

UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA

Facultatea de Automatică și Calculatoare

PROIECT
ARDUINO - ANIMAL FEEDER

Sisteme încorporate

Gherasim Raul-Alex 3.1

Zagrean Alexandru 6.3

CTI 3 RO

1.Enunț proiect

Aplicația „Arduino - Animal Automatic Feeder”: Hranirea la distanță a unui animal prin acționarea unui buton și prin afisarea pe display a informației curente, atunci când animalul se afla la castronul cu mâncare.

- Senzorii de distanță se pot lega la o interfață serială, precum CAN, I2C sau SPI, la alegerea proiectantului;
- Se va măsura o distanță cuprinsă între 10 și 70-100 cm;
- Măsurarea distanței va fi însoțită de aprinderea unui led. Când distanța va fi mai mică decât distanța măsurată anterior, atunci înseamnă că animalul a venit la castronul cu mâncare;
- Senzorul de temperatură va fi conectat și va afișa temperatura pe display.
- Displayul folosit va fi un Nokia 5110.
- Se vor utiliza cel puțin 2 senzori de distanță, iar aplicația va avea un prototip practic.

Proiectul se afla integral pe git la urmatorul link:

<https://github.com/alexzagrean/animal-feeder>

2.Descrierea plăcii de dezvoltare

Placa de dezvoltare UNO compatibilă cu Arduino este de tip open. Arduino este o companie care produce atât plăcuțe de dezvoltare bazate pe microcontrolere, cât și partea de software. Aceste plăci pun la dispoziția utilizatorului pini I/O, digitali și analogici, care pot fi interfațați cu o gamă

largă de plăcuțe numite scuturi (shield-uri) și/sau cu alte circuite. Plăcile au interfețe de comunicații seriale, inclusiv USB pe unele modele, pentru a încărca programe din calculatoarele personale. Pentru programarea microcontrolerelor, Arduino vine cu un mediu de dezvoltare integrat (IDE) bazat pe proiectul Processing, care include suport pentru limbaje de programare ca C și C++.

O plăcuță Arduino este compusă dintr-un microcontroler Atmel AVR de 8-biți cu componente complementare care facilitează programarea și încorporarea în alte circuite. Un aspect important la Arduino este că acesta dispune de conectori standard, care permit utilizatorului să conecteze plăcuța cu procesorul la diferite module interschimbabile numite shield-uri. Unele shield-uri comunică cu Arduino direct prin pinii digitali sau analogici, dar altele sunt adresabile individual prin magistrala serială I²C permițând utilizarea mai multor module în paralel. O multitudine de alte procesoare au fost folosite de dispozitive compatibile Arduino. Multe plăcuțe includ un regulator liniar de 5 V și un oscilator cu cuarț de 16 MHz (sau un rezonator ceramic în unele variante), deși anumite plăcuțe, cum ar fi LilyPad, funcționează la 8 MHz și nu necesită regulator, datorită restricțiilor de formă. Un microcontroler instalat pe Arduino vine preprogramat cu un bootloader care simplifică încărcarea programelor pe memoria flash a cipului, în comparație cu alte dispozitive care necesită programatoare externe. Acest aspect face Arduino o soluție simplă, permițând programarea de pe orice computer ordinar. În prezent, bootloader-ul optiboot este bootloader-ul implicit instalat pe Arduino UNO.

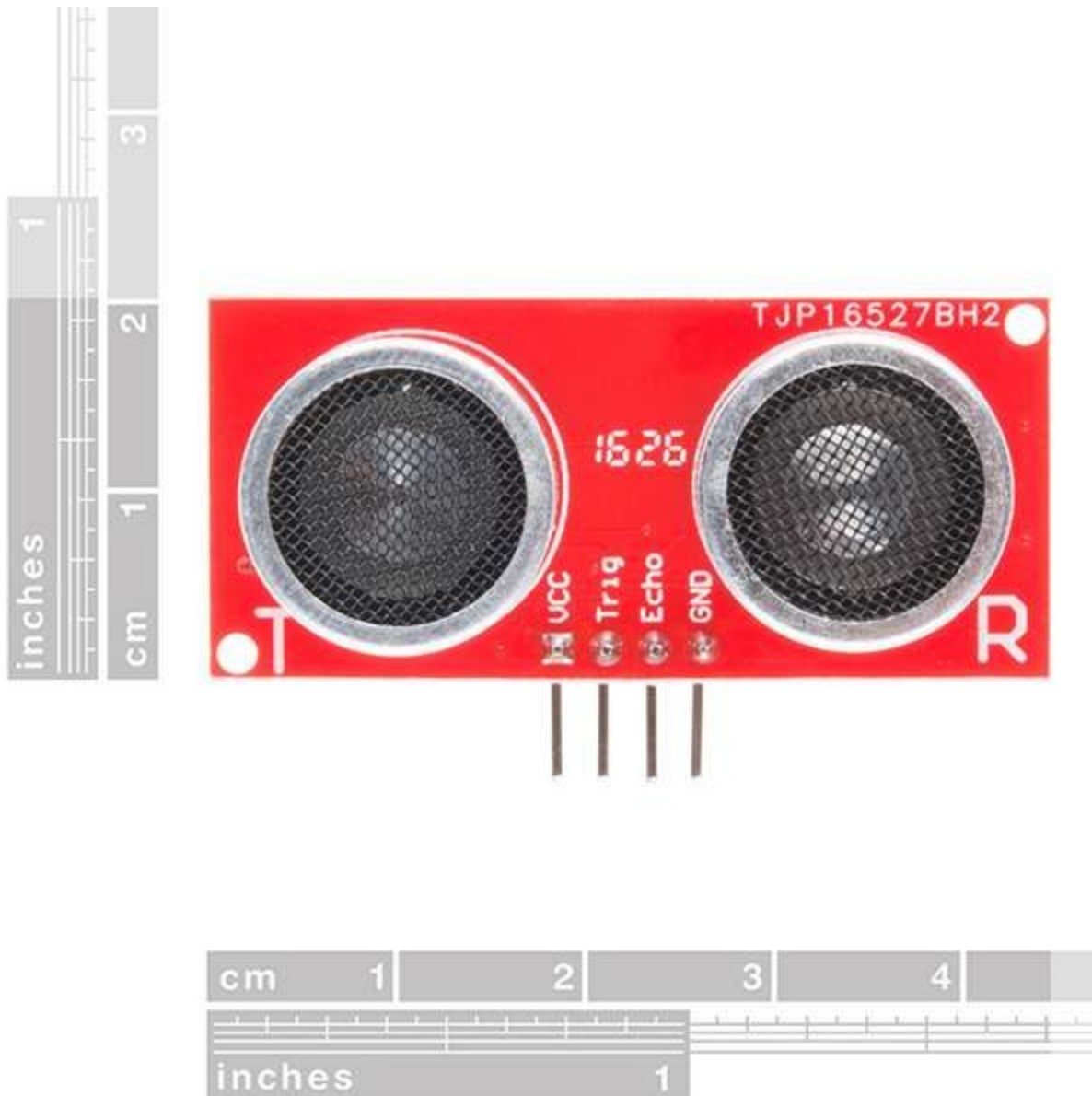
La nivel conceptual, când se folosește mediul de dezvoltare integrat Arduino, programarea tuturor plăcuțelor se face prin conexiune serială. Implementarea acesteia diferă în funcție de versiunea hardware. Unele plăcuțe Arduino au implementate convertoare de nivel logic pentru a realiza conversia între nivelele logice RS-232 și cele TTL. Plăcuțele Arduino din

prezent sunt programate prin USB, având integrate cipuri de conversie USB-serial, cum ar fi FTDI FT232.

Descrierile pinilor I/O: plăcuța Arduino are expuși mulți dintre pinii de intrare/ieșire ai microcontrolerului, pentru ca aceștia să fie folosiți de alte circuite. UNO oferă 14 pini digitali de intrare/ieșire, dintre care 6 pot produce semnale PWM și 6 intrări analogice care, de asemenea, pot fi folosite ca intrări/ieșiri digitale. Acești pini sunt accesibili prin partea superioară a plăcuței, prin intermediul unor barete mamă cu pasul între pini de 2,54 mm.

3.Descrierea hardware

Senzor de distanta



Acest senzor poate masura distante intre 2cm si 400cm cu precizie care poate ajunge la 3mm. Fiecare modul HC-SR04 include un transmitator ultrasonic, un receptor si un circuit de comanda. Pentru

functionare senzorul are nevoie de 4 pini VCC (Power), Trig (Trigger), Echo (Primire), si GND .

Caracteristici:

- Tensiune de operare: DC 5V
- Curentul de functionare: 15mA
- Distance : 2cm - 4m
- Quiescent Current – <2mA
- Unghi de functionare – <15°
- Distanta – 2cm – 400 cm/1" – 13ft
- Rezolutie – 0.3 cm
- Unghi de masurare – 30 degree

Senzor de temperatura



Seria de senzori de temperatură LM35 sunt dispozitive de temperatură cu circuite integrate de precizie, cu o tensiune de ieșire liniar proporțională cu temperatura Celsius.

Dispozitivul LM35 are un avantaj față de senzorii de temperatură liniar calibrați în Kelvin, deoarece nu este necesar ca utilizatorul să scadă o

tensiune constantă mare de la ieșire pentru a obține o scalare convenabilă de Celsius. Dispozitivul LM35 nu necesită nici o calibrare sau o tăiere externă pentru a oferi o precizie tipică de $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$ la temperatura camerei și $\pm \frac{3}{4}^{\circ}\text{C}$ într-un interval de temperatură între -55°C și 150°C .

Caracteristici:

- Calibrat direct în Celsius (Celsius)
- Factor liniar de scară $10\text{-mV} / ^{\circ}\text{C}$
- $0,5^{\circ}\text{C}$ precizie garantată (la 25°C)
- Evaluat pentru intervalul între -55°C și 150°C
- Potrivit pentru aplicații la distanță

Display Nokia 5110



Așa cum numele îl sugerează, acest modul a fost inițial dezvoltat pentru a fi folosit pe celebrul telefon mobil Nokia 5110, deci este capabil să afișeze caractere alfanumerice, linii și alte forme sau chiar imagini. Toate acestea sunt posibile datorită ecranului monocrom cu o rezoluție de 84×48 pixeli.

Acest modul are integrat driver-ul PCD8544 ce asigura compatibilitatea cu majoritatea plăcilor de dezvoltare Arduino, Raspberry Pi etc.

Mod de utilizare:

Acest tip de modul este de obicei folosit împreună cu plăcile de dezvoltare Arduino. Modulul funcționează numai la o tensiune de 3.3V, deci implicit toți pinii vor tolera doar acea tensiune.

Caracteristici tehnice:

- Tensiune de alimentare: 2.7V - 3.3V
- Consum curent: 6mA
- Rezoluție: 84x48 pixeli (monocrom)
- Interfață: SPI
- Controller/Driver: Philips PCD8544
- Culoare lumină backlight: albastru
- Număr pini: 8 (Reset, CE, DC, DIN, CLK, Vcc, BL, Gnd)

4.Descrierea modulelor utilizate (Interfața I2C, USB)

Pentru afișarea distanței pe LCD se utilizează interfața I2C, Protocolul (Inter Integrated Circuit) este un protocol creat pentru a permite mai multor circuite integrate “slave” să comunice cu unul sau mai multe cipuri “master”.

Acest tip de comunicare poate fi folosit doar pe distanțe mici de comunicare și asemenea protocolului UART are nevoie doar de 2 fire de semnal pentru a trimite/primii informații.

Fiecare bus I2C este compus din două semnale: SCL (semnalul de ceas) și SDA (semnalul de date). Semnalul de ceas este întotdeauna

generat de bus-ul masterul curent. Fiecare bus I2C poate suporta până la 112 dispozitive, iar toate dispozitivele trebuie să distribuie GND.

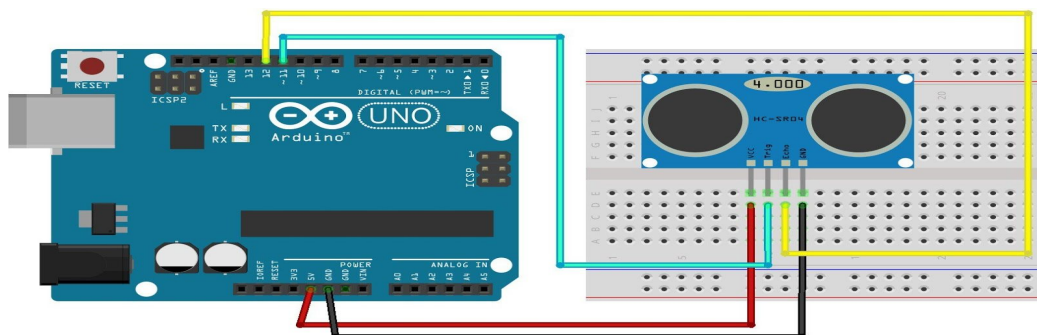
Spre deosebire de alte metode de comunicare, precum UART, magistrala I2C este de tip "open drain", ceea ce înseamnă că poate trage o anumită linie de semnal în 0 logic, dar nu o pot conduce spre 1 logic. Asadar, se elimină problema de "bus contention", unde un dispozitiv încearcă să tragă una dintre linii în starea "high" în timp ce altul o aduce în "low", eliminând posibilitatea de a distruge componente. Fiecare linie de semnal are un rezistor pull-up pe ea, pentru a putea readuce semnalul pe "high" când nici un alt dispozitiv nu cere „low”.

La protocolul I2C mesajele transmise sunt împartite în două tipuri de cadre (frames): cadre de date (conțin mesaje pe 8 biți direcționate de la dispozitivul de tip "master" la cel de tip "slave" și invers) și cadre de adresă (conține adresa dispozitivului de tip "slave", la care dispozitivul de tip "master" trimite mesajul).

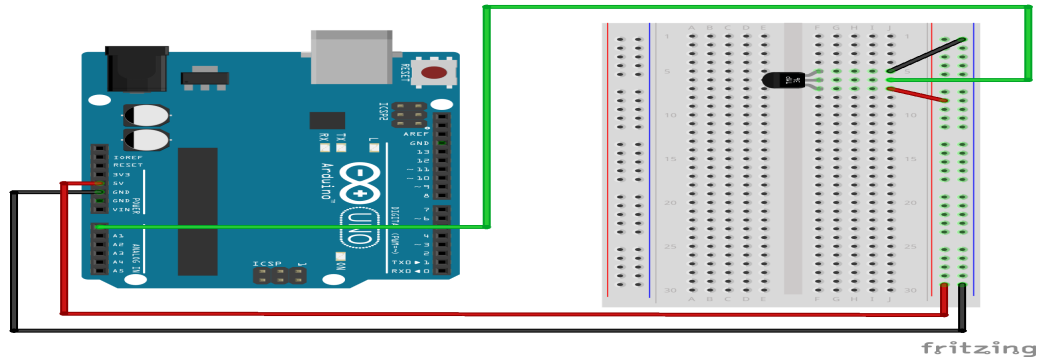
Modulul I2C pentru LCD reprezintă un adaptor ce se montează direct pe ecranul LCD. Display-ul trebuie să fie de tip 1602 sau 2004 și bazat pe controller-ul HD44780. Modulul conține potențiometrul pentru a regla contrastul și este compatibil și cu ecranele ce au iluminare de fundal.

5. Conectare Componente la Arduino UNO

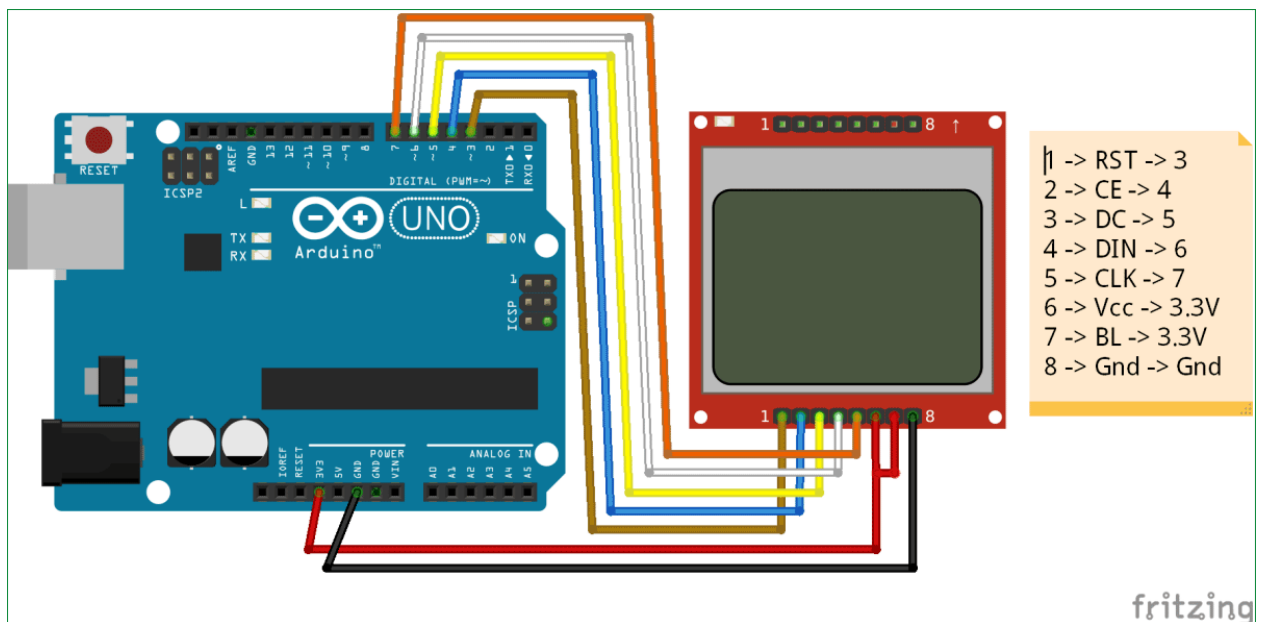
Senzor Distanță



Senzor Temperatura



Ecran LCD



6. Exemple de cod

- Semnalarea apropierei animalului de vas

```
if (isClose == 0 &&
    (LeftSensor <= minimumDistance || FrontSensor <= minimumDistance)
) {
    digitalWrite(12, HIGH); //aprinderea LED-ului
    isClose = 1; // se retine faptul ca deja cainele e aproape
    lcd.setCursor(0, 0); // ne positionam la inceputul Display-ului
    lcd.print("Cainele e aproape"); //Afisam mesajul corespunzator
}
if (LeftSensor > minimumDistance && FrontSensor > minimumDistance) {
    digitalWrite(12, LOW); // Stingem LED-ul
    isClose = 0; //se retine faptul ca s-a departat cainele
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("                ");
}
}
```

- Citirea distantei de pe senzori

```
void SonarSensor(int trigPin, int echoPin)
{
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distance = (duration / 2) / 29.1;
}
```

BIBLIOGRAFIE

www.wikipedia.com

www.robofun.ro

www.tutorialspoint.com

www.roboromania.ro

www.instructables.com