Smart DeskBin

Introducere

Prezentarea pe scurt a proiectului:

- ce face: este un cos de birou cu deschidere automata si interactiune user-friendly
- care este scopul lui: utilizarea atractiva a unui accesoriu de birou
- care a fost ideea de la care aţi pornit: pe internet exista varianta unui cos cu deschidere automata implementat cu Arduino, caruia am hotarat sa ii adaug mai multe feature-uri
- de ce credeţi că este util pentru alţii şi pentru voi: este un obiect folosit in mod frecvent si caruia i se pot aduce multe imbunatatiri

Descriere generală

In aceasta sectiune voi descrie modul de functionare al DeskBin-ului, alaturi de o schema bloc. In schema voi prezenta interactiunea placutei Arduino cu toate componentele secundare din proiect

Acest DeskBin are drept functionalitate principala deschiderea automata. Acest lucru se realizeaza in felul urmator:

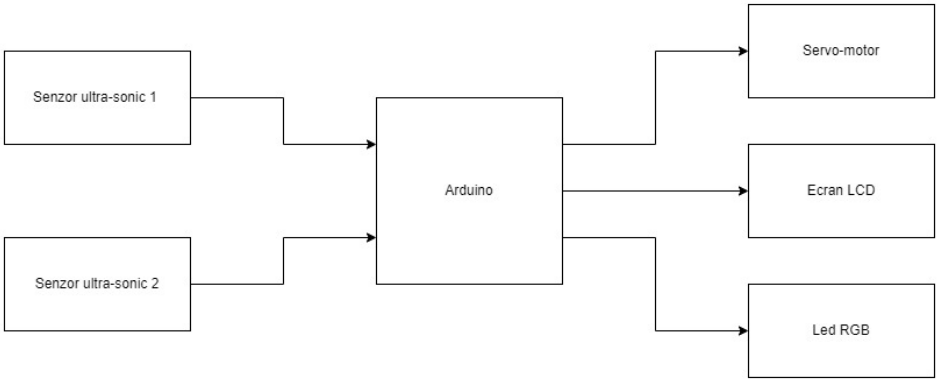
- primul senzor ultra-sonic detecteaza mana aflata la o distanta de 5-20 cm
- acest lucru activeaza servo-motorul care va ridica, actionand printr-un brat de plastic, capacul de la cos
- capacul sta deschis timp de 5s, apoi se inchide

A doua functionalitate consta in raportarea nivelului de umplere. Aceste date sunt preluate de cel de-al doilea senzor ultra-sonic pozitionat in capacul cosului, fiind legat la un led RGB. Astfel, daca DeskBin-ul nu e plin, led-ul RGB va sta aprins pe verde, respectiv daca este plin, va sta aprins pe rosu, dezactivand senzorul de deschidere pana va fi golit.

A treia functionalitate este cea a ecranului LCD. In functie de nivelul de umplere, va afisa emoji-uri cu diferite stari:

- smiley - cand nu este plin
- satiated - cand este plin
- eating - cand se deschide cosul

Diagrama bloc

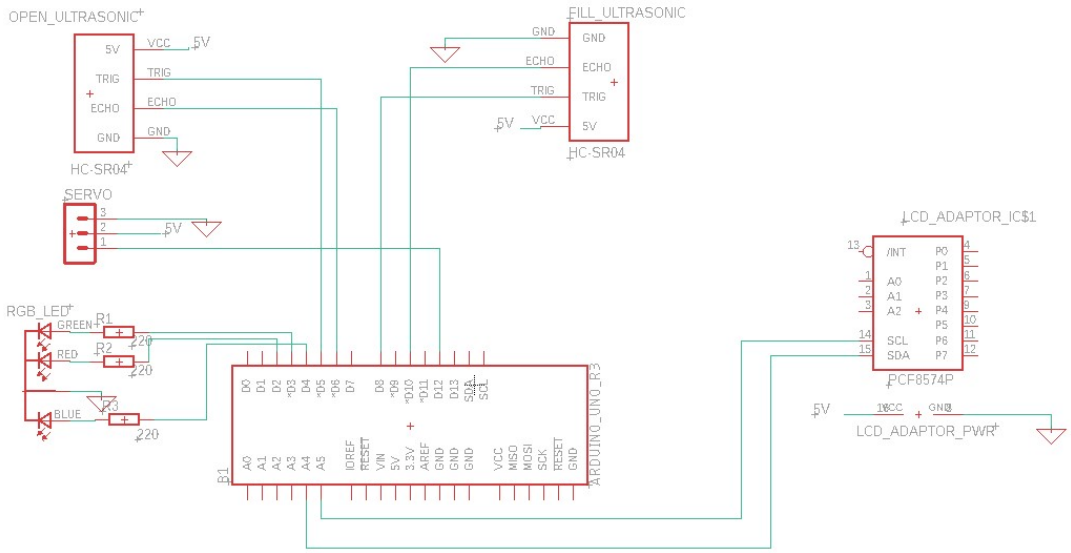


Hardware Design

Lista de componente

Componenta	Cantitate
Arduino UNO R3	1
Servo-motor SG90	1
Senzor ultra-sonic HC-SR04	2
Display LCD 2004A IIC	1
Adaptor display PCF8574	1
Led RGB	1
Fire T-T, M-T	

Schema circuit



In schema am inclus adaptorul, deoarece incorporat fiind in componenta LCD, am gasit potrivit sa reprezint strict partea ce contribuie la legare.

Software Design

Descrierea codului aplicaţiei (firmware):

- mediu de dezvoltare: Arduino IDE 2.1.0
- librării şi surse 3rd-party: Servo.h, Wire.h, LiquidCrystal_I2C.h
- pentru generare de emoji-uri: https://maxpromer.github.io/LCD-Character-Creator/

Inainte de toate, am definit:

- macro-uri pentru pinii dedicati
- macro-uri pentru constante (distante)
- variabile globale (array-uri de bytes pentru emoji-uri, variabilele servo si lcd)

Realizarea emoji-urilor a constat in gruparea blocurilor de pixeli, astfel ganditi, ca laolalta sa genereze expresii.

In functia **setup()** realizez urmatoarele:

- initializarea display-ului
- crearea tuturor blocurilor necesare emoji-urilor
- initializarea servo-motorului
- initializarea pin-urilor pentru INPUT, respectiv OUTPUT

In functia **loop()** se urmeaza acest curs de executie:

- pentru **ultrasonic_deschidere**: resetare + masurat distanta –> activare servo
- pentru **ultrasonic_umplere**: resetare + masurat distanta –> activare LED
- setare emoji in functie de stare

Observatii

In cazul senzorului ultrasonic pentru deschidere, daca distanta este intre 5 si 20 cm (parametru calculat in functie de timp), se va apela **my_servo.write()** pe servomotor.

Iar in cazul senzorului ultrasonic pentru nivelul de umplere, culoarea va fi setata prin **digitalWrite(pin, level)**. Totodata, datorita structurii if din loop, se permite deschiderea automata a cosului doar dca inca este spatiu.

Functia **set_emoji()** este apelata ultima in loop, deoarece ea depinde tot ce a fost executat pana atunci. Practic se reevaluzeaza conditiile de umplere si deschidere pentru a afisa pe LCD un emoji definit anterior. Altfel, default va exista un emoji smiley :)

Mai jos atasez codul:

```
#include <Servo.h>

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define SERVO 12
#define ECHO_PIN_DIST 5
#define TRIGGER_PIN_DIST 6
#define ECHO_PIN_FULL 10
#define TRIGGER_PIN_FULL 8
#define RED_PIN 2
#define BLUE_PIN 3
#define GREEN_PIN 4
#define FULL 15

#define MIN_DIST 5
#define MAX_DIST 20

// servo
Servo my_servo;

// display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);  // set the LCD address to 0x27 for a 16
chars and 2 line display
```

```
byte eyeLeftUp[] = {
  0x0F,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10
};

byte eyeLeftDown[] = {
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x0F
};

byte eyeRightUp[] = {
  0x1E,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01
};

byte eyeRightDown[] = {
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x1E
};

byte eyeVerticalLeft[] = {
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
  0x10,
```

```
  0x10,
  0x10
};

byte eyeVerticalRight[] = {
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01,
  0x01
};

byte eyeHorizontalUp[] = {
  0x1F,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00
};

byte eyeHorizontalDown[] = {
  0x00,
  0x00,
  0x1F,
  0x1F,
  0x1F,
  0x1F,
  0x1F,
  0x1F
};


byte smileyMouth[] = {
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x10,
  0x11,
  0x0E
};

byte eatingMouth[] = {
  0x00,
```

```
  0x00,
  0x0E,
  0x11,
  0x11,
  0x11,
  0x11,
  0x0E
};

byte sleepyEye[] = {
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x1F,
  0x1F
};

byte satiatedMouth[] = {
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00,
  0x00
};

// Reset trigger to LOW
void reset_trigger(int trigger_pin)
{
  digitalWrite(trigger_pin, LOW);
  delayMicroseconds(5000);
  digitalWrite(trigger_pin, HIGH);
  delayMicroseconds(5000);
  digitalWrite(trigger_pin, LOW);
}

void createSatiatedMouth() {
  lcd.createChar(12, satiatedMouth);
}

void printSatiatedMouth() {
  lcd.setCursor(9, 3);
  lcd.write(12);
}

void createSmileyMouth() {
```

```
 lcd.createChar(9, smileyMouth);

}

void printSmileyMouth() {
  lcd.setCursor(9, 3);
  lcd.write(9);
}


void createOpenMouth() {
  lcd.createChar(10, eatingMouth);
}

void printOpenMouth() {
  lcd.setCursor(9, 3);
  lcd.write(10);
}


void createSleepyEye() {
  lcd.createChar(11, sleepyEye);
}

void printSleepyEye(int val) {

  int i = val;

  lcd.setCursor(i + 3, 2);
  lcd.write(11);
  lcd.setCursor(i + 4, 2);
  lcd.write(11);
}

void printSleepyEyes() {
  printSleepyEye(0);
  printSleepyEye(12);

}


// construct every component of emoji
void createNormalEye() {

  lcd.createChar(1, eyeLeftUp);

  lcd.createChar(2, eyeLeftDown);

  lcd.createChar(3, eyeRightUp);

  lcd.createChar(4, eyeRightDown);
```

```
  lcd.createChar(5, eyeVerticalLeft);

  lcd.createChar(6, eyeVerticalRight);

  lcd.createChar(7, eyeHorizontalUp);

  lcd.createChar(8, eyeHorizontalDown);



}


void printNormalEye(int val) {
  int i = val;


  lcd.setCursor(i + 2, 0);
  lcd.write(1);


  lcd.setCursor(i + 2, 2);
  lcd.write(2);


  lcd.setCursor(i + 5, 0);
  lcd.write(3);


  lcd.setCursor(i + 5, 2);
  lcd.write(4);


  lcd.setCursor(i + 2, 1);
  lcd.write(5);


  lcd.setCursor(i + 5, 1);
  lcd.write(6);


  lcd.setCursor(i + 3, 0);
  lcd.write(7);
  lcd.setCursor(i + 4, 0);
  lcd.write(7);


  lcd.setCursor(i + 3, 2);
  lcd.write(8);
  lcd.setCursor(i + 4, 2);
```

```
  lcd.write(8);
}

void printNormalEyes() {
  printNormalEye(0);
  printNormalEye(12);
}


/* print emojies functions */
void printEatingEmoji() {
  printNormalEyes();
  printOpenMouth();
}

void printSleepingEmoji() {
  printSleepyEyes();
  printOpenMouth();
}

void printSmileyEmoji() {
  printNormalEyes();
  printSmileyMouth();
}


void printSatiatedEmoji() {
  printNormalEyes();
  printSatiatedMouth();
}



void setup()
{
  // initialize the lcd
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();

  // init face components
  createNormalEye();
  createSleepyEye();
  createSmileyMouth();
  createOpenMouth();
  createSatiatedMouth();

  // init servo
  my_servo.attach(SERVO);

  // init open ultrasonic sensor
```

```
  pinMode(TRIGGER_PIN_DIST, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN_DIST, INPUT);

  // init full ultrasonic
  pinMode(TRIGGER_PIN_FULL, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN_FULL, INPUT);

  // init rgb led
  pinMode(RED_PIN, OUTPUT);
  pinMode(GREEN_PIN, OUTPUT);
  pinMode(BLUE_PIN, OUTPUT);

  delay(100);
  Serial.begin(9600);
}

float get_distance(int echo_pin)
{
  float dist;

  // set pin
  pinMode(echo_pin, INPUT);

  // get distance to hand
  long duration = pulseIn(echo_pin, HIGH);
  // distance in cm (converted from time)
  dist = duration / 58.82;
  return dist;
}

void open_trash_by_hand(float dist)
{
  int pos;

  if (dist <= MAX_DIST && dist >= MIN_DIST) {
    pos = 90;
    my_servo.write(pos);
    delay(50);
  }
  else {
    pos = 0;
    my_servo.write(pos);
  }
}

// check if deskbin is full
void check_content(float dist_full) {
   if (dist_full <= FULL) {
    // turn red led on
    digitalWrite(RED_PIN, HIGH);
    digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
```

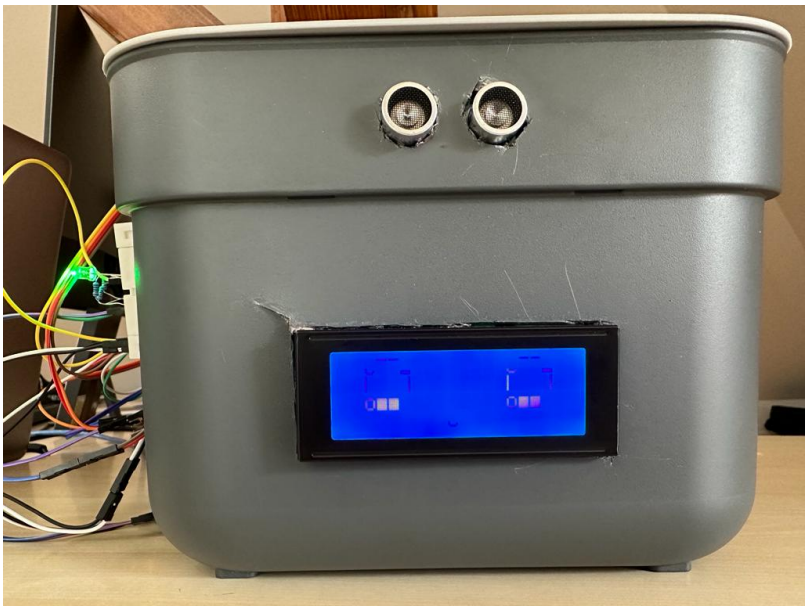
```
  }
  else {
    // turn green led on
    digitalWrite(RED_PIN, LOW);
    digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);
    delay(1000);
  }
}

void set_emoji(int dist_hand, int dist_full) {
  if (dist_full <= FULL) {
    printSatiatedEmoji();
    delay(100);
  } else if (dist_hand <= MAX_DIST && dist_hand >= MIN_DIST) {
    printEatingEmoji();
    delay(500);
  } else {
    printSmileyEmoji();
  }
}

void loop()
{
  /* full ultrasonic */
  // reset
  reset_trigger(TRIGGER_PIN_FULL);

  // get dist(sensor, garbage)
  float dist_full = get_distance(ECHO_PIN_FULL);


  // activate led depending on status
  check_content(dist_full);

  float dist_hand;

  if (dist_full <= FULL) {
    // is full
  } else {
    /* open sensor*/
    // reset
    reset_trigger(TRIGGER_PIN_DIST);

    // get dist(sensor, hand)
    dist_hand = get_distance(ECHO_PIN_DIST);

    // activate servo if dist_hand in range(MIN_DIST, MAX_DIST)
    open_trash_by_hand(dist_hand);
  }

  /* set emoji */
```

```
  set_emoji(dist_hand, dist_full);
}
```

Rezultate Obţinute

Smart Deskbin-ul proiectat este unul complet functional, care, pentru o functionare foarte lina, responsive, ar avea nevoie de un surplus de tensiune pe anumite componente, deoarece alimentandu-le de la acelasi 5V, pot aparea intarzieri de reactie.

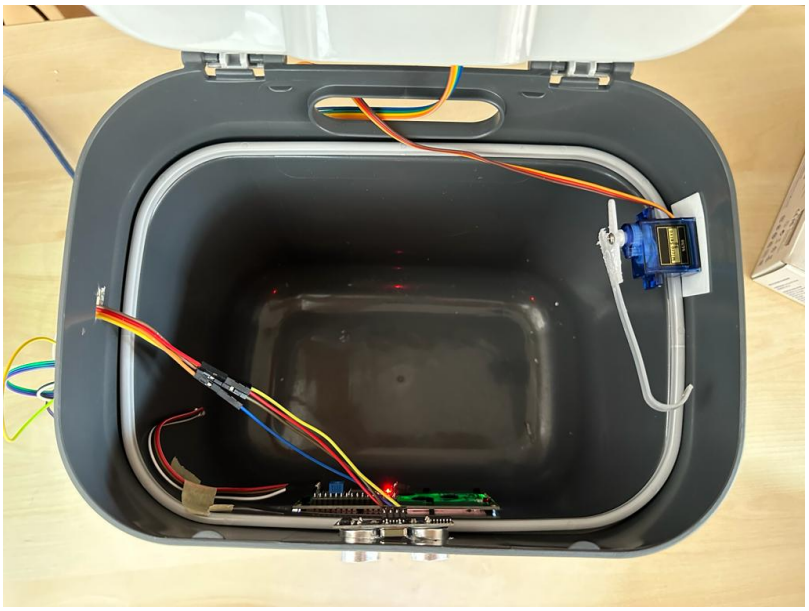
Cand exista spatiu si este in asteptare, apare **smiley_emoji**, iar ledul este **verde**

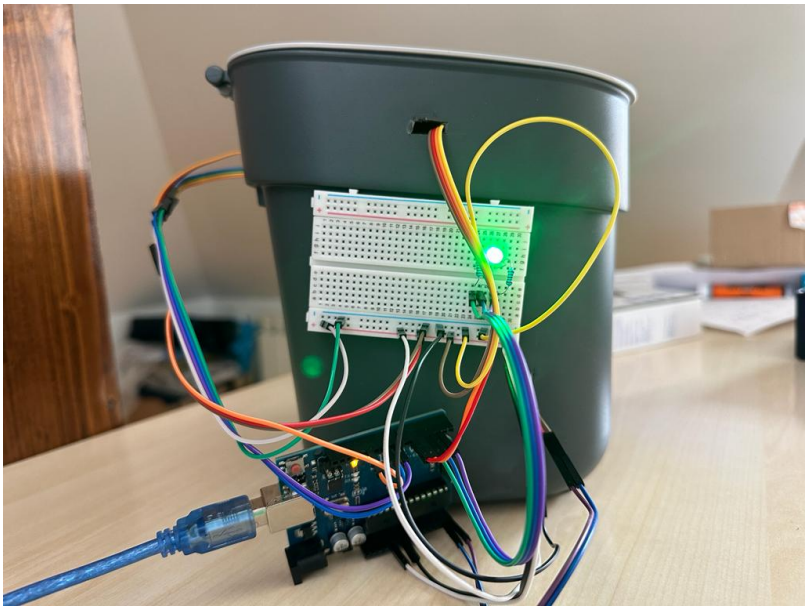


Cand este deschis, apare **eating_emoji**

Cand nu mai exista spatiu, apare **satiated_emoji**, iar ledul devine **rosu**

Iar aici, alte detalii





Concluzii

Realizarea acestui proiect a fost o experienta frumoasa si utila. A fost primul meu proiect cu micro-controller si pot spune ca este un sentiment rewarding in final.
Principala dificultate pe care am intampinat-o a fost gasirea pe internet a modului de legare pentru un LCD 2.8 inch ILI9341, fara pin CS. Drept urmare, am gasit alternativa LCD 2004A IIC, care s-a pretat foarte bine genului de aplicatie al proiectului.

Bibliografie/Resurse

Listă cu documente, datasheet-uri, resurse Internet folosite:

- emoji blocks: https://maxpromer.github.io/LCD-Character-Creator/
- legare LCD: https://www.youtube.com/watch?v=F9IVtKa8C7Q&ab_channel=educ8s.tv
- alte detalii: https://www.youtube.com/watch?v=9yrP1CZN3Ds&ab_channel=IndianLifeHacker

Export to PDF