

Az okos napelemes hőkollektor

\$itte\$hekh

Barsi Árpád, Huguik Kornél, Horváth István

Felkészítő tanár: Esztelecki Péter

Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium, 24400 Zenta, Posta utca 18.

1. Bevezetés

1.1. A kollektorról magáról

A kollektort tanárunk készítette azzal a céllal, hogy ne kelljen olyan sokat költeni a fűtésre. 2017 tavaszára lett kész, és attól kezdve használatban van. Egy szép napos tavaszi napon akár elérheti a 70C-t is.

1.2. A vezérlés előtti helyzet

Tanárunk egy ismerősétől szerzett egy „Rezgő adagolót”, ami egy PWM vezérlő elektronika, az eszközbe kettő potenciométer volt dugva, amivel tudta manuálisan irányítani a motorokat.

1.3. A vezérlés

A 2017/2018-as iskolaév kezdetén kapta csapatunk a feladatot, hogy csináljunk egy vezérlést ehhez a kollektorhoz, a következőkben a vezérlés három része lesz részletesen bemutatva. Elsőször a hardware, majd a két software, először a netes adatbázis, majd a telefonos alkalmazás.

2. A Hardware

2.1. A szenzorok

A kollektoron, és körülötte három hő, és egy fény szenzor van elhelyezve. A három hő szenzor, melyeknek pontos fajtája DS18B20 a következő helyeken vannak elhelyezve: egy a kollektorba fűrt lyukban, ami a kollektoron belüli hőmérsékletét méri, egy a kollektor tetején, ami a külső hőmérsékletet méri, és egy bent a házban, ami a benti hőmérsékletet méri. Az egy fény szenzor pedig a kollektor tetején van elhelyezve, ami a napfény mennyiséget nézi, és ezzel meg lehet határozni, hogy a kollektorban meddig lesz még meleg. A szenzorok méréseit egy Node MCU nevű microcontroller fogadja, dolgozza fel, vezérli a motrokat, és küldi a szervernek. Pontosan azért lett ez a microcontroller választva, mert semmi külső modul nélkül rá tud csatlakozni az internetre (beépített wifi chip), elég erős a processzora a számolásokhoz, és van elég lába (PIN-e), mind ennek a lekezelésére.

2.2. A motorok irányítása

Vagy a szenzorok által mért értékeket felhasználva, vagy a szerverről kapott manuális vezérléssel irányítja a motrokat. Én most az előbbiről szeretnék beszélni. Az irányítás profilokra épül, ezek a profilok egy egyszerű egydimenzós Fuzzy vezérlési görbék. Alapvetően két fajta profil van, a belső fókuszú, ami a benti hőmérsékletet nézi, és az alapján irányít, és külső fókuszú, ami a kollektorban lévő hőmérsékletet nézi, és az alapján irányít. Ezeken belül még van 3-3 kis profil, melyek a következők: optimális profil, ami kellemes hőfokot biztosít a szobában, egy minimális, amely a csendes működésért felel, és egy maximális, ami ha meleg van a kollektorban, akkor 100%-osan fűj. Amikor kiszámolja az értéket a microprocesszor, akkor készít egy PWM jelet, és köztes elektronikának küldi, ami az előbb említett "Rezgő adagoló"-nak alakítja úgy a jelet, hogy az az értékeknek megfelelően hajtsa meg a motrokat.

2.3. A szerverrel való kommunikáció

Mivel a Node MCU-ban van egy beépített wifi chip, ezért tud kommunikálni a szerverrel. Ha nappal van, akkor minden 5 másodpercben küldi az adatokat, és olvassa a szervertől kapott utasításokat, ha pedig este van, akkor percenként kommunikál vele. A szerveren lehet beállítani, hogy melyik profilt használja, és akár manuálisan is megadhatjuk, hogy mennyivel menjenek a motrok. A telefonos alkalmazás pedig ezzel a szerverrel kommunikál, hogy megjelenítse a kollektor mostani állását, és hogy állíthassunk a vezérlésen.

3. A Szerver és az Adatbázis

3.1. A Hardware-rel való kommunikáció

Erre a célra két PHP alapú weboldal készült, az egyik fogad adatokat, a másik pedig "küld". A fogadó rész úgy működik, hogy GET-es átadással működik, a microprocessor meghív egy webcímet, az oldal pedig kiolvassa az URL-ből az értékeket (hőmérsékletek, fény, motorok forgása), és eltárolja azokat egy adatbázisban. A "küldő" rész pedig szimplán annyi, hogy kigenerál egy weboldalat, melyeken a manuális irányítás paraméterei, profilok kiválasztva jelenik meg ","-vel elválasztva, és ez az oldalát olvassa, és szedi szét a microprocessor.

3.2. A manuális vezérlés

Erre a célra van egy weboldal, amin van 3 csúszka, az első az 0-1 értékekkel, és azt mondja meg, hogy a manuális vezérlés be legyen e kapcsolva, a másik kettő 0-100 as skála, amin a két motor forgását lehet állítani.

3.3. A statisztikák

Erre a célra több „Google Charts”-ra épülő grafikon is készült, különböző „felbontásokkal”. A felbontás itt az takarja, hogy mennyi adatból állítsa össze a grafikont, hiszen ha túl sok adatot használ hozzá, akkor sok memóriát fog foglalni, és sokáig fogja generálni a grafikont. Két fajta grafikon van, az egyik, ami a mai nap eddigi eredményeit foglalja magába, a másik pedig, ami az előző nap eredményeit.

4. A ritkítások, avagy helytakarékoskodás

Mivel naponta több száz-ezer adat érkezik, ezért gyorsan betelhet a hely. Például, a rendszer a téli szünet kezdetekor lett beüzemelve, és azóta 2GB adat gyűlt össze. Ezért minden hét végén végig megy az adatokon, átlagolja őket, az előzőeket kitörli, és beírja a jókat.

5. Az alkalmazás

5.1. Az alkalmazásról

Az alkalmazás „WebView”-kal jeleníti meg a weboldalról a grafikonokat, a profilválasztót, és a manuális vezérlést. Igen kevés helyet foglal, kevés memóriát használ, gyorsan fut, és a célt tökéletesen teljesíti.

5.2. Login

A mobil applikációban és a webes részben is található egy Login felület, ami megakadályozza, hogy csak a megfelelő személyek juthassanak hozzá a kollektor adataihoz és irányításához, emellett az adatokat titkosítja az adatokat.