Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БелорусскиЙ государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина архитектура вычислительных систем

|  |  |
| --- | --- |
|  | *К защите допустить:* |
|  | Заведующий кафедрой информатики |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Сиротко |

Пояснительная записка

курсовой работы

на тему

**Термостат на базе arduino**

БГУИР КП 1-40 04 01 015 ПЗ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент |  | Б.Я. Дмитрук |
| Руководитель |  | А.Н. Калиновская |
| Нормоконтролёр |  | А.А. Калиновская |

Минск 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc178555190)

[1 Архитектура вычислительной системы 4](#_Toc178555191)

[1.1 Общий обзор платформы Arduino 4](#_Toc178555192)

[1.2 История версии 4](#_Toc178555193)

[1.3 Достоинства Arduino 4](#_Toc178555194)

[2 Платформа программного обеспечения 5](#_Toc178555195)

[2.1 Структура и архитектура платформы Arduino IDE 5](#_Toc178555196)

[2.2 Общий обзор Proteus Design Suite 5](#_Toc178555197)

[2.3 Достоинства С/C++ как языка написания программы 5](#_Toc178555198)

[3 Теоретическое обоснование разработки программного продукта 6](#_Toc178555199)

[3.1 Обоснование необходимости разработки 6](#_Toc178555200)

[3.2 Технологии программирования, используемые для реализации поставленных задач 6](#_Toc178555201)

[3.3 Связь архитектуры вычислительной системы с разрабатываемым программным обеспечением 6](#_Toc178555202)

[4 Проектирование функциональных возможностей системы 7](#_Toc178555203)

[4.1 Обзор используемых компонентов системы 7](#_Toc178555204)

[4.2 Функции и устройство разрабатываемого устройства 7](#_Toc178555205)

[5 Архитектура разрабатываемой программы 9](#_Toc178555206)

[5.1 Используемые библиотеки 9](#_Toc178555207)

[5.2 Общая структура программы 9](#_Toc178555208)

[5.3 Описание функциональной схемы алгоритма 9](#_Toc178555209)

[5.4 Описание блок-схемы алгоритма 9](#_Toc178555210)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 10](#_Toc178555211)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ 11](#_Toc178555212)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Исходный код 12](#_Toc178555213)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Функциональная схема алгоритма 13](#_Toc178555214)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Блок-схема алгоритма 14](#_Toc178555215)

# ВВЕДЕНИЕ

Термостаты представляют собой важные устройства, используемые для автоматического контроля температуры в различных системах, таких как климатические установки, отопление и вентиляция. С развитием технологий и увеличением потребностей в автоматизации, термостаты становятся неотъемлемой частью современных систем управления климатом. Они позволяют поддерживать оптимальные условия для человека и оборудования, а также способствуют экономии энергии, что актуально в условиях растущих цен на ресурсы и необходимости заботы об экологии.

Современные термостаты могут быть реализованы на основе различных технологий, включая механические, электрические и электронные решения. Каждое из этих направлений имеет свои особенности, преимущества и недостатки. Однако, с учетом широких возможностей микроконтроллеров, таких как Arduino, разработка термостата на их основе становится все более популярной. Использование Arduino позволяет интегрировать в устройство различные сенсоры и исполнительные механизмы, а также реализовать сложные алгоритмы управления, что значительно расширяет функциональность термостата.

В рамках данного курсового проекта рассматривается разработка и реализация термостата на базе Arduino UNO с использованием PTC нагревателя и датчиков температуры. В процессе работы будет проведен анализ существующих решений в области термостатов, рассмотрены методы их работы и подключения, а также изучены основные аспекты программирования на платформе Arduino для управления нагревательными элементами.

Разработка и создание термостата на базе Arduino представляет собой проект, который требует знаний в области электроники, программирования и управления системами. Этот проект позволяет применить полученные знания на практике и открыть новые возможности в области робототехники и автоматизации. Аппаратная часть проекта представляет собой плату Arduino UNO в сочетании с PTC нагревателем, датчиками температуры, блоком питания, релейным модулем и другими электронными компонентами.

Перечень задач проекта:

1. Изучение теоретических основ работы термостатов, включая принципы терморегуляции, методы контроля температуры и физические процессы, связанные с работой датчиков измерения температуры.

2. Анализ существующих решений в области термостатов и их применения, исследование и выбор наиболее подходящих компонентов для реализации термостата на базе Arduino.

3. Разработка аппаратной части термостата, включая выбор и подключение необходимых компонентов, таких как реле, датчики температуры и нагревательные элементы, а также плата Arduino для управления системой.

4. Программирование Arduino для реализации алгоритмов управления термостатом, включая разработку и оптимизацию алгоритмов обработки данных от датчиков и управления нагревателем.

5. Тестирование и отладка системы термостата, проверка его способности поддерживать заданные температурные параметры в различных условиях.

6. Анализ полученных результатов и оценка стабильности и эффективности созданного термостата на базе Arduino.

Выполнение этих задач позволит достичь поставленной цели — создать эффективный термостат на базе Arduino и исследовать его работу, а также возможности для дальнейшего развития и усовершенствования системы.

Данная пояснительная записка к курсовому проекту выполнена по стандартам предприятия БГУИР. [1]

# 1 Архитектура вычислительной системы

## Общий обзор платформы Arduino

Arduino представляет собой мощную платформу для проектирования и разработки электронных устройств, обеспечивающую взаимодействие с физической средой через простые в использовании средства программирования и аппаратного обеспечения. Эта открытая платформа была разработана для облегчения процесса создания интерактивных объектов и устройств, позволяя разработчикам и любителям заниматься "физическим вычислением" (physiCal Computing). Важной особенностью Arduino является ее доступность, что делает ее идеальным инструментом как для начинающих, так и для опытных инженеров.

Существует несколько моделей плат Arduino, каждая из которых обладает уникальными характеристиками и функциональными возможностями. Наиболее известные из них включают Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano и Arduino Leonardo. Например, Arduino Uno является одной из самых популярных плат и основана на микроконтроллере ATmega328P, который имеет 32 КБ встроенной памяти и поддерживает до 16 МГц тактовую частоту. Эта плата оснащена 14 цифровыми входами/выходами (из которых 6 могут использоваться в качестве ШИМ-выходов) и 6 аналоговыми входами, что делает ее подходящей для большинства базовых проектов.

Arduino Mega представляет собой более мощную версию, предназначенную для более сложных приложений. Она основана на микроконтроллере ATmega2560, который предлагает 256 КБ памяти, 54 цифровых входа/выхода и 16 аналоговых входов. Благодаря этому, Arduino Mega идеально подходит для проектов, требующих большого количества подключенных устройств и сложной логики.

Arduino Nano, в свою очередь, представляет собой компактную версию, которая сохраняет основные характеристики Arduino Uno, но в уменьшенном формате. Она также основана на ATmega328P и идеально подходит для проектов, где пространство ограничено, например, в носимых устройствах или в компактных автоматизированных системах.

Модель Arduino Leonardo отличается от других плат тем, что она может эмулировать USB-устройства, такие как клавиатуры или мыши, что открывает дополнительные возможности для взаимодействия с пользователем и другими устройствами. Это достигается за счет использования микроконтроллера ATmega32u4, который имеет встроенный USB-интерфейс.

Платформа Arduino поддерживает широкий спектр датчиков и исполнительных механизмов, что позволяет реализовывать множество проектов — от простых световых сигналов до сложных систем управления. Датчики температуры, такие как DHT11 и DHT22, используются для измерения температуры и влажности, в то время как датчики движения, такие как HC-SR501, позволяют обнаруживать движения в пределах заданной зоны.

Исполнительные механизмы, такие как серводвигатели и шаговые двигатели, могут быть легко интегрированы в проекты Arduino. Например, сервоприводы SG90 широко используются в робототехнике для создания механизмов управления положением.

С точки зрения программного обеспечения, Arduino использует среду разработки Arduino IDE, которая предоставляет пользователям удобный интерфейс для написания и загрузки кода на платы. Язык программирования основан на C/C++, что делает его понятным для разработчиков, знакомых с этими языками. Кроме того, доступ к обширной библиотеке готовых библиотек и примеров кода позволяет пользователям быстро осваивать новые концепции и технологии.

В заключение, платформа Arduino представляет собой универсальный инструмент для создания электронных устройств и систем, позволяя разработчикам реализовывать инновационные решения в самых различных областях, от автоматизации до робототехники. Благодаря доступности и простоте использования, Arduino продолжает набирать популярность как среди образовательных учреждений, так и среди любителей электроники по всему миру.

## История версии

Текст

## Достоинства Arduino

Текст

# 2 Платформа программного обеспечения

## 2.1 Структура и архитектура платформы Arduino IDE

Текст

## 2.2 Общий обзор Proteus Design Suite

Текст

## 2.3 Достоинства С/C++ как языка написания программы

Текст

# 3 Теоретическое обоснование разработки программного продукта

## 3.1 Обоснование необходимости разработки

Текст

## 3.2 Технологии программирования, используемые для реализации поставленных задач

Текст

## 3.3 Связь архитектуры вычислительной системы с разрабатываемым программным обеспечением

Текст

# 4 Проектирование функциональных возможностей системы

## 4.1 Обзор используемых компонентов системы

**4.1.1** Общий обзор датчика LM35DZ

Текст

**4.1.2** Общий обзор PTC нагревателя

Текст

**4.1.3** Общий обзор дисплея OLED 0.91inch LCD128x32

Текст

**4.1.4** Общий обзор модуля реле FL-3FF-S-Z

Текст

**4.1.5** Общий обзор блока питания для нагревательного элемента

Текст

## 4.2 Функции и устройство разрабатываемого устройства

**4.2.1**

Текст

**4.2.2**

Текст

**4.2.3**

Текст

# 5 Архитектура разрабатываемой программы

## 5.1 Используемые библиотеки

Текст

## 5.2 Общая структура программы

Текст

## 5.3 Описание функциональной схемы алгоритма

Текст

## 5.4 Описание блок-схемы алгоритма

Текст

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Оформить стп в качестве источника

# ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Исходный код

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Функциональная схема алгоритма

# ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Блок-схема алгоритма