Automatic Waterpump



|  |  |
| --- | --- |
| **Namn** | Amin Nazari |
| **Utbildning** | Mjukvaruutvecklare inom inbyggda system |
| **Uppdrags-givare** | Cervitrol AB, Fielder & Lundgren |
| **Handledare/ examinator** | Tony Månsson |
| **Datum** | 28/04-2025 |

Sammanfattning

Detta examensarbete handlar om utveckling av ett automatiskt bevattningssystem baserat på mikrokontrollern ESP32 nano, med komponenter som jordfuktighets- och vätskenivåsensor, MQTT-kommunikation och en LCD-display och en knapp. Projektets syfte var att skapa ett smart vattensystem som självständigt kan detektera behovet av att vattna och efter det aktivera en vattenpump vid behov, samt möjliggöra fjärrstyrning och statusövervakning i realtid.

Systemet bygger på två skript. Det första skriptet ansvarar för automatisk aktiveringen av pumpen baserat på sensordata. Om jorden är torr och det finns vatten i behållaren, startas pumpen automatiskt.

Det andra skriptet hanterar LCD-displayen och en knapp som manuellt kan aktivera pumpen. All kommunikation sker via MQTT-protokollet med en publik broker där statusmeddelanden skickas och tas emot. LCD-displayen visar den aktuella statusen, och användaren kan också påverka systemet via MQTT-meddelanden, till exempel för att manuellt slå på pumpen. En knapp används för att skicka dessa kommandon, det ökar användarvänligheten.

Innehållsförteckning

[Inledning 1](#_Toc195297802)

[Bakgrund 1](#_Toc195297803)

[Syfte 1](#_Toc195297804)

[Problemformulering 2](#_Toc195297805)

[Avgränsningar och fokus 2](#_Toc195297806)

[Metod/Arbetssätt 3](#_Toc195297807)

# **Inledning**

## Bakgrund

Under utbildningen till mjukvaruutvecklare för inbyggda system har vi fått arbeta med olika tekniker för att kombinera hårdvara och mjukvara. För att fördjupa mina kunskaper valde jag att utveckla ett automatiskt bevattningssystem som examensarbete.

Jag har själv ett behov av denna typ av produkt, eftersom jag reser mycket och inte alltid kan vara hemma för att ta hand om mina växter. Tidigare har jag bett vänner att vattna dem, men det har flera gånger lett till att växterna över vattnats och dött. Jag ville undvika detta och behövde ett smart bevattningssystem som kan känna av när jorden är torr och automatiskt tillföra vatten.

Arbetet gav mig också chansen att använda det jag har lärt mig om inbyggda system i ett praktiskt projekt som jag själv har nytta av.

## Syfte

Syftet med det här examensarbetet är att skapa ett automatiskt bevattningssystem som kan känna av om jorden är torr eller fuktig och om det finns vatten i en behållare. När det behövs ska systemet själv kunna starta en pump och vattna. Arbetet bygger på mikrokontroller ESP32 för att styra och följa systemet på distans.

Arbetet syfte ska ge en bättre förståelse för hur man utvecklar inbyggda system där hårdvara, mjukvara och nätverkskommunikation sammankopplas i ett praktiskt projekt. Och framför allt få mina blommor att må bra.

Följande funktioner som systemet ska uppfylla:

* En pump ska automatiskt aktiveras när jorden är torr och det finns vatten i behållaren.
* En LCD-display ska visa aktuell status för systemet.
* En knapp ska kunna användas för manuell aktivering av pumpen.
* En MQTT-anslutning ska möjliggöra fjärrövervakning och fjärrstyrning av systemet.

## Problemformulering

För att bygga ett automatiskt bevattningssystem som verkligen fungerar så finns det flera saker jag måste lösa. Systemet behöver kunna känna av rätt information, ta rätt beslut efter informationen och fungera säkert.

* Hur kan användaren övervaka och styra systemet via MQTT och en knapp?
* Hur kan ett system automatiskt avgöra när växter behöver vattnas?
* Hur kan man kombinera olika data för att göra smarta beslut i det automatiska systemet.

## Avgränsningar och fokus

I detta arbete ville jag fokusera på att bygga ett enkelt automatiskt bevattningssystem som använder sensorer, mikrokontroller, knapp, LCD-display, pump och MQTT-kommunikation. Målet har varit att skapa ett system som fungerar i praktiken och som jag själv har nytta av.

Jag har inte valt att:

* Utveckla en mobilapp eller webbgränssnitt
* Använda andra sensortyper, t.ex temp – eller ljussensor
* Bygga ett eget MQTT-broker system(använde en publik broker istället)
* Designa en fysisk låda till produkten

Jag har valt att fokusera på:

* Få sensor, pump och MQTT att fungera ihop.
* Visa status på en LCD-display.
* Testa manuell styrning med en knapp.
* Bygga ett stabilt och enkelt system som är lätt att använda.

## Metod/Arbetssätt

Arbetet började med att jag funderade över vilka komponenter som skulle behövas för att bygga ett automatiskt bevattningssystem. Vilka sensorer som behövde användas, vad de skulle känna av och vad som skulle aktiveras när vissa värden uppnåddes. Jag jämförde olika typer av sensorer och valde ut de som passade bäst för mitt arbete. Därefter gjorde jag en lista över vilka komponenter som behövdes.

Innan jag byggde ihop hela produkten testade jag varje komponent var för sig. Det hjälpte mig att förstå hur de fungerade och upptäcka möjliga problem tidigt. Jag använde databladen för att förstå hur varje komponent ska kopplas och programmeras. Jag använde mig av Thonny som utvecklingsmiljö eftersom det fungerar bra med ESP32 nano när man skriver i Python.

MQTT-kommunikationen var ett område vi har lärt oss om på flera lektioner, där vi har gått igenom hur enheter kan kommunicera med varandra trådlöst. Det blev ett enkelt val att välja just MQTT protokollet som en lösning för att kunna övervaka och styra systemet på distans.

När alla komponenter fungerar enskilt så började jag bygga upp systemet stegvis. Jag började med att koppla upp sensorerna till ESP32 NANO och skriva kod för att läsa data från dem. Jag stötte på problem när jag skulle styra vattenpumpen. Eftersom till början saknade jag ett relä som kunde styra pumpen. När jag fick tag på ett relä kunde jag därefter koppla in och styra pumpen korrekt via mikrokontroller. Och jag la till en LCD-display och knapp för att ge användaren en enkel kontroll och översyn vad för status det är för tillfället.