

SREDNJA ŠKOLA ZLATAR
ELEKTROTEHNIKA I RAČUNALSTVO
Tehničar za računalstvo

Generacija NOW 2022/2023

Zelene tehnologije – ARKX



Automatsko Regulacija Klimatizacijskih X parametara(ARKX).

Projektni tim: Nikola Glavač, David Janžek, Lukas Pavlović

Mentor: Vladimir Klapač, struč.spec.ing.el.

Zlatar, svibanj 2023.

Sadržaj

1. Uvod	3
1.1. Opis rada sustava	4
2. Dasduino CONNECTPLUS	5
2.1. Osnovne informacije	5
2.2. Digital input GPIO pinovi.....	5
2.3. Analogno digitalni pretvarač ili analogni GPIO pinovi	6
2.4. Vanjski prekidni pinovi	6
2.5. PWM GPIO pinovi.....	6
2.6. I ² C komunikacijski pinovi	6
2.7. Specifikacije.....	7
3. BMP180	8
3.1. Osnovne informacije.....	8
3.2. Specifikacije.....	8
4. Homeassistant	10
4.1. Osnovne informacije.....	10
5. ZAKLJUČAK	11
6. PRILOZI	12
7. LITERATURA	13

1. Uvod

Ideja našeg projekta je bila izraditi sustav za **Automatsko Regulacija/nadgledanje Klimatizacijskih X parametara(ARKX)**. Tu svakako pratimo X parametara, od kojih su primarno temperatura, tlak i vlaga.

Temperature bi pratio domar preko web sučelja te smanjivao/povećavao snagu grijanja po prostorijama škole kako bi smanjili potrošnju energenata na grijanje cijele zgrade.

Temperature se mogu pratiti u realnom vremenu te pomoću grafova pogledati unazad. Za praćenje temperature koristili smo tehnologije Dasduino i BMP180 breakout.



1.1. Opis rada sustava

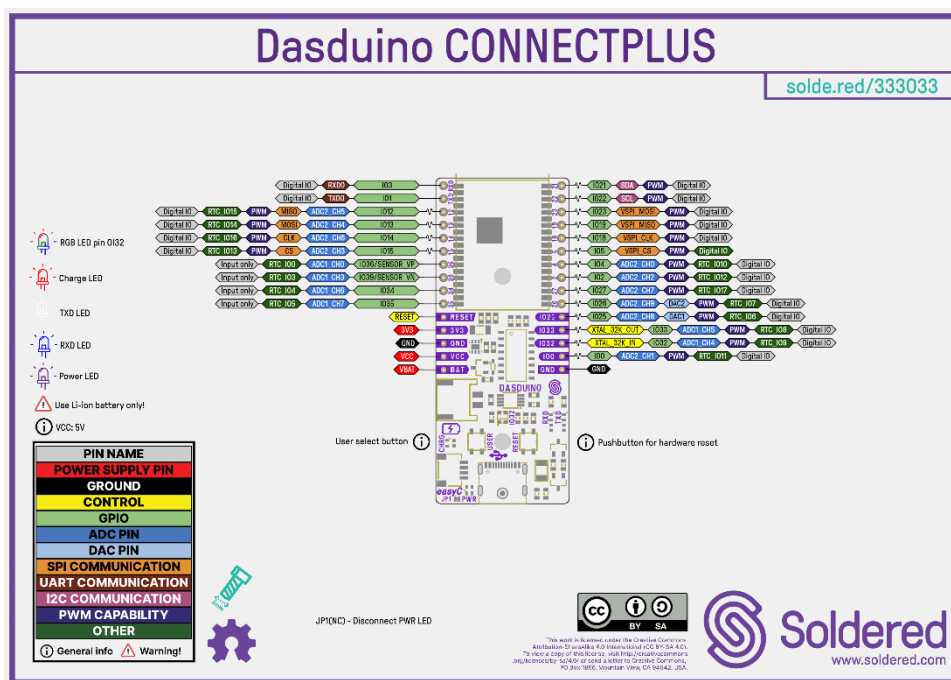
HomeAssistant sustav radi u programu VirtualBox na server računalu. Na njemu je instalirana integracija ESP Home koja omogućava povezivanje ESP32 i ESP8266 uređaja na server. ESP Home automatski generira kod s informacijama za povezivanje na Wifi mrežu za DASDUINO uređaje koji se upload-a na DASDUINO pomoću ESP Home web alata. DASDUINO uređaji se povezuju na Wifi mrežu i HomeAssistant i potom ih je moguće konfigurirati za BMP180 senzor. Nakon konfiguracije DASDUINO uređaji automatski šalju informacije o temperaturi i pritisku zraka svakih 5s. HomeAssistant analizira te podatke, sprema ih i vizualizira pomoću grafova i indikatora u Lovelace sučelju. U tom sučelju moguće je raditi usporedbe, analize... tih podataka.

2. Dasduino CONNECTPLUS

2.1. Osnovne informacije

Dasduino CONNECTPLUS baziran je na ESP32-WROVER-E mikročipu koji posjeduje 38 GPIO pinova, ali svi pinovi nisu dostupni putem razvojnih ploča. Dasduino CONNECTPLUS ima 30 pinova; 15 na svakoj strani ploče kao što je prikazano na *Slika 1*. Ima 24 GPIO pina i svaki pin ima više mogućnosti koje se mogu konfigurirati pomoću posebnih registara.

Dostupne su mnoge vrste GPIO-a kao što su digitalni ulaz, digitalni izlaz, analogni ulaz i analogni izlaz, kapacitivni dodir i mnoge druge gore spomenute značajke.



Slika 1. Raspored pinova Dasduino CONNECTPLUS

<https://soldered.com/productdata/2022/06/Dasduino-CONNECTPLUS.png>

2.2. Digital input GPIO pinovi

Ima četiri GPIO pinova koji se mogu koristiti samo kao digitalni ulazni pinovi. Ne mogu se konfigurirati kao digitalni izlazni pinovi. Mogu se koristiti samo kao pinovi za digitalni ulaz. To su pinovi GPIO 34, 35, 36 i 39.

2.3. Analogno digitalni pretvarač ili analogni GPIO pinovi

Ova razvojna ploča podržava 16 ADC kanala. Može se koristiti za mjerenje analognog napona i bilo kojeg analognog senzora koji daje izlaz u obliku analognog napona. Ovi ADC-i se također mogu koristiti u stanju mirovanja za manju potrošnju energije. Svaki ADC kanal ima rezoluciju od 12 bita što je jednako :

$3,3 / 4095$ gdje je 3,3 volta referentni napon, a 4095 minimalni korak ADC-a

Dakle, minimalni napon koji možemo izmjeriti ovim ADC kanalima je oko 80 μ V. Sve manje od ovoga bit će pogreška. Čitanje analognih vrijednosti vrši se preko dva 8-bitna ADC-a, ADC1 na pinovima od GPIO 34, 35, 36 i 39, a ADC2 na pinovima GPIO12-15 i GPIO 2, 4, 25, 26 i 27.

2.4. Vanjski prekidni pinovi

Svi ulazni i izlazni pinovi opće namjene mogu se koristiti kao vanjski prekid. Vanjski prekidi su vrlo korisni. Kada želite pratiti promjenu na bilo kojem pinu, možete koristiti ovaj pin kao prekid umjesto stalnog praćenja stanja ovog pina.

2.5. PWM GPIO pinovi

Svi ulazni i izlazni pinovi opće namjene mogu se koristiti za generiranje PWM osim digitalnih ulaznih pinova iz GPIO pinova 34, 35, 36 i 39 TX0 i RX1. PWM signali su digitalni izlazni signali. Maksimalna frekvencija ovih PWM pinova je 80 MHz. Konfiguriranje bilo kojeg drugog pina kao PWM pin ide ovako:

- odabrati frekvenciju za modulaciju širine impulsa
- odabrati radni ciklus ili širinu impulsa
- odabrati PWM kanal, ESP32 pruža 16 PWM kanala
- dodijeliti digitalni pin za odabir PWM kanala

2.6. I²C komunikacijski pinovi

Ima namjenske pinove dostupne za dvožičnu I²C komunikaciju preko easyC konektora. Jedan pin se koristi za prijenos podataka, a drugi se koristi za sinkronizaciju sata.

2.7. Specifikacije

Procesori:

- CPU: ESP32-WROVER-E

Memorija:

- 4MB integrirane flash memorije i 8 MB integriranog PSRAM-a

Bežično povezivanje:

- Wi-Fi: 802.11 b/g/n
- Bluetooth: v4.2 BR/EDR i BLE (dijeli radio s Wi-Fi)

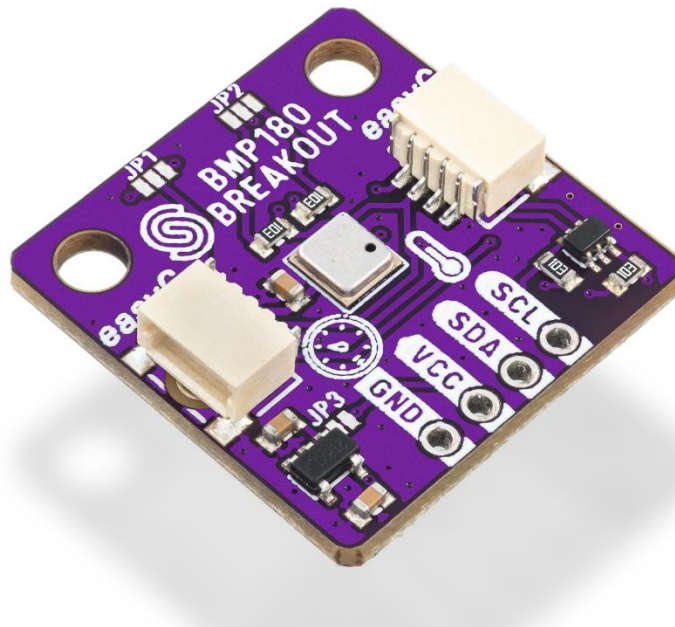
Sigurnost:

- Sve su podržane sigurnosne značajke standarda IEEE 802.11, uključujući WPA, WPA/WPA2 i WAPI
- 1024-bitni OTP, do 768-bitni za korisnike
- Kriptografsko hardversko ubrzanje: AES, SHA-2, RSA, kriptografija eliptičke krivulje (ECC), generator slučajnih brojeva (RNG)

3. BMP180

3.1. Osnovne informacije

BMP180 je digitalni barometar i temperaturni senzor koji se koristi za mjerenje tlaka zraka i temperature. Razvila ga je tvrtka Bosch i vrlo je popularan u industriji za nadzor vremenskih uvjeta, automatsko upravljanje i druge svrhe koje zahtijevaju precizno mjerenje tlaka zraka i temperature. BMP180 se često koristi u kombinaciji s drugim senzorima kao što su senzori vlage ili senzori brzine vjetera kako bi se dobio cjelokupni uvid u meteorološke uvjete. BMP180 breakout tvrtke Soldered dolazi na PCB pločici s dva EasyC konektora koji omogućuju jednostavno povezivanje s ostalim EasyC uređajima.



Slika 2. BMP180 Breakout

<https://soldered.com/product/pressure-temperature-sensor-bmp180-breakout/>

3.2. Specifikacije

- Napajanje: 1.8V do 3.6V DC
- Potrošnja energije: manje od 5 μ A u načinu mirovanja, manje od 0.1 μ A u isključenju
- Raspon mjerenja tlaka zraka: 300 hPa do 1100 hPa s greškom od 0.01 hPa

- Raspon mjerenja temperature: -40°C do 85°C s greškom od 0.1°C
- Točnost mjerenja tlaka zraka: ± 0.06 hPa (u rasponu od 700 hPa do 900 hPa)
- Točnost mjerenja temperature: $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
- Komunikacijski protokol: I²C (TWI) sučelje s brzinama do 3.4 MHz
- Dimenzije: 3.6 mm x 3.8 mm x 0.93 mm
- Težina: 0.0175 g

4. HomeAssistant

4.1. Osnovne informacije

HomeAssistant je popularan softver otvorenog koda za upravljanje kućnom automatizacijom (engl. home automation). Omogućuje vam da povežete i integrirate različite pametne uređaje, senzore i sustave kako biste stvorili jedinstveno rješenje za upravljanje kućom. Koristi razne tehnologije za povezivanje s uređajima i sensorima, uključujući Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave i druge. Integrira se s popularnim proizvođačima pametnih uređaja kao što su Philips Hue, Nest, Amazon Echo i mnogi drugi. HomeAssistant također omogućuje da stvorite automatizacije i prilagodite postavke uređaja kako bi se prilagodili vašim potrebama. Može se instalirati na razne platforme kao što su Raspberry Pi, Linux, Windows i Mac. Također postoji i verzija za oblak, koja se zove HomeAssistant Cloud, koja omogućuje pristup vašem sustavu kućne automatizacije iz bilo kojeg mjesta s internetom.



Slika 3. Logo programa Home Assistant

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6e/Home_Assistant_Logo.svg/1200px-Home_Assistant_Logo.svg.png

5. ZAKLJUČAK

Ideja za ovaj projekt proizašla je iz potrebe za smanjenjem potrošnje energenata u hladnijem dobu godine u našoj školi(Srednja škola Zlatar).

Nakon razrade ideje, prionuli smo radu i u jednoj kontroliranoj okolini, uz pomoć servera na kojem preko VirtualBox virtualnog računala pokrećemo HomeAssistant operativni sustav. Uspjeli smo ostvariti naš cilj, a to je da smo uz pomoć upotrijebljenih tehnologija i prije svega DASDUINO platforme uspjeli pratiti temperaturu i tlak zraka u našoj školi.

Za ovaj projekt koristili smo četiri DASDUINO mikroupravljača koju su spojeni na bežičnu mrežu (router) te pomoću četiri BMP180 senzora mjerimo temperaturu i tlak zraka. Mjerenja pohranjuje i prikazuje na web sučelju HomeAssistant operativni sustav za automatizaciju pametnih kuće.

Dok ovakve tehnologije već postoje u drugim oblicima na tržištu, ne postoji ekonomično rješenje za manje korisnike.

Ponosni smo na sebe, svoj uspjeh, a i projekt je tek samo početak, on je pokazatelj i rezultat ranije spomenute suradnje tima, ima potencijal da se razvije u nešto veće, dogradi, i na kraju pretvori u proizvod za zainteresirane korisnike(npr. privatne osobe – regulacija ventila radijatora po kući, itd...).

Na kraju želimo zahvaliti našem mentoru i ostalim strukovnim nastavnicima, na savjetima i pomoći oko projekta, na strpljenju s našim pokušajima i promašajima.

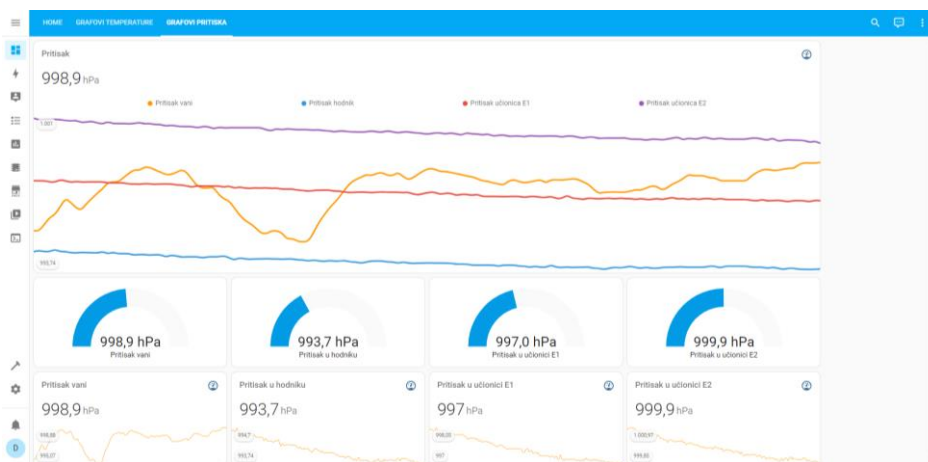
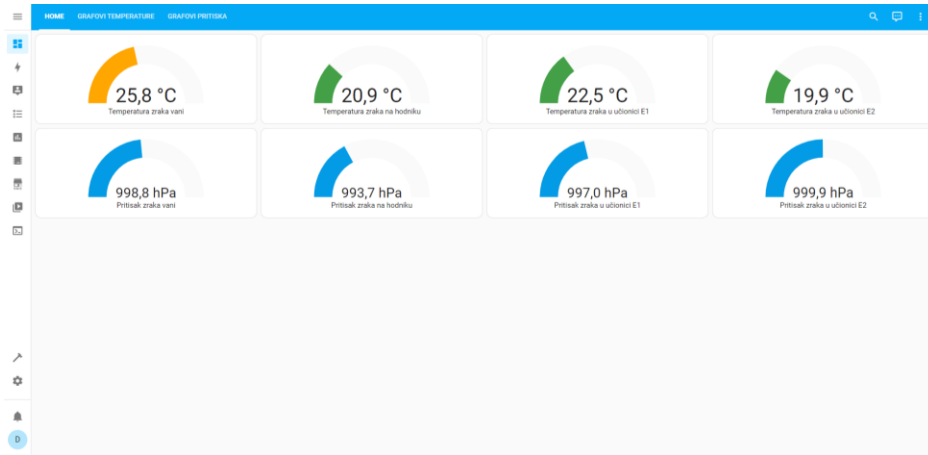
Zahvaljujemo i našoj upravi škole i ravnatelju na strpljenu i razumijevanju prilikom svih onih silnih narudžbi opreme.

Zahvaljujemo i IRIM-u i pokrovitelju Hrvatskom Telekomu d.d. na pruženoj prilici da sudjelujemo u ovom projektu i na doniranoj opremi.

Ovo je tek početak, naš prvi korak s ovakvom vrstom tehnologije koja nam može još puno puno toga podariti.

Nikola, David i Lukas

6. PRILOZI



7. LITERATURA

1. <https://soldered.com/product/dasduino-connectplus/>
2. <https://www.adafruit.com/product/1603>