

|  |
| --- |
|  |
| **Casa inteligentă** |
|  |
|  |
| **Studenți:**  **Sârcă Florin-Sabin**  **Zaharia George-Andrei**  **An: IV**  **Grupa: 4LF772**  **Email:**  **george.zaharia@student.unitbv.ro**  **florin.sarca@student.unitbv.ro**  **Nr Matricol:**  **Zaharia George-Andrei: 8905**  **Sârcă Florin-Sabin: 8897** |
|  |

**Conținut**

[1 Introducere 3](#_Toc60228700)

[2 Arhitectura hardware 4](#_Toc60228701)

[2.1 Arduino UNO 4](#_Toc60228702)

[2.1.1 Tensiune de alimentare 5](#_Toc60228703)

[2.1.2 Memorie 5](#_Toc60228704)

[2.1.3 Input și Output 6](#_Toc60228705)

[2.2 Senzorul de temperatură 7](#_Toc60228706)

[2.2.1 Detalii tehnice 8](#_Toc60228707)

[2.2.2 Aplicație practică 9](#_Toc60228708)

[2.2.3 Alimentare 9](#_Toc60228709)

[2.3 Senzorul de mișcare 10](#_Toc60228710)

[2.3.1 Detalii tehnice 11](#_Toc60228711)

[2.3.2 Aplicație practică 12](#_Toc60228712)

[2.4 Senzorul de lumină 13](#_Toc60228713)

[2.4.1 Detalii tehnice 13](#_Toc60228714)

[2.4.2 Aplicație practică 13](#_Toc60228715)

[2.5 Modulul Bluetooth HC-05 14](#_Toc60228716)

[2.5.1 Detalii tehnice 14](#_Toc60228717)

[2.5.2 Aplicație practică 15](#_Toc60228718)

[2.6 Led RGB 16](#_Toc60228719)

[2.6.1 Detalii tehnice 16](#_Toc60228720)

[2.6.2 Aplicație practică 17](#_Toc60228721)

[2.7 Senzor Gaz MQ2 17](#_Toc60228722)

[2.7.1 Detalii tehnice 18](#_Toc60228723)

[2.7.2 Aplicație practică 18](#_Toc60228724)

[2.8 Senzor CO MQ7 19](#_Toc60228725)

[2.8.1 Detalii tehnice 19](#_Toc60228726)

[2.8.2 Aplicație practică 19](#_Toc60228727)

[2.9 Modul LCD I2C 20](#_Toc60228728)

[2.9.1 Detalii tehnice 20](#_Toc60228729)

[2.9.2 Aplicație practică 21](#_Toc60228730)

[3 Arhitectura Software 22](#_Toc60228731)

[3.1 Scheme logice 22](#_Toc60228732)

[3.1.1 Senzor temperatură 22](#_Toc60228733)

[3.1.2 Senzor mișcare 22](#_Toc60228734)

[3.1.3 Senzor lumină 23](#_Toc60228735)

[3.1.4 Senzor gaz/CO 23](#_Toc60228736)

[3.1.5 Modul bluetooth 24](#_Toc60228737)

[4 Structurarea Lucrării 25](#_Toc60228738)

[4.1 Schemă Bloc 25](#_Toc60228739)

[4.2 Schemă Electrică 26](#_Toc60228740)

[4.3 Schemă de Conectare 27](#_Toc60228741)

[5 Bill of Materials 28](#_Toc60228742)

[6 Bibliografie 29](#_Toc60228743)

# 

# I**ntroducere**

O casă inteligentă reprezintă automatizarea locuinței noastre și ne permite să controlăm de la distanță aspecte ce țin de confortul ambiental și nu numai. Unele echipamente pot lua decizii în funcție de anumiți parametri, pentru a le crea siguranța si ușurarea vieții proprietarilor.

Senzorii utilizați sunt: senzor de temperatură, senzor de mișcare, senzor de lumină, senzor de gaz si fum, senzor de monoxid de carbon.

O casă inteligentă poate să: detecteze dacă într-o încapere există pericol de incendiu, monoxid de carbon, aprindă lumina dintr-o încapere din aplicația de pe telefon prin intermediul Bluetooth-ului, detecteze mișcarea unei persoane ce va face ca lumina să se aprindă automat.

# A**rhitectura** **hardware**

## A**rduino** UNO

în realizarea proiectului am ales folosirea unei placuțe de dezvoltare de tip Arduino UNO cu următoarele specificații:

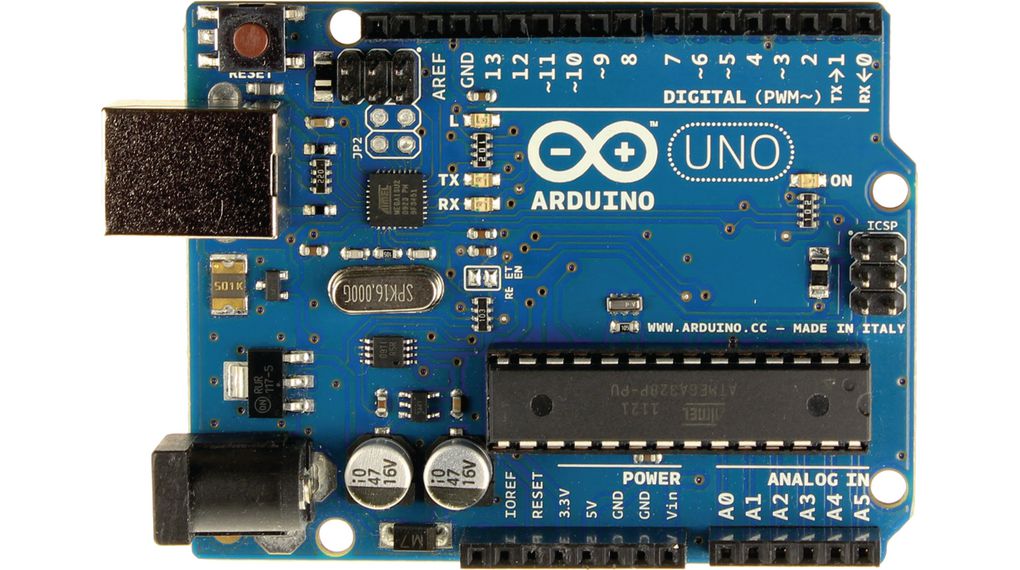
* Microcontroller – Atmega328P
* Tensiune de lucru – 5V
* Tensiune de intrare – 7-20V
* Numărul pinilor digitali de I/O – 14 (6 asigură ieșire PWM)
* UART – 1
* I2C – 1
* SPPI – 1
* Numărul pinilor analogici – 6
* Memorie Flash – 32KB
* SRAM – 2KB
* EEPROM – 1KB
* Frecvență – 16 MHz
* Lungime – 68.6 mm
* Lațime – 53.4 mm
* Greutate – 25 g

Figure . Placa de dezvoltare Arduino UNO

### Tensiune de alimentare

Arduino UNO poate fi alimentat direct de la USB sau prin intermediul unui alimentator extern de 9V – 1A.

Plăcuța poate fi alimentată extern la o tensiune cuprinsă între 6 si 20V. Dacă alimentarea este mai mică decat 7V, pinul de 5V va livra o tensiune mai mică decat 5V și placa poate deveni instabilă. Dacă folosim o tensiune de alimentare a plăcii mai mare decât 12V, putem deteriora placuța. Recomandat este folosirea unei tensiuni cuprinse între 7-12V.

Pini de alimentare folosiți:

* VIN – Acest pin este folosit pentru înlocuirea pinului de 5V când placuța este alimentată extern.
* 5V – Acest pin dă o tensiune de 5V de pe placuță. Placuța poate fi alimentată de la un alimentator extern (7-12V), de la USB (5V), ori de la pinul VIN (7-12V). Adăugând mai mult voltaj pinilor de 5V sau 3.3V vor ignora regulatorul ceea ce poate duce la avarierea plăcii.
* 3.3V – Acest pin livrează 3.3V generată de regulator. Curentul maxim este de 50mA.
* GND – Pini de împământare.

### Memorie

Microcontrollerul ATmega238P are o memorie 32KB (cu 0.5KB folosiți pentru BIOS).

Are deasemenea 2KB SRAM si un 1KB de EEPROM.

### Input și Output

Cei 14 pini digitali pot fi folosiți ca pini de intrare sau ieșire prin utilizarea funcțiilor pinMode (), digitalRead () și digitalWrite () în programarea arduino. Fiecare pin acționează la 5V și poate furniza sau primi un curent maxim de 40mA. Din acești 14 pini, unii au funcții specifice, așa cum sunt cei enumerați mai jos:

* Pinii seriali 0 (Rx) și 1 (Tx): pinii Rx și Tx sunt folosiți pentru a primi și transmite date seriale TTL. Aceștia sunt conectați cu USB-ul.
* Pinii de întrerupere externi 2 și 3: Acești pini pot fi configurați pentru a declanșa o întrerupere atunci când au o valoare low, un front crescător sau descrescător sau o modificare a valorii.
* Pinii 3, 5, 6, 9 și 11 PWM: Acești pin furnizează o ieșire PWM pe 8 biți folosind funcția analogWrite ().
* Pinii SPI 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) și 13 (SCK): Acești pini sunt folosiți pentru comunicarea SPI.
* Pinul LED încorporat 13: Acest pin este conectat cu un LED încorporat, când pinul 13 este HIGH - LED-ul este pornit și când pinul 13 este LOW, este oprit.

Pe lângă cei 14 pini digitali, există și 6 pini de intrare analogici, fiecare având o

rezoluție de 10 biți, adică 1024 de valori diferite. Aceștia măsoară o tensiune de la 0 la 5 volți, dar această limită poate fi mărită folosind pinul AREF cu funcția de analogică Reference().

Pinul analogic 4 (SDA) și pinul 5 (SCA), de asemenea pot fi utilizați pentru comunicarea TWI folosind biblioteca Wire.

## S**enzorul de temperatură**

Unii din senzorii folosiți în acest proiect este senzorul de temperatură și umiditate

DHT11 cu un semnal digital de ieșire calibrat. Coeficienții de calibrare sunt stocați în memoria OTP a senzorului, ce sunt folosiți de procesul de detectare a semnalului intern al senzorului.

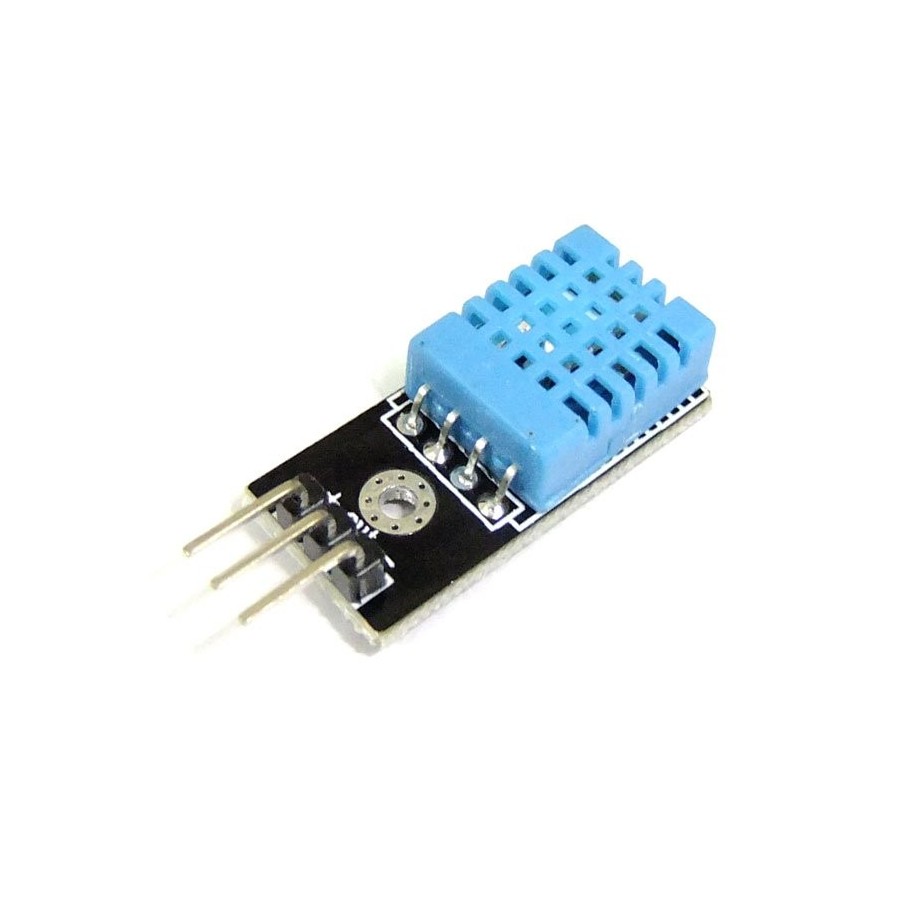
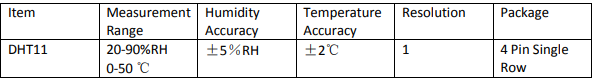
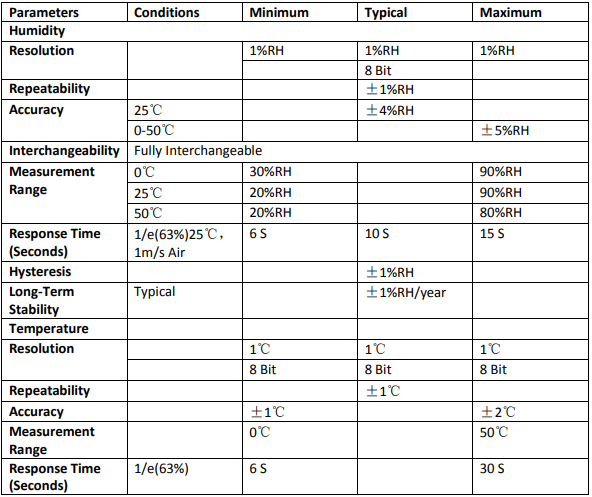


Figure 2. Senzor Temperatura DHT11

### Detalii tehnice





### Aplicație practică

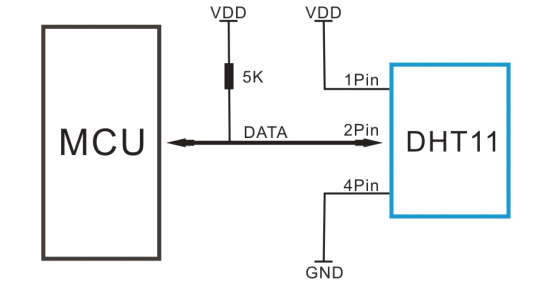


Figure 3. Schema electrica DHT11

Dacă vom conecta un fir mai mic de 20m, vom avea nevoie de o rezistență de 5K.

Dacă folosim un fir mai mare de 20m, se va alege o valoare a rezistenței necesară.

### Alimentare

DHT11 se alimentează de la placuța Arduino UNO prin intermediul pinului 3.3V sau 5V DC. Când alimentăm senzorul, nu trebuie trimisă nicio instrucțiune timp de o secundă pentru a trece de starea instabilă.

## S**enzorul de mișcare**

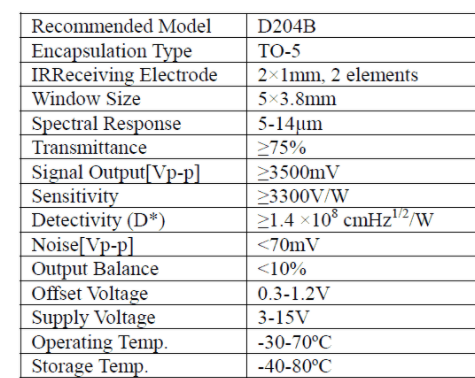
Cel de-al doilea senzor folosit în proiect este senzorul de mișcare PIR. Senzorul permite detectarea mișcării folosit pentru a vedea dacă o persoană trece prin raza acestuia.

Senzorul PIR conține un senzor piroelectric ce detectează nivele de radiații infraroșu. Acest senzor piroelectric emite radiații de intensitate mică și în momentul în care o persoana trece în raza lui, el va emite radiații de intensitate mare în urma căldurii degajate de persoană.



Figure 4. Senzor de miscare PIR

### Detalii tehnice



### Aplicație practică

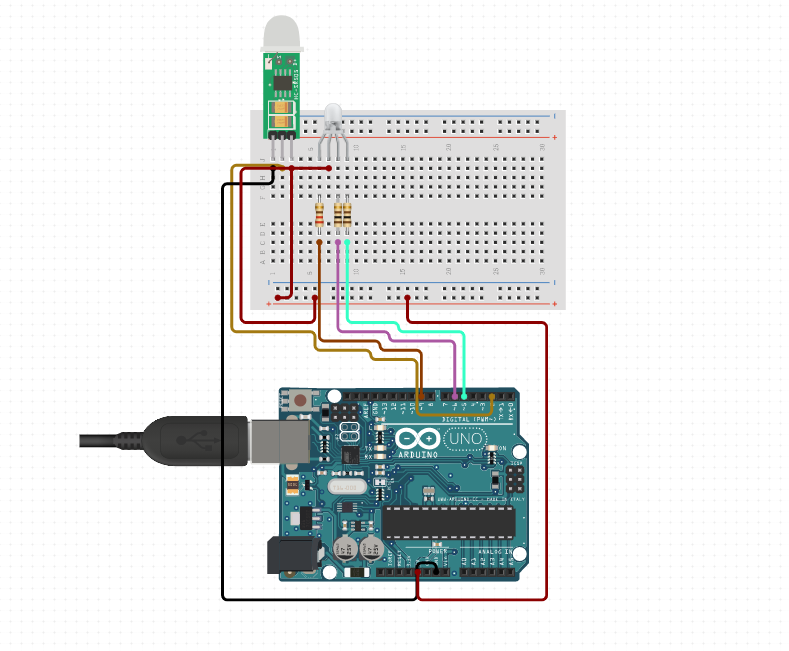


Figure 5. Exemplu practic Senzor de miscare PIR

În fig 5. este reprezentat un circuit simplu în care vom aprinde un led RGB prin intermediul senzorului de mișcare PIR și al plăcuței Arduino.

## S**enzorul de lumină**

Senzorul TSL2561 este un convertor de lumină către digital ce transformă intensitatea luminii într-un semnal digital capabil de a fi afișat pe un I2C sau o

interfață SMBus.

### Detalii tehnice

### Aplicație practică

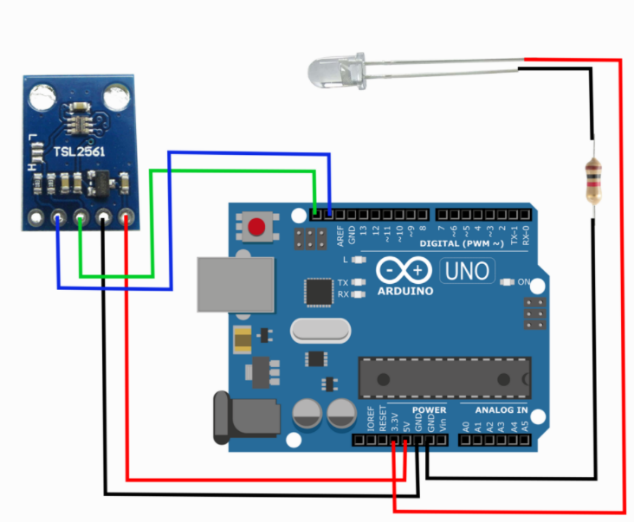


Figure 6. Senzor de lumina TSL2651

## M**odulul Bluetooth HC-05**

HC-05 este un modul ce se conectează la un port serial (Rx -> Tx, Tx -> Rx) de la Atmega328P, ce permite microcontrollerului să comunice cu alte deviceuri prin intermediul Bluetooth-ului.

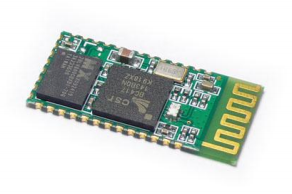
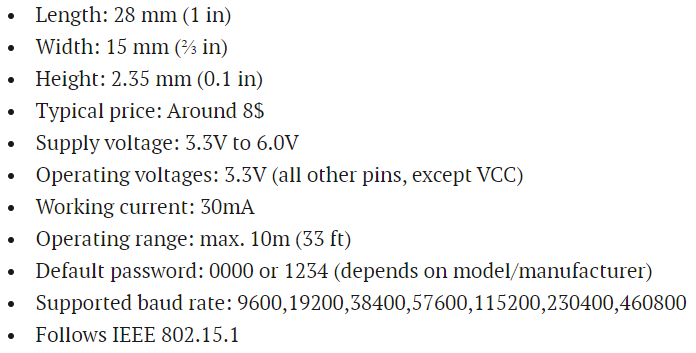


Figure 7. Modul Bluetooth HC-05

### Detalii tehnice



Modulul poate rula în ambele moduri, atât ca master cât și slave, și poate fi folosit în diferite aplicații cum ar fi: casa înteligentă, robotică, control la distanță, etc.

### Aplicație practică

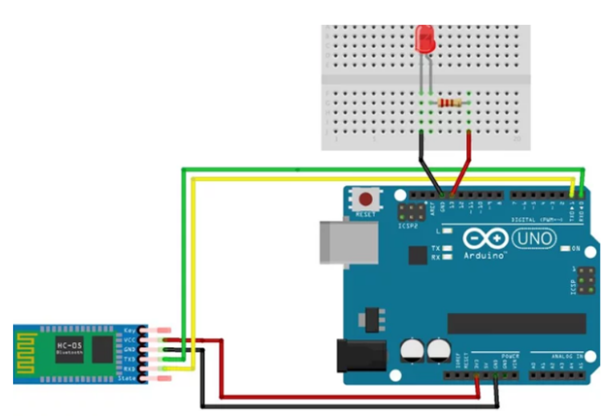


Figure 8. Modul Bluetooth HC-05

## L**ed** RGB

Ledul RGB este o componentă electronică des folosită pentru verificarea funcționalității unui modul/circuit sau iluminarea ambientală.

În cazul ledurilor RGB acestea pot fi de două feluri:

* cu anod comun – se conectează la Vcc;
* sau catod comun – se conectează la Gnd;

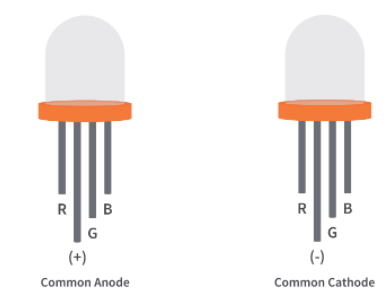
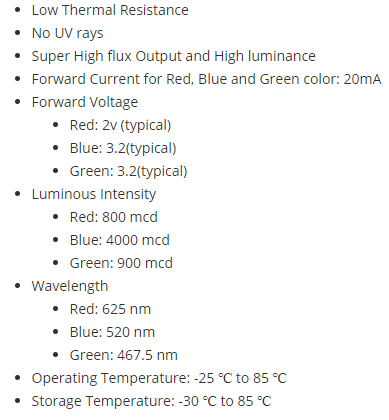


Figure 9. Led RGB

### Detalii tehnice



### Aplicație practică

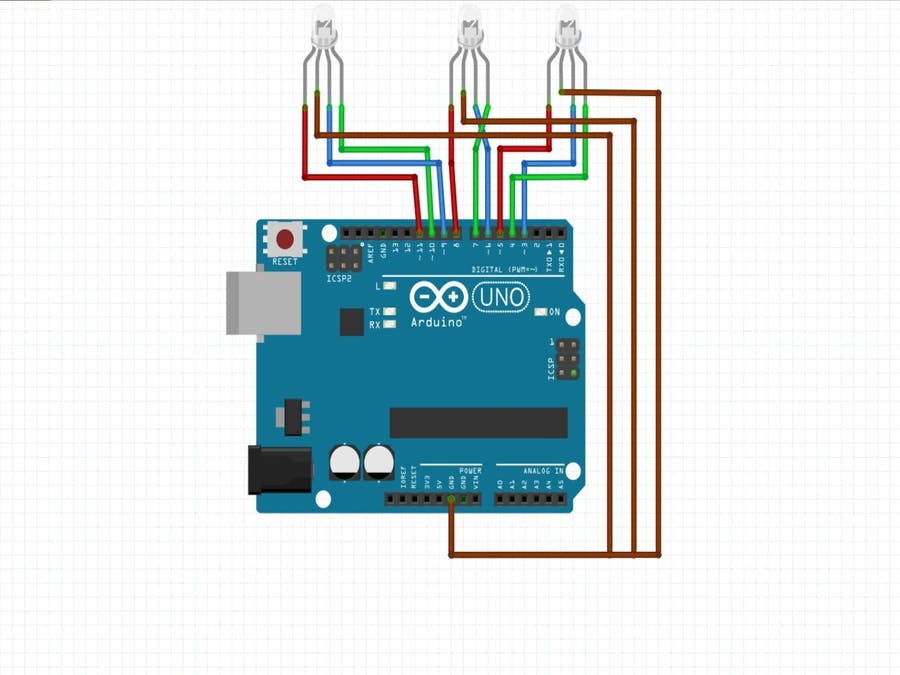


Figure 10. Led RGB conectat la Arduino Uno

## S**enzor** G**az** MQ2

MQ2 este un senzor ce detectează gazul și fumul dintr-un spațiu închis.

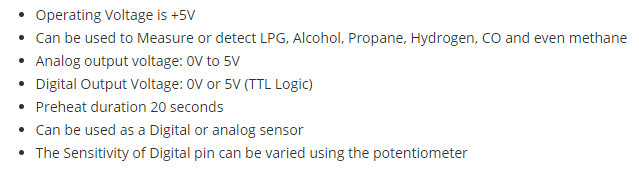
Acest modul vine cu un pin digital ce poate opera fără un microcontroller și este ușor de folosit în cazul în care vrem doar să detectăm.

Când vine vorba de măsurarea gazului intră în acțiune pinul analogic alimentat la 5V și poate fi folosit cu microcontroller.



Figure 11. MQ2 Sensor

### Detalii tehnice



### Aplicație practică

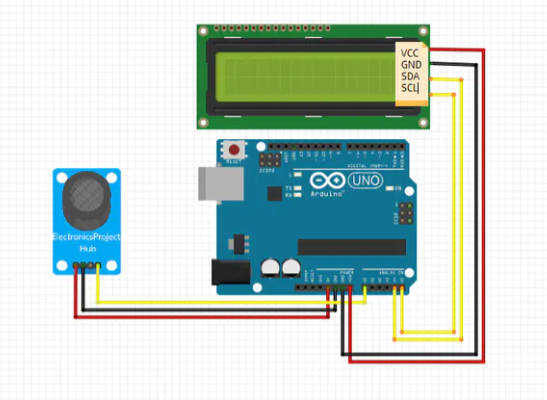


Figure 12. MQ2 Application

## S**enzor** CO MQ7

Senzorul MQ7 este utilizat în detectarea monoxidului de carbon din interiorul locuințelor.

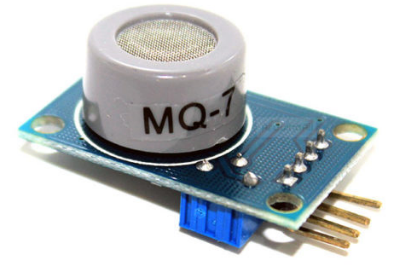
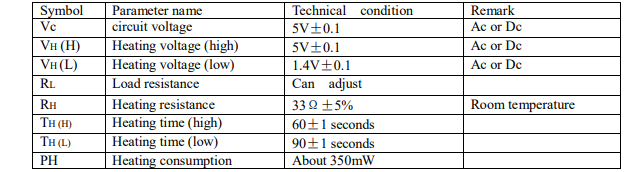


Figure 13. MQ7

### Detalii tehnice



### Aplicație practică

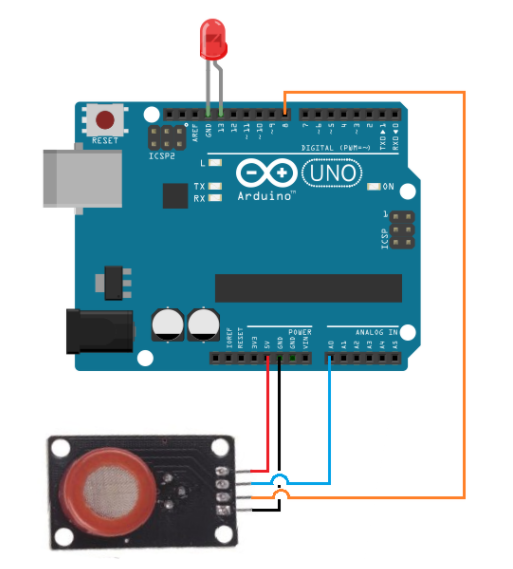


Figure 14. MQ7 Application

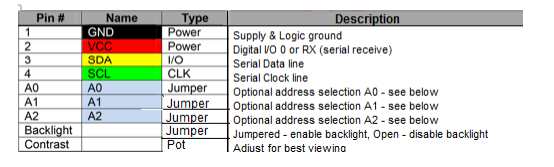
## M**odul** LCD I2C

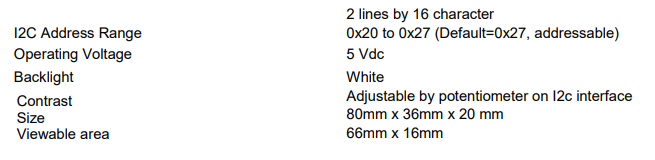
Modulul LCD 1602 I2C conține 2 linii a câte 16 caractere fiecare afișate pe interfața display-ului. Interfața I2C necesită doar 2 conexiuni pentru operare, +5Vdc și GND.



Figure 15. Module LCD 1602 I2C

### Detalii tehnice





### Aplicație practică

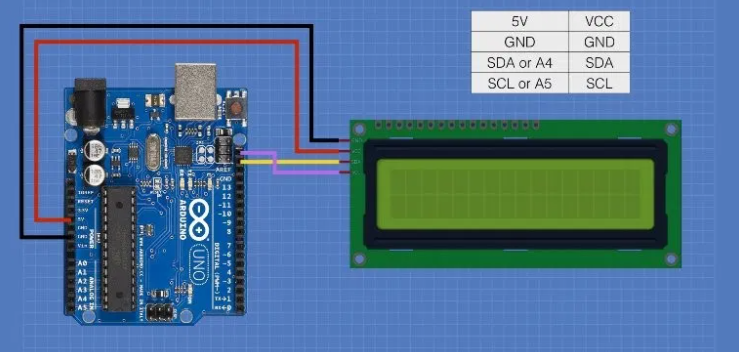


Figure 15. Module LCD 1602 I2C Application

# Arhitectura Software

## S**cheme** l**ogice**

### Senzor temperatură

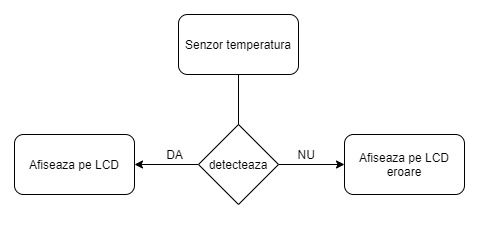


Figure 16. Schemă logică DHT11

### Senzor mișcare

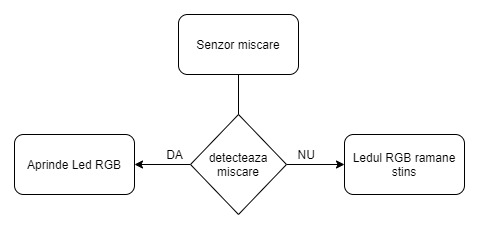


Figure 16. Schemă logică PIR

### Senzor lumină

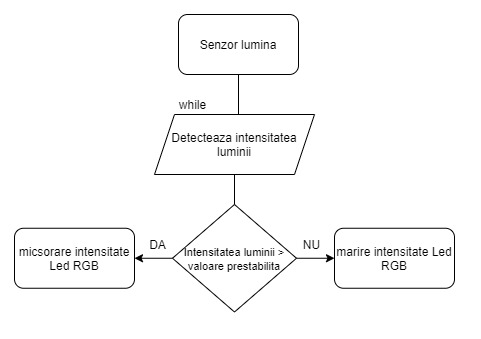


Figure 17. Schemă logică TSL2561

### senzor_gaz_coSenzor gaz/CO

Figure 18. Schemă logică MQ2/MQ7

### Modul bluetooth

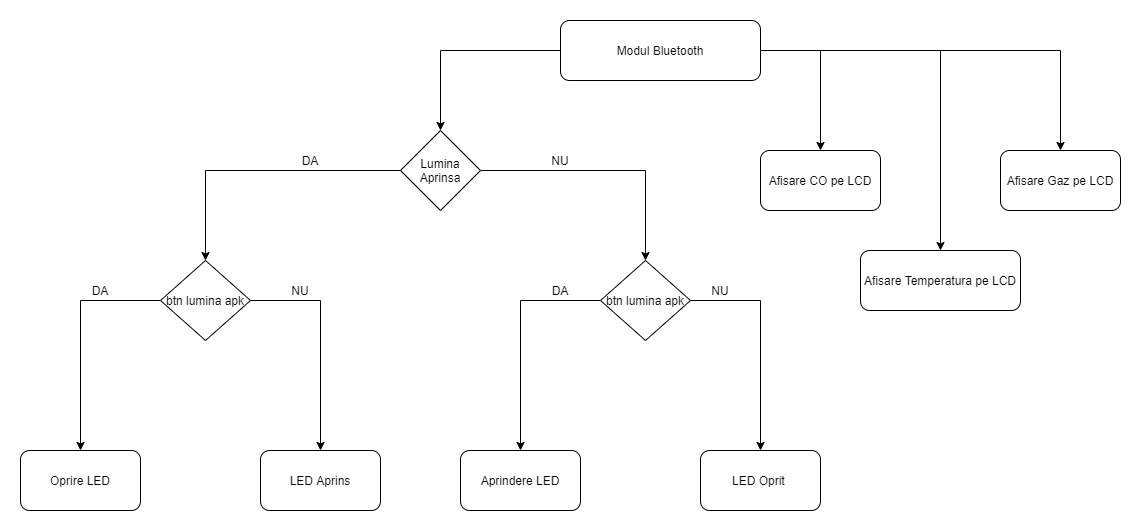
****

Figure 19. Schemă logică HC-05

# S**tructurarea** L**ucrării**

## S**chemă** B**loc**

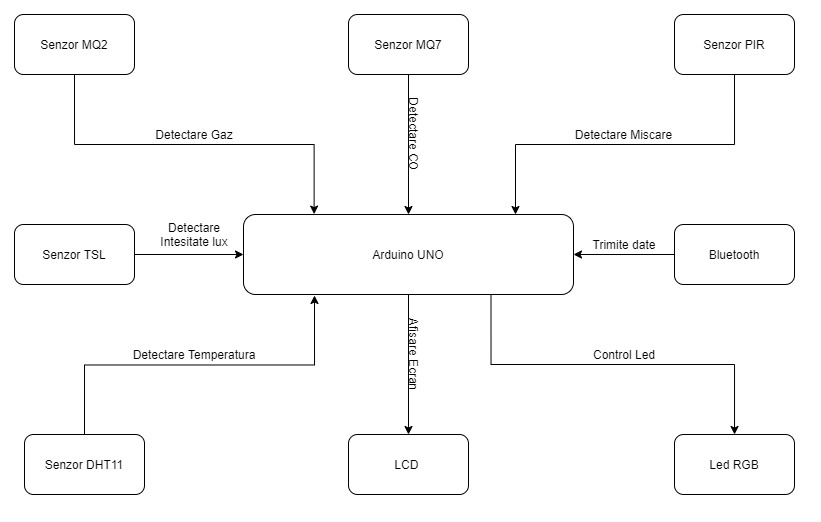


Figure 20. Schemă bloc a casei inteligente

## S**chemă** **Electrică**

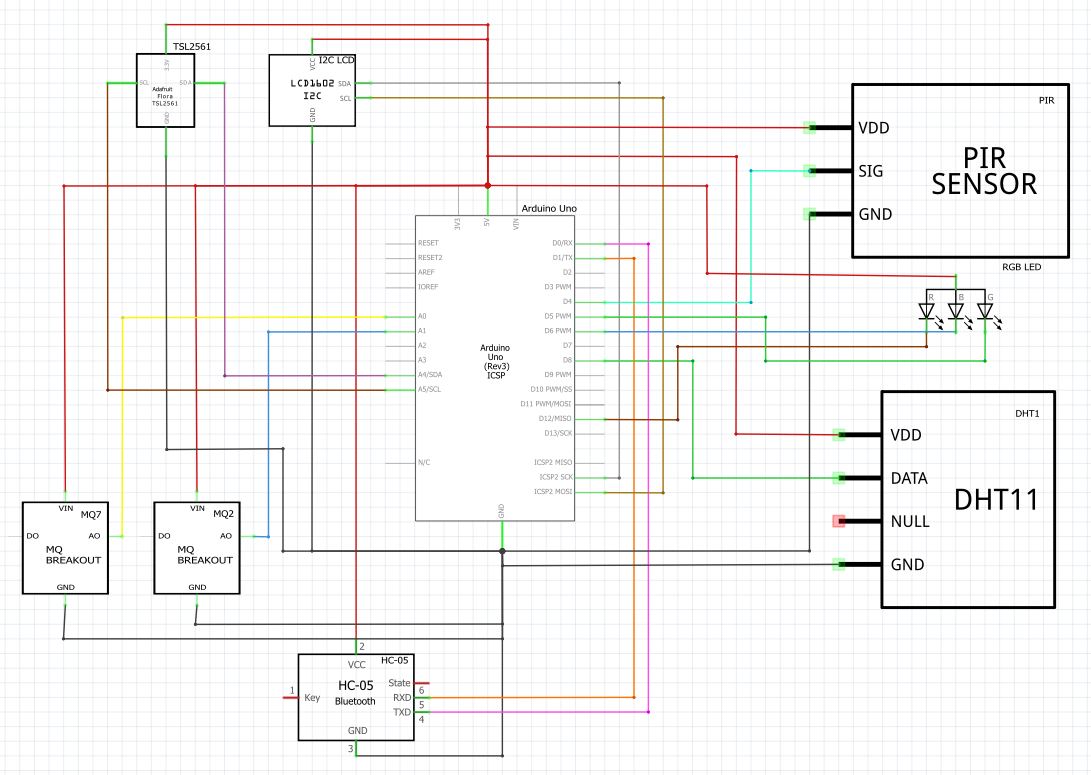


Figure 21. Schemă electrică a casei inteligente

## S**chemă** **de** C**onectare**

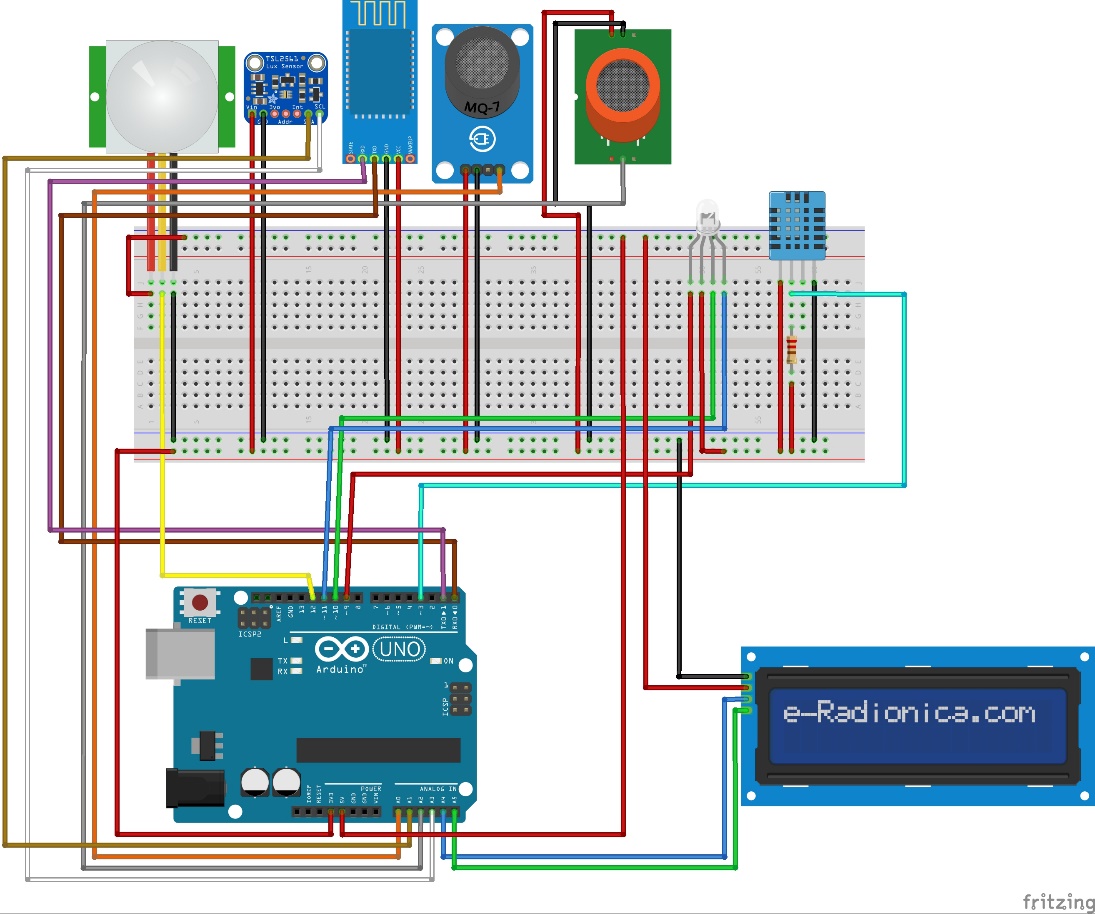


Figure 22. Schemă de conectare a casei inteligente

# B**ill** **of** **Materials**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr. crt. | Denumire | Preț | Sursa |
| 1 | Arduino UNO R3 | 35 lei | robofun.ro |
| 2 | Senzor temperatură DHT11 | 10 lei | optimusdigital.ro |
| 3 | Senzor lumină TSL2561 | 16 lei | optimusdigital.ro |
| 4 | Senzor de mișcare PIR | 10 lei | optimusdigital.ro |
| 5 | Modul senzor gaz MQ-2 | 12.5 lei | optimusdigital.ro |
| 6 | Modul senzor CO MQ-7 | 15 lei | optimusdigital.ro |
| 7 | Modul afișaj LCD l2C | 18 lei | optimusdigital.ro |
| 8 | LED-uri RGB | 3 lei | optimusdigital.ro |
| 9 | Modul Bluetooth | 22 lei | optimusdigital.ro |
| 10 | Ventilator | 5 lei | optimusdigital.ro |
| 11 | Placuță Breadboard | 10 lei | optimusdigital.ro |
| 12 | Breadboard Power Supply | 5 lei | optimusdigital.ro |
| 13 | Fire | 16 lei | optimusdigital.ro |
|  | Total | 177.5 lei |  |

# B**ibliografie**

* <https://ardushop.ro/1329-thickbox_default/dht11-digital-temperature-and-humidity-sensor-module.jpg>
* <https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>
* <https://www.farnell.com/datasheets/1682209.pdf>
* <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/pir-passive-infrared-proximity-motion-sensor.pdf>
* [https://www.homemade-circuits.com/pir-sensor-datasheet-pinout-specification-working/](#_bibliografie)
* <https://www.distrelec.ro/Web/WebShopImages/landscape_large/9-/01/arduino-a000066.jpg>
* <https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/TSL2561.pdf>
* <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/tsl2561.pdf>
* <https://maker.pro/custom/tutorial/hc-05-bluetooth-transceiver-module-datasheet-highlights>
* <https://clubarcrobotica.wordpress.com/arduino-remote-controlled-led-using-hc-05-bluetooth/>
* <https://makersportal.com/blog/2018/4/19/arduino-light-sensor-tsl2561-and-experiments-with-infrared-and-visible-light>
* <https://www.circuitbread.com/tutorials/how-rgb-leds-work-and-how-to-control-color>
* <https://components101.com/rgb-led-pinout-configuration-circuit-datasheet>
* <https://create.arduino.cc/projecthub/AlexanderVaughn/not-your-typical-rgb-led-356854>
* <https://components101.com/mq2-gas-sensor>
* <https://create.arduino.cc/projecthub/Junezriyaz/how-to-connect-mq2-gas-sensor-to-arduino-f6a456>
* <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/MQ-7-carbon-monoxide-sensor-circuit-with-arduino.php>
* <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-7.pdf>
* <https://opencircuit.shop/resources/file/da88acc1702a90667728fcf4ac9c75c455475706466/I2C-LCD-interface.pdf>
* https://dronebotworkshop.com/lcd-displays-arduino/