

УДК 004.3

DOI: 10.30987/conferencearticle_61c997eea63c14.73269506

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO

Артур Рамилевич Зарипов, студент, artur.zar@icloud.com

Диляра Ниязовна Сафина, студент, dilyara.safina.20@mail.ru

Чулпан Шамилевна Габдрахманова, старший преподаватель

Казанский Национальный Исследовательский Технический Университет
им. А. Н. Туполева - КАИ, Россия, Казань

Аннотация. Приведены методы проектирования и программирование систем. Была реализована схема работы системы. Была реализована программная часть с использованием программного комплекса Arduino IDE.

Ключевые слова: Arduino Nano, Arduino, Arduino IDE.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE INDOOR MICROCLIMATE CONTROL SYSTEM ON THE ARDUINO PLATFORM

Artur R. Zaripov, student, artur.zar@icloud.com

Dilyara N. Safina, student, dilyara.safina.20@mail.ru

Chulpan Sh. Gabdrakhmanova, senior lecturer

Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Russia, Kazan

Abstract. Methods of design and programming of systems are presented. The scheme of the system was implemented. The software part was implemented using the Arduino IDE software package.

Keywords: Arduino Nano, Arduino, Arduino IDE.

В наше время для каждого человека одной из главных потребностей являются комфортные условия проживания. Для того, чтобы человеку было удобно жить и работать в помещении, основные параметры окружающей среды в нём должны быть в пределах нормы. Среди параметров окружающей среды в первую очередь нужно выделить температуру и чистоту воздуха. В воздухе должно быть минимальное количество пыли, пыльцы и иных примесей. Также очень важной является концентрация углекислого газа в окружающей среде. Так как углекислый газ токсичен, высокая концентрация углекислого газа может привести к головной боли, тошноте и потере сознания.

На сегодняшний день все большую популярность набирают системы, создающие правильный микроклимат и комфортные условия для дома. Одной из таких систем является технология «Умный дом», которая отображает параметры микроклимата на специальном дисплее и позволяет автоматически управлять всеми видами технических устройств в помещениях.

Для того чтобы микроклимат сделать комфортным и правильным, необходимо знать температуру воздуха, влажность и концентрацию

углекислого газа. Для этого используются специальные датчики. Каждый датчик использует специальную технологию для определения количественного показателя состояния окружающей среды [1]. Однако считывать данные с каждого отдельного датчика является неудобным и длительным процессом. Поэтому в данной работе рассматривается система, которая будет измерять основные параметры окружающей среды, считывать информацию с соответствующих датчиков и выводить на специальный дисплей.

Среда разработки программного кода микроконтроллера Arduino – это платформа, состоящая из печатной платы с программируемым микроконтроллером. Язык программирования плат Arduino основан на C и C++. Но у него есть некоторые различия в написании кода, который компилируется и собирается с помощью avr-gcc программ. Avr-gcc – это пакет программ, необходимый при компиляции программного кода для микроконтроллеров AVR [2].

Существует множество различных стандартных библиотек для Arduino. Библиотека – это набор функций, предназначенных для упрощения работы с датчиками, экранами и различными модулями. Чтобы иметь возможность программировать Arduino, необходимо установить интегрированную среду разработки Arduino IDE на свой компьютер, который работает в операционных системах Windows, Mac OS, Linux и которая обеспечивает хорошую функциональность и набор стандартных библиотек для написания программ [2].

Разработка схемы работы системы контроля микроклимата

Проектируемая система должна представлять собой модульную конструкцию, состоящую из различного набора датчиков и компонентов, позволяющих полностью решить поставленную перед ней задачу. А точнее, считывать данные с датчиков и показывать микроклимат помещения.

Система климат-контроля в помещении представлен как некий исполнитель определенных команд. Поэтому для выполнения поставленной задачи необходимо описать общую схему ее работы следующим набором функциональных возможностей:

- Считывать данные с датчиков;

- Сбор данных;

- Анализ данных и расчеты;

- Исполнение команд;

- Вывод информации.

Совместная работа микроконтроллера и датчиков

Необходимо составить общую схему их подключения, так как для достижения поставленной задачи необходимо обеспечить правильное взаимодействие компонентов с помощью проводных соединений и программного обеспечения.

На рисунке 1 проиллюстрировано схема подключения используемых модулей.

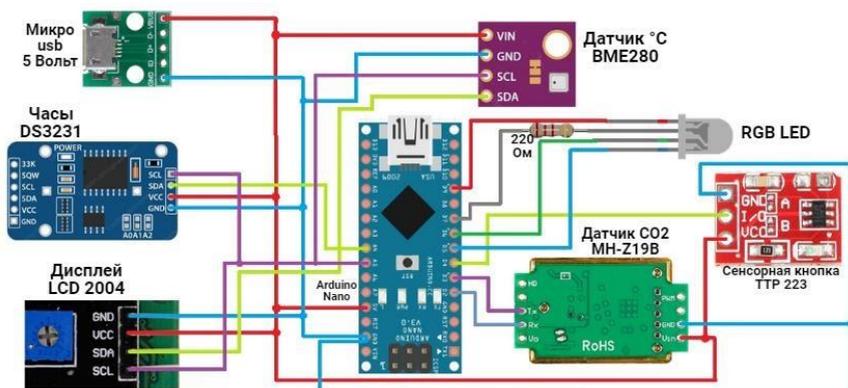


Рисунок 1 – Схематическое изображение подключения используемых модулей

Окончательный результат модульного проектирования системы контроля микроклимата внутри помещения на платформе Arduino можно увидеть на рисунке 2.

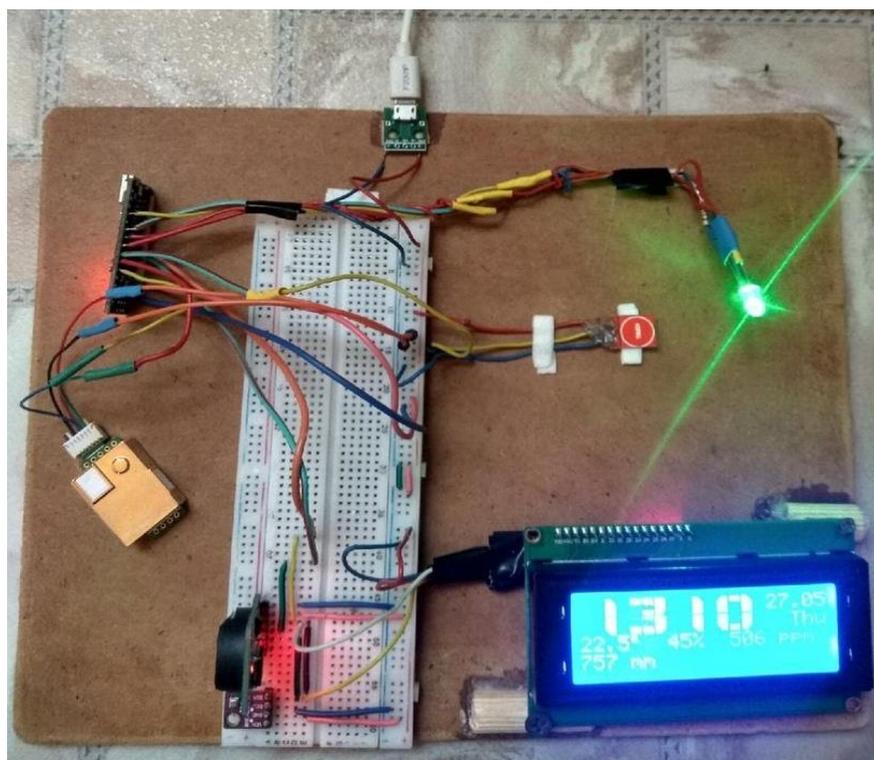


Рисунок 2 – Модульная конструкция системы контроля климатических факторов внутри помещения на платформе Arduino

Реализация программного кода

Основной цикл работы системы заключается в том, что считываем показание с датчиков, затем пересчитываем время, строим график CO₂ в течение часа и дня, далее обновляем показание датчиков на дисплее.

Для отображения больших часов на дисплее необходимо использовать сегменты дисплея (20 столбцов x 4 строки).

Для того, чтобы посчитать время и отобразить его на экран, пишем функцию, которая будет снимать показания с датчика и вычислять время и дату.

Чтобы нарисовать двухстрочные цифры, сначала создаем функцию «case» для рисования цифры времени. Например, чтобы нарисовать цифру 1, нужно использовать на экране 2 сегмента, для этого сначала надо указать курсор с помощью функции `lcd.setCursor(x, y)`, далее вызываем каждый нужный сегмент. Поэтому принципу рисуем все остальные цифры.

Затем, чтобы вывести на экран и принимать текущее время используем функцию «`drawClock`» [2].

Заключение

В процессе выполнения работы были изучены программное обеспечение, методы проектирования и программирование систем управления с использованием микроконтроллера Arduino. Также была реализована схема работы системы с учетом указанных технических особенностей, с использованием выбранного алгоритма, который был модифицирован под требования текущих задач. Затем была реализована программная часть с использованием программного комплекса Arduino IDE и ориентирована на работу с платой Arduino Nano.

Список литературы

1. Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: учебник / Издательство Ассоциации строительных вузов. О.Д. Самарин. – 2017. – 208с.

2. Белов А.В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств: учебник / А.В. Белов. – СПб.: Наука и Техника, 2016. – 544 с.

Материал принят к публикации 12.10.21.