиты своего имущества, и довольно часто по акции можно недорого произвести монтаж и подключение,

а абонентская плата в охранное предприятие практически сравнялось со стоимостью пары чашек кофе.

3) GSM сигнализация для дома- Охранная сигнализация, передающая информацию владельцам и охранной фирме по сотовым сетям, — один из самых современных и оптимальных вариантов организации защиты собственного жилища. Отдельный или встроенный в блок управления GSM-модуль оснащается SIM-картой одного из операторов, с помощью которой передается информация. Рекомендуется использовать две SIM-карты разных операторов для обеспечения максимальной надежности и стабильности работы системы.

В случае проникновения в квартиру информация о случившемся передается владельцу, охранной структуре и прочим доверенным лицам, причем данные могут транслироваться в виде SMS, MMS с фото или звонка. Вместе с отправкой информации могут включаться сирены и мигающие огни.

В состав охранной сигнализации подобного рода может входить тревожная кнопка. Это своего рода датчик, но срабатывает он, если на него нажимает человек. Если вы находитесь в квартире и почувствовали неладное, достаточно просто нажать на кнопку, чтобы приехали сотрудники службы охраны (когда используется пультовая сигнализация).

GSM сигнализации часто расширяются при помощи видеокамер и микрофонов для визуализации происходящего. Порой в их состав входят датчики утечки газа и протечек воды, но это уже не охранная сигнализация в чистом виде. Возможности сигнализации за счет использования сотовой связи значительно расширяются, но при этом растет стоимость самой системы охраны.

4) Проводная и беспроводная охранная сигнализация для дома.

Обе системы сегодня используются одинаково успешно, но все же беспроводные уверенно отвоевывают пальму первенства. Проводные системы обладают такими достоинствами:

- высокое качество сигнала;

- более низкая цена обустройства;
- высокая надежность при условии правильного монтажа.

Главный минус такой системы – длительный и трудоемкий монтаж, наличие кабелей, которые могут подпортить интерьер, поэтому проводную сигнализацию рекомендуют обустраивать еще на этапе ремонта. Более того, провода необходимо монтировать как можно более незаметно, иначе есть риск, что злоумышленник нарушит их целостность и выведет из строя всю сигнализацию. Беспроводная система сигнализации находит применение все чаще ввиду таких преимуществ:

- быстрый монтаж;
- отсутствие проводов;
- возможность переместить датчики или расширить систему новыми сенсорами.

Среди минусов называют более высокую стоимость и риск того, что радиосигнал могут заглушить, поэтому лучше расширить систему элементами, которые бы препятствовали глушению радиосигнала. Беспроводная сигнализация не всегда работает стабильно, а расстояние между охранными датчиками и приемно-контрольным прибором не должно быть слишком большим.

К недостаткам беспроводных систем также относят отсутствие постоянного контроля канала связи. Так как не всегда возможно отследить актуальное состояние и работоспособность датчика, нельзя быть полностью уверенным, что в опасной ситуации уведомление будет отправлено. С другой стороны, нельзя сказать, что беспроводные сигнализации откровенно ненадежны - просто они могут дать сбой в условиях сильных электромагнитных помех.

В зависимости от наличия дополнительных датчиков, сигнализация действует на несколько рабочих зон.

Также изготовители позаботились о термоустойчивости прибора для различных типов помещений. Чтобы не было ложных срабатываний датчиков движения, необходимо при надобности отремонтировать дверь, чтобы она не стучала при сквозняке [2.2].

1.2 Принцип работы сигнализации

Устройство дверной сирены зависит от ее вида. Так охранные системы бывают пультовыми и автономными.

Пультовая охрана на дверь состоит из:

- охранных датчиков;
- электронного управляющего блока.

Детекторы напрямую связаны с блоком и при срабатывании сирены сигнал передается на пульт охранного предприятия.

Специалисты организации - группа быстрого реагирования ГБР - незамедлительно прибывают на объект.

Датчик открытия дверей пультовой сигнализации на дверь (Рисунок 1):



Рисунок 1. Датчик открытия дверей

Автономные охранные системы отличаются от пультовой тем, что устанавливаются над дверью или около нее.

Различают 4 вида автономных конструкций:

- Звуковой извещатель-ревун

Бывает проводным и беспроводным, в виде рупора или круглым.

Датчик движения окон и дверей крепят к подвижной части двери, а блок управления на недвижимом каркасе.

При размыкании подвижной зоны срабатывает сигнал и раздает громкий вой сирены.

Не требует установки специалистами - это можно сделать самостоятельно. Диапазон громкости варьируется от 700 до 1200 Гц.

Производители предлагают варианты, издающие прерывающийся, непрерывный или двухтональный звуки (Рисунок 2).



Рисунок 2. Звуковой извещатель-ревун

- С датчиком движения

Сигнализацию с детектором движения не нужно монтировать, так как она переносная.

Прибор крепят около двери и при постороннем движении контакты внутри устройства замыкаются, впоследствии издавая звук сирены (Рисунок 3).



Рисунок 3. Сигнализацию с детектором движения

- С интегрированным датчиком движения

Похожа на предыдущий тип, но ее крепят недалеко от дверного проема к электропроводам, проводящим ток 220 В (Рисунок 4).



Рисунок 4. Сигнализация с интегрированным датчиком движения

- Беспроводные GSM-системы, или сигнализация на дверь с смс оповещением (Рисунок 5).



Рисунок 5. Беспроводные GSM-системы сигнализации

Эта система подразумевает передачу информационного сигнала о взломе на смартфон пользователя в любую зону доступа связи по протоколу GSM.

В комплект обычно входят: блок управления с клавиатурой, GSM-модуль, брелоки и датчики движения.

Также владелец может приобрести дополнительные аксессуары: видео-, фотокамеры, микрофоны, динамики (Рисунок 6).



Рисунок 6. Дополнительные аксессуары сигнализации

Принцип работы пультовых систем заключается в размыкании системы при открытии двери:

1. Дверь открывают.
2. Магнитноконтактные детекторы разъединились.
3. Сработала сирена.
4. Радиосигнал передал тревогу на пульт охраны.

Автономные сигнализации реагируют на движение и шум.

Приборы с датчиком движения работают по следующей схеме:

1. В помещении происходит движение или повышается уровень шума.
2. Детектор реагирует на него.
3. Срабатывает сирена.

GSM-охрана работает по той же схеме, но требует другой установки для передачи сигнала на девайс владельца:

1. В специальное отверстие-слот вставляют сим-карту.
2. Убирают защиту с батареек.
3. В течение минуты прибор регистрируется в сети.
4. Теперь нужно позвонить с мобильного, на который будут приходить уведомления, на номер сим-карты, установленной в прибор.

После этой процедуры gsm-сигнализация на дверь начинает работу.

Преимущество ее в том, что охрана работает в большом температурном диапазоне — от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$ [2.1].

1.3 Обзор аппаратных средств для разработки сигнализации

Для разработки проекта сигнализации планируется использовать программную среду Arduino.

Ардуино-это универсальный контроллер, который можно заточить под какую-нибудь задачу и превратить в законченное электронное устройство произвольного назначения, от часов с будильником до робота.

В процессор Arduino можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами по заданному алгоритму. В нем нет конечного, определённого набора деталей, и нет ограничений в разнообразии того, что можно собрать[2.4].

К самой плате можно подключать различную периферию:

- 1) Кнопки;
- 2) Некоторые виды датчиков (температуры, давления, освещённости, ускорения и т.п.);
- 3) Светодиоды, жидкокристаллические индикаторы [2.3].

В состав схемы будут входить такие элементы (Таблица 1):

Таблица 1. Элементы устройства сигнализации

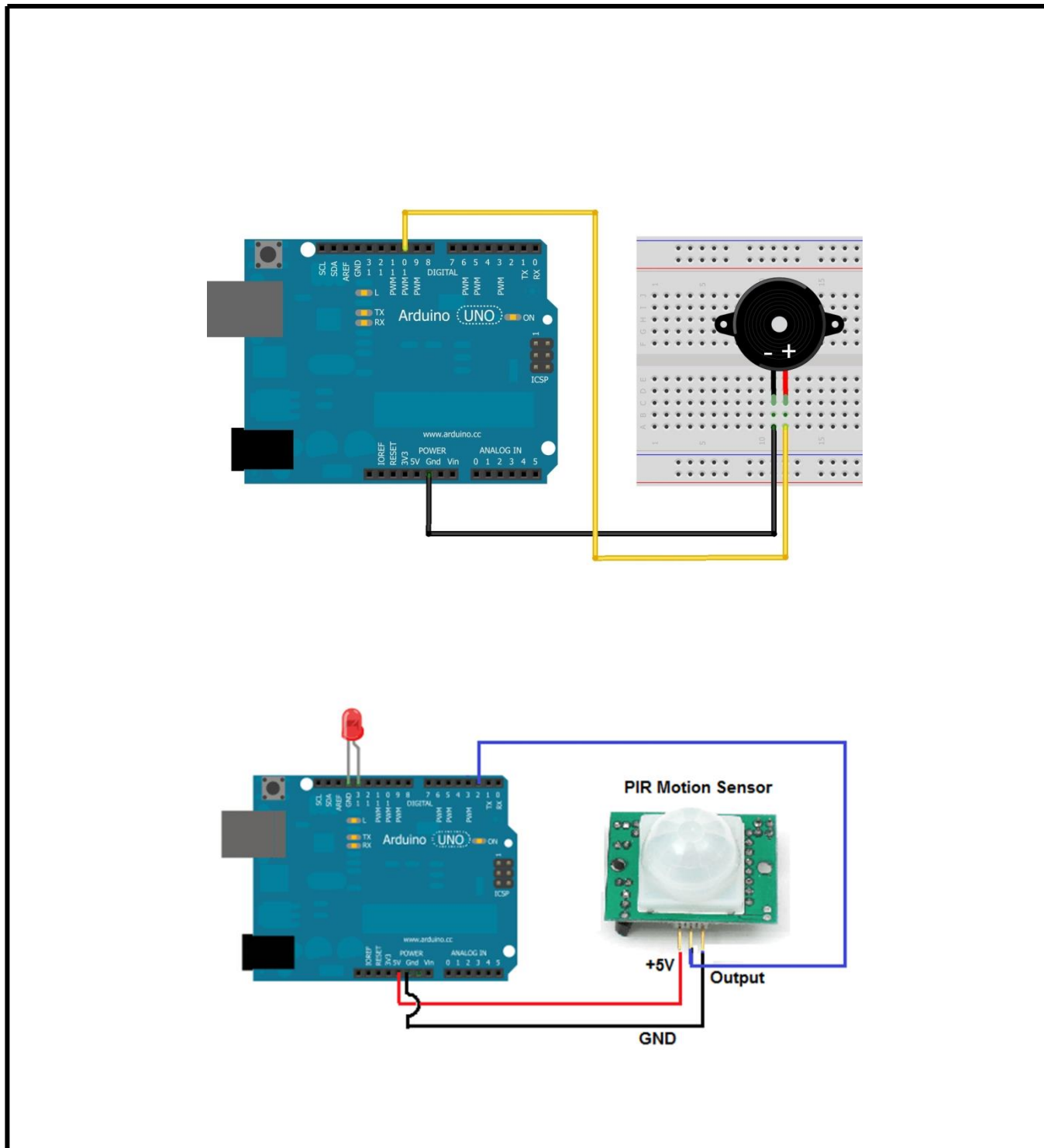
Плата ArduinoUno	ArduinoUno контроллер построен на ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых вход/выходов, 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки 
Датчик движения	Датчик движения - сигнализатор, фиксирующий перемещение объектов, используемый для контроля окружающей обстановкой или автоматического запуска требуемых действий в ответ на перемещение объектов 
Пьезоизлучатель	Принцип действия излучателей основан на эффекте, открытом братьями Кюри в 1880 г. В пьезокристаллах под действием механических сил на сдвиг, изгиб или кручение образуются электрические заряды. Кроме «прямого» эффекта существует и обратный эффект — если подать электричество на кристалл, то он начнет деформироваться. При частых колебаниях кристалла

	создается звуковая волна с заданной частотой. 
--	---

Глава 2. Разработка проекта сигнализации средствами Multisim

2.1 Структурная и принципиальная схемы сигнализации

Структурная схема сигнализации состоит из платы Arduino UNO, к которой подключены датчик движения и макетная плата, на которой расположена пищалка и резистор.



Структурная и принципиальная схемы сигнализации

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Разраб		Мальченков А.В					
Пров		Суворова Л.Е					

2.2 Создание проекта сигнализации

Для создания проекта сигнализации были использованы такие элементы схемы, как (Рисунок 10):

1) Инфракрасный датчик движения серии HC-SR501. Модуль датчика движения (или присутствия) HCSR501 на основе пироэлектрического эффекта состоит из PIR-датчика 500BP с дополнительной электрической развязкой на микросхеме BISS0001 и линзы Френеля, которая используется для увеличения радиуса обзора и усиления инфракрасного сигнала. Модуль используется для обнаружения движения объектов, излучающих инфракрасное излучение. Чувствительный элемент модуля – PIR-датчик 500BP. Принцип его работы основан на пироэлектричестве. Это явление возникновения электрического поля в кристаллах при изменении их температуры (Рисунок 7).



Рисунок 7. ИК датчик движения HC-SR501

2) Резисторы. Его назначение - сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло. Чем больше сопротивление, тем большая часть тока рассеивается в тепло. В схемах, питаемых небольшим напряжением (5 – 12 В), наиболее распространены резисторы номиналом от 100 Ом до (Рисунок 8)



Рисунок 8. Резисторы

3) Устройство пьезоизлучателя (пьезодинамика). По сравнению с традиционными электромагнитными преобразователями звука, пьезоизлучатели имеют простую конструкцию. Пьезокерамический излучатель состоит из металлической пластины, на которую нанесена пьезоэлектрическая керамика, имеющая токопроводящее напыление. Пластина и напыление являются контактами пьезоизлучателя (буззера), при этом устройство имеет полярность — плюс и минус.

Принцип действия излучателей основан на эффекте, открытом братьями Кюри в 1880 г. В пьезокристаллах под действием механических сил на сдвиг, изгиб или кручение образуются электрические заряды. Кроме «прямого» эффекта существует и обратный эффект — если подать электричество на кристалл, то он начнет деформироваться. При частых колебаниях кристалла создается звуковая волна с заданной частотой (Рисунок 9).



Рисунок 9. Пьезодинамика

4) Макетная плата Arduino. Беспаячные макетные платы очень удобны в обучении Arduino и прототипировании своих проектов. Благодаря этим платам можно собирать достаточно сложные схемы и при этом даже не брать в руки паяльник. Вы просто вставляете элементы схемы в отверстия макетной платы и все работает. Простые проекты можно сделать даже без использования проводов. Это сильно ускоряет процесс обучения или создания прототипа вашего устройства.

Вы можете собрать один проект, потом разобрать и собрать уже другой. Вам не нужны для этого паяльник и расходные материалы. Так же перед изготовлением полноценного устройства, лучше собрать его макет на беспаячной макетной плате. Это может выявить недочеты в схеме. Так же

поможет написать прошивку, так как мы можете использовать светодиоды для отладки. Только после того как вы соберете прототип, напишите прошивку и убедитесь, что все работает так как вы и задумывали, можете собирать конечный вариант вашего устройства (Рисунок 10).

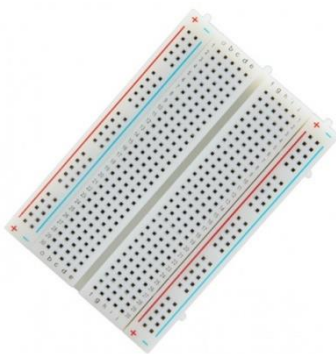


Рисунок 10. Макетная плата

5) Монтажные провода. Используются для быстрого прототипирования электронных и микропроцессорных устройств (Рисунок 11).



Рисунок 11. Монтажные провода

2.3 Программирование проекта сигнализации

Плата Arduino UNO программировалась в программной среде Arduino.

Для разработки листинга программы использовались такие команды, как:

1. Операторы setup и loop.

Функция `setup()` вызывается, когда стартует скетч. Используется для инициализации переменных, определения режимов работы выводов, запуска используемых библиотек и т.д. Функция `setup` запускает только один раз, после каждой подачи питания или сброса платы Arduino.

После вызова функции `setup()`, которая инициализирует и устанавливает первоначальные значения, функция `loop()` делает точь-в-точь то, что означает её название, и крутится в цикле, позволяя вашей программе совершать вычисления и реагировать на них. Используйте её для активного управления платой Arduino.

2. Типы данных:

- `byte`. 8-ми битное без знаковое целое число, в диапазоне 0..255;
- `int` - тип данных **int** (от *англ.* integer - целое число) один из наиболее часто используемых типов данных для хранения чисел. **int** занимает 2 байта памяти, и может хранить числа от -32 768 до 32 767 (от -2^{15} до $2^{15}-1$);
- `void`- используется при объявлении функций, если функция не возвращает никакого значение при ее вызове (в некоторых языках программирования такие функции называют процедурами);
- Массивы (`arrays`)- именованный набор однотипных переменных, с доступом к отдельным элементам по их индексу;

3. Управляющие операторы:

- `If` - используется в сочетании с операторами сравнения, проверяет, достигнута ли истинность условия;

– **for** - Конструкция **for** используется для повторения блока операторов, заключенных в фигурные скобки. Счетчик приращений обычно используется для приращения и завершения цикла. Оператор **for** подходит для любых повторяющихся действий и часто используется в сочетании с массивами коллекций данных/выводов;

4. Цифровой ввод/вывод:

- **pinMode**. Устанавливает режим работы заданного вход/выхода (pin) как входа или как выхода;
- **digitalWrite**. Подает HIGH или LOW значение на цифровой вход/выход (pin);
- **digitalRead**. Функция считывает значение с заданного входа - HIGH или LOW.

5. Аналоговый ввод/вывод:

- **analogRead**. Функция считывает значение с указанного аналогового входа;
- **analogWrite**. Выдает аналоговую величину (ШИМ волну) на порт вход/выхода.

6. Работа со временем:

- **millis**. Возвращает количество миллисекунд с момента начала выполнения текущей программы на плате Arduino. Это количество сбрасывается на ноль, вследствие переполнения значения, приблизительно через 50 дней;
- **delay**. Останавливает выполнение программы на заданное в параметре количество миллисекунд (1000 миллисекунд в 1 секунде).

Таким образом, с помощью команд программной среды Arduino создавался код для программирования для работы сигнализации светильника (Приложение 1).

Заключение

В данной работе рассмотрена задача построения схемы умного светильника с датчиком движения, то есть некоторого логического устройства, содержащего датчик движения и датчик освещенности. Светильник с датчиком движения может использоваться в помещениях, где не очень удобно включать или выключать свет вручную.

В курсовом проекте была разработана структурная и логическая схемы устройства светильника с датчиком движения. Также был разработан код программирования устройства в среде Arduino.

Таким образом, в работе определены виды сигнализации и принцип работы, создана структурная и принципиальная схемы сигнализации и разработан проект сигнализации средствами Arduino, что свидетельствует о достижении цели и решении задач, определенных во введении.

Список источников информации

1. Нормативно-правовые документы

- 1.1.ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 08.08.1995 №426) (ред.от 22.06.2006).
- 1.2.ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 №367-ст)(ред.от 07.09.2005).

2. Интернет источники

- 2.1.Принцип сигнализации. Область применения [Электронный ресурс] режим доступа:<http://digteh.ru/Sxemoteh/dig/Comb/> (дата обращения 02.04.2020)
- 2.2.Виды и типы сигнализации[Электронный ресурс] режим доступа: https://labofbiznes.ru/signalizacija_vidy_tipy.html(дата обращения 03.04.2020)
- 2.3.Проект сигнализации [Электронный ресурс] режим доступа: <https://yandex.ru/video/preview/?filmId=72492691366>(дата обращения 03.04.2020)
- 2.4.Ардуино что это и зачем? [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/arduino/18.html> (дата обращения: 03.04.2020).
- 2.5.Arduino.ru [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://arduino.ru/Reference> (дата обращения: 03.04.2020).

Приложение 1



The screenshot shows the Arduino IDE interface. At the top, the title bar reads "Sound1 | Arduino 1.6.9". Below it is a menu bar with "Файл", "Правка", "Скетч", "Инструменты", and "Помощь". A toolbar with icons for opening, saving, and running is visible. The main text area contains the following C++ code:

```
#define pir    A0           //pir is on  A0
#define alm    8           //active buzzer is on pin 8

void setup() {
  pinMode(pir, INPUT);      //pir set as input
  pinMode(alm, OUTPUT);     //buzzer set as output
}

void loop()
{
  if (digitalRead(pir) == 1){ //has the pir been triggered
    digitalWrite(alm, HIGH); //sound the alarm
  }
  else {                      //if the pir has not been triggered
    digitalWrite(alm, LOW);  //silence the alarm
  }
}
```

At the bottom of the window, a status bar indicates "Сохранено" (Saved).