

Solar Powered Station

Autor: Macarie Razvan-Cristian 332CB

Introducere

Statie meteo autonoma incarcata de la soare. Afisajul se face pe un ecran OLED, in rest controlerul sta in sleep. Temperatura se esantioneaza o data la 8 secunde, arduino-ul sta in sleep in cele 8 secunde de pauza pentru a nu consuma foarte mult bateriile. Pe ecran se afiseaza temperatura (C), umiditatea (%), presiunea atmosferica (kPa) si heat index (C) care este temperatura resimtita de corpul uman in functie de temperatura si umiditate.

Descriere generala

Statia meteo primeste energia de la baterii lithium ion incarcate de la soare, informatia de la senzori si afiseaza pe un ecran OLED rezultatele. Am pus arduino-ul in sleep mode majoritatea timpului, pentru ca in mod realistic nu se schimba temperatura atat de mult in cateva secunde. Pana si 8 secunde s-ar putea sa fie prea putin timp intre esantionari. Am pus tot montajul electric intr-o cutie in care am dat 2 gauri in zona senzorilor pentru a primi aer de afara si am izolat cat am putut de bine de influenta soarelui. Am ridicat sistemul de la sol ca sa nu faca contact termic cu suprafata pe care sta, am acoperit cu folie de staniol toate suprafetele care stau la soare ca sa nu ajungem la un fel de sera si am inclinat panoul solar intr-un unghi ca sa fie mai eficienta capturarea energiei de la soare. Mult timp a fost petrecut in testarea sistemului si sa ma asigur ca fiecare componenta functioneaza corect (ca bateriile se incarca de la soare, ca supravietuieste macar 4 zile pe terasa fara sa moara etc.).

Componente necesare

- Arduino UNO R3
- Panou solar 3W
- Doua baterii lithium ion ICR18650 3.7V de 2600mAh
- Lithium ion battery charger TP4056
- Senzor temperatura si presiune atmosferica BMP280
- Senzor de temperatura si umiditate DHT11
- Ecran OLED 0.96"

Schema bloc



Panoul solar

Intensitatea curentului (masurata cu multimetrul) care intra in arduino (arduino care alimenteaza tot sistemul):

- 12 mA pentru 8 secunde cand se fac calcule
- 18 mA pentru 2 secunde cand sta arduino in sleep

Verificam cat consuma tot sistemul intr-o zi:

- instantaneu = $(12 \cdot 8 + 18 \cdot 2) / 10 = 13.2$ mA
- intr-o ora = 13.2 mAh
- intr-o zi = 316 mAh

Presupunem ca sistemul ruleaza 24/7/365 astfel gasim un panou solar care sa ne aduca destula energie macar pentru cazul cel mai rau (cand ziua este cea mai scurta) si va functiona tot anul. Cu marja de eroare pentru 1-2 zile innorate la rand.

Dupa ce am verificat latitudinea si logitudinea locatiei mele curente si am verificat in functie de acestea cata lumina voi primi am ajuns la 6 ore de soare. Astfel avem nevoie de un panou solar care produce $316 / 6 = 19.75$ mA constant in timpul acelor ore, adica 0.01975 A. Panoul solar pe care l-am cumparat este de 3W, cu un curent la putere nominala de 0.17A, aproximativ de 10x mai bine decat trebuie. Presupunem in cazul ce mai rau performante de 2x mai slabe si tot suntem 5x peste tinta pe care trebuie sa o atingem.

Dupa ce am inchis led-ul built-in de la arduino si am verificat si current draw-ul noaptea cand nu sunt deschise led-urile de insitiintare de la incarcatorul de baterie am gasit niste numere mai mici pentru current draw, undeva la 9-11mA in loc de 12-18mA. Deci rezultatele s-ar putea sa fie si mai bune decat am calculat dar luam in considerare worst case.

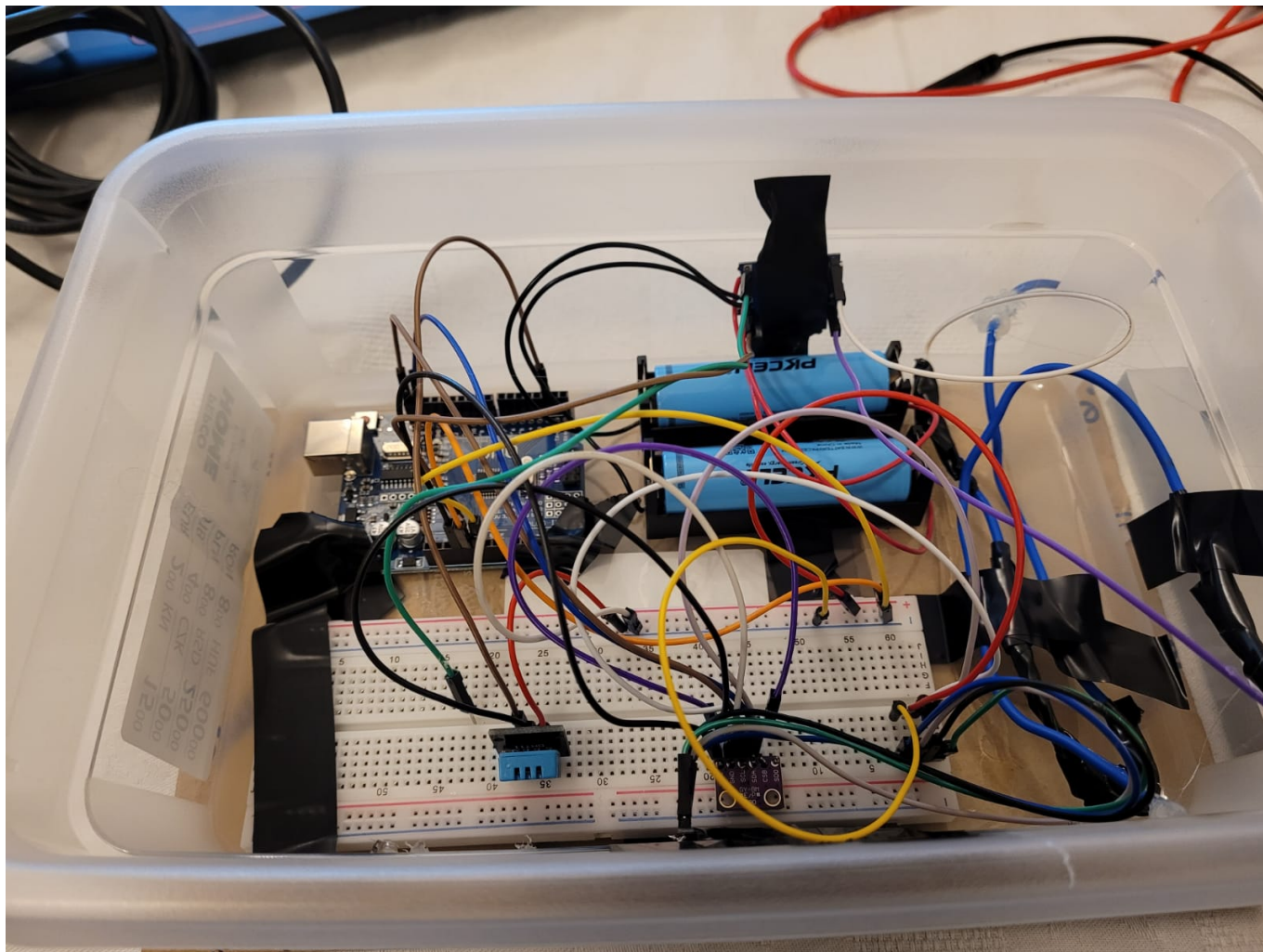
Optimizari pentru baterie

Cum am ajuns la un current draw asa mic:

- Am injumatatit clock-ul arduino-ului la 8MHz.
- Am scazut brightnes-ul la ecranul OLED.
- Sleep pentru arduino.
- Am oprit led-ul build in de la arduino.
- Am folosit un numar minim de componente.

Schema electrica a sistemului de incarcare

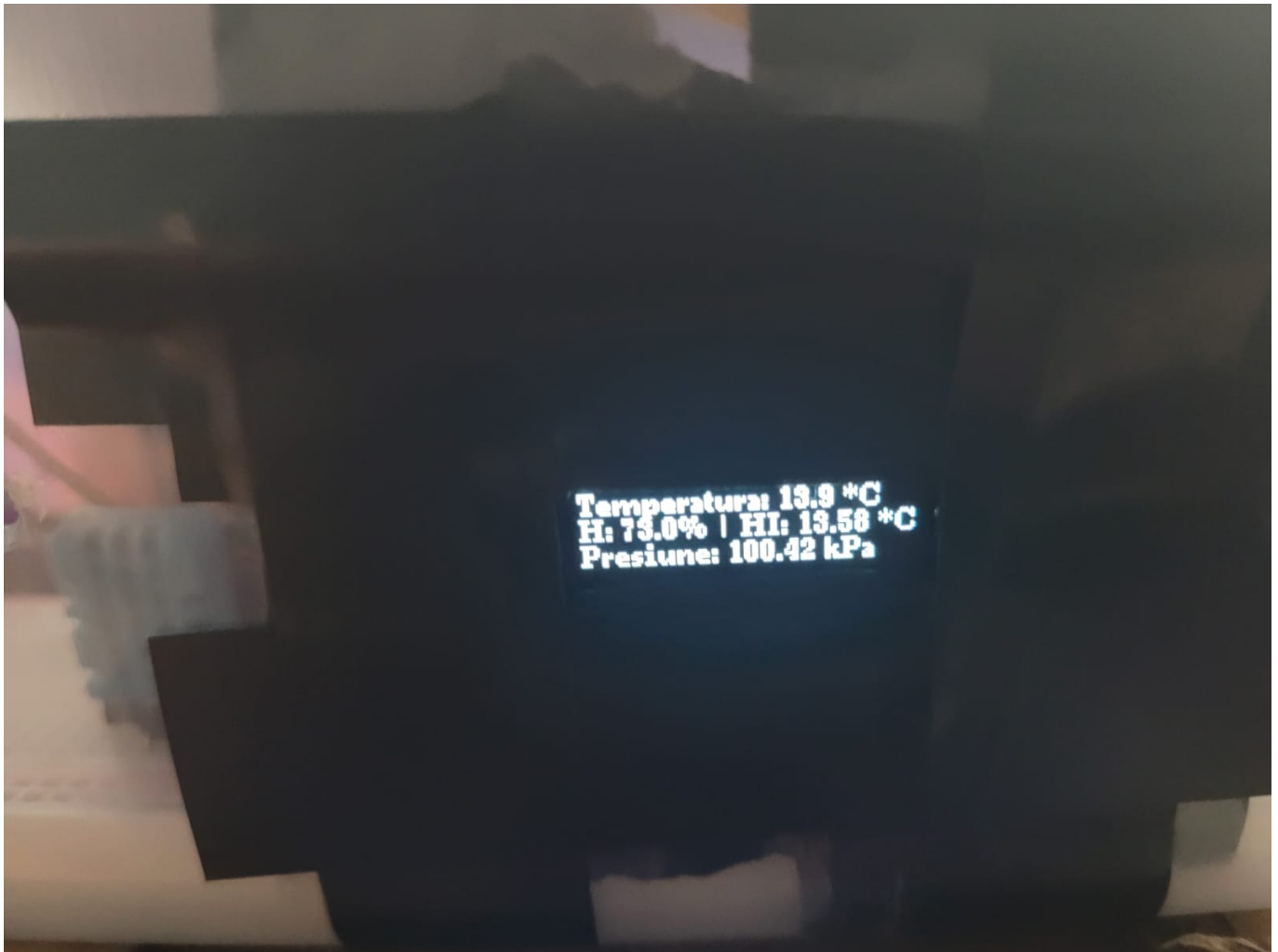




Poza din exterior si ecran







Concluzii

Proiectul a fost interesant. Chiar daca nu a fost atat de complicat, am stat foarte mult timp pe theory crafting, masurat voltaje si curent si lipit piese cu fludor.

Am pierdut destul de mult timp asteptand dupa piese si verificand exact ce-mi trebuie. In final a iesit ce voiam eu sa iasa, in ultimele 4 zile dinainte de prezentarea proiectului a stat pe balcon si bateriile inca sunt cam la acelasi voltaj.

Am stat si mult timp din implementare la rezolvarea de erori si inconveniente, fie hardware (am folosit un modul in plus (un boost converter care facea step-up la 5V) pe care l-am dezlipit ulterior, pentru ca adauga un overhead care nu era necesar si era acolo initial pentru ca foloseam baterii vechi care nu functionau fara acel modul), software (am cautat foarte mult timp cum sa scad luminozitatea la OLED) sau de concept (batea soarele in carcasa care era initial transparenta si erau cu ~5 grade mai mult decat temperatura ambientala).

Materiale

Pagina in format PDF: [Pagina in format PDF](#)

Codul sursa: [solar_station.zip](#)

From:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2021/alazar/solarpoweredstation>



Last update: **2021/05/31 15:30**