

Arduino-vezérelt automatikus öntözőrendszer

Péter Attila

Péter Attila

Felkészítő tanár: Luca Krisztián

Zalaegerszegi SZC Széchenyi István Technikum, 8900 Zalaegerszeg, Déryné utca 1.

1. Bevezetés

A növények nagyon kevés gondozást igényelnek, és napokig is felügyelet nélkül hagyhatók, viszont amikor egy-két hétnél hosszabb utazásaink alatt nem tudjuk gondozni a növényeket a talaj nedvességhiánya miatt károsodhatnak. Ilyen helyzetekben a növény elszorvhat vagy elpusztulhat a megfelelő öntözés hiánya miatt. Erre a problémára találtam megoldást amikor kitaláltam az Arduino Uno-val ellátott és vezérelt automata öntözőrendszert, amely automatikusan öntözi a növényeket, és akkor is egészségesen tartja őket, ha hetekig vagy hónapokig nem tudunk velük foglalkozni. Ebben a projektben egy nedvességérzékelőt használok a növények optimális nedvességszintjének fenntartásához.

A rendszer egy Arduino mikrokontrollert használ az öntözési folyamat automatizálására, ami hatékonyabbá és pontosabbá teszi azt. Programozható úgy, hogy bizonyos időpontokban vagy a talaj nedvességszintje alapján kapcsoljon be és ki. Ez nem csak precíz vízgazdálkodást tesz lehetővé, amely időt és erőforrásokat takarít meg, de segíthet megelőzni a túl- vagy alul öntözést is, ami egészségesebb növényeket eredményez. Ezzel a rendszerrel kézi beavatkozás nélkül biztosíthatjuk, hogy növényeink a megfelelő időben megfelelő mennyiségű vizet kapjanak.

A következőkben a rendszer alapváltozatát készítem el, ami tökéletesen ellátja az öntözési feladatokat egy vagy több növény esetében. A rendszer többféleképpen továbbfejleszthető, így akár üvegházakban, kertekben, farmokon is használható lehet. A rendszer teljesen automatikussá tehető úgy, hogy amikor a vízszint-érzékelő a vízszint alacsony állásáról figyelmeztet, akkor egy, a vízhálózathoz csatlakoztatott szivattyút egy relé vagy áramlásvezérlő segítségével működésbe hozunk, ami addig tölti a tartályt, míg a víz szintje nem érte el a kívánt értéket. Mindennek tökéletes alapja ez a vizsgamunka.

1.1. A rendszer működésének rövid leírása

Az Arduino szolgál a rendszer agyaként. Fogadja az érzékelőktől érkező jeleket, feldolgozza a beérkező adatokat és azoktól függően vezérli a rendszert. Az érzékelők, például a talajnedvesség-érzékelők, valamint a vízszint-érzékelő információkat gyűjtenek a környezet aktuális viszonyairól. Ezeket az információkat használjuk fel annak meghatározására, hogy mikor és mennyit kell öntözni a növényeket.

A szivattyúkat az Arduino vezérli. A rendszert úgy programoztam, hogy az meghatározott időközönként vagy bizonyos feltételek – jelen esetben a talaj nedvességtartalma alapján – kapcsolja be a szivattyúkat. A rendszer ellenőrzi a talaj nedvességet, így az, ha alacsony bekapcsolja a szivattyút, ami megöntözi a növényt, majd 3 másodperc múlva kikapcsol. Ha a talaj még mindig nem elég nedves, újra indul a folyamat mindaddig, amíg a növény megfelelő mennyiségű vizet kapott.

A rendszer áramforrása kettő akkumulátor. Az egyik áramforrás biztosítja az Arduino kártya és az érzékelők működéséhez szükséges energiát, a másik pedig a szivattyúkat működteti.

A rendszer az Arduino programozási nyelv és az Arduino IDE (Integrated Development Environment) segítségével programozható. A kód megírható úgy, hogy olyan konkrét paramétereket tartalmazzon, mint például a kiengedendő víz mennyisége, az öntözés közötti időintervallumok és a szivattyúk aktiválásának feltételei. Az öntözést az akkumulátoron található kapcsolóval ki- és be lehet kapcsolni. A rendszer állapotát egy kijelzőn olvashatjuk, ami jelzi a talaj jelenlegi nedvességet, valamint azt, hogy a víztározó tartályban van-e elegendő víz az öntözéshez.

2. Probléma megoldásának menete

Az összeszerelést a sorkapocs és az Arduino rögzítésével kezdtem (1. ábra). A sorkapocsra ezután rákötöttem az Arduino 5V-os, illetve GND lábát. A pozitív a kék, a negatív pedig a fehér színű lett.

Ezek után a szivattyúk működtetésére használt reléket kötöttem be. A relék VCC lábait rákötöttem az sorkapocs pozitív felére, a GND lábait a földre, a jel lábait pedig az Arduino 7-es, illetve 6-os digitális lábaira.

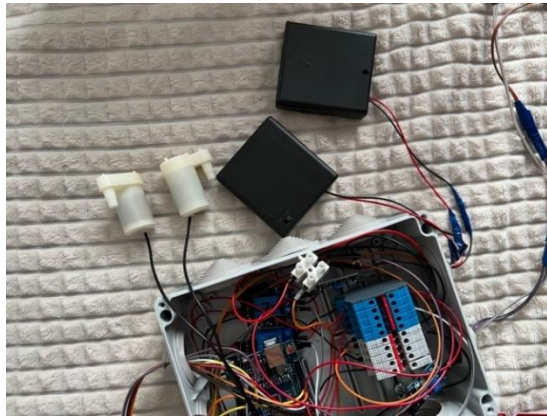


1. ábra: A rögzített Arduino

Következő lépésként a két talajnedvesség-érzékelő bekötésével folytattam. Csatlakoztattam az érzékelők VCC lábait az 5V-ra, a GND lábait a

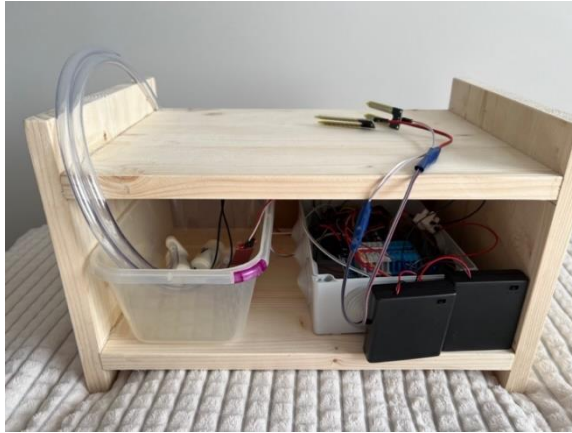
földre. Mivel én az analóg értéket használtam fel a programban, így az érzékelők analóg kimeneti lábait kötöttem az Arduino A0-ás és A1-es lábaira.

Az összeszerelést a szivattyúk bekötésével folytattam. A szivattyúk negatívját összeforrasztottam és csatlakoztattam a földre. A szivattyúkat, a reléket és a talajnedvesség-érzékelőket is 1-es, illetve 2-es számmal jelöltem meg, hogy tudjam melyik eszköz, melyikhez tartozik. Az 1-es szivattyú pozitívját az 1-es relé, a 2-es szivattyú pozitívját a 2-es relé NO (alaphelyzetben nyitott) lábára kötöttem. Csatlakoztattam a rendszer működéséhez szükséges áramforrást is. A rendszer tesztelése során egy olyan problémára derült fény, hogy az Arduino, a szivattyúk bekapcsolását követően lefagyott, nem működött tovább megfelelően. A szivattyúk nem kapcsoltak ki, és a program további részei sem futottak le. Mivel az egész rendszer egy, 4 db, 2,5V-os elemekből álló akkumulátorról működött, arra gondoltam, hogy szivattyúk működésbe lépését követő, hirtelen feszültségesés miatt, az Arduino kártyának nem maradt elég áram a megfelelő működéshez. Ennek megoldására a reléket és a szivattyúkat egy másik akkumulátorról kezdtem működtetni, ami az elvárásaimnak megfelelően megoldotta a problémát. (2. ábra)



2. ábra: Akkumulátorok

Ezután csatlakoztattam a vízszint-érzékelőt. pozitív lábát az 5V-ra, negatív lábát a földre, az analóg lábát pedig az A2-es analóg bemenetre. Csatlakoztattam még egy mini hangszórót is, (buzzer) ami a víztározó tartály kiürülésekor szaggatott hangjelzéssel figyelmezteti a felhasználót, hogy a rendszer nem működik. Ezután csatlakoztattam a kijelzőt is. Az összeszerelés során figyelembe vettem a cseréptartó kialakítását, ennek megfelelően vezettem ki az alkatrészeket a dobozból, hogy azokat megfelelően tudjam elhelyezni (3. ábra).



3. ábra: Cseréptartó

3. Elért eredmények

Az elkészült rendszer tökéletesen ellátja kettő növény automatikus öntözését, ezzel egészségesen tartva őket. Apró módosításokkal akár több növényt is öntözhetünk vele, csak egy új szivattyú, relé és a program bővítése kell hozzá. Az Arduino vezérelt öntözőrendszer számos előnnyel rendelkezik a hagyományos öntözőrendszerekkel szemben többek között:

1. Automatizálás: Egy Arduino által vezérelt öntözőrendszer programozható úgy, hogy meghatározott időpontokban és ideig automatikusan öntözze a növényeket, biztosítva, hogy a növények megfelelő mennyiségű vizet kapjanak kézi beavatkozás nélkül.
2. Testre szabás: A rendszer testre szabható, hogy megfeleljen a különböző növények sajátos öntözési igényeinek. Például egyes növények gyakoribb öntözést igényelnek, mint mások, és az Arduino programozható az öntözés gyakoriságának és időtartamának megfelelően.
3. Víztakarékoság: Az Arduino által vezérelt öntözőrendszer a talaj nedvességszintjének érzékelésére szolgáló szenzorok segítségével biztosítja, hogy a növények csak szükség esetén kapjanak vizet, megakadályozva a vízpazarlást.
4. Költséghatékony: Az Arduino kártyák és érzékelők viszonylag olcsók, így az Arduino által vezérelt öntözőrendszer költséghatékony megoldás kis- és nagyszabású rendszerekhez egyaránt.

Tehát, az Arduino által vezérelt öntözőrendszer hasznos, mivel testre szabható, automatizált és költséghatékony megoldást kínál a növények öntözésére, miközben vizet és energiát takarít meg.