

Automatický zvlhčovač prostredia

Michal Neogrády

2.TEF

Základy elektroniky 2022



**FAKULTA MATEMATIKY,
FYZIKY A INFORMATIKY**

Univerzita Komenského
v Bratislave

Úvod:

Pri uskladňovaní cigár je požiadavka udržiavať cigary na určitej vlhkosti vzduchu. Ideálna hodnota je okolo 70 %. Vo všeobecnosti sa na tento účel používajú dobre izolované drevené krabičky v ktorých sú umiestnené zvlhčovače (humidor). Zvlhčovače sú po väčšine vo forme kapsičiek so soľným roztokom z ktorých sa roztok pomaly odparuje. Problém nastáva keď potrebujeme väčší humidor (100l) udržiavať na podobnej úrovni vlhkosti, teda okolo 70 %. Tento problém stál pri myšlienke zostrojiť obvod ktorý by túto úlohu mohol splniť.

Potrebné súčiastky:

1. Arduino Uno
2. Senzor teploty a vlhkosti (HDC1080)
3. Relé modul (SRD-05VDC-SL-C)
4. 4-pinový OLED displej 0.96" (128x64 pixelov SSD1306)
5. Oscilačný rozprašovač s modulom
6. Malý fén
7. Káble

Stručný opis zariadenia:

Základom nášho zariadenia bude Programovateľný obvod Arduino na ktorý bude napojený vlhkomer. Program vyhodnotí dáta z vlhkomeru a pri nami zvolených hraniciach vlhkosti privedie pomocou relé modulu napätie na malý fén a na modul oscilačného rozprašovača ktorý následne začne rozprašovať a rozfúkavať paru. Rozprašovač a fén budú zapnuté až do chvíle pokiaľ vlhkomer nedosiahne nami požadovanú hodnotu. Ak chceme dosiahnuť dobrých výsledkov bolo by dobré vypnúť rozprašovač trochu skorej, pretože treba počítať s tým že voda sa z časti usadí na stenách a rozptýli sa do priestoru až po určitom čase. Údaje o teplote a vlhkosti nám bude zobrazovať malý displej aby sme videli priebeh v reálnom čase.

Schéma:

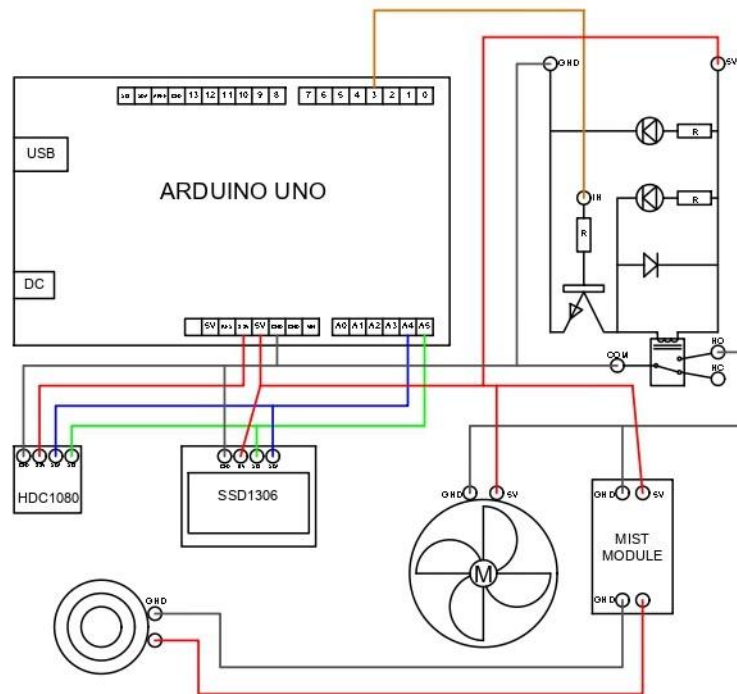


Schéma ukazuje náš výsledný obvod. Ako je už zo schémy zrejme obsahuje neznámu časť, tzv. Mist Module. Bohužiaľ táto súčiastka s rozprašovačom je dostupná iba na čínskych obchodoch a tak sa k jej schéme v podstate nedokážeme dostať. Množstvo schém na modul podobného princípu by sme mohli nájsť na internete, avšak nebolo by dobré sem dávať schému modulu ktorý vlastne ani nepoužívame. Ak by ale aj tak niekto chcel vidieť ako podobný modul môže vyzeráť nájde ho napríklad na tomto linku:

<https://akvtechnical.com/ultrasonic-mist-maker-circuit/>

Zdrojový kód:

Na začiatok je potrebné stiahnuť si tri zip knižnice a nahráť ich do nášho softvéru pre Arduino. Prvá knižnica nám definuje merací senzor a ďalšie dve definujú OLED displej. (nebudeme presnejšie a podrobnejšie vysvetľovať ako presne dané knižnice definujú naše súčiastky pretože by to bolo veľmi zložité a do istej miery pre nás aj nepochopiteľné). Samotný kód je priložený ako iný dokument.

Linky na knihnice:

1. https://github.com/closedcube/ClosedCube_HDC1080_Arduino
2. <https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library>
3. https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306

Problém:

Slabinou nášho systému je to že náš rozprašovač je pomerne silný a práve preto tento systém nie je vhodný pre menšie objemy. Experimentálnym skúmaním nášho systému sme zistili že pri 100l objeme dokáže systém udržiavať vlhkosť v stabilnom intervale zhruba ôsmich percent (čo by sa dalo považovať za úspech). Pri ďalšom experimente sme skúmali systém pri objeme asi 15l. tam tento systém absolútne sklamal, a aj keď bol rozprašovač zapnutý len krátku dobu a vypol sa pri 70%, po ustálení sa vlhkosť vyšplhala až na 100%. Z týchto predpokladov je teda zrejmé že sa náš systém sa chová použiteľne pri väčších objemoch. Treba ale dodať, že pri moc veľkých objemoch by systém bol tiež nepresný, pretože by tam vznikali lokálne miesta s vyššou a nižšou vlhkosťou. Ak by sme teda chceli vytvoriť niečo také vo veľkom objeme (miestnosť 10m³), potrebovali by sme viac rozprašovačov homogénne rozptýlených v priestore. Mohli by sme experimentálne merať náš systém v rôznych objemoch a vďaka tomu zistiť najlepšiu konfiguráciu rozprašovač/objem. V takom prípade by systém n- rozprašovačov dokázal udržiavať vlhkosť aj vo väčších priestoroch a možno by bol použiteľný aj v komerčnej sfére.

Vylepšenie:

Pán Doc. Kundracik vymyslel vylepšenie nášho systému v zredukovaní objemu pary vypúšťanej rozprašovačom. Nad rozprašovač sme položili polguľou plastovú misku z dierou v strede, pri rozprašovaní sa tak značná časť pary usadila na okraje polgule a stiekla naspäť dole čím sa objem pary rozprášenej vo vzduchu značne znížil.

Skúmali sme teda systém s touto úpravou. V tomto prípade sme chceli dosiahnuť vlhkosť 80% v nádobe s objemom 20l. Program sme teda upravili tak aby sa rozprašovač zapol a vypol pri trochu nižšej vlhkosti a to zhruba 78%, pretože sme predpokladali že po vypnutí ešte chvíľu trvá kým sa vlhkosť rovnomerne rozmiestni v priestore. Po zapnutí sa nám vlhkosť dostala na maximálnu hodnotu 86% a pomaly začala klesať až na hodnotu 78% pri ktorej sa opäť na chvíľu zapol rozprašovač. Po asi 10-tich minútach takýchto cykloch ktoré sa stále spomaľovali a rozpätím zmenšovali sme dosiahli zhruba stabilnú vlhkosť a to 80% ± 2%. Treba teda objektívne uznať že toto vylepšenie zlepšilo výsledky.