

Formando

Idalino Manuel Costa Faísca

Designação do Projeto

“Árvores que escutam - Monitorização da produção de oxigénio”

Enquadramento

No âmbito do Projeto Cultural de Escola do agrupamento de escolas a que pertença (Agrupamento de Escolas Fernão do Pó) foi desenvolvido o projeto “ÁRVORES que ESCUTAM”. Numa das atividades do projeto pretendia-se estudar a reação de uma planta a estímulos externos sonoros, nomeadamente, pretendia-se saber se esta alterava a produção de oxigénio em função do som ambiente (ex: música e voz humana).

Objetivos

Para dar corpo a este projeto, foi construído um módulo para medição e monitorização do teor de oxigénio no ar junto de uma planta contida numa estufa. Pretendia-se verificar a influência do som ambiente (ex: música e voz humana) na produção de oxigénio pela planta.

Foram ainda adicionados outros sensores para a medição simultânea de vários parâmetros ambientais: temperatura (°C); humidade relativa (%) e luminosidade (lux).

Recursos Necessários

Placa Arduino Uno R3
Sensor de oxigénio analógico (Gravity I2C Oxygen / O2 Sensor)
Sensor de temperatura e humidade DHT22
Sensor de luz Adafruit BH1750
Monitor LCD I2C 20x4
Módulo PCF8574
Placa “Shield” de prototipagem
Barras de pinos (M e F) + ferro de soldar + fio de solda
Fios de ligação “Jumper Dupont” (M/M e M/F)
Varão roscado, porcas e anilhas + chaves de parafusos
Madeira + serra + berbequim + lixa + verniz

Construção do projeto

Foi construída uma estrutura (madeira + varão roscado + porcas + anilhas) para montar todos os componentes. A placa Arduino Uno foi montada numa base de madeira. Sobre essa base de madeira, usando 4 varões roscados, porcas e anilhas, foi montada uma outra base também de madeira, onde foram colocados o monitor LCD e os sensores. Esta estrutura permite obter um módulo robusto, em que todos os componentes estão fixos, os fios organizados e, simultaneamente, possibilita a visualização dos vários componentes e respetivas ligações.

De forma a simplificar as ligações dos vários sensores e do monitor LCD à placa Arduino Uno, foi construída uma “shield” para montar sobre o Arduino Uno. Para tal, foram soldados a uma placa de prototipagem Arduino Uno, as barras de pinos necessárias para o encaixe desta na placa Arduino Uno, bem como os pinos para a ligação dos fios dos diferentes sensores e monitor LCD.

O módulo PCF8574 foi soldado na parte traseira do monitor LCD para o transformar num monitor LCD I2C. Foram também soldados os pinos necessários ao sensor de luz Adafruit BH1750.

Anexa-se um vídeo onde se mostram as diversas fases de construção do módulo, bem como o funcionamento do mesmo.

Programação

Exceto o sensor de temperatura e de humidade DTH22, que foi ligado ao pino D2 do Arduino, todos os outros componentes comunicam com o Arduino através de I2C (ligação aos pinos A4/SDA e A5/SCL), pelo que foi necessário garantir que os componentes têm endereços diferentes, para evitar conflitos.

Foi necessário instalar as diversas bibliotecas para trabalhar com os diferentes componentes:

- *DFRobot_OxygenSensor.h* - Sensor de oxigénio analógico
- *DHT.h* - Sensor temperatura e humidade DTH22
- *Arduino.h* e *hp_BH1750.h* - Sensor de luz Adafruit BH1750
- *Wire.h* e *LiquidCrystal_I2C.h* - Monitor LCD I2C 20x4

De forma a poder apresentar no monitor LCD ícones para a percentagem de oxigénio, a temperatura, a humidade relativa e a luminosidade, bem como para escrever caracteres acentuados, foram criados diferentes “custom characters”.

O teor de oxigénio (%), a temperatura (°C), a humidade relativa (%) e a luminosidade (lux) são apresentados no monitor LCD, atualizados a dois segundos. Adicionalmente, o teor de oxigénio pode ser mostrado graficamente no “Serial Plotter”.

O código usado encontra-se anexo.

Conclusão

Este módulo funciona perfeitamente. Esteve em utilização durante a Semana do Agrupamento no Hall de entrada da escola e foi visitado por vários alunos / turmas durante esta semana, onde os alunos puderam ver a monitorização dos vários parâmetros ambientais em tempo quase real e observar o gráfico do teor de oxigénio num monitor ao qual foi ligado o portátil.

O projeto foi um sucesso, apesar de não ter sido observada qualquer alteração apreciável do teor de oxigénio fruto dos estímulos sonoros a que a planta foi sujeita! As pequenas alterações medidas ($\pm 0,3\%$) não mostraram estar relacionadas com os estímulos sonoros recebidos pela planta.
