

Додаток А
(Рекомендований)

КОПІЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Автоматизована система збору даних про кількість дощових опадів

Виконав: Осетров Я. Ю.

Керівник: ст.викл. PhD. Мерзлікін А.О.

ВСТУП

Сучасний розвиток технологій та необхідність точного та надійного збору даних про кількість дощових опадів вимагає вдосконалення і автоматизації процесів обліку та аналізу погодних явищ. Дані про опади є важливим елементом для багатьох галузей, таких як сільське господарство, екологія, гідрологія та інші.

Метою даної дипломної роботи є розробка автоматизованої системи збору даних про кількість дощових опадів. Система має на меті спростити процес збору та аналізу даних, забезпечуючи точність та надійність отриманих результатів.

Існуючі системи збору даних про опади

Радари для вимірювання опадів: Радари можуть вимірювати обсяг опадів на великій площі території. Вони зазвичай використовуються для прогнозування погоди, але їхні дані можуть бути корисними і для аналізу історичних даних про опади.

Супутникові системи : Супутникові системи можуть надавати широкомасштабну інформацію про опади на великих територіях. Вони можуть бути корисними для великих масштабів аналізу, але їхні дані можуть бути менш точними, ніж дані від наземних станцій.

Автоматичні станції збору даних встановлюються на певних ділянках території та автоматично реєструють кількість опадів. Вони можуть вимірювати інтенсивність опадів та час їх випадання. Однак такі станції можуть бути дорогими у встановленні та обслуговуванні.

Добровільні спостерігачі ведуть спостереження за погодними умовами, включаючи опади, на добровільній основі. Їх дані можуть бути корисними, але менш точними та надійними, ніж дані від автоматичних станцій.

Датчики опадів

Датчики виміру опадів є важливою складовою сучасних систем моніторингу погоди. Ці пристрої призначені для автоматичного вимірювання кількості та інтенсивності опадів. Основними типами датчиків опадів є:

Крапельний датчик: Використовується для вимірювання кількості опадів у вигляді рідини (дощу). При попаданні крапель до датчика, вони активують механізм вимірювання, який реєструє кількість крапель.

Акустичний датчик: Вимірює інтенсивність дощу за допомогою звукових хвиль, які виникають при попаданні крапель дощу на датчик.

Вимірювач опадів цифровий TFA Drop



ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРИСТРОЮ

Датчик дощу DFRobot являє собою надійний і зручний інструмент для вимірювання кількості опадів. Він працює на основі принципу перекидного ковша, який забезпечує точні дані про кількість опадів у міліметрах і часу роботи системи. Датчик не містить внутрішніх електронних компонентів і має порожнє дно, що дає змогу дощовій воді стікати автоматично, що робить його більш стабільним і чутливим. Він підтримує виведення даних через інтерфейси I2C і UART і сумісний з платформами Arduino, ESP32 і Raspberry Pi. Цей датчик опадів, інтегрований зі зручним інтерфейсом Gravity, ідеально підходить для налаштування системи моніторингу дощу з використанням наданих бібліотек.

Датчик дощу DFRobot



Вибір технології запису даних

Є багато варіантів запису та збереження даних. Нижче приведені деякі з них.

Карта пам'яті:

Переваги: Надійне зберігання даних, доступність без інтернету, захист від несанкціонованого доступу, економічна ефективність, швидкий доступ до даних, гнучке управління даними.

Недоліки: Обмежена ємність, ризик втрати або пошкодження флешки.

Хмарні технології:

Переваги: Доступність даних із будь-якої точки світу, автоматичне резервне копіювання, висока ємність зберігання, відсутність потреби у фізичному носії.

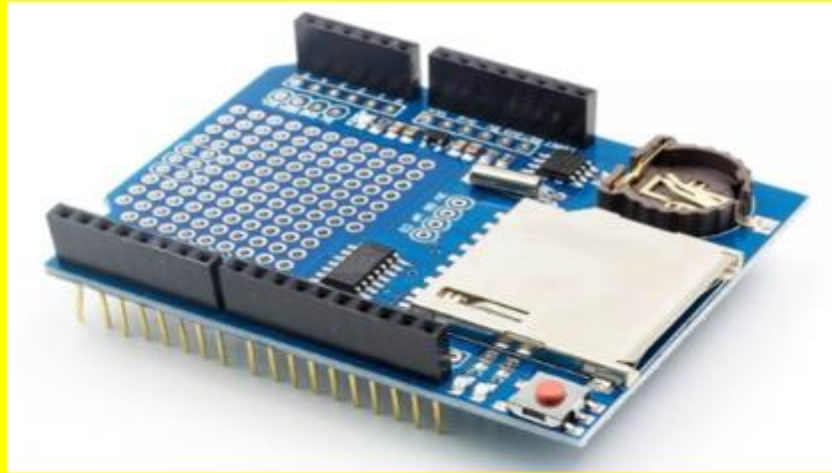
Недоліки: Залежність від інтернет-з'єднання, можливість несанкціонованого доступу, додаткові витрати на хмарне сховище, повільний доступ до даних при великих обсягах.

Локальний сервер:

Переваги: Повний контроль над даними, висока швидкість доступу до даних у локальній мережі, можливість використання без інтернету.

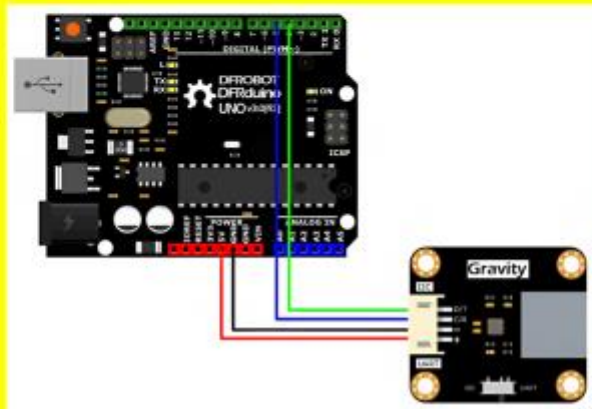
Недоліки: Необхідність забезпечення безпеки та резервного копіювання даних, високі витрати на обладнання та обслуговування, обмежена доступність ззовні локальної мережі.

Шилд запису даних з RTC DS1307 і SD (Data Logger Shield)



Вибір платформи для проектування та адаптер сигналу

Вибір Arduino та адаптера сигналу Gravity є хорошим рішенням завдяки їхній простоті у використанні, гнучкості, доступності та надійності. Arduino забезпечує зручний інтерфейс для програмування та керування пристроями, а модулі Gravity розширюють його функціональність. Це робить Arduino і Gravity ідеальним вибором для створення різноманітних електронних проектів, від розумного будинку до робототехніки.



Розробка алгоритму

Алгоритм програми призначений для роботи з датчиком інтенсивності дощу та запису даних на SD-карту з використанням Arduino та адаптера сигналу Gravity. Програма виконує такі дії:

Ініціалізує підключення до Serial порту та SD-карти.

Ініціалізує підключення до датчика інтенсивності дощу та RTC модуля для роботи з часом.

В основному циклі програми:

Отримує дані з датчика інтенсивності дощу.

Виводить інформацію про дані та стан датчика на Serial порт.

Записує дані про кількість опадів на SD-карту.

Оновлює дату і час за допомогою RTC модуля.

Після кожної ітерації циклу програми затримується на 1 хвилину.

Цей алгоритм дає змогу безперервно моніторити та записувати дані про кількість опадів з датчика інтенсивності дощу на SD-карту з використанням Arduino та адаптера сигналу Gravity.

Результати отриманих даних

Дані записуються у файл "data.txt" на SD-карті. При цьому використовується функція `writeDataToFile`, яка відкриває файл "data.txt" для запису даних у кінець файлу за допомогою команди `O_WRITE` | `O_APPEND`. Після успішного відкриття файлу відбувається запис даних про кількість опадів (змінна `data`) у міліметрах з нового рядка за допомогою `dataFile.println(data);`.

```
2.79
2024/3/15 1:48:24
2.79
2024/3/15 1:49:24
2.79
2024/3/15 1:50:25
2.79
2024/3/15 1:51:25
2.79
2024/3/15 1:52:25
2.79
2024/3/15 1:53:25
2.79
2024/3/15 1:54:25
2.79
2024/3/15 1:55:25
2.79
2024/3/15 1:56:26
2.79
2024/3/15 1:57:26
2.79
2024/3/15 1:58:26
2.79
2024/3/15 1:59:26
3.07
2024/3/15 2:0:26
3.07
2024/3/15 2:1:26
```

Запис даних про кількість опадів і час їх отримання у файл "data.txt" на SD-карті має кілька переваг:

- Зручність читання даних: Дані записуються в структурованому форматі, що полегшує їхнє подальше читання та аналіз. Кожен рядок містить інформацію про кількість опадів і відповідний час, що дає змогу легко визначити, коли і скільки опадів випало.
- Простота зберігання: Файл "data.txt" легко зберегти і зберігати на SD-карті. Він не вимагає складних структур даних або спеціального формату зберігання, що робить його зручним для використання.
- Легкість обробки: Дані у файлі "data.txt" можна легко обробляти за допомогою програмних інструментів. Наприклад, можна створити скрипт для аналізу даних і створення статистики щодо опадів.
- Відкритість формату: Файл "data.txt" використовує простий текстовий формат, який легко читати і змінювати. Це дає змогу легко адаптувати дані для різних цілей та інтегрувати їх в інші системи.
- Економія ресурсів: Запис даних до файлу "data.txt" не потребує великих ресурсів пам'яті або процесорного часу, що робить цей метод ефективним і економічним для використання на мікроконтролерах типу Arduino.

ВИСНОВКИ

Огляд літератури: В процесі роботи був проведений детальний огляд літератури, що дозволив виявити основні проблеми та тенденції у галузі використання антенних рішень та обробки сигналів у радіосистемах.

Розроблені методи: Проведено розробку нових методів, які включають в себе використання передових технологій, таких як датчики, та вдосконалення алгоритмів обробки сигналів для підвищення якості та ефективності систем збору опадів.

Експериментальні дослідження: Проведено серію експериментів, які підтвердили високу ефективність та переваги запропонованих методів у порівнянні з традиційними підходами.

Практична реалізація: Розроблені методи успішно впроваджено у реальних умовах, що підкреслює їхню практичну цінність та можливість застосування у сучасних радіосистемах.

Додаток Б
(Обов'язковий)

ВІДОМОСТІ АТЕСТАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

