

Тема работы: Умная метеостанция для отслеживания и предсказания погоды.

Проблема: Метеорологические прогнозы, которые даются в интернете - неточные, из за недостатка данных в разных районах города.

Цель работы: Создать прототип умной метеостанции с датчиками температуры и влажности, барометром, люксметром, датчиком дождя, и анемометром.

Задачи работы:

- 1) Спроектировать и собрать прототип умной метеостанции с датчиками как дома, так и на улице.
 - 1.1) Спроектировать корпуса для датчиков и напечатать их на 3D принтере.
 - 1.2) Спроектировать прототип комнаты и вырезать на лазерном станке из фанеры 4мм.
 - 1.3) Собрать все вместе и подключить провода.

- 2) Написание алгоритма и создание программы.
 - 2.1) Написание базового алгоритма для работы метеостанции.
 - 2.2) Написание алгоритма для предсказания точного прогноза в любой точке мира.
 - 2.3) Создание программы на языке C++ и Python.
 - 2.4) Создание telegram бота на языке Python.
 - 2.5) Создание сайта на языках HTML, CSS, JS.

2.6) Тестирование программы, телеграм бота, сайта, а также исправление ошибок.

3) Тестирование метеостанции в реальных условиях.

Актуальность проекта: Данная умная метеостанция является полезным устройством для людей, потому что в интернете содержатся неточные прогнозы метеорологических аналитических сервисов, например Яндекс.Погода.

Данные неточности могут возникать, например, в городах где есть высокие здания и небоскребы, из за аэродинамических сильных потоков ветра, также такая проблема может быть в малых населенных пунктах, или в районах города, из-за недостатка данных (потому что нет стационарных метеостанций).

Люди не могут получить точную погоды и прогноз на нее в своем городе или в загородном населенном пункте и так же в любой точке мира.

Рассмотрим пример: В г. Пенза есть только одна метеорологическая станция - на окраине города, где есть реки, и соответственно - влажный климат, в других районах города, например в центре - погода очень сильно отличается от того какие результаты принимает данная метеостанция в другом районе.

На данный момент например, Яндекс, добавил функцию сбора данных погоды у самих пользователей (рис. 1, рис. 2), но она работает в ручном

режиме. С помощью моего устройства этот процесс можно было сделать автоматическим.

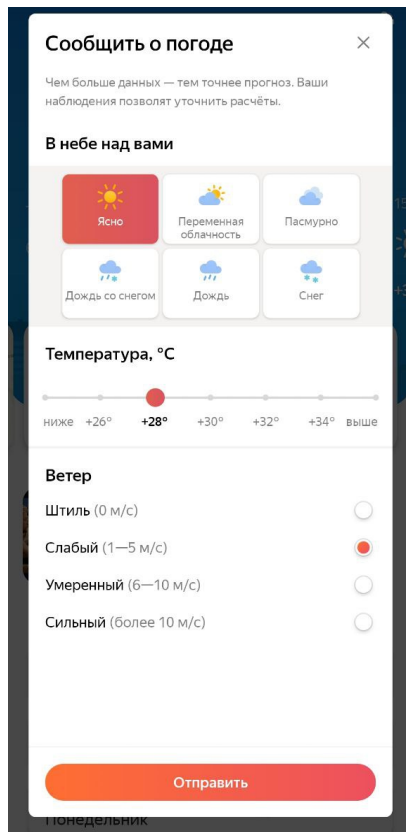


Рис.1

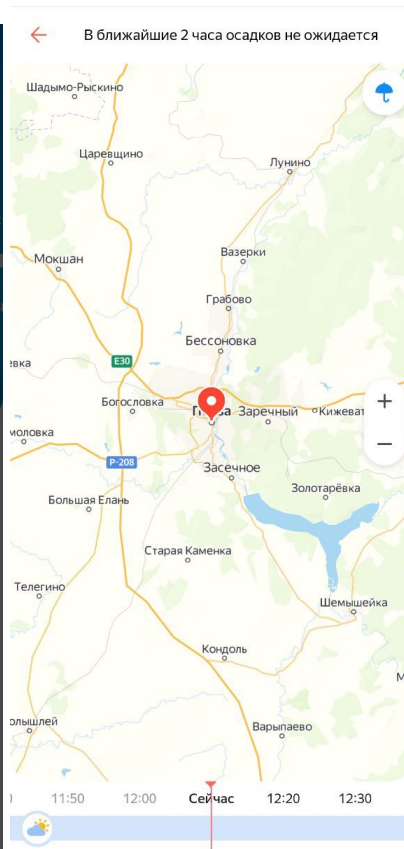


Рис.2

Практическая часть создания проекта:

1) Характеристики метеостанции:

Она считывает следующие данные: температуру и влажность дома и на улице, атмосферное давление (барометр), наличие дождя, интенсивность света (люксметр), уровень углекислого газа в комнате, скорость и направление ветра (анемометр).

Влагозащита - IP32.

Диапазон измерения давления 300 ... 1100 гПа(от –500 м до 9000 м высоты)

Диапазон температур: от 0 °С до 50 °С

Диапазон влажности: от 20% до 90%

Точность давления: до 0.02 гПа (примерно 17 см)

Точность погоды в настоящем времени: ± 1 °С и $\pm 1\%$

Точность прогноза: ± 3 °С и $\pm 9\%$

Потребление 0.5А, питание от 5В

2) Используемые компоненты:

2.1) Arduino Uno (контроллер)

Arduino Uno — флагманская платформа для разработки на языке программирования C++. Uno выполнена на микроконтроллере ATmega328P с тактовой частотой 16 МГц. На плате предусмотрены 20 портов входа-выхода для подключения внешних устройств, например плат расширения или датчиков.

2.2) Raspberry Pi 3B (микрокомпьютер)

Raspberry Pi 3 Model B — полноценный бесшумный компьютер размером с банковскую карту, при этом с 64-х битным четырехъядерным процессором ARM Cortex-A53 на однокристальном чипе Broadcom BCM2837.

2.3) Экран WaveShare на 7 дюймов. (дисплей для вывода информации)

В дисплее установлен TFT IPS-дисплей диагональю 7 дюймов и разрешением 1024x600 пикселей. Технология IPS дает дисплею углы обзора до 170°, высокую контрастность и широкую палитру цветов. Для коммуникации понадобится кабель HDMI.

2.4) Датчик температуры и влажности DHT-11 - 2 шт, в доме и на улице.

Цифровой датчик DHT11 является составным датчиком, который выдаёт калиброванный цифровой сигнал с показаниями температуры и влажности. Сенсор включает в себя резистивный компонент измерения влажности и компонент измерения температуры с отрицательным температурным коэффициентом (NTC), которые подключены к высокопроизводительному 8-битному микроконтроллеру.

2.5) Датчик атмосферного давления (барометр) BMP-180

BMP180 - это высокоточный, маленький размер, сверхмощный датчик давления может использоваться в мобильных устройствах. Его производительность, абсолютная точность может достигать самой низкой 0,03hpa, и потребление энергии очень низкое, только 3µA.

2.6) Датчик дождя FC-37 - 2 шт.

Модуль Датчика Дождя FC-37 способен определить протечку воды в контролируемом Вами месте или определит и передаст сигнал о том, что на улице идет дождь. Датчик дождя FC-37 подключается к плате микроконтроллера через Модуль LM393D, с помощью которого регулируется чувствительность Датчика с помощью потенциометра.

2.7) Датчик интенсивности света (люксметр) TCS-34725.

Датчик TCS34725 — такой многофункциональный прибор, который может определить цвет предмета, измерить яркость света на улице и в комнате, и зафиксировать цветовую температуру света.

2.8) Цифровой компас HMC5883L.

Цифровой компас HMC5883L – это миниатюрная микросхема, выполненная на одном кристалле, дешевая и неприхотливая, она быстро заслужила признание у радиолюбителей. Часто её продают в составе готового модуля со всей необходимой обвязкой, например GY-273. Основные преимущества данного датчика - встроенная самопроверка, малое потребление, высокая скорость опроса.

2.9) Двигатель на 5V - 2 шт.

Двигатель для измерения скорости и направления ветра. Принцип работы прост - если вырабатывает больше энергии - значит, больше скорость ветра, и наоборот.

Алгоритм работы:

Arduino Uno считывает информацию с датчиков температуры и влажности DHT-11 через цифровой протокол, люксметра TCS-34725, барометра BMP-180, компаса HMC5883L через I2C, датчиков дождя через аналоговый протокол каждую секунду и отправляет данные на микрокомпьютер Raspberry Pi через UART. Эта информация получается на микрокомпьютере.

Далее создается прогноз - из данных с помощью модели машинного обучения строится прогноз на 5 дней. Потом Яндекс.Погоды берется

прогноз погоды и на него накладывается собственный прогноз метеостанции - точность прогноза увеличивается. Вся собранная и получившиеся информация выводится на дисплей 7 дюймов WaveShare, а также telegram-бота.

Рассказ о предназначении робота:

Данное устройство предназначается для улучшения прогнозов погоды - создание их более точными. Чтобы одеваться по погоде и брать зонтик и не замерзнуть. Еще эта система может предназначаться для управления отоплением в многоквартирном и частном доме - будет комфортнее жить людям с нормальной температурой в квартирах и домах.

Приложение.

Температура: 25.1°C 25.3°C Температура на улице	Сейчас
Дождь: Нет дождя Дождь на улице на улице	Сейчас
Интенсивность света: 421 lx Интенсивность света на улице	Сейчас
Ощущаемая температура: 23 °C Ощущаемая температура на улице	Сейчас
Влажность: 48% 50% Влажность на улице	Сейчас
Высота над уровнем моря: 120 м. Высота над уровнем моря в метрах	Сейчас
Давление: 776 мм. рт. ст. Давление в мм. ртутного столба	Сейчас

На сегодня

2022-08-18

12:00 +26 пасмурно
15:00 +26 пасмурно
18:00 +25 пасмурно
21:00 +22 пасмурно
00:00 +19 небольшой дождь

