

Разработка информационной системы «Удаленное управление температурой в помещении»

Радионов Сергей Владимирович

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Научный руководитель:

Баженов Руслан Иванович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и правовой информатики

Аннотация

В данной работе описан процесс разработка информационной системы «Удаленное управление температурой в помещении». Представлен процесс разработки и реализации системы.

Ключевые слова: управление, Wi-fi, Python.

Development of information system "Remote control of indoor temperature"

Radionov Sergei Vladimirovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Scientific adviser:

Bazhenov Ruslan Ivanovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department of Information Systems, Mathematics and Legal Informatics

Abstract

This paper describes the process of developing the system “Remote control of indoor temperature”. The process of developing and implementing the system is presented.

Keyword: management, Wi-fi, Python.

Достижение комфорта и энергоэффективности в современных системах отопления невозможно представить без качественных, надежных и понятных пользователю систем управления. Именно сегодня совершенствование этих систем является одним из ведущих направлений развития рынка теплотехнического оборудования. Особый интерес представляют системы

удаленного управления микроклиматом в помещении с помощью смартфона или компьютера посредством сети интернет.

Для регулирования современных систем отопления широко применяются радиаторные термостаты. Они позволяют поддерживать необходимую пользователю температуру воздуха в различных помещениях в зависимости от необходимых условий.

В то же время, учитывая быстрый темп жизни, у современного человека далеко не всегда имеется возможность своевременно вносить необходимые изменения в работу приборов автоматического регулирования, например, изменять различные температурные режимы помещений. Ведь для этого необходимо находиться непосредственно на месте — в квартире или частном доме.

Именно поэтому в настоящее время в цивилизованных странах широкой популярностью пользуются устройства для удаленного управления системами отопления через сеть Интернет. Прикладные программы позволяют организовать простой доступ к системе через смартфон, ноутбук или планшет.

Таким образом, пользователь получает возможность в режиме реального времени контролировать работу системы отопления в своем доме или квартире, находясь практически в любой точке земного шара. Пользователь может заранее, например, перед поездкой из города на дачу, дать «указание» системе довести температуру воздуха в помещениях до комфортной ко времени своего прибытия. Подобные системы актуальны при контроле за энергопотреблением объектов, как с периодическим пребыванием людей, так и с постоянным.

Актуальность задачи автоматизации процесса контроля и управления температурой в помещении обусловлена удешевлением и удобством контроля температуры в помещении у людей с комнатным отоплением. Таким отоплением являются, например, теплые полы, инфракрасное отопление. Также можно управлять температурой батарей с помощью электроклапана.

Для реализации системы на языке Python были рассмотрены различные источники. Так в работе А.О. Кизянова была проведена Разработка системы перевода изображения в мозаику на языке программирования Python. Статья П.А. Козич, А.О. Кизянова и В.А. Глаголева было реализовано web приложения с помощью CherryPy на языке программирования Python. Другая работа А.О. Кизянова была посвящена Применению аппаратного ускорения на языке программирования Python.

Для реализации были продуманы варианты, с помощью которых пользователь бы мог удаленно управлять устройством (Рисунок 1):

- С помощью кнопок на самом устройстве и отображаемой информацией на дисплее
- Менять настройки устройства с помощью смартфона и специального приложения

- С помощью любого устройства, у которого есть браузер и выход в интернет

После анализа организации и существующих систем удаленного управления температурой в помещении, на базе платформы NodeMcu v1 было разработано устройство (Рисунок 2).

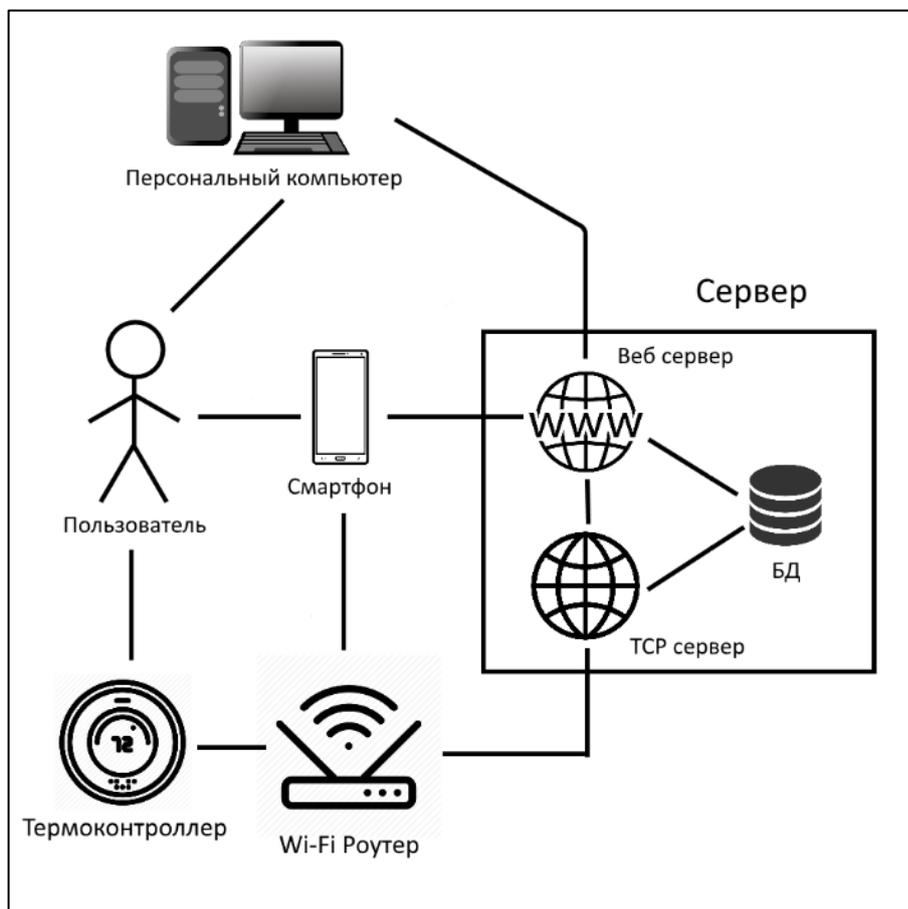


Рисунок 1. Диаграмма размещения



Рисунок 2. Разработанный терморегулятор (главное меню)

Разработанный терморегулятор обладает следующим функционалом:

- Отображение текущей температуры воздуха
- Отражение текущей влажности воздуха
- Отображает и позволяет задать необходимую температуру в помещении
- Отображение затраченного количества электричества
- Поддержание заданной температуры при подключенном электронагревателе
- Подключение к Wi-Fi сети
- Создание точки доступа Wi-Fi
- Введение настроек с помощью телефона

При падении температуры ниже заданной за вычетом переменной гистерезиса, которая задается в настройках замыкается электромеханическое реле и подается ток на подключённый электронагреватель. Так же на экране отображается что реле замкнуто с помощью изменения цвета текущей температуры на красный. (Рисунок 3)

На главном экране кнопки имеют следующие функции:

- M – смена главного экрана на экран настроек
- S – отключение или включение нагрева до целевой температуры. Если выключено, то даже если целевая температура больше текущей реле будет разомкнуто. Текущее состояние отображается на дисплее. А текущая температура отображается желтым цветом
- \wedge - короткое нажатие: прибавление к целевой температуре 0,1 градуса Цельсия, длительное нажатие: быстрое прибавления целевой температуры по 0,1 градусов Цельсия
- \vee - короткое нажатие: убавление целевой температуры на 0,1 градусов Цельсия, длительное нажатие: быстрое убавление целевой температуры по 0,1 градусов Цельсия



Рисунок 3. Разработанный терморегулятор (реле замкнуто)

При нагревании рассчитывается количество потребляемого тока исходя из заданного в настройках значения мощности потребителя. При достижении заданной температуры реле разомкнется, а экран обновится

Терморегулятор имеет следующие настройки (Рисунок 4):

- Date – установка текущей даты
- Time – установка текущего времени
- Display(sec) – установка времени в секундах, в течении которого будет погашен экран после последнего нажатия кнопки.
- Hysteresis – величина гистерезиса, необходимая для исключения частых размыканий и замыканий реле (чем меньше, тем точнее будет поддерживаться температура и чаще будет переключаться реле).
- Watts – установка мощности электронагревателя в ваттах.
- Reset watts – сброс счетчика электроэнергии.
- WiFi setup – переход в меню настроек Wi-Fi
- Reset params – установление параметров в значение по умолчанию

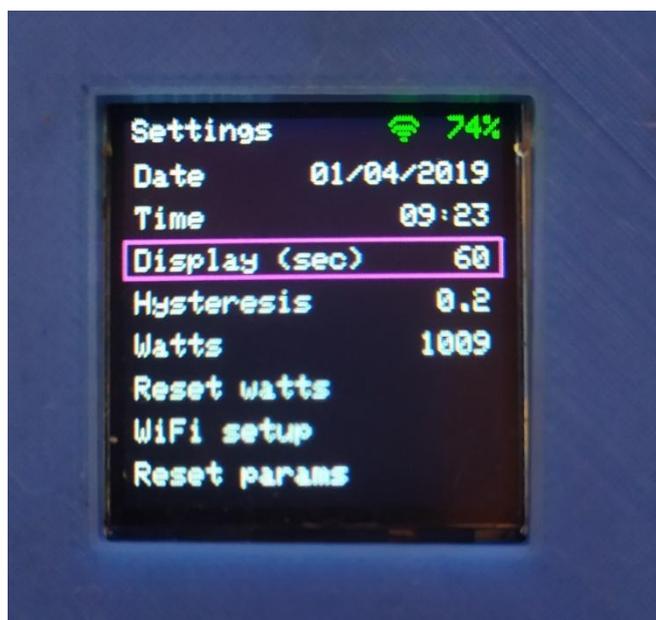


Рисунок 4. Разработанный терморегулятор, экран настроек

На экране настроек кнопки имеют следующие функции:

- M – смена экрана настроек на главный экран
- S – если выбранная настройка (обведенная рамкой (Рисунок 4)) имеет несколько значений, например для даты это – день, месяц, год, сменяет значение для редактирования по очереди. Редактируемое значение моргает, показывая, что оно находится в состоянии редактирования. Если значение в настройке последнее, режим редактирования настройки отключается.
- \wedge - Если ни одна из настроек не в режиме редактирования, осуществляет выбор настройки выше предыдущей. Если настройка в режиме редактирования изменяет значение настройки в большую

сторону, при длительном нажатии значение изменяется значительно быстрее.

- \vee - Если ни одна из настроек не в режиме редактирования, осуществляет выбор настройки ниже предыдущей. Если настройка в режиме редактирования изменяет значение настройки в меньшую сторону, при длительном нажатии значение изменяется значительно быстрее.

Терморегулятор имеет следующие настройки Wi-Fi:

- Wi-Fi Hotspot – включение или отключение точки доступа Wi-Fi. Необходимо для введения настроек Wi-Fi сети, к которой можно подключиться для доступа к интернету (Рисунок 5)
- Wi-Fi Client – включение или отключение Wi-Fi в режиме подключения к точке доступа. (Рисунок 6)

На экране настроек Wi-Fi кнопки имеют следующие функции:

- M – смена экрана настроек на главный экран
- S – Изменение состояния Wi-Fi устройства по выбранной настройке
- \wedge - Выбор настройки выше текущей
- \vee - Выбор настройки ниже предыдущей

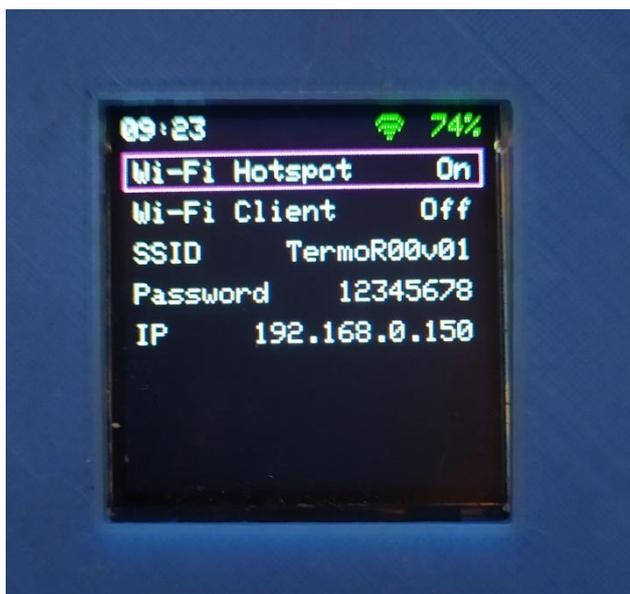


Рисунок 5. Экран настроек Wi-Fi (Hotspot)

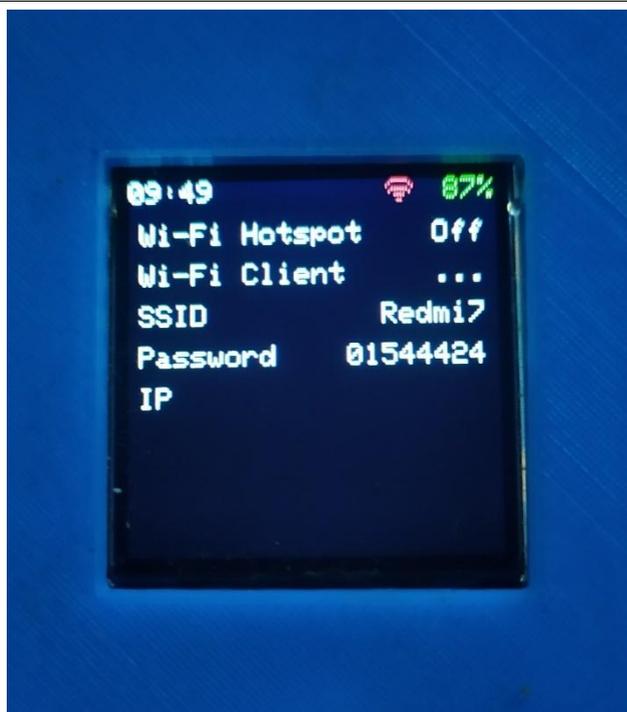


Рисунок 6. Экран настроек Wi-Fi (Client)

При работающем Wi-Fi сверху отображается соответствующий значок. Если значок зеленый, значит точка доступа создана, либо подключение к точке доступа прошло успешно, в зависимости от выбранного режима. Если значок красный, точка доступа не создана, либо пытается подключиться к точке доступа.

В режиме Wi-Fi Hotspot в поле SSID отображается название созданной Wi-Fi сети, в поле Password отображается пароль от созданной точки доступа, в поле IP отображается IP адрес устройства в сети.

В режиме Wi-Fi Client в поле SSID отображается название Wi-Fi сети, к которой осуществляется подключение, в поле Password отображается пароль, с помощью которого осуществляется авторизация в сети, в поле IP отображается IP адрес устройства в сети.

В результате данной работы была разработана автоматизированная информационная система «Удаленное управление температурой в помещении». Разработанная система, не вызывает трудностей при работе с ней. Интерфейс очень прост и удобен для любого пользователя.

Основными практическими результатами являются проект и разработка автоматизированной информационной системы, а также и расчет экономической эффективности. «Информационная система «Удаленное управление температурой в помещении»». Система будет внедрена.

Библиографический список

1. EvoHome URL: <https://theevohomeshop.co.uk/honeywell-connected-thermostats/9-honeywell-single-zone-connected-thermostat-pack-y87rf2024-rfg100.html> (дата обращения: 11.05.2019).

2. Эван URL: https://www.evan.ru/products/upravlenie_otopitelnymi_sistemami/gsm-climate/gsm_climate/ (дата обращения: 11.05.2019).
3. Торговый дом «ВИКО» URL: <https://www.td-viko74.ru/articles/26403/> (дата обращения: 11.05.2019).
4. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» URL: <http://edurobots.ru/2017/04/nodemcu-esp8266/> (дата обращения: 11.05.2019).
5. Обзор и подключение DHT11 (DHT22) датчика влажности и температуры // Arduino+ URL: <https://arduinoplus.ru/obzor-i-podklyuchenie-dht11-dht22/> (дата обращения: 18.05.2019).
6. Реле электромеханическое 5В // 3DiY URL: <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/rele-elektromehhanicheskoe-10a-5v/>(дата обращения: 18.05.2019).
7. Python — краткий обзор языка и его назначения // Tech URL: <https://techrocks.ru/2019/01/21/about-python-briefly/> (дата обращения: 18.05.2019).
8. Django // Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Django> (дата обращения: 18.05.2019).
9. Materialize: Documentation URL: <https://materializecss.com/> (дата обращения: 18.05.2019).
- 10.jQuery URL: <https://jquery.com/> (дата обращения: 18.05.2019).
- 11.DjangoURL: <https://www.djangoproject.com> (дата обращения: 18.05.2019).
12. Справочник CSS URL: <http://htmlbook.ru/css/> (дата обращения: 18.05.2019).
- 13.PostgreSQL URL: <https://www.postgresql.org> (дата обращения: 18.05.2019).
- 14.SQLite vs MySQLvs PostgreSQL: сравнение систем управления базами данных // Devacademy URL: <http://devacademy.ru/posts/sqlite-vs-mysql-vs-postgresql/> (дата обращения: 18.05.2019).
- 15.MySQL URL: <https://www.mysql.com> (дата обращения 06.06.2019)
- 16.Google Charts URL: <https://developers.google.com/chart/> (дата обращения 06.06.2019)
- 17.JavaScript // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript> (дата обращения 06.06.2019)
- 18.Java URL: <https://java.com/ru/> (дата обращения 06.06.2019)
- 19.C++ // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B> (дата обращения 06.06.2019)
- 20.Кизянов А.О. Разработка системы перевода изображения в мозаику на языке программирования Python // Постулат. 2016. №9
- 21.Козич П.А., Кизянов А. О. и Глаголев В.А. Реализация web приложения с помощью CherryPy на языке программирования Python // Постулат. 2019. №1
- 22.Кизянов А.О. Применение аппаратного ускорения на языке программирования Python // Постулат. 2017. №8