



הפקולטה למדעי ההנדסה- המחלקה להנדסת תעשייה וניהול
אוטומציה וייצור ממוחשב 364-1-3321
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

דו"ח תרגיל Arduino Uno

קבוצה 4

207992397

206962029

208956789

207908252

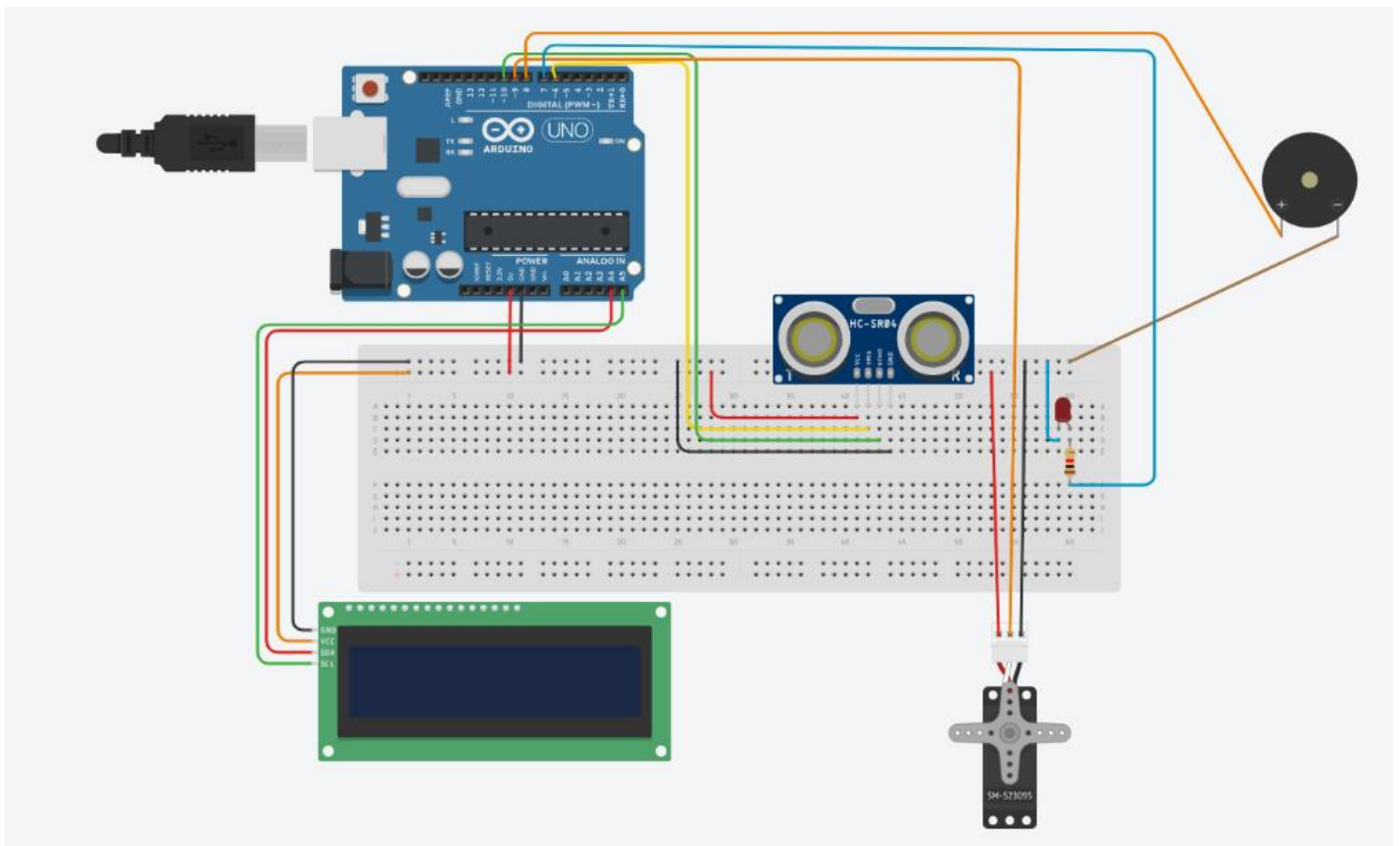


הפקולטה למדעי ההנדסה- המחלקה להנדסת תעשייה וניהול
אוטומציה וייצור ממוחשב 364-1-3321
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

תיאור מטרת המערכת ותיאור משימת הבקרה:

במסגרת הפרויקט התבקשנו ליצור מערכת בקרה אשר תשפר את יעילותם/שביעות רצונם של העובדים במשרד. בחרנו לשמור על בריאות הראייה של העובדים שנמצאים שעות ארוכות מול המחשב ומסכנים את ראייתם. המערכת מבוססת על חיישן קרבה ultrasonic אשר מזהה את המרחק בין העובד למסך ומתריע לו על קרבה למסך לפי דרגות סיכון שונות.

תיאור המערכת:





הפקולטה למדעי ההנדסה- המחלקה להנדסת תעשייה וניהול
אוטומציה וייצור ממוחשב 364-1-3321
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

שם הרכיב	מס' הפין	תצורה	מטרת הרכיב
TRIG_PIN	6	OUTPUT	שליחת אות אולטרסוני
ECHO_PIN	10	INPUT	קבלת אות חוזר מהעצם
LED_PIN	7	OUTPUT	נורת אזהרה אשר מציינת קרבה הנמוכה מ40 ס"מ
PIEZO_PIN	8	OUTPUT	זמזם אשר מציין קרבה הנמוכה מ20 ס"מ
servoPin	9	OUTPUT	מנוע אשר ינוע בסיבובים לכיוונים שונים

תיאור הבדיקות שבוצעו והמבחן הסטטיסטי:

יוסי השאיל לנו חיישן אולטרה סוני נוסף. הנחנו את החיישנים אחד ליד השני, מול בקבוק שאותו הזזנו בכדי למדוד את המרחקים בעזרת החיישנים. פרסנו מטר בין החיישנים לבקבוק, זאת בכדי לוודא כיול של החיישנים (שלא במקרה שניהם שוגים). ביצענו מדידות עם 30 תצפיות שונות ובכל פעם רשמנו את תוצאות המדידה שקיבלנו במסך. ביצענו על תצפיות אלה מבחן T מזווג, וקיבלנו את התוצאות הבאות.

מבחן t מזווג הוא מבחן סטטיסטי המשמש לבדיקת האם ישנה הבדלה סטטיסטית בין שתי תצפיות עבור ערך ממוצע בינהן. במקרה של בדיקת תקינות החיישן, נשתמש במבחן זה כדי לבדוק האם ישנן הבדלים סטטיסטיים בין המדידות של החיישן בתנאים שונים או בין החיישנים השונים במערכת. נבצע בדיקה זו על ידי האקסל.

השערת H_0 : אין הבדל בין החיישנים

השערת H_1 : יש הבדל בין החיישנים

אלו הדגימות שדגמנו:

חיישן 1	חיישן 2
20	21
35	35
45	44
15	15



פקולטה למדעי ההנדסה- המחלקה להנדסת תעשייה וניהול
אוטומציה וייצור ממוחשב 364-1-3321
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

60	60
50	49
25	25
33	34
19	19
55	55
28	27
40	40
12	12
38	38
48	48
22	22
29	30
16	16
51	51
42	42
14	14
59	59
37	37
24	24
31	31
18	18
46	46
53	53
26	26
36	36

P-value: 0.946

רמת מובהקות התוצאה גדולה מאוד ולכן לא נדחה את השערת ה H_0 ונגיד כי אין הבדל בין החיישנים.



הפקולטה למדעי ההנדסה- המחלקה להנדסת תעשייה וניהול
אוטומציה וייצור ממוחשב 364-1-3321
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

מסקנות מהעבודה:

בתרגיל זה התנסינו עם תוכנת Arduino_IDE ואתר Thincercad. ולמדנו כיצד לבנות מערכת בקרה המסוגלת לבקר את קרבת העובד למסך המחשב ובכך, לדאוג לבריאותו ורווחתו. עבדנו בעבודת צוות והתנסינו עם בניית הדגם של המערכת. סיגלנו לעצמנו דרך חשיבה שונה והתנסויות מעשיות אשר מרחיבה את אופקנו. הצלחנו ליישם את החומר התאורטי הנלמד בכיתה. העבודה בקבוצה הייתה לא פשוטה אך כל אחד מצא את מקומו ותרם לקבוצה.

קטעי הקוד:

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

#define TRIG_PIN 6
#define ECHO_PIN 10
#define LED_PIN 7
#define servoPin 9
#define PIEZO_PIN 8

Servo servo;

int angle = 0; // זווית התחלתית
bool Direction = true; // הגדרת כיוון, ימין שווה אמת
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
  pinMode(PIEZO_PIN, OUTPUT);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.backlight();
  servo.attach(servoPin);
}

void loop() {
  int distance = measureDistance();
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Distance: ");
  lcd.print(distance);
  lcd.print(" cm");
}
```



הפקולטה למדעי ההנדסה- המחלקה להנדסת תעשייה וניהול
אוטומציה וייצור ממוחשב 364-1-3321
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

```
if (distance <= 40) {
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("attention");
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // הדלקת הנורה

    if (distance <= 30) {
        moveServo();
        if (distance <= 20) {
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("too close!!!");
            digitalWrite(PIEZO_PIN, LOW);
        }
        else {
            digitalWrite(PIEZO_PIN, HIGH);
        }
    }
}
else{
    servo.detach();
}
}
else {
    servo.detach();
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("      ");
    digitalWrite(PIEZO_PIN, HIGH);
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
}
}

int measureDistance() { // מחזיר מרחק מחיישן קרבה
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
    int duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
    int distance = duration * 0.0342 / 2; // מנרמל לפי מהירות האור
    return distance;
}

void moveServo() {
    servo.attach(servoPin);
    if (Direction){angle+=1;}
```



הפקולטה למדעי ההנדסה- המחלקה להנדסת תעשייה וניהול
אוטומציה וייצור ממוחשב 364-1-3321
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

```
else{angle-=1;}  
servo.write(angle);  
if (angle==0)Direction=true;  
if(angle==180)Direction=false;  
  
}
```

ReadMe

הוראות למפעיל:

- יש לחבר את הבקר למחשב באמצעות כבל הUSB.
- יש לצרוב את הקוד מהתוכנה לבקר.
- יש להציב את חיישן המרחק מתחת למסך המחשב ולהפנותו לכיוון הפנים
- יש להניח את מסך הLCD לצד החיישן- הוא יציג את מרחק הפנים מהמסך.
 - במידה ואתה במרחק של 40 ס"מ ומטה תדלק נורת אזהרה אדומה.
 - במידה ואתה במרחק מתחת ל30 ס"מ מנוע הסרבו יתחיל לפעול וידמה פעולת אצבע אשר מסמלת "לא" וינוע מצד לצד.
 - במידה ואתה במרחק של 20 ס"מ ומטה הסירנה תחל לפעול.
 - במידה ואתה חוזר למרחק בטוח כל אמצעי האזהרה יכבו.