Рисунок 3. Декомпозиция блока A2

Таким образом, в рамках данной статьи с помощью методологии IDEF была разработана функциональная модель, которая позволила структурировать и наглядно представить процесс управления образовательной деятельностью.

1. Методология функционального моделирования IDEF0 [Электронный ресурс] – URL: <http://studepedia.org/index.php?vol=1&post=41010>
2. Челебаев С.В., Фиалкина Н.А. Разработка функциональной модели информационной системы ГАУ ДПО Учебный центр МТСЗН РО // European science. 2019. №4 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-funktsionalnoy-modeli-informatsionnoy-sistemy-gau-dpo-uchebnyy-tsentr-mtszn-ro>

Шлыков А.В.

Программно-аппаратный комплекс для контроля микроклимата на основе IoT

*МИРЭА – Российский Технологический Университет
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-12-2019-13

idsp: sciencerussia-10-12-2019-13

Аннотация

В данной статье рассматривается разработка системы контроля микроклимата на платформе Iskra Neo, основанной на использовании технологии интернета.

Ключевые слова: микроклимат, система контроля микроклимата, Iskra Neo, интернет вещей.

В связи с ужесточением требований к условиям производства, хранения продукции и работы персонала большую актуальность приобретает задача по мониторингу и контролю микроклимата в производственных, складских, рабочих, общественных и других помещениях. Традиционный подход к решению этой задачи с помощью портативных переносных приборов (с необходимостью регистрировать

данные вручную) в настоящее время неэффективен, а зачастую очень затруднителен с точки зрения временных затрат. Для решения этой задачи используются системы климат контроля.

Рис.1 Актуальность системы контроля микроклимата

Принцип работы системы заключается в постоянном, непрерывном автоматическом мониторинге параметров климата, температуры воздуха, влажности воздуха, наличие углекислого и горючих газов в воздухе, перепадов давления. Мониторинг ведется с помощью высокоточных измерителей.

Текущие параметры микроклимата передаются микроконтроллеру, который в свою очередь передает полученные, фактические параметры на сервер для отображения показаний. Состав системы изображен на рисунке 2. Команды, полученные от сервера, обрабатываются микроконтроллером. Микроконтроллер вырабатывает исполнительные сигналы для включения или выключения исполнительных устройств, которые непосредственно изменяют параметры микроклимата.

В работе был разработан программно-аппаратный комплекс для контроля микроклимата на основе IoT с функцией удаленного доступа к системе через сеть. Система контроля микроклимата предназначена для обеспечения помещения необходимыми микроклиматическими условиями с помощью аппаратуры: датчиков, основного микроконтроллера и реле. Функциональные возможности системы позволяют регистрировать показатели температуры, давления, влажности и углекислого газа, а также удаленно управлять реле через сеть интернет для изменения показателей микроклимата.

Данный комплекс состоит из аппаратуры:

- датчик температуры и влажности – DHT 22;
- датчик давления (барометр) – BMP280;
- датчик углекислого газа – MQ – 135;
- программируемая платформа (МК) – Iskra Neo;
- плата расширения Ethernet Shield ;
- блока питания;
- реле.

Рис. 2 Состав системы контроля микроклимата

Все компоненты коммутируются при помощи пайки. Плата расширения устанавливается на основную программируемую плату Iskra Neo безопасным способом, а именно при помощи специальных шлейфов. К плате расширения подключается через кабель Ethernet в разъем RJ45S. Питание всей системы обеспечивает блок питания, который подключается к микроконтроллеру. Датчики, плата расширения и реле питаются от основной программируемой платы. К силовой части (реле), помимо управляющих сигналов, поступающих от микроконтроллера, подводится напряжение до 230В переменного тока для управления силовых устройств, имеющие большие энергетические мощности.

Рис. 3 Принцип объединенного управления устройствами

Система климат контроля универсальна. Она позволяет объединить возможности управления несколькими устройствами. Существует возможность создания сценариев поддержания микроклимата путем настройки необходимых показателей. Автоматическое регулирование температурно-влажностного режима -

один из важных факторов снижения стоимости обслуживания помещения и повышение благоприятных условий для нахождения в этом помещении.

Система контроля микроклимата работает по алгоритму, представленному на рисунке 4. При подаче рабочего напряжения на Iskra Neo происходит начало работы. После этого происходит инициализация аналоговых и цифровых портов на вход или на выход (в зависимости от ПО). Затем производится операция по включении сервера, после которой возможно определить систему контроля микроклимата в сети Интернет. По завершении этих стадий, производится сбор, регистрирование и обработка тех данных, которые поступили от датчиков.

Рис. 4 Схема алгоритма работы системы контроля микроклимата

Данные о микроклимате помещения отправляются на сервер и периодически обновляются. Это дает возможность пользователю в режиме реального времени следить за изменениями, которые он производит. В алгоритме предусмотрены ситуации, когда данные от датчиков не получены или, когда пользователь не производит никаких действий, а просто наблюдает за показателями микроклимата. В обоих случаях система начинает повторный опрос датчиков для сбора новой информации. В том случае, если пользователь изменяет положение реле на включить или выключить, на микроконтроллер подается соответствующий сигнал об отключении или включении определенного реле.

ПО для системы контроля микроклимата создается в среде разработки Arduino IDE. Аббревиатура IDE означает интегрированную среду разработки, переведенную в интегрированную среду разработки. С помощью этой программы программисты пишут программы, и они делают это намного быстрее и удобнее, чем с помощью обычных текстовых редакторов. Интегрированная среда разработки характеризуется наличием сложной функциональности, включая редактирование и компиляцию исходного кода, создание программных ресурсов, создание баз данных.

1. Е.П. Зараменских, И.Е.Артемьев Интернет вещей. Исследования и область применения. // М.: Инфра-М, 2018. 188 с.
 2. Перри Ли Архитектура интернета вещей. // М.: ДМК-Пресс, 2019. 454 с.
 3. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 01.10.1996 N 21) [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/4173106/>
 4. ЕН 12792:2004 Вентиляция в зданиях. Обозначения и термины. // М.: 10 с.
-