

Pametni ovlaživač zraka

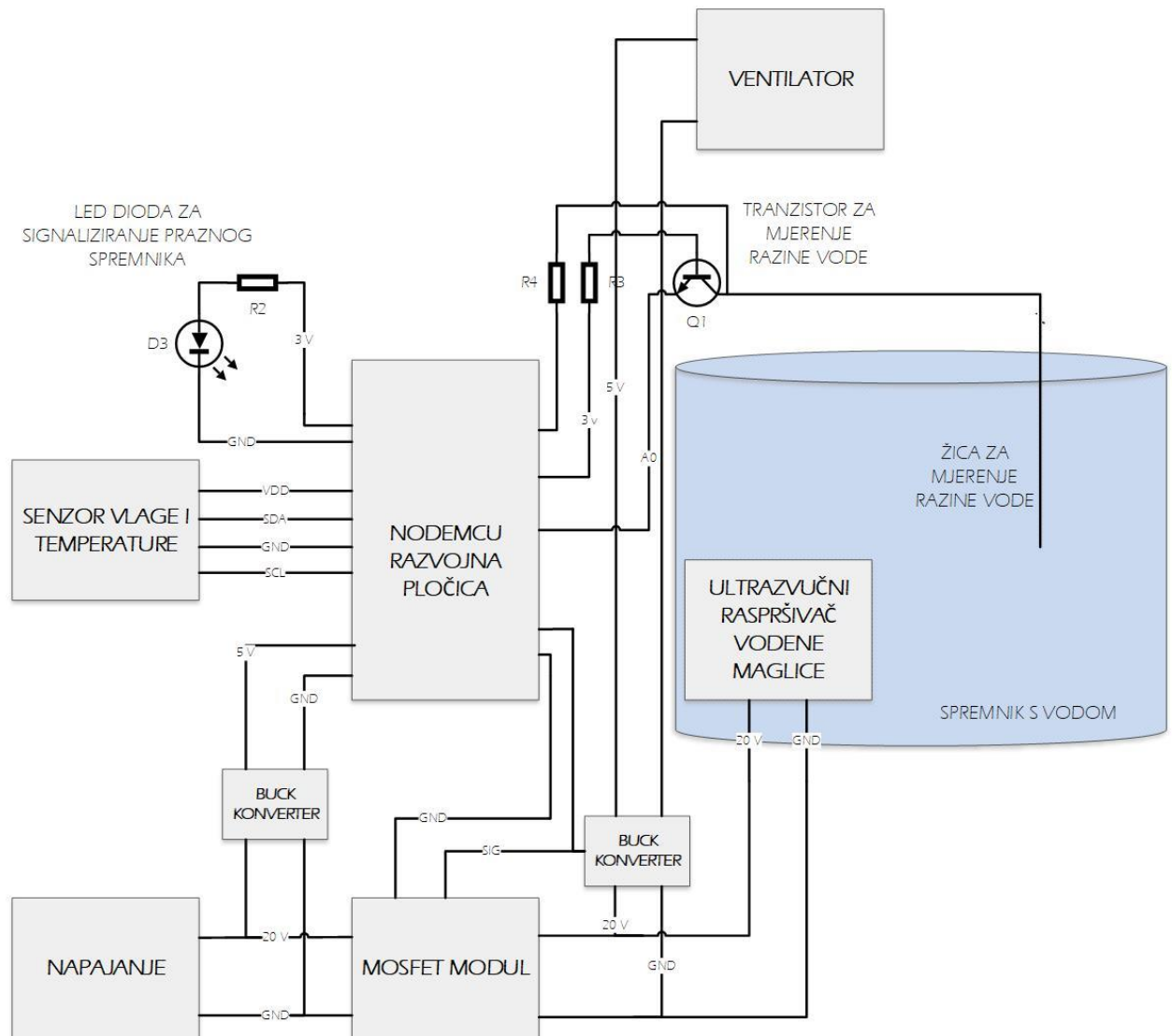
Izvedbeno rješenje

1. Projekt

Pametni ovlaživač zraka je sustav koji će pomoću senzora mjeriti odabrane parametre i ovisno o izmjerenoj vrijednosti aktivirati obavljanje određenih funkcija. Sustav ima funkciju mjerenja temperature i vlage u prostoru te ovisno o potrebi tj. količini vlage u zraku, u prostor ispušta potrebnu količinu vodene maglice. Sustav također omogućuje korisniku komunikaciju s uređajem putem mobilne aplikacije te se na taj način smanjuje nužna fizička interakcija korisnika s uređajem.

HARDVER

Potrebno je izvesti sustav koji će prvenstveno imati senzor koji će mjeriti temperaturu i vlagu. Taj senzor se spaja na NodeMCU razvojnu pločicu koja obrađuje izmjerene podatke. Ovisno o izmjerenim podacima pali se ultrazvučni raspršivač vodene maglice koji stvara vodenu maglicu i mali ventilator koji stvorenu vodenu maglicu raspršuje u prostor. Ventilator i ultrazvučni raspršivač rade sve dok se ne postigne željena vlaga u zraku, nakon što je željena vrijednost postignuta oni se gase. Ultrazvučni raspršivač vodene maglice mora u potpunosti biti uronjen u vodu da bi uspješno radio, zbog toga je potrebno kontrolirati razinu vode u spremniku s vodom i obavještavati korisnika u slučaju da je potrebno dodati vodu. Kontrola razine vode izvedena je pomoću strujnog kruga s tranzistorima. Korisnik će o razinama vode biti obaviješten svjetlosnim signalom pomoću led diode i putem mobilne aplikacije. Indikator razine vode bit će izveden pomoću tranzistora. Radit će na način da kada razina vode dosegne bazu tranzistora dolazi do zatvaranja strujnog kruga koji se sastoji od tranzistora, izvora napajanja i led diode. Također je potrebno osmisliti napajanje sustava pošto ovaj sustav mora funkcionirati kao samostalni uređaj. Za to je potreban napajanje od 20 V, IRF520 MOS FET driver modul za Arduino i buck konverter. Slika 1. prikazuje shematski prikaz spajanja komponenti.



Slika 1. Shematski prikaz spajanja komponenti

Nakon spajanja svih potrebnih komponenti i izrade funkcionalnog uređaja koji izvršava svoju zadaću potrebno je sve komponente smjestiti u adekvatno kućište.

SOFTVER

Korisnik će komunicirati s pametnim ovlaživačem zraka putem Blynk platforme na mobilnom uređaju. Blynk je IoT platforma koja omogućuje povezivanje između fizičke pločice i mobilnog uređaja te je na taj način moguće upravljati pločicom slanjem naredbi i očitavanjem podataka. Tri glavne komponente od kojih se sastoji *Blynk* platforma su *Blynk* aplikacija, *Blynk* server i *Blynk Libraries*. *Blynk* aplikacija omogućuje stvaranje sučelja za projekt pomoću različitih widgeta koje aplikacija za

izradu korisničkog sučelja nudi. *Blynk* server odgovoran je za svu komunikaciju između mobilnog uređaja i hardvera. Moguće je koristiti *Blynk Cloud* ili lokalno pokrenuti vlastiti privatni *Blynk* poslužitelj, a pošto je platforma *open-source* pruža mogućnost korištenja s velikim brojem uređaja kao što je i *NodeMCU*. *Blynk Libraries* su knjižnice za sve potrebne hardverske platforme koje omogućuju komunikaciju s poslužiteljem i obradu dolaznih i odlaznih naredbi. Još neke od značajki koje *Blynk* platforma nudi su razni *widgeti* koji se lako koriste, mogućnost izravne manipulacije pinovima bez pisanja koda, lagana integracija i dodavanje novih funkcionalnosti korištenjem virtualnih pinova, nadzor povijesti podatak putem *widgeta SuperChart*, mogućnost slanja poruka putem internetske veze i još mnoge značajke koje se konstantno dodaju. Potrebna oprema za korištenje *Blynk* platforma sastoji se od fizičke pločice kao što je *Arduino*, *Raspberry Pi* ili neka slična razvojna oprema i mobilni uređaj. S obzirom da *Blynk* radi preko interneta, odabrani hardver trebao bi imati mogućnost spajanja na Internet kao što ima *ESP8266*.

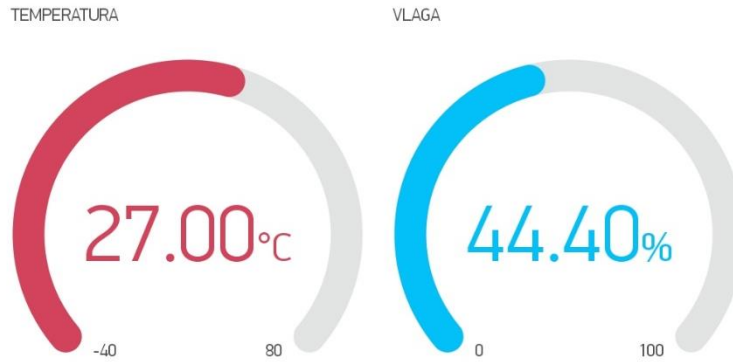
Sučelje za upravljanje na mobilnom uređaju bit će podijeljeno u nekoliko cjelina. Prva cjelina sastojat će se od terminal na kojem će se ispisivati poruke i upute za korisnika. (slika 2.). Kada je uređaj ugašen korisnik će biti obaviješten da je potrebno odabrati način rada (slika 4.) i na taj način upaliti uređaj. Odabirom načina rada na uređaj se šalje informacija o želji korisnika i uređaj mjeri temperaturu i vlagu u prostoriji i uspoređuje ih sa parametrima koje je korisnik zadao odabirom načina rada. Usporedbom izmjerenih i zadanih parametara uređaj ovisno o potrebi uključuje ili isključuje ventilator i ultrazvučni raspršivač vodene pare.

TERMINAL

```
Pametni ovlaživač zraka je budan!  
  
Potrebno je odabrati način rada:  
  
NORMALNO - mogućnost namještanja željene vlage  
UGODNO - uređaj održava vlagu na 60%  
PREPORUČENO - uređaj održava vlagu na 50%  
ZASIĆENO - uređaj održava vlagu na 70%
```

Slika 2. Terminal za ispisivanje poruka za korisnika

Korisnik će također preko mobilnog uređaja moći očitavati i pratiti koliko je trenutno stanje vlage i temperature u prostoriji. Neovisno o odabranom načinu rada korisnik uvijek može preko mobilne aplikacije provjeriti kolika je temperatura i vlaga u prostoriji.



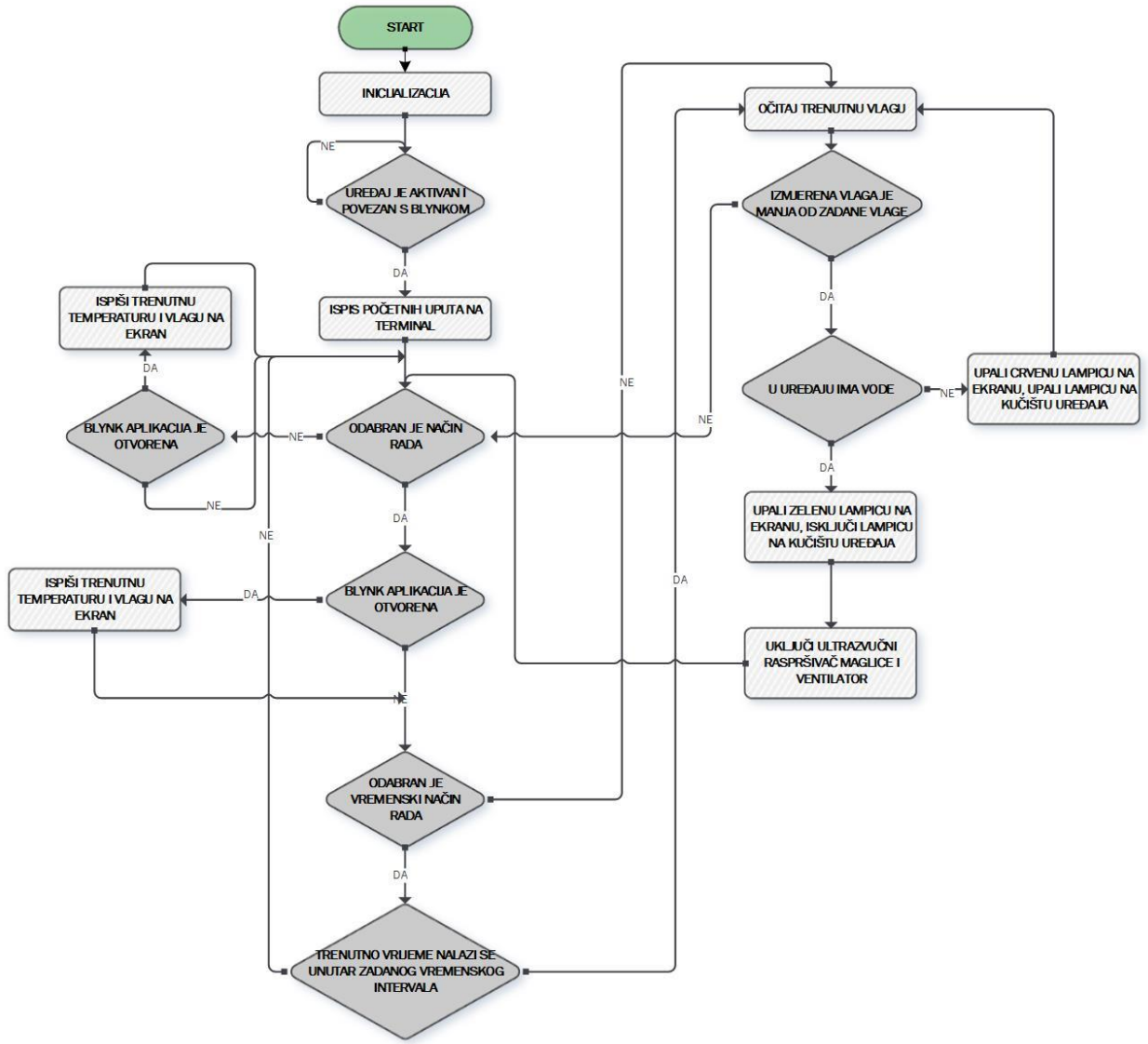
Slika 3. Prikaz očitane temperature i vlage

Za rad uređaja korisnik će odabrati željeni način rada od više ponuđenih načina. Jedan način rada omogućava korisniku da sam odabere željenu razinu vlage, dok drugi načini rada održavaju vlagu na istoj određenoj razini cijelo vrijeme. Korisnik će također imati mogućnost odabira vremenskog razdoblja rada uređaja. Ukoliko korisnik želi uključiti uređaj u određeno vrijeme i želi da se uređaj isključi u određeno vrijeme, moći će namjestiti željeni vremenski period i način rada uređaja i uređaj će u tom vremenskom periodu raditi u odabranom načinu rada.



Slika 4. Tipke za odabir željenog načina rada i slider za namještanje željene razine vlage

Korisnik će preko mobilnog uređaja također biti obaviješten o razini vode u spremniku tj. kada je potrebno dodati vodu da bi uređaj mogao nastaviti s radom.

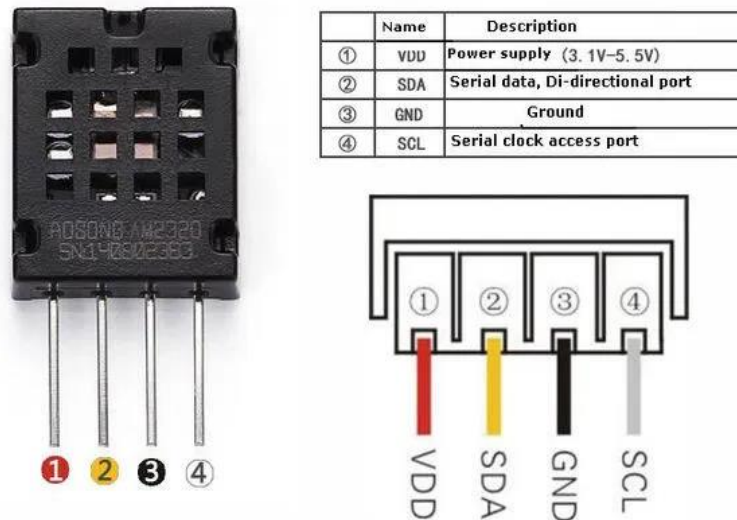


Slika 5. Dijagram programskog koda

Za programiranje razvojne pločice potreban je izvor napajanja koji će opskrbljivati ESP sa strujom od najmanje 300 mA, a preporučeno je barem 3.3 V. Razvojni alat u kojemu se programira razvojna pločica je Arduino IDE (Arduino Integrated Development Environment). Za pisanje programa koristi se C/C++ prilagođen Arduino okruženju.

2.2 AM2320 senzor za temperaturu i vlagu

AM2320 senzor služi za mjerenje temperature i vlage u sustavu. AM2320 senzor je jeftini senzor malih dimenzija namijenjen za mjerenje temperature i vlage zraka u ne zahtjevnim i ne agresivnim okruženjima koji odlično obavlja svoju funkciju u kućnoj automatizaciji. Sastoji se od pretvornika koji na svojem izlazu daje digitalnu vrijednost temperature i vlage.



Slika 7. AM2320 senzor za temperaturu i vlagu

Specifikacije

- Napon napajanja: 3.1 VDC do 5.5 VDC
- Temperaturni opseg: -40 ° C to + 80 ° C
- Opseg vlage: 0 to 99.9% RH
- Točnost:
 - Temperatura: ± 0.5 ° C
 - Vlaga: ± 3%
- Rezolucija:
 - Temperatura: 0.1 ° C
 - Vlaga: 0.1% RH
- Vrijeme odziva: 5 s

- Izlazni signal: single bus / IIC signal

Senzor se spaja direktno na NodeMCU razvojnu pločicu:

- VDD na 3v3 pin
- GND na GND pin
- SDA na D1 pin
- SCL na D2 pin

2.3 Ultrazvučni raspršivač vodene maglice

Ultrazvučni raspršivač vodene maglice Ultrazvučni raspršivač vodene maglice je uređaj koji pomoću visokofrekventnih oscilacija raspršuje vodu u vodenu maglicu. Ima dekorativan i praktičan karakter jer raspršivanjem vodene maglice doprinosi vizualnom ambijentu i povećava vlažnost zraka.



Slika 8. Ultrazvučni raspršivač vodene pare

Specifikacije

- Napon: 24 VDC
- Struja: 0.8 A do 1 A
- Sučelje adaptera: 5.5*2.1 mm
- Promjer: 3.6 cm
- Visina: 2.5 cm

Raspršivač vodene maglice je preko DCDC konvertera spojen na zajedničko napajanje i mosfet modul preko kojeg NodeMCU razvojna pločica upravlja njegovim radom.

2.4 Ventilator za hlađenje prijenosnog računala

Praktični ventilator za hlađenje procesora koji će u pametnom ovlaživaču zraka služiti za raspršivanje vodene maglice u prostoriju. Ventilator je malih dimenzija što ga čini praktičnim za uporabu u uređajima, ima učinkovitu raspodjelu cirkuliranog zraka i nisku razinu šuma.



Slika 9. Ventilator za hlađenje prijenosnog računala

Specifikacije

- Napon: 5 VDC
- Struja: 0.29 A
- Dimenzije: 6*6 cm

Ventilator se spaja na NodeMCU razvojnu pločicu i zajedničko napajanje preko mosfet modula.

2.5 Adapter za napajanje

S obzirom da je sustavu potrebno napajanje koristit će se adapter za laptop.



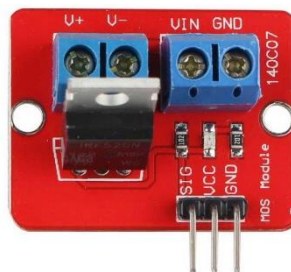
Slika 10. Adapter za napajanje

Specifikacije

- Ulazni napon [V] 110 – 220
- ulazna struja 1,8 A
- Izlazna snaga [W] 90
- Učinkovitost >80%
- Izlazni napon [V] 12,15, 16, 18, 19, 20, 24
- zaštita od kratkog spoja i preopterećenja

2.6 Mosfet modul

Mosfet modul služi kao elektronička sklopka za upravljanje ultrazvučnim raspršivačem vodene maglice i ventilatorom.



Slika 11. Mosfet modul

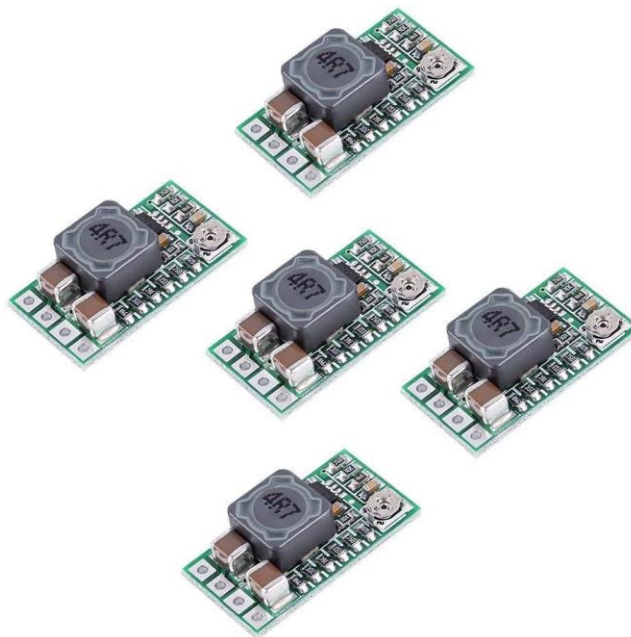
Specifikacije

- Napon: 0-24 V
- Struja: <5 A
- Dimenzije: 33*24*18 mm

Spaja se na NodeMCU razvojnu pločicu te na ulazni signal uključuje ili isključuje spojene uređaje.

2.7 Buck konverter

Buck konverter služi za pretvaranje napona od 20 V na ulazu u napon od 5 V na izlazu. Spaja se na napajanje za mikrokontroler i z ventilator.

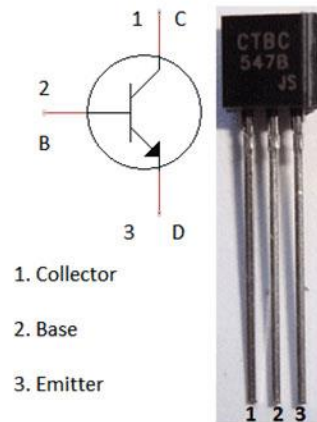


Slika 12. DCDC konverter

Specifikacije

- Opseg ulaznog napona: 4.5 V do 24 V
- Opseg izlaznog napona: ADJ, 12 V, 9 V, 5 V, 3.3 V, 2.5 V, 1.8 V

2.7 Tranzistor



Slika 13. Tranzistor

Tranzistor je aktivni poluvodički element s tri elektrode. Promjenom ulazne struje bipolarnog tranzistora upravlja se električnom strujom u izlaznom krugu. Kod bipolarnih tranzistora razlikuju se baza, emiter i kolektor na koje su spojeni izvodi pomoću kojih se tranzistor spaja u vanjski električni krug. Kod NPN tranzistora baza i emiter čine u normalnom aktivnom načinu rada propusno polarizirani PN spoj.

Tranzistor će se u uređaju koristiti za mjerenje razine vode u spremniku s vodom. Potrebno je koristiti vodu iz slavine (ne destiliranu vodu) pošto voda služi za provođenje struje. Kada voda dođe do određene razine u spremniku tj. kada se baza tranzistora uroni u vodi dolazi do zatvaranja strujnog kruga i NodeMCU očitava signal.

2.8 Svjetleća dioda



Slika 14. Svjetleća dioda

Svjetleća dioda ili LED (Light Emitting Diode) je poluvodički elektronički element koji električni signal pretvara u svjetlost. U ovom uređaju će se upotrebljavati kao indikator za razinu vode. Kada NodeMCU razvojna pločica očita da je spremnik s vodom prazan obavijestit će korisnika paljenjem svjetleće diode na uređaju i slanjem poruke na mobilni uređaj.

3. Detaljni timeline

Datum	Očekivani rezultati
2.5.	Nabava potrebnih komponenti za izradu sustava
9.5.	Izvedbeno rješenje
9.5. – 13.5.	Izrada hardverskog dijela sustava: napajanje i spajanje potrebnih komponenti u cjelinu
13.5. – 17.5.	Uspostavljanje komunikacije između razvojne pločice i senzora te uključivanje ventilatora i raspršivača
17.5. – 20.5.	Uspostavljanje komunikacije između razvojne pločice i mobilnog uređaja te razvijanje korisničkog sučelja
20.5. – 23.5.	Izrada kućišta za uređaj
23.5.	Provjera s korisnicima
23.5. – 28.5.	Dovršavanje sustava nakon provjere s korisnicima i izrada eventualnih izmjena
28.5.	Prezentacija sustava

4. Primopredajni protokol

Nakon što je uređaj dovršen potrebno ga je testirati i provjeriti je li razvijeni sustav zadovoljavajući i obavlja li uspješno svoju funkciju. Zatim je potrebno testirati uređaj s korisnikom i provjeriti zadovoljava li uređaj potrebe korisnika. Tu je prvenstveno stavljen naglasak na korisničko sučelje koje omogućuje upravljanje uređajem pomoću mobilne aplikacije. Potrebno je da korisničko sučelje bude jednostavno i praktično te da nudi korisniku sve potrebne opcije za upravljanje uređajem. Ukoliko je potrebno i moguće napraviti će se eventualne tražene izmjene u sustavu.

Koraci primopredajnog protokola:

1. Provjera rada indikatora za razinu vode
Kada u uređaju nema vode na kućištu i u mobilnoj aplikaciji treba svijetliti crvena lampica, nakon što se ulije voda na uređaju se treba ugaziti crvena lampica, a na aplikaciji treba zasvijetliti zelena lampica
2. Provjera rada uređaja
Kada korisnik odabere željenu razinu vlage, tj. način rada, ukoliko prikaznik na mobilnoj aplikaciji pokazuje izmjerenu razinu vlage koja je veća od odabrane, uređaj ne smije raditi, kada je odabrana željena vlaga veća od izmjerene uređaj mora početi s ovlaživanjem. Uređaj radi samo kada je uključen jedan on načina rada, inače miruje i čeka naredbu
3. Ovlaživanje
Ovlaživanje se vrši na način da uređaj kroz otvor na vrhu izbacuje vodenu maglicu, korisnik mora vidjeti i osjetiti (stavljanjem ruke iznad otvora) maglicu koja se izbacuje kada uređaj radi
4. Prestanak rada
Kada se senzor za vlagu na kućištu uređaja navlaži uređaj treba prestati ovlaživati i prikaznik izmjerene vlage na mobilnoj aplikaciji mora prikazati povećanje razine vlage

Tek nakon što je uređaj u potpunosti dovršen bit će izvršena njegova prezentacija i dostavljena potrebna dokumentacija.

