

TUPROQ NAMLIGI VA METEOROLOGIK MA'LUMOTLAR ASOSIDA AQLLI SUG'ORISH TIZIMINING BOSHQARUV ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15613223>

Sulaymonov Jasurbek Bahromjon o'g'li

E-pochta: jasur1996.07.09@gmail.com

Tel: +998916702429

*Namangan davlat texnika universiteti tayanch doktoranti, Qo'qon universiteti,
Raqamli texnologiyalar va matematika kafedrası o'qituvchisi*

Annotatsiya

Ushbu maqolada qishloq xo'jaligi yerlari uchun samarali sug'orish rejimini ishlab chiqish maqsadida tuproq namligi va ob-havo (meteorologik) ma'lumotlari asosida ishlovchi aqlli boshqaruv algoritmi taklif etiladi. Tizimda IoT qurilmalari orqali real vaqt rejimida ma'lumotlar yig'iladi, tahlil qilinadi va sug'orish avtomatik tarzda yoki yarimavtomatik rejimda amalga oshiriladi. Taklif etilgan yondashuv suvdan foydalanish samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va hosildorlikni yaxshilashga xizmat qiladi.

Kirish

Qishloq xo'jaligida suv tanqisligi dolzarb muammolardan biridir. An'anaviy sug'orish usullari ortiqcha suv sarfiga, tuproqning sho'rlanishiga va hosildorlikning pasayishiga olib keladi. Shu sababli, zamonaviy texnologiyalar, xususan, aqlli sug'orish tizimlari orqali resurslarni optimallashtirish katta ahamiyatga ega. IoT texnologiyalaridan foydalanib, sensor ma'lumotlari va meteorologik prognozlar asosida boshqaruv algoritmini ishlab chiqish – muhim ilmiy va amaliy masalalardan biridir.

Metodologiya

1. Asosiy komponentlar:

- Tuproq namligi sensori (YL-69 yoki DHT22)
- Havo harorati va namligi sensori (DHT22, BMP280)
- Arduino yoki ESP32 mikrokontrolleri
- Internet ulanishi (WiFi orqali Thingspeak yoki MQTT)
- Sug'orish aktuatarlari (relay va elektromagnit klapan)

2. Algoritm ish printsiplari:

- Sensorlar ma'lumotlarni o'qiydi (T, H, soil moisture)
- Agar tuproq namligi < belgilangan threshold:

- - Havo harorati va shamollilik inobatga olinadi
- - Sug'orish davomiyligi avtomatik aniqlanadi
- - Klapan ochiladi
- Agar ob-havo prognozida yomg'ir kutilayotgan bo'lsa:
- - Sug'orish to'xtatiladi yoki kechiktiriladi
- Sug'orish tugagach, holat serverga uzatiladi

3. Sug'orish davomiyligini hisoblash formulasi:

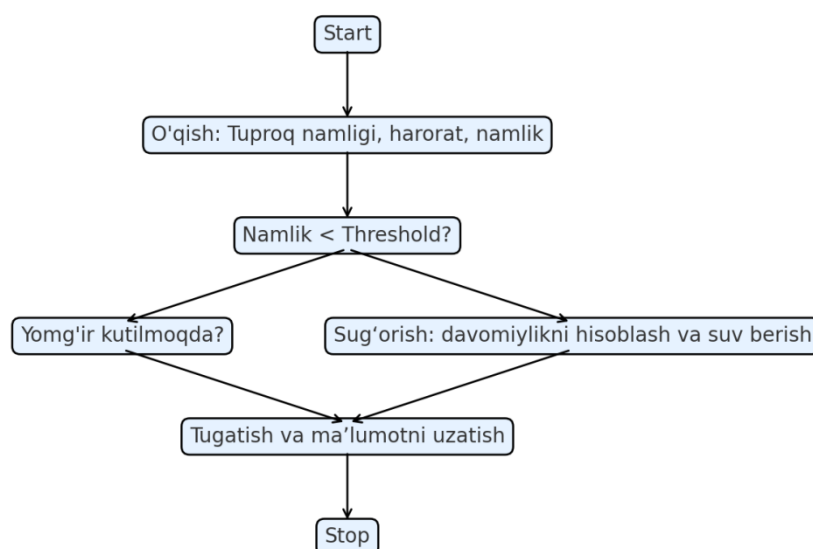
$$T_s = k \cdot (M_{opt} - M_{act}) \cdot \frac{E}{R}$$

Bu

yerda:

- T_s — sug'orish vaqti (sekund),
- M_{opt} — optimal namlik darajasi,
- M_{act} — hozirgi namlik darajasi,
- E — bug'lanish koeffitsienti,
- R — suv oqimi tezligi (l/min),
- k — kalibrlash koeffitsienti.

4. Sug'orish tizimi blok-sxemasi:



5.

Amaliy loyiha qismi:



Xulosa

Tuproq va meteorologik parametrlar asosida boshqariladigan aqlli sug'orish tizimlari agrosohada resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi. Taklif etilgan boshqaruv algoritmi oddiy mikrokontrollerlar va sensorlar bilan ham ishlaydi, arzon va foydalanishga yaroqlidir. Kelgusida ushbu algoritmni sun'iy intellekt (machine learning) bilan birlashtirish orqali ilg'or, o'zini o'zi o'rgatuvchi sug'orish tizimlarini ishlab chiqish rejalashtirilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rustamov A.X., "Qishloq xo'jaligida avtomatlashtirish tizimlari", Toshkent, 2020.
2. Misra, P., & Saha, H. "IoT-based Smart Irrigation System for Precision Agriculture", IEEE, 2021.
3. Arduino.cc – Soil Moisture Sensor documentation
4. Weather API – OpenWeatherMap.org API Reference