

MONITORIZAREA SENZORILOR ȘI COMANDA DISPOZITIVELOR MONTATE PE O MACHETĂ TIP SMART-HOME

Alex POPESCU^{1*},
Cristian AIDA¹

¹Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Inginerie Hunedoara,
Departamentul de Inginerie Electrică și Informatică Industrială,
grupa Informatică Industrială, an II, Hunedoara, Romania

*Autorul corespondent: Alex Popescu, alexpopescu1705@yahoo.com

Rezumat. *Lucrarea prezintă un sistem de achiziție în timp real a informațiilor provenite de la un grup de senzori conectați la o placă de dezvoltare Arduino. Grupul de senzori este montat pe o machetă de tip smart-home. Datele măsurate se transmit la distanță prin intermediul unui modul bluetooth către un telefon mobil.*

Cuvinte cheie: *smart-home, monitorizare senzori, control la distanță, Arduino, transmisie bluetooth*

Introducere

Evoluția tehnologiei din ultimul timp permite extinderea și dezvoltarea aplicațiilor pe dispozitive mobile care permite comunicarea wireless cu alte echipamente. Aplicația de față permite utilizatorului să monitorizeze în timp real următorii parametri: temperatură, umiditate, nivel concentrație gaz, iluminare. Aplicația de achiziție este realizată în Arduino și încărcată în microcontrolerul plăcii de dezvoltare. Pentru monitorizarea acestor parametri se folosește o aplicație customizată pe telefonul mobil. De asemenea, cu ajutorul acestei aplicații, se controlează iluminatul ambiental realizat cu benzi LED și funcționarea unei pompe peristaltice pentru umplerea, respectiv golirea unei piscine.

Descrierea elementelor hardware

Schema bloc a aplicației hardware este prezentată în Figura 1. În continuare sunt prezentate caracteristicile tehnice și modul de funcționare a componentelor aplicației. Senzorii de temperatură, umiditate, gaz și iluminare transmit datele wireless unei aplicații pe Android utilizând un modul bluetooth

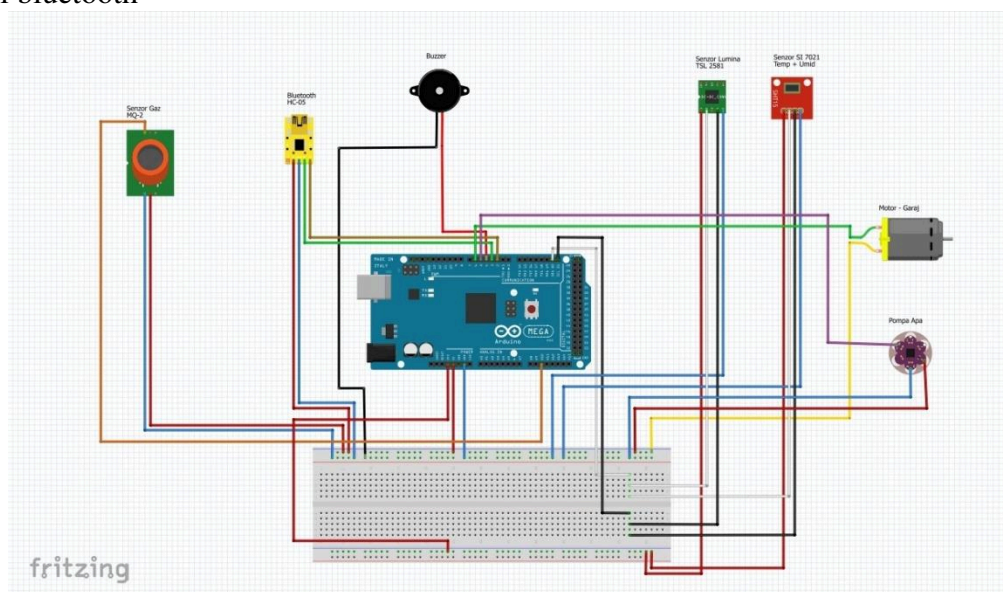


Figura 1. Schema de conectare a dispozitivelor

Senzorul gaz MQ2

Modulul prezentat în Figura 2 este folosit pentru a detecta scurgerile de gaze în încăperi mici sau mari și reprezintă o metodă de precauție pentru incendii sau pentru intoxicații. Senzorul are o sensibilitate ridicată și principalele gaze pe care le vizează sunt GPL-ul, izobutan, propan, metan, alcool, hidrogen și fum.

Senzorul are disponibil un pin analogic care, conectat la microcontroller, generează o valoare cuprinsă între 0 și 1023, valoare care se etalonează pentru a putea fi citită direct în unități de poluare.

Specificatii tehnice:

Tensiune: 5V;

Curent: 150mA;

Rezistența heater: 33R;

Temperatura de lucru: -20°C - 50°C;

Output digital sau analogic.

Senzor de temperatură și umiditate DHT11

Utilizează tehnica exclusivă de colectare a semnalelor digitale și tehnologia de detectare a umidității, asigurându-i fiabilitatea și stabilitatea (Figura 3). Fiecare senzor al acestui model este compensat la temperatură și calibrat într-o camera de calibrare precisă și coeficientul de calibrare este salvat ca program din memoria OTP, când senzorul detectează, va citi un coeficient din memorie. Dimensiunea redusă, consumul redus și lungimea de transmisie lungă (20m) permit ca DHT11 să se potrivească în toate tipurile de aplicații dificile. O sigură transmisie presupune un set de 40 biți, iar ciclul de transmisie este de 4ms..

Descrierea pinilor:

- VCC - alimentare la 5V

- OUT – pinul digital de date

- GND - masa

Senzor de iluminare

Aplicația are un senzor de iluminare (Figura 4) care folosește circuitul integrat TSL2581. Dispozitivul comunică cu sistemul prin magistrala I2C.

Modulul de comunicație bluetooth HC-05

Modulul HC-05 Bluetooth (Figura 5) e proiectat pentru configurarea fără fir a conexiunii. Modulul Bluetooth cu port serial este complet calificat cu tehnologia Bluetooth V2.0 + EDR (viteză îmbunătățită a datelor) de 3Mbps și de modulație cu transmițător radio de 2,4 GHz și bandă de bază.

Acest modul comunică prin intermediul interfeței UART la o rată de 9600 bps. De asemenea se pot configura valorile predefinite, folosind comenzi specifice.



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

Comanda benzilor LED pentru iluminat

Macheta de tip smart-home are trei încăperi, fiecare având pozate pe pereți benzi LED care sunt comandate separat prin intermediul telefonului sau prin intermediul unor senzori de prezență cu emisie în spectru infraroșu. Benzile LED folosite au tensiunea de alimentare de +12V. Astfel, este necesară comanda prin intermediul unui tranzistor de medie putere, unul pentru fiecare bandă separat (Figura 6).

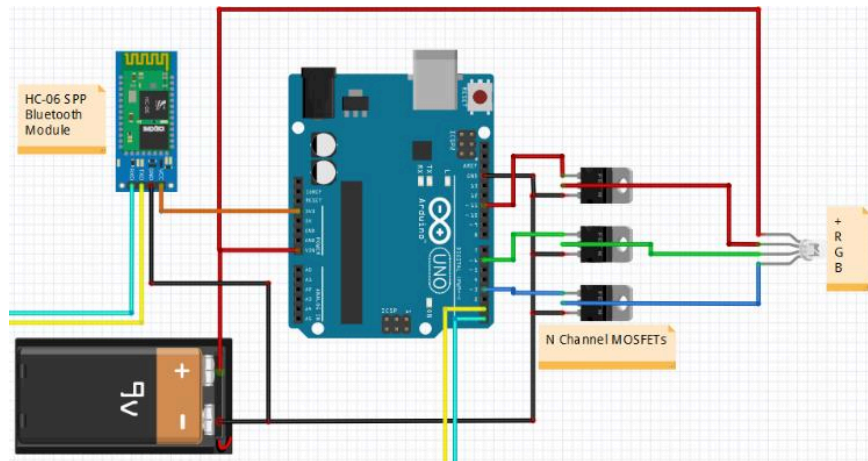


Figura 6. Comanda bandă LED

Comanda pompei peristaltice

Cu ajutorul aplicației instalată pe Android se poate comanda o pompă peristaltică alimentată la tensiunea +12V. Pentru funcționarea acesteia, este necesar un driver pentru motoare de cc echipat cu circuit integrat L298N. Acest dispozitiv permite schimbarea automată a sensului de rotație al motorului pompei. Astfel, pompa poate aspira și refula prin intermediul unei comenzi software.

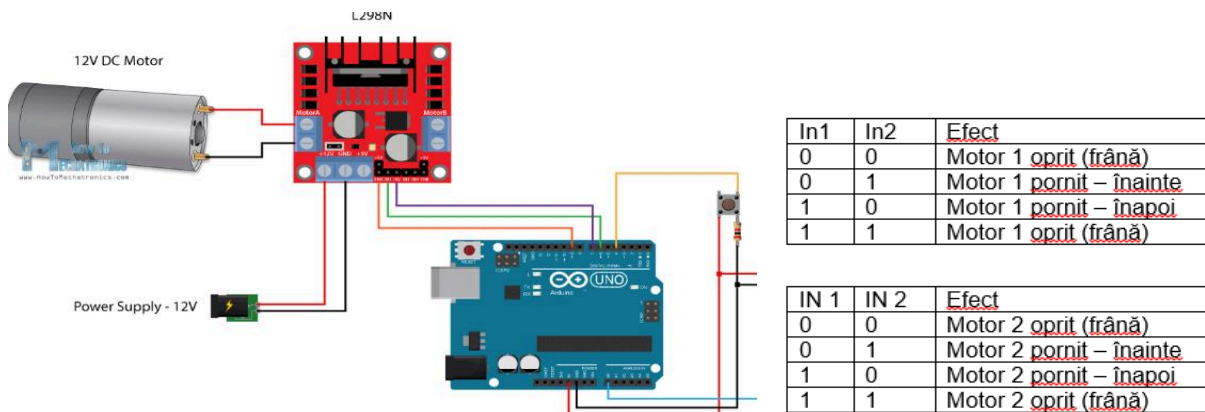


Figura 7. Comanda pompei și funcționarea driver-ului

Logica de funcționare a pompei se bazează pe utilizarea unui senzor de nivel de apă (Figura 8) care va trimite în timp real prin intermediul pinului său analogic nivelul apei din piscină. Astfel, când nivelul apei atinge o valoare de prag aleasă de programator, pompa se oprește. Pentru golirea piscinei se dă comandă inversă și apa este extrasă într-un rezervor. În continuare este prezentat codul sursă pentru comanda pompei cu ajutorul aplicației de pe Android.

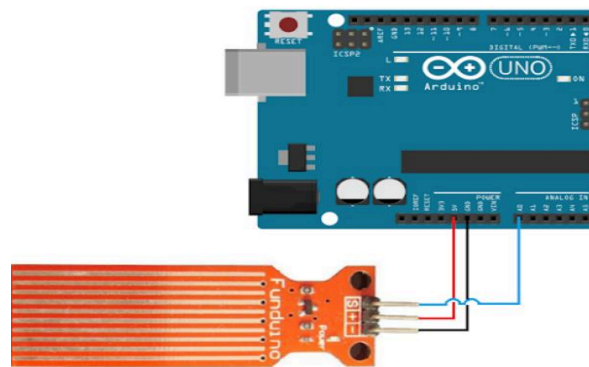


Figura 8. Conectarea senzorului de nivel

```
int En_pompa_rec = 6;
int In1_pompa_rec = 25;
int In2_pompa_rec = 24;
int nivel_piscina; //conectat la A15

void Inainte_pompa_rec(){
  digitalWrite(In1_pompa_rec, HIGH);
  digitalWrite(In2_pompa_rec, LOW);
  analogWrite(En_pompa_rec, 250);
}

void Inapoi_pompa_rec(){
  digitalWrite(In1_pompa_rec, LOW);
  digitalWrite(In2_pompa_rec, HIGH);
  analogWrite(En_pompa_rec, 250);
}

void Stop_pompa_rec(){
  digitalWrite(In1_pompa_rec, LOW);
  digitalWrite(In2_pompa_rec, LOW);
  analogWrite(En_pompa_rec, 0);
}

void setup() {
  pinMode(En_pompa_rec, OUTPUT); //pompa recirculare piscina
  pinMode(In1_pompa_rec, OUTPUT);
  pinMode(In2_pompa_rec, OUTPUT);
}

void loop() {
  if (Control_Banda.startsWith("UmplePiscina")) //in AppInv facem un buton "UmplePiscina"
  {
    Control_Banda.replace("UmplePiscina", "");
    if(nivel_piscina<400)Inainte_pompa_rec();
    else if(nivel_piscina>600) Stop_pompa_rec();
  }
  if (Control_Banda.startsWith("GolestePiscina")) //in AppInv facem un buton "GolestePiscina"
  {
    Control_Banda.replace("GolestePiscina", "");
    if(nivel_piscina>400)Inapoi_pompa_rec();
    else if(nivel_piscina<400) Stop_pompa_rec();
  }
}
```

Concluzii

Aplicația este extrem de utilă pentru monitorizarea în timp real a unor parametrii proveniți de la senzori. Comunicația wireless permite folosirea de către utilizator doar a unui singur telefon. De asemenea, posibilitățile de extindere a programului sunt multiple.

Referințe

1. <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Arduino-liquid-level-sensor-circuit.php>
2. <https://sites.google.com/site/arduinoelectronicsiprogramare/robotic-car-kit/controlul-motorului-dc-folosind-arduino>
3. <http://www.appinventor.org/content/CourseInABox/Intro>