



Univerzitet u Beogradu
Elektrotehnički fakultet

Studentski projekat iz predmeta Arhitektura IK sistema
2022/2023

Realizacija automatskog sistema za zalivanje biljaka koristeći Raspberry Pi 3 platformu

Studenti: Dimitrije Matijašević 2021/0706, Boris Petrov
2021/0719

Mentor: dr Nikola Basta, docent

Sadržaj

1. Uvod.....	3
2. Komponente sistema	Error! Bookmark not defined.
3. Povezivanje komponenti sistema	3
4. Zaključak.....	4
Literatura	13

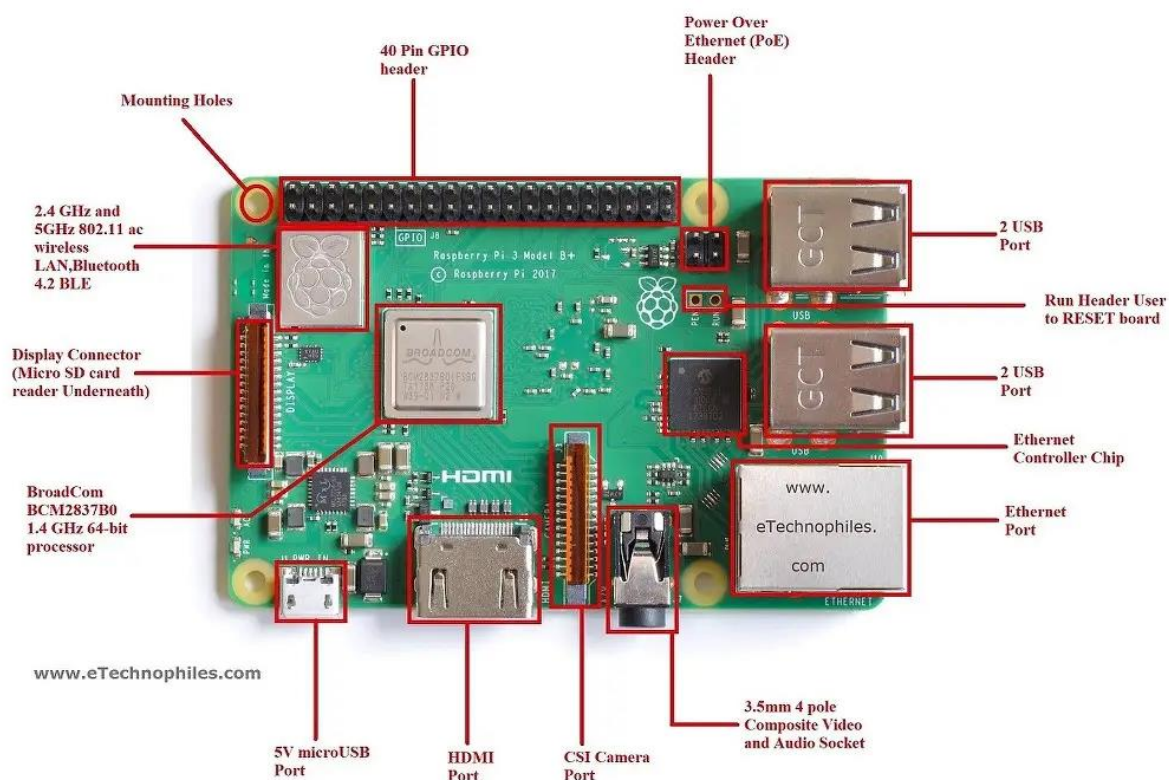
1. Uvod

Cilj projekta je realizacija automatskog sistema za zalivanje biljaka koristeći Raspberry Pi 3, senzor za vlažnost, T cobbler, Arduino relejni modul, protobord i pumpu za vodu. Povezivanjem ovih komponenti i sinhronizacijom sa kodom napisanim u Thonny IDE okruženju ostvaruje se sistem koji će pomoću senzora zaključiti da li je zemljište vlažno ili suvo i u zavisnosti od toga pokrenuti pumpu za vodu.

2. Komponente sistema

2.1 Raspberry Pi 3

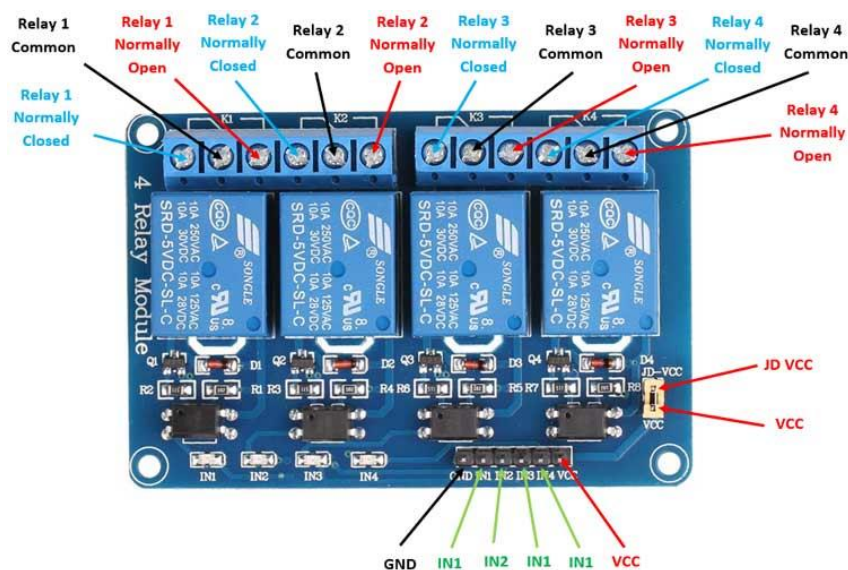
Raspberry Pi 3 model B V1.2 je treća generacija Raspberry Pi sadrži 40-pin extended GPIO, 4 USB 2 porta, Micro SD port za učitavanje operativnog sistema koji se pokreće na 1.2 Ghz Quad-core 64-bitnom procesoru. Navedene komponente na Raspberry Pi smo koristili a sve ostale pored njih su navedene na slici ispod.



Slika 1 Raspberry Pi 3 model B V1.2

2.2 Arduino relejni x4 modul

Arduino relejni x4 modul koji koristimo je četvorokanalni koji daje mogućnost priključenja potrošača veće snage na 230VAC. Releji sadrže preklapne kontakte kao i LED indikatore uključenosti releja. Dimenzije modula su 71x53x18mm.



Slika 2. Arduino relejni modul x4 5V

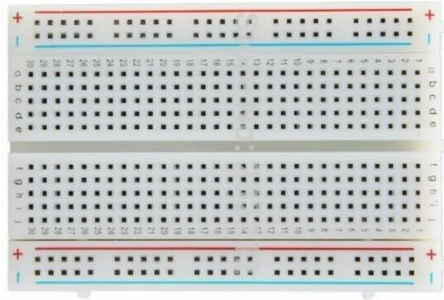
2.3 40-pin GPIO Extension Board

Koristimo 40-pin GPIO Extension Board zajedno sa konektorima koje povezujemo na Raspberry Pi kako bi izbegli moguća oštećenja prilikom čestog priključivanja i isključivanja napona.



2.4 Protobord

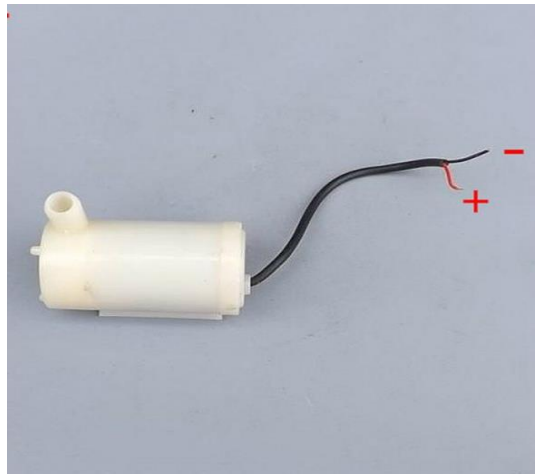
Koristimo protobord kako bi lakše povezali elektronske komponente, bez lemljenja.



Slika 5 Protobord

2.5 Pumpa za vodu

Koristimo potapajuću pumpu za vodu bez četkica što joj omogućava tih rad. Napaja se na 6V DC i ima protok od 120l/h. Prečnika je 25mm.



Slika 6 Pumpa za vodu

2.6 Senzor vlažnosti zemljišta

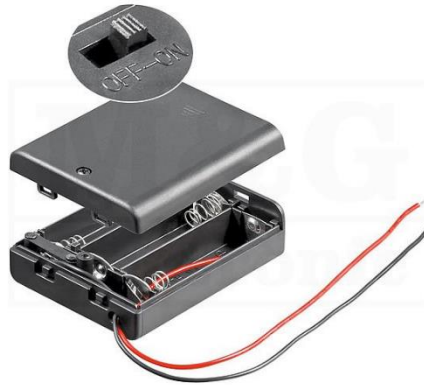
Koristimo Arduino senzor vlažnosti zemljišta zajedno sa komparatorom i spojnicama kako bi lakše povezali komponente. Radni napon senzora je između 3.3V i 5V.



Slika 7 Senzor vlažnosti, komparator i spojnice

2.7 Kutija za baterije

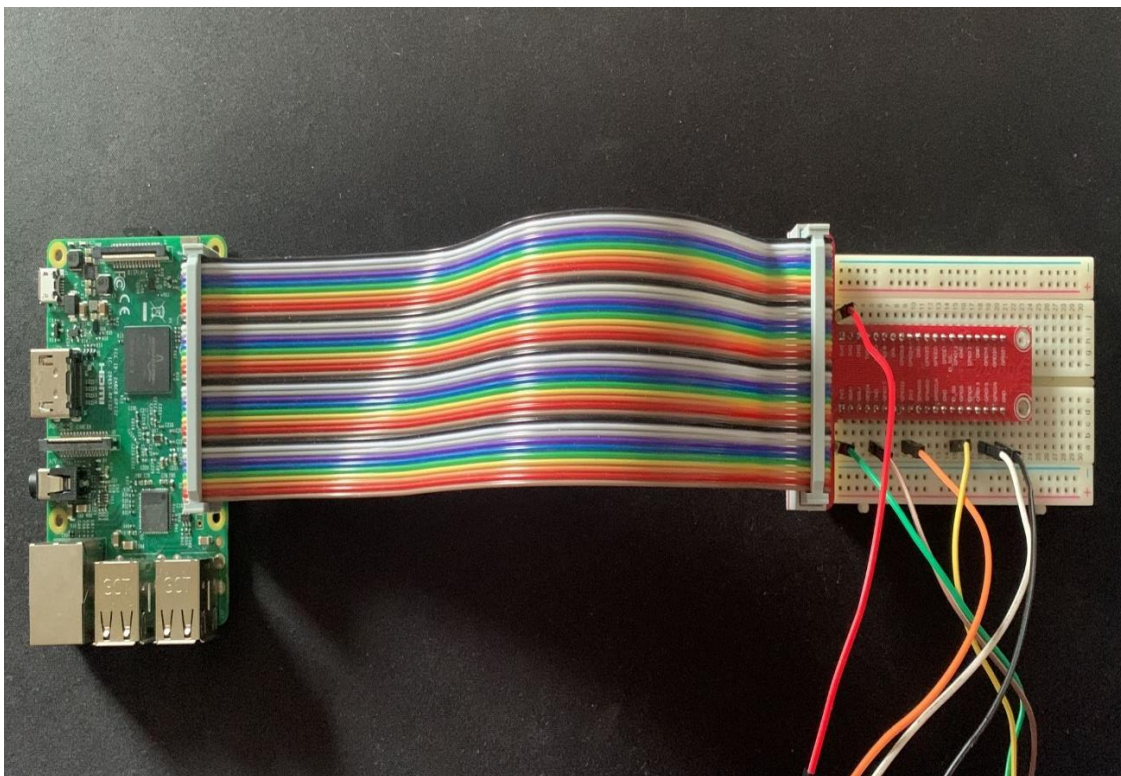
Kako bi mogli da napajmo pumpu koristimo kutiju za baterije I 3 baterije od 1.5V tako da zajedno ne prelaze 6V.



Slika 8 Kutija za baterije

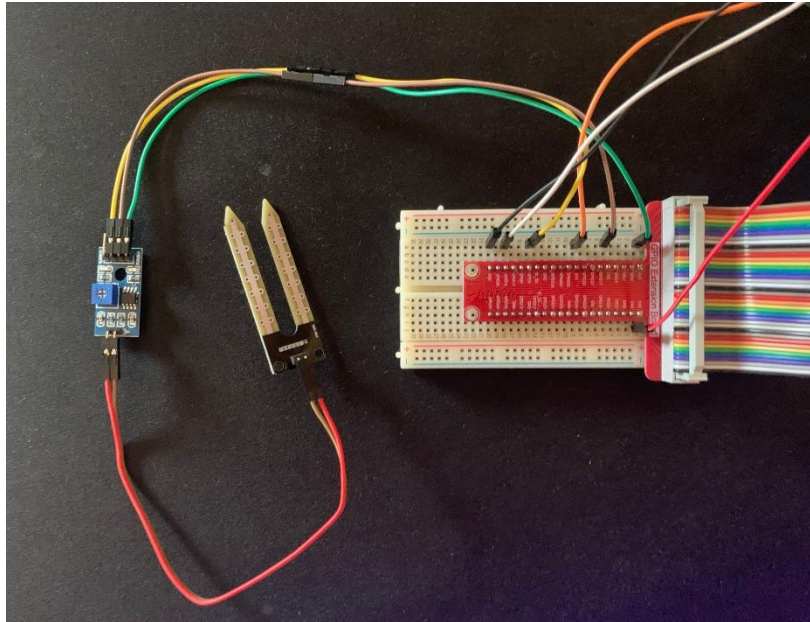
3. Povezivanje komponenti Sistema

Povezali smo Extension bord sa protobordom pinovima a zatim smo 40-pin GPIO konektorima povezali Raspberry Pi kao na slici ispod.



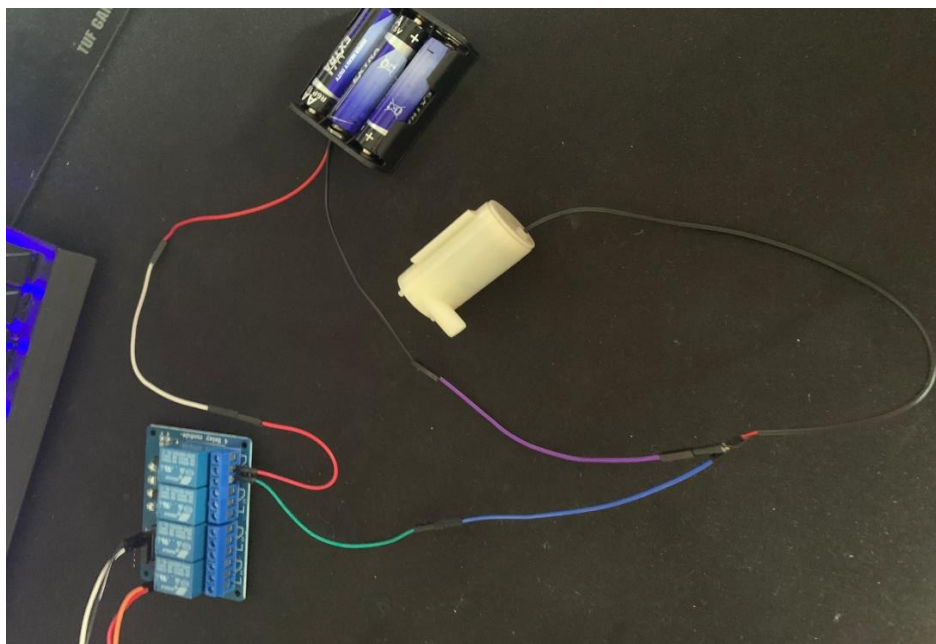
Slika 9 Veza Raspberry Pi i 40-pin Extension borda

Zatim, kratkospojnicama povezujemo senzor na jednoj strani komparatora, dok drugu stranu komparatora povezujemo sa GPIO Extension bordom preko protoborda. Spojnica braon boje nam je spojena u GND dok je zelena spojena na 3.3V. Žuta spojnica je spojena na GPIO5 što nam je bitno kasnije za program koji budemo pisali.



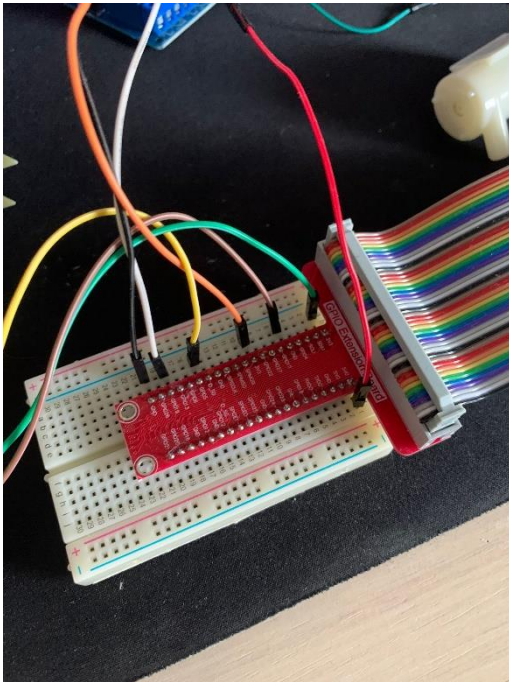
Slika 10 Povezivanje senzora u sistem

Sada ćemo povezati relejni modul, pumpu za vodu i baterije odnosno naše napajanje. Crvenu '4' spojnicu baterije povezujemo na 'Common' k1 releja dok na NO (Normally Open) k1 releja povezujemo sa plusom odnosno crvenom žicom pumpe. Minus baterije i minus pumpe međusobno vezujemo kratkospojnicama. Način povezivanja može se videti na slici ispod.

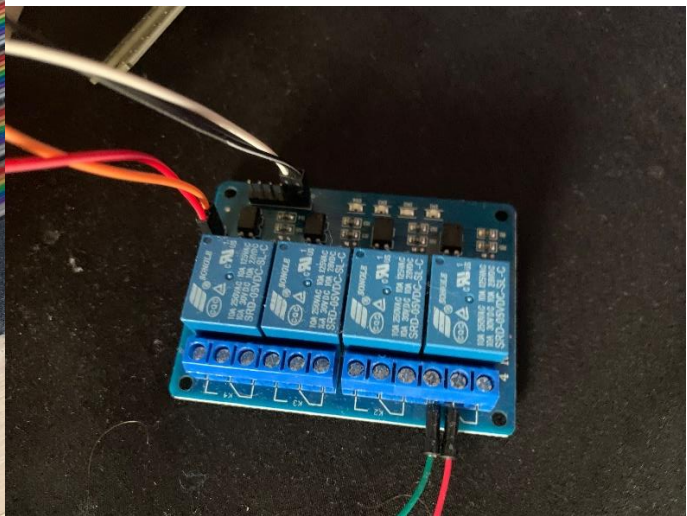


Slika 11 Povezivanje relejnog modula, pumpe i baterije

Ostalo nam je još samo da povežemo relejni modul sa GPIO Extension bordom. Crvenu spojnicu, koja nam je povezana na JD VCC relejnog modula, povezujemo sa Extension bordom preko puta zelene u 5V0. Narandžastu spojnicu, koja nam je povezana na VCC relejnog modula (odmah ispod JD VCC) povezujemo na Extension bord u 3V3 (ispod braon spojnice). Crna spojnica se povezuje na GND sa obe strane i predstavlja uzemljenje. Belu spojnicu povezujemo na IN1 odmah pored GND na relejnom modulu, a na drugom kraju na GPIO19. Na sledećim slikama može se videti način na koji su povezani.

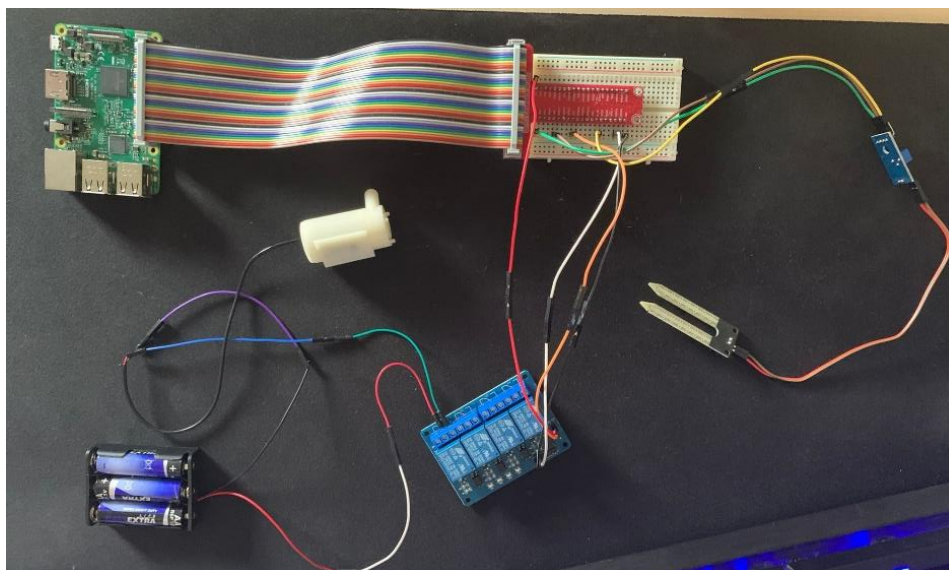


Slika 12 povezivanje relejnog modula sa sistemom



Slika 13 povezivanje relejnog modula sa sistemom

Na sledećoj slici vidi se kako kompletno hardverski izgleda naš sistem za zalivanje biljaka.



Slika 14 Kompletan hardver našeg Sistema

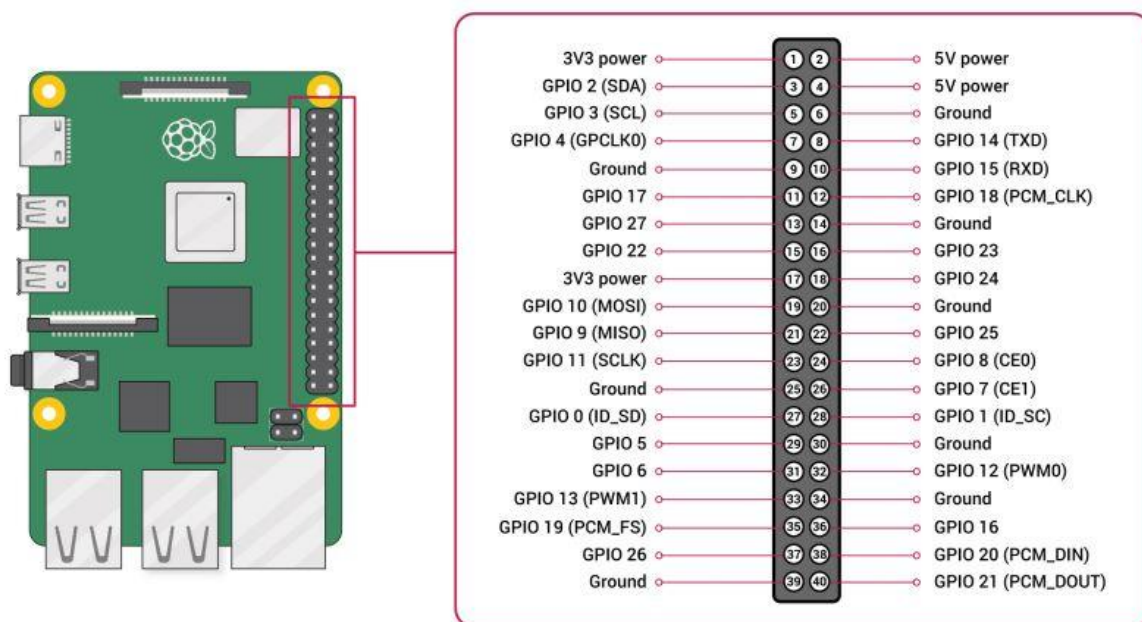
Sledeće dve tabele će detaljnije pokazati povezivanje pinova u našem sistemu.

Tabela 1 Pinovi relejnog modula i GPIO pinovi

Relejni modul	GPIO Extension board
GND crna	GND
IN1 bela	GPIO19
JD VCC crvena	5V
VCC narandžasta	3.3V

Tabela 2 Pinovi senzora i GPIO pinovi

Senzor sa komparatorom	GPIO Extension board
VCC zelena	3.3V
GND braon	GND
DO žuta	GPIO5



Slika 15 Pinovi povezivanja GPIO konektora sa Raspberry Pi

4. Program sistema

Program koji će se izvršavati pisali smo u programskom okruženju Thonny IDE (programski jezik Python). Program koji pišemo je jednostavan i sastoji se od par funkcija i petlji čije će značenje biti detaljnije objašnjeno u kodu napisanom ispod. Kod smo pisali u programskom jeziku Python jer je jednostavan i intuitivan za korišćenje, posebno za male programe kao što je naš.

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

# nameštanje GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)

# senzor vlažnosti
MOISTURE_PIN = 29
GPIO.setup(MOISTURE_PIN, GPIO.IN)

# pumpa za vodu
PUMP_PIN = 35
GPIO.setup(PUMP_PIN, GPIO.OUT)

def water_plants():
    print("zalivanje...")
    GPIO.output(PUMP_PIN, GPIO.HIGH) # Aktiviraj pumpu

def stop_watering():
    print("zaustavljanje...")
    GPIO.output(PUMP_PIN, GPIO.LOW) # Deaktiviraj pumpu

try:
```

```

while True:
    # Pročitaj nivo vlažnosti
    moisture_level = GPIO.input(MOISTURE_PIN)

    if moisture_level == GPIO.LOW: # Zemljište suvo
        if GPIO.input(PUMP_PIN) == GPIO.LOW: # Proveri da li je pumpa nije već pokrenuta
            water_plants()
    elif moisture_level == GPIO.HIGH: # Zemljište vlažno
        if GPIO.input(PUMP_PIN) == GPIO.HIGH: # Proveri da li je pumpa pokrenuta
            stop_watering()

    time.sleep(1) # Interval između provera vlažnosti koji može da se menja

except KeyboardInterrupt:
    print("Zaustavljanje programa.")

finally:
    # cleanup koji ide uz try i except blokove, koji se uvek izvršava
    GPIO.cleanup()

```

5. Zaključak

Sistem za automatsko zalivanje biljaka kao što je naš je jeftin i malih dimenzija što ga čini upotrebljivim širokom opsegu korisnika. Ovakav sistem za automatsko zalivanje biljaka je samo baza za buduće sisteme sličnog tipa. Daljim razvojem ovog sistema, kao što je, na primer, kreiranje mobilne aplikacije, poboljšanje kvaliteta komponenti, povećanje dimenzija, moguće ga je koristiti u poljoprivredi i baštovanstvu. Time bi se malim domaćinstvima (a i velikim) uštedelo na vremenu što nudi veću efikasnost.

Literatura

- [1] <https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html>
- [2] https://www.explainingcomputers.com/pi_watering.html
- [3] <https://dev.to/alanjc/water-your-plant-using-a-raspberry-pi-and-python-2ddbwww.wikipedia.org>
- [4] <https://raspberrypi.stackexchange.com/questions/106834/5v-12v-power-source-submersible-water-pump-rpi-relay-what-kind-of-combination-i>