

получением навыков создания инструкций select и их реализующими операторами и модификаторами, а также распространенными методами организации запросов – с группировкой данных, вложенных запросов, перекрестных запросов, использованием ограничений оператором having, организацией вычислений.

Поскольку одной из целей курса является информационное обеспечение специалистом своей профессиональной деятельности, в учебную программу включены основные правила проектирования реляционных баз данных. Кроме разработки инфологической модели базы данных, студенты учатся создавать таблицы, соответствующие требованиям нормальных форм, основанных на анализе функциональных.

Практические занятия проводятся с использованием систем управления базами данных MySQL или MS SQL Server Express, которые свободно распространяются разработчиками, не требуют приобретения лицензий и обладают достаточным функционалом для обеспечения персональной работы.

Помимо получения навыков работы с реляционными базами данных, отведено время на знакомство с методами поиска и отбора материалов в библиографических информационных системах, которые собирают и распространяют информацию об открытых научных и технических публикациях специалистов разных стран мира. Как правило, библиографические информационные системы специализированы. Для медицинских физиков наиболее актуальны материалы, распространяемые Международной ядерной информационной системой (INIS) Международного агентства по атомной энергии. База данных этой системы содержит данные о 4,5 млн. публикаций разного типа по всем проблемам, связанным с ядерными наукой и технологиями, в том числе и по ядерной медицине, радиационной безопасности, воздействию ионизирующего излучения на живые организмы. ИНИС предоставляет также свободный доступ к более чем 600 тысячам полнотекстовых документов. Поиск данных имеет свою специфику, связанную с использованием web-технологий. На практических занятиях изучаются пользовательские интерфейсы для проведения обычных и расширенных поисков, предназначенные для генерации команд для отбора публикаций по всевозможным критериям, показаны методы работы с полнотекстовыми документами, сохранения историй поисков и отобранных материалов. Студентам предлагаются темы поисков, соответствующие их профессиональным интересам, демонстрируется полезность владения технологиями библиографических баз данных для поиска современных учебных пособий, подготовки литературных обзоров для курсовых, дипломных и магистерских работ.

В целом, первый год преподавания основ информационных технологий по предлагаемой методике показывает, что у студентов есть интерес к занятиям и желание изучать материал. Учитывая полученный опыт, предполагается внести некоторые изменения в содержание практических занятий и некоторое перераспределение учебных часов, выводимых на изучение тем. Несмотря на то, что изучение основ информатики ограничено наиболее важными темами, очевидно, что отведенного количества учебных часов недостаточно для закрепления основных навыков работы с современными информационными технологиями, что необходимо для ориентации их как на решение профессиональных задач повышенной сложности, так и на проведение исследовательских работ на современном уровне.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ

SYSTEM OF AUTOMATIC CONTROL MANAGEMENT AND REGULATION OF MICROCLIMATE IN THE PREMISES

А. А. Голубович, И. В. Лефанова, А. А. Антонович, Е. В. Кот
A. A. Golubovich, I. V. Lefanova, A. A. Antonovich, E. V. Kot

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
sasha.golubovich@tut.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Система автоматического управления контролем и регулирования микроклимата в помещениях – это система, обеспечивающая поддержание необходимой температуры воздуха в комнате, изменение температуры в цикле «день – ночь» и «лето – зима». Необходимость в поддержании определенной температуры в закрытых помещениях обуславливается санитарно-гигиеническими нормами.

The automatic control management system and regulation of the indoor microclimate is a system that maintains the necessary air temperature in the room, changes the temperature in the cycle “day-night” and “summer-winter”. The need for maintaining a certain temperature in premises is determined by sanitary and hygienic standards.

Ключевые слова: автоматизация, микроклимат, микроконтроллер, Arduino, реле, окружающая среда.

Keywords: automation, microclimate, microcontroller, Arduino, relay, environment.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-291-294>

В современном мире электронные приборы окружают человека все больше, и больше. Практически у каждого жителя нашей планеты Земля имеется в кармане мобильный телефон. И у многих из них – это смартфоны, которые имеют доступ к глобальной сети интернет. Человек в любую минуту может зайти в интернет-браузер или мобильное приложение и посмотреть прогноз погоды на сегодня, на завтра, на неделю вперед. С популяризацией и интенсивным развитием технологий интернета и программирования люди научились использовать глобальную сеть для упрощения бытовых дел. Примером могут послужить умные пылесосы, помогающие в уборке дома, роботы-сборщики, упрощающие сбор мусора на улицах, умные дома, включающие в себя контроль за освещением, шторами, аудиосистемой, телевизорами в помещении. Это все можно объединить в относительно недавно сложившееся понятие «интернет вещей». Интернет вещей – это связь предметов в единую систему, управляющий орган которой может связываться и управлять любым узлом данной системы. Минимизирование вмешательства человека во многие повседневные процессы приобрело настолько широкое распространение, что мы порой не задумываемся о своем здоровье, об излучении, которое исходит от приборов, и которое может негативно влиять на самочувствие человека с последующим ухудшением качества жизни. Необходимо придерживаться хотя бы некоторых простых правил для уменьшения негативного влияния техники на здоровье людей: регулярно проветривать помещения и поддерживать рекомендуемый температурный баланс воздуха. В мире были проведены исследования, согласно которым существуют нормы, в которых прописана температура, наиболее благоприятная для продуктивной работы человека. Собственно, для упрощения контроля микроклиматом в закрытых помещениях, есть необходимость разработки системы, выполняющей данную роль.

В состав компонентов системы входят: плата на базе микроконтроллера Arduino Uno, модуль реле на несколько каналов, резисторы с различным сопротивлением, датчики для измерения температуры воздуха, датчики влажности. Управление системой происходит с помощью микроконтроллера Arduino Uno. Arduino Uno – отладочная плата, построенная на основе микроконтроллера Atmega328P (рис. 1). На плате расположены 6 аналоговых входов, 14 цифровых выводов, кварцевый генератор на 16 МГц. Подключение питания может иметь три варианта: подключение через USB, через внешний разъем питания, через разъем Vin. Для работы контроллеру необходимо напряжение, равное 5В [1].



Рисунок 1 – Arduino UNO

Модуль реле позволяет подключить устройства, работающие в режимах с относительно большими токами или напряжениями (рис.2). Не во всех случаях можно напрямую к плате Arduino подключать мощные насосы, двигатели, даже обычную лампочку накаливания – плата не предназначена для такой нагрузки и работать не будет, а может и вовсе сгореть от высокого напряжения. Электромагнитное реле – это электрическое устройство, которое механическим путем замыкает или размыкает цепь нагрузки при помощи магнита. Состоит из электромагнита, подвижного якоря и переключателя. Электромагнит – это провод, который намотан на катушку из ферромагнетика. В роли якоря выступает пластина из магнитного материала. В некоторые модели устройства могут быть встроены дополнительные электронные компоненты: резистор для более точного срабатывания реле, конденсатор для уменьшения помех, диод для устранения перенапряжений.

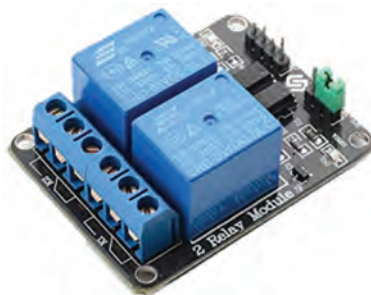


Рисунок 2 – Электромагнитный модуль реле

Работает реле благодаря электромагнитной силе, возникающей в сердечнике при подаче тока по виткам катушки. В исходном состоянии пружина удерживает якорь. Когда подается управляющий сигнал, магнит начинает притягивать якорь и замыкать либо размыкать цепь. При отключении напряжения якорь возвращается

в начальное положение. Источниками управляющего напряжения могут быть датчики (давления, температуры и прочие), электрические микросхемы и прочие устройства, которые подают малый ток или малое напряжение.

Электромагнитное реле применяется в схемах автоматики, при управлении различными технологическими установками, электроприводами и другими устройствами. Реле предназначено для регулирования напряжений и токов, может использоваться как запоминающее или преобразующее устройство, также может фиксировать отклонения параметров от нормальных значений.

Стандартный модуль реле имеет 3 контакта, подключаются они к Arduino следующим образом: GND – GND, VCC – +5V, In – 3. Вход реле – инвертирован, так что высокий уровень на In выключает катушку, а низкий – включает. Светодиоды нужны для индикации – при загорании красного LED1 подается напряжение на реле, при загорании зеленого LED2 происходит замыкание. Когда включается микроконтроллер, транзистор закрыт. Для его открытия на базу нужен минус, подается при помощи функции «digital Write (pin, LOW)». Транзистор открывается, протекает ток через цепь, реле срабатывает. Чтобы его выключить, на базу подается плюс при помощи «digital Write (pin, HIGH)».

Датчик температуры в Arduino – один из самых распространенных видов сенсоров (рис.3). Цифровой датчик DS18B20 является одним из наиболее популярных температурных датчиков, часто он используется в водонепроницаемом корпусе для измерения температуры воздуха, воды или других жидкостей. Датчик обладает множеством полезных функций. Например, можно контролировать температуру воздуха, хранить значения измерений, устанавливать с помощью алгоритма границы, за которые нельзя выходить.



Рисунок 3 – Датчик DS18B20 для измерения температуры

Микросхема имеет три выхода, из которых для данных используется только один, два остальных – это земля и питание. Число проводов можно сократить до двух, если использовать схему с паразитным питанием и соединить Vdd с землей. К одному проводу с данными можно подключить сразу несколько датчиков DS18B20 и в плате Arduino будет задействован всего один пин.

Погрешность измерений датчиком составляет всего 0,5 градусов по Цельсию, температура измеряется в пределах от –55 до +125 градусов. Датчик питается напряжением от 3,3В до 5В. Одновременно к одной линии связи можно подключить до 127 датчиков. И у каждого устройства есть свой серийный номер, по которому происходит идентификация в общей линии связи.

Резистор – один из наиболее распространённых компонентов в электронике (рис.4). Его назначение простое: сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло. Основной характеристикой резистора является сопротивление. Единица измерения сопротивления – Ом (Ω). 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 100 кОм.



Рисунок 4 – Резисторы с постоянным сопротивлением

Резисторы можно подключать как последовательно, так и параллельно. При последовательном соединении резисторов, их сопротивление суммируется. При параллельном соединении, сопротивление вычисляется по формуле (1):

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}} \quad (1)$$

Резисторы помимо сопротивления обладают ещё характеристикой мощности. Она определяет нагрузку, которую способен выдержать резистор. Среди обычных керамических резисторов наиболее распространены показатели 0.25 Вт, 0.5 Вт и 1 Вт. Для расчёта нагрузки, действующей на резистор, используется формула (2):

$$P = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} \quad (2)$$

При превышении допустимой нагрузки, резистор будет греться и его срок службы может сильно сократиться. При сильном превышении — резистор может начать плавиться и вызвать воспламенение.

Датчики DHT11 — очень популярны в среде Arduino и часто используются в построении метеостанций и умного дома (рис.5). Датчик состоит из двух частей — емкостного датчика температуры и гигрометра. Первый используется для измерения температуры, второй — для влажности воздуха. Находящийся внутри чип может выполнять аналого-цифровые преобразования и выдавать цифровой сигнал, который считывается посредством микроконтроллера.



Рисунок 5 – Датчик DHT11 для измерения влажности

Датчик потребляет ток 2,5 мА, измеряет влажность в диапазоне от 20% до 80%, а погрешность составляет около 5%. Температура измеряется в пределах от 0 до 50 градусов по Цельсию. Питается датчик напряжением от 3В до 5В [2].

Соединив все отдельные компоненты в единое целое, получается система, собирающая информацию о температуре, влажности воздуха, посылающая измерения на микроконтроллер, где последний обрабатывает полученную информацию, и, в зависимости от требований, определяет действия, которые необходимо сделать следующему звену системы — модулю реле, или не сделать вообще ничего на данном этапе. Модуль реле, если ему подается соответствующий сигнал, открывает канал и сопротивление передается устройству, отвечающему за подачу воздуха.

Набор датчиков DS18B20 для измерения температуры воздуха делают замеры температуры воздуха с определенным интервалом и, исходя из полученных данных, система корректирует работу кондиционера с необходимой температурой.

Модуль реле имеет несколько каналов, к каждому из них подключены резисторы с различным сопротивлением. Переключение между каналами производится с помощью микропрограммы, обрабатываемой микроконтроллером.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nussey, J. Arduino for dummies. 2nd edition / J. Nussey. L.: Learning Made Easy, 2018. — 400 p.
2. Arduino. Проекты [Электронный ресурс] / Arduino. — Режим доступа: <https://www.arduino.cc>. Дата доступа: 16.10.2019.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ВРАЧЕБНЫХ НАЗНАЧЕНИЙ INFORMATION SYSTEM ON THE INTERDEPENDENCE OF MEDICAL APPOINTMENTS

Н. Н. Горбачёв
N. Gorbachev

*Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
nick-iso@tut.by:*

*Academy of Management under the President of the Republic Belarus, Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic Belarus*

В докладе рассматривается проблематика анализа взаимодействия одновременно реализуемых лекарственных врачебных назначений в рамках информационных ресурсов соответствующих медицинских информационных систем с целью минимизации возможных врачебных ошибок.