

Sistem za nadzor mikroklimе u plastenicima

Nikola Kukrić

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Elektrotehnički fakultet
Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina
nikola.kukri@etf.ues.rs.ba

Sažetak — Nadzor mikroklimе u plastenicima može znatno doprinijeti prinosu biljaka po jedinici površine zemlje. U tom cilju, potrebno je imati nadzorni sistem za praćenje vrijednosti parametara zraka i zemljišta, koji bitno utiču na razvoj pojedinih agrikultura u plasteniku. U ovom radu opisan je sistem za prikupljanje podataka, te njihovo pohranjivanje. Zbog povećanja dimenzija plastenika, na sisteme za nadzor mikroklimе postavljaju se dodatni zahtjevi, a jedan od ključnih je potreba da se na više tačaka u plasteniku mjere pojedini parametri. Zbog toga je razvijen bežični sistem za nadzor mikroklimе koji omogućava komunikaciju većeg broja mjernih jedinica, čuvanje podataka na serveru, obradu i analizu dobijenih podataka te tabelarni i grafički prikaz istih na web stranici. Jedan od ključnih zahtjeva je niska potrošnja, te je potrebno obratiti pažnju na odabir senzora, protokola za komunikaciju i mikrokontrolera sa ciljem što manje potrošnje a zadržavajući autentičnost podataka.

Ključne riječi – nadzor mikroklimе; senzorska očitavanja; mikrokontroler; senzorski čvor;

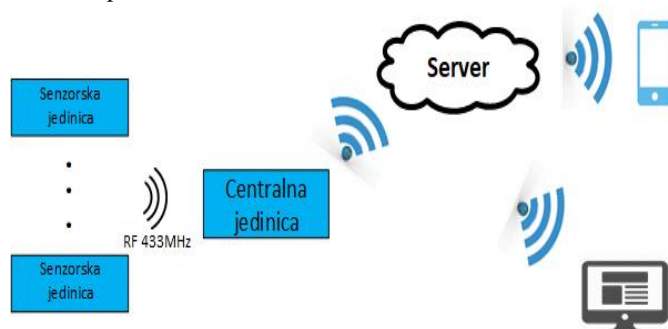
I. UVOD

U savremenom društvu potrošnja raznovrsnog voća i povrća je postala normalna, zbog toga raznovrsno voće i povrće mora biti dostupno tokom cijele godine. Međutim klimatski faktori pojedinog područja ne dozvoljavaju rast određene biljke tokom čitave godine, naročito tokom zime. Da bi se prevazišao taj problem i obezbijedila dostupnost voća i povrća tokom svakog dijela godine, potrebno je uvoziti poljoprivredna dobra koja tad uspijevaju u drugim klimatskim regijama, ili pristupiti izgradnji plastenika u kojima se realizuje mikroklima potrebna za uzgoj određenog poljoprivrednog proizvoda. Plastenici omogućavaju biljkama da rastu pod optimalnim uslovima, što povećava doprinos biljke. Kvalitet i produktivnost biljaka zavisi u velikoj mjeri od kvaliteta upravljanja mikroklimе unutar plastenika koji zavisi od informacija prikupljenih iz samog plastenika. Sistem plastenika je sistem koji se sastoji od većeg broja plastenika i u kojem svaka promjena u jednom klimatskom parametru može značajno da utiče na proces razvoja biljke. Zbog toga će kontinuirano praćenje klimatskih parametara omogućiti maksimalan prinos. Parametri koji su ključni i koji će se posmatrati sistemom su temperatura, vlažnost i pritisak zraka, intenzitet svjetlosti, kao i temperatura i vlažnost zemljišta [1]. Generalno, sistem plastenika se može podijeliti na dvije glavne klimatske komponente, a to su unutrašnja mikroklima i uslovi zemljišta [2]. Ponašanje sistema plastenika veoma zavisi od interakcija između navedenih komponenti, te zbog toga je potrebno voditi evidenciju pojedinih klimatskih faktora.

II. BLOK ŠEMA SISTEMA ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA

Da bi se obezbijedila pouzdanost sistema i energetska efikasnost potrebno je obratiti pažnju kako na projektovanje hardverskog tako i softverskog dijela sistema. Blok šema realizovanog sistema za prikupljanje podataka prikazan je na Sl. 1 i sastoji se od sljedećih elemenata:

- Sensorske jedinice – zadužene za prikupljanje podataka sa senzora u plasteniku, te periodično slanje podataka na centralnu jedinicu,
- Centralna jedinica – služi za prijem podataka sa senzorskih jedinica te slanje podataka na server,
- Server – služi za čuvanje prikupljenih podataka, te predstavlja podlogu za razvoj Web i Android aplikacije,
- Prezentacioni sloj – Web aplikacije za prikaz očitanih parametara.



Slika 1. Blok šema sistema za nadzor mikroklimе u plastenicima

Svaki od elemenata prikazanih na Sl. 1 zahtijeva posebnu pažnju prilikom projektovanja i ključni elementi na pouzdanost sistema, potrošnju energije, dostupnost podataka, autentičnost i povjerljivost podataka, jednostavan pristup podacima i konfiguraciju sistema. Zato treba obratiti pažnju na pri projektovanju hardverskog dijela i komunikacionih protokola da bi ostvarili gore navedeni zahtjevi.

III. SENZORI ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA O MIKROKLIMI U PLASTENICIMA

Informacije o klimatskim faktorima omogućavaju proizvođačima da pravovremeno reaguju i utiču na mikroklimu, te na taj način doprinese boljem prinosu biljaka. Uobičajeno je da se prate sljedeći parametri mikroklimе u plastenicima [3] :

- Temperatura i relativna vlažnost vazduha,
- Temperatura i vlažnost zemljišta,
- Količina svjetlosti,
- Koncentracija CO₂.

Da bi se uspješno realizovao sistem za nadzor mikroklimе u plastenicima prvo je bilo potrebno pažljivo odabrati senzore uzimajući u obzir valjanost podataka koje daju, te imajući u vidu da će se senzorski čvor baterijski napajati. Stoga je posebna pažnja posvećena potrošnji senzora i tehnikama za smanjenje potrošnje.

IV. BEŽIČNA KOMUNIKACIJA SENZORSKOG ČVORA I CENTRALNE JEDINICE

Bežične komunikacije za potrebe prenosa informacija između mrežnih komponenata koriste bežične konekcije. Primjenjuje se na mjestima gdje žičanu infrastrukturu nije moguće postaviti ili je cijena uvođenja takve strukture previsoka.

U plasteniku postavljanje senzorski čvorova koji bi bili kablovima spojeni sa centralnom jedinicom zahtijevalo bi dosta vremena, a sami kablovi bi otežali rad u plastenicima, te zbog toga za komunikaciju između senzorskog čvora i centralne jedinice je odabrana bežična komunikacija.

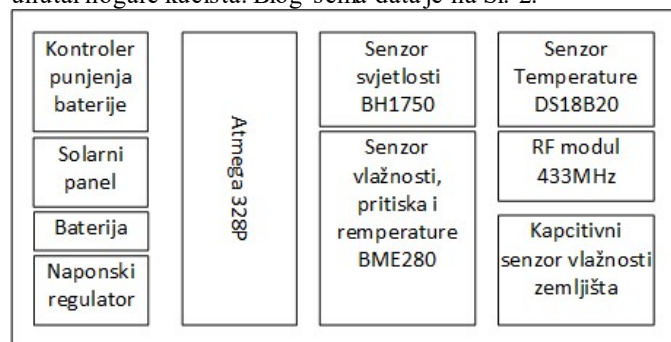
Neke od bežičnih mreža koje su prikladne za korišćenje u realizaciji sistema za nadzor mikroklimе su:

- **WiFi** – IEEE (eng. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*) je dao niz standarda i specifikacija za bežične mreže pod nazivom IEEE 802.11 koji definišu format i strukturu signala relativno kratkog dometa koje pruža WiFi usluga. Svaki uređaj u WiFi komunikaciji ima jedinstvenu IP adresu koja omogućava identifikaciju i navedena mreža se najčešće koristi za pristupu Internetu.
- **Bluetooth** – je nastao kao istraživanje kompanije Ericsson sa ciljem niske potrošnje između mobilnih uređaja. IEEE 802.15.1 standard za bežične privatne mreže PAN (eng. *Personal Area Network*) zasnovan na Bluetooth specifikaciji usvojen je od strane IEEE [4].
- **Zigbee** – baziran je na IEEE 802.15.4 standardu personalnih računarskih mreža (PAN), a radi u opsezima 2.4GHz, 900 MHz i 868 MHz. Standard predstavlja radio protokol za jeftine uređaje koji se baterijski napajaju.
- **RF** – eng. *Radio Frequency* obuhvata bežičnu komunikaciju na frekvencijama od 20kHz pa do 300GHz. U prodaji se mogu naći RF moduli koji omogućavaju bežičnu komunikaciju tipa *point-point* ili *point-multipoint* a uzto garantuju nisku potrošnju. Frekvencije na kojima rade su 315/433/868/915MHz.

U svaki senzorski čvor i u centralnu jedinica ugrađen je RF modul sa Amicom A7108 čipom koji omogućava razmjenu podataka unutar prečnika od 1km. Bitne karakteristike ovog RF modula su niska potrošnja u modu spavanja (eng. *Sleep mode*), koja je reda μ A i napon napajanja u rasponu od 2 V to 3.6 V.

V. SENZORSKI ČVOR

Senzorska jedinica je smještena unutar kućišta sa nogarom. Na dnu nogare je smjestio senzor vlažnosti zemljišta a na vrhu kućišta nalazi se solarni panel te senzor za mjerenje intenziteta svjetlosti. Baterija za napajanje senzorskog čvora je smještena unutar nogare kućišta. Blok šema data je na Sl. 2.

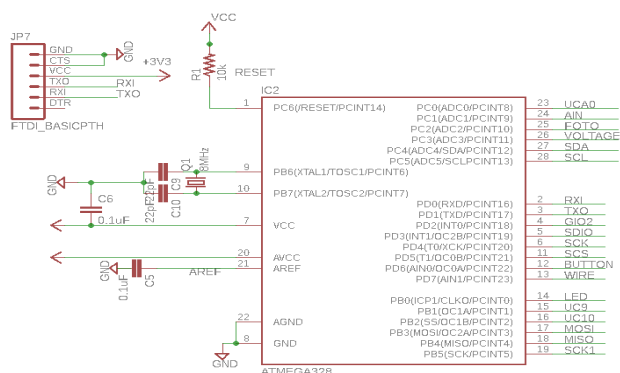


Slika 2. Blok šema senzorskog čvora

A. Atmega328p

Mikrokontroler koji upravlja senzorskim čvorom je Atmega328P. Zadužen da periodično obavi mjerenja sa svih senzora, te izmjerene vrijednosti preko RF modula prosljedi na centralnu jedinicu. S ciljem uštede energije, nakon obavljenog zadatka mikrokontroler ulazi u mod spavanja i u njemu ostaje sve dok ne dođe vrijeme za novi ciklus mjerenja.

Atmega328p je 8bitni mikrokontroler proizvođača Atmel. Navedeni mikrokontroler ima 28 pinova, a pinovi su mu raspoređeni na dvije strane paralelno. Posjeduje 32 registra opšte namjene koji su direktno spojeni na aritmetičko logičku jedinicu (eng. *ALU – Arithmertic logic unit*) omogućavajući da dva nezavisna registra joj pristupe u jednoj instrukciji koja se izvršava u jednom ciklusu takta. Neke od karakteristika navedenog mikrokontrolera su 32 KB programabilne fleš memorije, 1 KB EEPROM-a, 2 KB SRAM-a, 23 ulazne/izlazne linije opšte namjene, 32 registra opšte namjene, tri nezavisna brojača (eng. *Timer-a*) sa mogućnostima generisanja impulsno širinske modulacije, te mjerenja faktora ispune i perioda ulaznog signala, univerzalnu sinhronu i asinhronu komunikaciju (eng. *USART - universal synchronous and asynchronous receiver-transmitter*), I2C komunikaciju, 6 kanala 10-bitnog analogno digitalnog konvertora, interni oscilator, SPI komunikaciju te 6 modova za spavanje, odnosno modova male potrošnje [5].

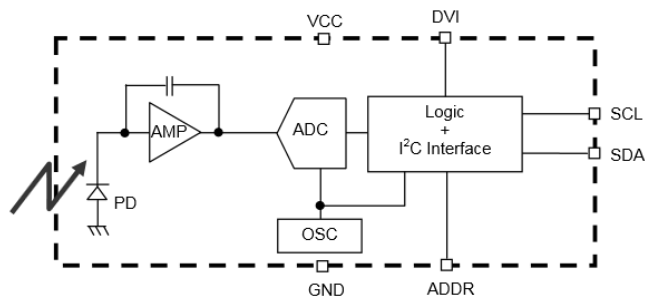


Slika 3. Šema spajanje mikrokontrola Atmega328p

B. BH1750

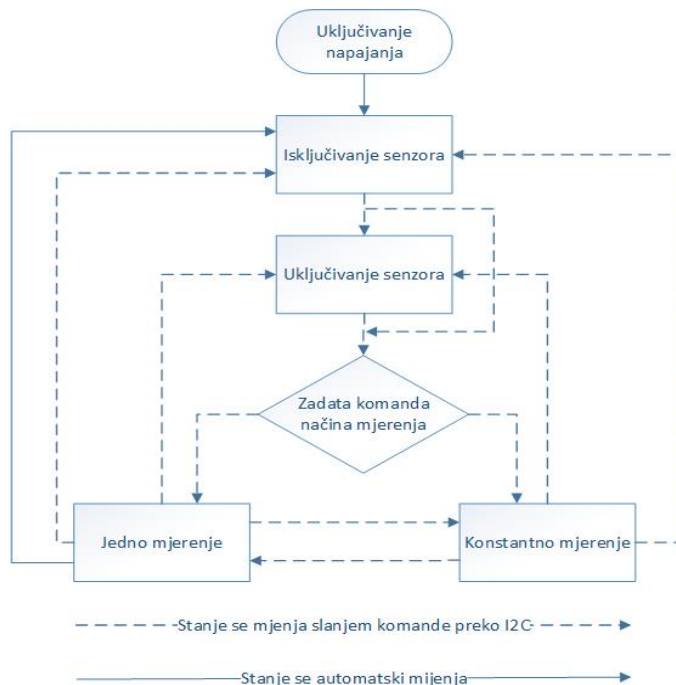
BH1750 je digitalni senzor intenziteta svjetlosti koji informacije od intenzitetu svjetlosti mikrokontroleru šalje putem I2C magistrale. Radni napon senzora je od 2.4V do 3.6V, a raspon mjerenje je 1-65535 lx. Temperaturni opseg u kojem senzor može da radi je od -40 °C do 100 °C. Navedeno integrisano kolo nema potrebu za dodavanje eksternih komponenti za funkcionisanje. Potrošnja je veoma mala i slučaju kada se ne vrši mjerenje (mod spavanja) iznosi svega 0.01 µA [6].

Blok dijagram senzora prikazan je na Sl. 4.



Slika 4. Blok dijagram senzora BH1750

Intenzitet svjetlosti detektuje se ugrađenom fotodiodom. Zatim se signal sa fotodiode pojačava pomoću operacionog pojačavača, a zatim se pomoću 16-bitnog AD konvertora pretvara u digitalni signal. Unutar logičke jedinice nalazi se registar podataka koji sadrži 16-bitni rezultat AD konverzije i konfiguracioni registar kojim se podešava dužina trajanja mjerenja intenziteta svjetlosti. Od vrijednosti konfiguraciono registra zavisi preciznost konverzije intenziteta svjetlosti u digitalnu vrijednost. Takođe u zavisnosti da li se želi preciznost od 0.5lx, 1lx ili 4lx, vrijeme trajanja je redom 120ms, 120ms i 16ms [6]. Postupak se završava slanjem 16-bitnog rezultata preko I2C magistrale. Algoritam procedure mjerenja intenziteta svjetlosti dat je na Sl. 5.



Slika 5. Algoritam procedure mjerenja intenziteta svjetlosti pomoću senzora BH1750

Nakon što je senzor spojen na napajanje, senzor se nalazi u neaktivnom stanju. Nakon toga je potrebno poslati komandu za aktiviranje senzora i komandu za željeni mod mjerenja koji može biti:

- jedno mjerenje sa odabirom preciznosti sa kojom se mjeri,
- kontinualno mjerenje, takođe sa odabirom željene preciznosti mjerenja.

Ako se senzor nalazi u neaktivnom stanju, slanjem komande o izabranom modu moguće je preskočiti komandu za aktiviranje senzora. Ako je poslata komanda za samo jedno mjerenje, nakon obavljenog mjerenja senzor automatski odlazi u neaktivno stanje.

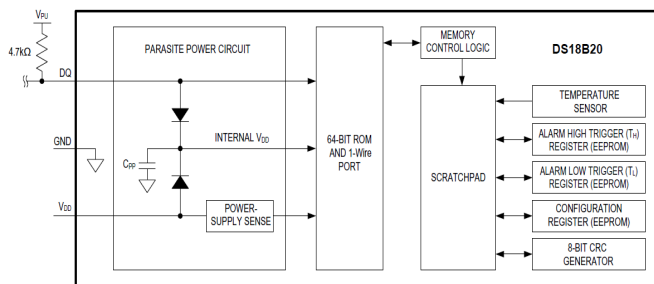
C. BME280

BME280 je integrisani senzor za mjerenje temperature, relativne vlažnosti i pritiska vazduha. Specijalno je namijenjen uređajima gdje zahtijevaju male dimenzije senzora i mala potrošnja. Ovo integrisano kolo integriše sve navedene senzore u metalno kućište dimenzija 2.5 x 2.5 x 0.93 mm sa 8 pinova. Senzor vlažnosti posjeduje izuzetno brzo vrijeme odziva, temperaturu je moguće mjeriti u širokom opsegu, a senzor pritiska je barometrijski senzor pritiska koji ima izuzetnu visoku tačnost i rezoluciju pri veoma malim promjenama pritiska [7].

D. DS18B20

Senzor DS18B20 je digitalni termometar koji omogućava konverziju temperature u 9-12 bitnu digitalnu vrijednost. Komunikacija se odvija preko jedne linije za podatke (eng. 1-

Wire). Takođe, senzor je moguće koristiti i bez linija za napajanje, tako što se on istovremeno napaja preko linije za podatke. Svaki DS18B20 ima unikatni 64-bitni serijski kod što omogućava komunikaciju većeg broja navedenih senzora preko samo jedne linije za podatke [8].



Slika 6. Blok dijagram senzora DS18B20

Rezolucija konverzije temperature može biti 9, 10, 11 ili 12 bitova, što odgovara preciznošću od 0.5°C, 0.25°C, 0.125°C, i 0.0625°C, respektivno. Inicijalno postavljena rezolucija je 12-bitna, ali se pomoću konfiguracionog registra rezolucija se može promijeniti. Podaci o izmjerenoj temperaturi se čuvaju u dva 8-bitna registra, odnosno kao 16-bitni podatak. Prva 4-bitna u tom 16-bitnom zapisu su bitovi znaka i ako su 1111 u pitanju je negativna vrijednost temperature, a ako su 0000 u pitanju je pozitivna vrijednost temperature. Ostalih 12-bitova predstavljaju bitove podataka, s tim da ako je rezolucija manja od 12-bitova, onda bitovi najmanje težine su 0. Tako npr. ako je izabrana 10-bitna rezolucija bitovi na pozicijama 0 i 1 imaju vrijednost 0.

E. Napajanje senzorskog čvora

Na ploči se nalazi i AMS1117 3.3 linearni naponski regulator sa potrebnim komponentama, tako da se ploča napaja sa stabilnim naponom od 3.3V. Takođe, korišćenjem gotovog modula sa regulatorom punjenja baterije TC4056 omogućeno je da se baterija puni preko solarnog panela ili preko standardnog mikro USB konektora. Potrošnja senzorskog čvora mora biti što manja, pa je zato poželjno da mikrokontroler najviše vremena provodi u modu spavanja. Ostale komponente (senzori) takođe se postavljaju u mod spavanja ili im je isključeno napajanje (eng. *Power gating technique*).

F. Programiranje (softverski dio)

Na štampanoj ploči senzorskog čvora ostavljeni su TX i RX pinovi za serijsku komunikaciju, te se preko njih programira mikrokontroler Atmega328P. Da bi se mikrokontroler doveo u stanje za programiranje potrebno mikrokontroler resetovati u fazi prebacivanja koda, te je zbog toga izvedeno taster kojim se logička 0 dovodi na Reset pin mikrokontrolera. Atmega328P programiran je u *Visual Studio Code*, unutar dodatka *PlatformIO*. Velika prednost je što unutar *PlatformIO*-a postoji okruženje (eng. *Framework*) *Arduino*, koje uveliko olakšava programiranje, jer postoji veliki broj gotovih biblioteka i funkcija koje stoje na raspolaganju programeru. Na Sl. 1 prikazan je algoritma rada senzorskog čvora. Nakon

inicijalizacija promjenljivih, mikrokontroler periodično obavlja čitanje podataka sa senzora, nakon čega odlazi u mod spavanja.



Slika 7. Blok dijagram senzora BH1750

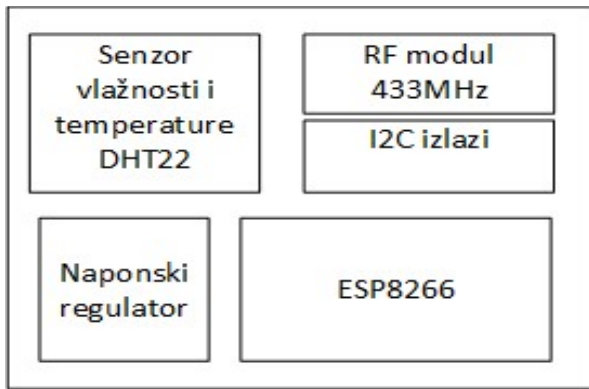
G. Potrošnja senzorskog čvora

Sa ciljem što manje potrošnje senzorskog čvora, mikrokontroler najviše vremena provodi u modu spavanja, gdje je prosječna potrošnja izmjerena Multimetrom Voltcraft VC170 iznosi 31 μ A. Potrebno je napomenuti, da pored mikrokontrolera koji većinu svoga rada provodi u modu spavanja i senzori BH1750, BME280 i DS18B20 se postavljaju u navedeni mod, a kapacitivni senzor vlažnosti zemljišta dobija napajanje samo prilikom mjerenja. Prilikom očitavanja vrijednosti sa senzora, koje traje do maksimalno 150 ms, struja iznosi oko 7-8 mA. Prilikom slanja poruke centralnoj jedinici preko RF modula struja potrošnje u kratkom vremenskom intervalu od 1.6 ms iznosi oko 20 mA.

VI. CENTRALNA JEDINICA ZA PRIJEM PODATAKA

Ključna komponenta sistema za nadzor mikroklimе u plastenicima čini centralna jedinica koja skuplja sve podatke sa senzorskih jedinica (čvorova), te ih obrađuje i prosljeđuje višem sloju arhitekture sistema, odnosno šalje ih na server. Predviđeno je da se centralna jedinica napaja sa mreže, te u ovom radu nije razmatrana mogućnost njenog baterijskog napajanja. Centralna jedinica realizovana je na jednoj štampanoj ploči i uključuje sljedeće elemente:

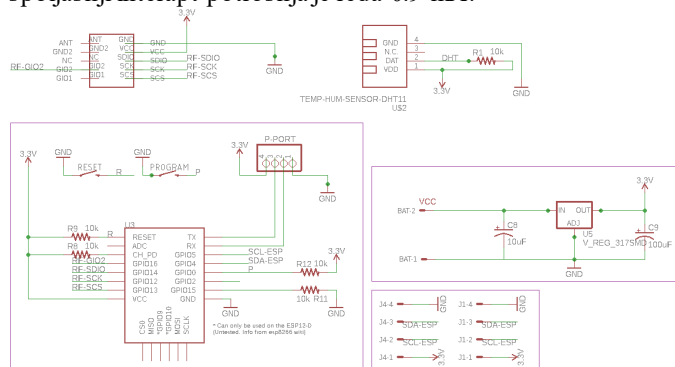
- RF komunikacioni modul,
- Mikrokontrolersko jedinicu sa WiFi komunikacijom,
- Napojnu jedinicu,
- Mogućnost priključivanja dodatnih modula preko I2C protokola,
- DHT22 – senzor temperature i relativne vlažnosti.



Slika 8. Blok dijagram centralne jedinice

A. ESP8266

Za realizaciju bežične internet komunikaciju korišteno je SoC kolo (eng. *SoC - Sistem On Chip*) ESP8266EX. Ovo kolo predstavlja sistem na čipu sa potpuno implementiranim TCP/IP protokolom za WiFi komunikaciju i mikrokontrolerskom jedinicom. Može se reći da SoC ESP8266EX predstavlja veliki napredak u svijetu elektronskih sklopova vezanih uz razvoj rješenja za tzv. Internet stvari (eng. *Internet of Things – IoT*). Pomenuto SoC kolo obično je integrisano u WiFi module, tako da dobije kompletan 32-bitni SoC s ugrađenom fleš memorijom, radnom memorijom i EEPROM-om i podrškom za bežičnu komunikaciju prema IEEE 802.11 b/g/n protokolu. Ugrađeni Tensilica L106 32-bitni RISC procesor, nam omogućava veoma nisku potrošnju energije i mogućnost odabira taktnog signala do 160 MHz [9]. Prednosti navedenog modula je prvenstveno njegova mala potrošnja prilikom moda dubokog sna reda 10 μ A. Istovremeno treba da se obrati pažnja i na učestalost korišćenja WiFi komunikacija, jer prilikom slanja podataka potrošnja raste do 180 mA, a prilikom čekanja na prijem podataka potrošnja raste do 160 mA. Ako se modul koristi bez WiFi komunikacije potrošnja je 15 mA, a ako želimo da mikrokontroler stavimo na spavanje i da ga probudi spoljašnji interapt potrošnja je reda 0.9 mA.



Slika 9. Šema centralne jedinice

B. DHT22

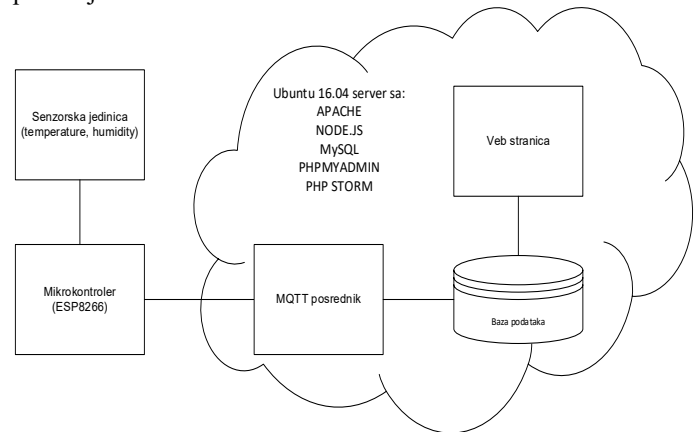
U sistemu za nadzor mikroklimе je korišćen DHT22 senzor temperature i relativne vlažnosti. Navedeni senzor je veoma popularan sa niskom cijenom i ima dobre tehničke karakteristike. Njegov opseg mjerenja temperature je između -40°C i +80°C sa preciznošću od ± 0.5 °C [10]. DHT22 senzor se sastoji od komponente osjetljive na vlažnost i NTC temperaturnog senzora (termistora) [10].

Komponenta osjetljiva na vlagu je kapacitivni senzor vlažnosti koji se sastoji od dvije elektrode i supstrata između njih. Karakteristika supstrata je takva da se sa promjenom vlage mijenja provodnost odnosno otpor između elektroda. Te promjene se obrađuju, te se preko komunikacionog modula unutar DHT22 senzora šalju nadređenom mikrokontroleru preko jedne digitalne linije.

Za mjerenje temperature koristi NTC termistor. Termistor je promjenljivi otpornik koji sa promjenom temperature mijenja i svoju provodnost. Nažalost, zavisnost otpora od temperature je nelinearna, što otežava njegovo korišćenje. Sa druge strane, osjetljivost je velika i na male promjene temperature.

VII. SERVERSKI DIDO SISTEMA ZA NADZOR MIKROKLIME

Za komunikaciju centralne jedinice sa serverom se koristi MQTT protokol. MQTT je protokol za razmjenjivanje poruka uz što manje korišćenje saobraćaja. Koristan je za spajanje sa udaljenim uređajima, gdje je mrežni saobraćaj veoma skup i potrebno je da uz što manje saobraćaja razmijenimo podatke. Podaci se šalju u vidu JSON-a, a zatim se zapisuju u MySQL bazu podataka, iz koje se pomoću HTML/CSS/PHP i JavaScript prikazuju.



Slika 10. Spajanje senzorske jedinice preko centralne jedinice na

Za realizaciju serverske strane sistema zakupljen je server sa javnom IP adresom od provajdera „*DigitaOcean*“. Na serveru je instaliran Ubuntu 16.04 sistem te potrebni dodaci da bi se mogao implementirati MQTT protokol, te baza podataka i web stranica.

Web stranici se može pristupiti s bilo kojeg uređaja koji je spojen na Internet. Podaci na web stranici se prikazuju iz dva izvora, odnosno prikazuju se trenutne vrijednosti dobije sa senzora temperature i vlažnosti, a komunikacija ide preko web

socket-a i prikazuju se podaci sačuvani u bazi podataka, sa mogućnostima filtriranja po datumu.

VIII. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je bio postići i razviti energetske štedljivo okruženje koje vršiti nadzorna mikroklimo m plastenika. U radu su analizirani senzori koji se mogu koristi za mjerenje klimatskih faktora ključnih za doprinos napretku biljaka. Korišćenjem cjenovno prihvatljivih i lagano dostupnih senzora, te Atmega328P mikrokontrolerske jedinice i RF modula za slanje podataka, praktično je realizovana senzorska jedinica sa minimalnom potrošnjom. Centralna jedinica omogućava prikupljanje podataka sa većeg broja senzorskih čvorova tako da se pomoću WiFi konekcije podaci šalju na server gdje je omogućeno njihovo skladištenje i prikazivanje. Kao protokol za slanje podataka na Internet korišćen je MQTT jer navedeni protokol zahtjeva najmanje internet saobraćaja a uz to je besplatan i jednostavan za korišćenje. Nadzorna jedinica na serverskoj strani je implementirana u vidu HTML/CSS/JAVASCRIPT web stranice koja omogućava čitanje podataka iz MySql baze podataka u kojoj se čuvaju senzorska očitavanja.

ZAHVALNICA

Zahvaljujem se na saradnji prof.dr. Slobodanu Luburi koji je bio mentor prilikom realizacije rada.

LITERATURA

- [1] Luka Osredek, Automatizacija proizvodnje u plasteniku, Maj 2017
- [2] Kelly, Crystal Marie, "Development of an Environmental Monitoring System for Greenhouse Disease Management. " Master's Thesis, University of Tennessee, 2011.

- [3] Quan Minh Vu, "Automated Wireless Greenhouse Management System", New Zealand, June 2011
- [4] Restović A., Stojan I., Čubić I. (2005): Bluetooth bežična tehnologija i njezine primjene
- [5] Atmel ATmega328/P, DataSheet, Nov. 2016
- [6] ROHM Semiconductor, Ambient Light Sensor BH1750 datasheet, Nov. 2017
- [7] Bosch, "BME280 Combined humidity and pressure sensor", 2016
- [8] Dallas Semiconductor, Datasheet od DS18B20
- [9] AI-Thinker team, ESP12E WiFi Module, Datasheet Version 1.0, 2015
- [10] <https://akizukidenshi.com/download/ds/aosong/AM2302.pdf> - AM2302 Datasheet

ABSTRACT

Greenhouses can effectively contribute to the yield of crops on the given surface, so it is necessary to monitor the values of the parameters that influence the development of individual agriculture - the amount of light, temperature, humidity and air pressure, moisture of the soil, PH value of the soil, and quantity of the individual gases in the soil. Measurement of these values requires a lot of time, and a lot of caution to measure the values correctly and adequately preserve them in order to monitor the impact on plant growth. Therefore, an automatic system with data logging and storage is described in this paper. Also, in the present there is an increase in the dimensions of the greenhouses themselves, and therefore it is necessary to measure certain parameters in several points, and to do so - a wireless system has been developed that allows multiple nodes to communicate and store data on the server, and after processing the gathered data - graphing the results on the web page.