

מס' קבוצה	שם התרגיל	תאריך הגשה
13	Arduino - 3	25/05/2023
שמות ומספרי ת"ז של המגישים		
עידו גולדמן 314971078	סער ביטס 313595829	שרון שבתאי 313286122
		עמית פדאלי 206225260

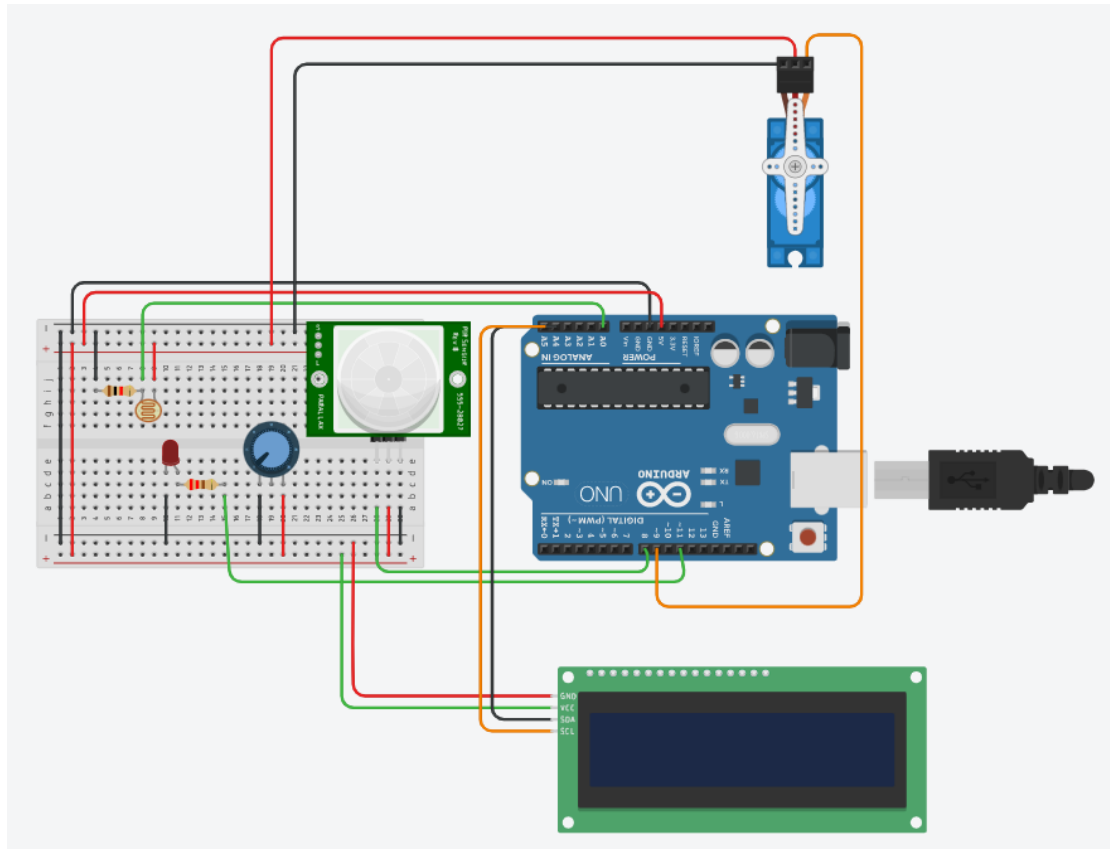
מערכת תאורה במקרה של זיהוי תנועה

1. מטרת הפרויקט ואופן פעולת המערכת

מטרת הפרויקט - יצירת מערכת אשר תדליק נורה לאחר זיהוי תנועה, המערכת מיועדת לכניסה לחצר הבית וזאת על מנת לאפשר הדלקה בצורה נוחה של האור בכניסה לבית גם כאשר מגיעים מבחוץ, ובנוסף, לאפשר חסכון בחשמל ע"י הדלקה יעילה של האור. המערכת מתוכננת בצורה שתפעיל את הנורה רק כאשר החיישן אור יזהה שחשוק בחוץ, במהלך היום כאשר יש עוצמת אור חזקה היא תידלק בצורה מינורית. בתחילה המערכת תמתין לתנועה כלשהי שתזוהה ע"י החיישן, יוצג על מסך ה-LCD "ממתין תנועה", ברגע שחיישן התנועה יזהה תנועה, מנוע הסרבו יחל לפעול ויוצג על מסך ה-LCD "זוהתה תנועה" והנורה תדלק ותישאר דלוקה כל עוד יש תנועה, ברגע שהתנועה תפסק יוצג על המסך "התנועה נגמרה" והאור יכבה ברגע עצירת מנוע הסרבו.

2. תיאור התכנ

הפרויקט מומש באמצעות בקר ארדואינו - הרכיבים הכלולים בפרויקט הינם: מנוע סרבו, חיישן תנועה, פוטנציומטר, חיישן אור, מסך LCD, נגדים וכבלי מתח. התוכן נעשה בעזרת תכנת הסימולטור Thinkercad, את התוכן ניתן לראות בקישור: [קישור לסימולטור](#). תיעוד הקוד מפורט בנספח למסמך זה.



טבלה 1 - תיאור הפינים של הבקר

מספר הפין	שם המשתנה	תצורה	הפעלה
A0	Photoresistor	INPUT	חיישן לבדיקת מצב ההארה – פועל כל הזמן
8	PIR Sensor	INPUT	חיישן לבדיקת תנועה – פועל כל הזמן
9	servoPin	OUTPUT	מנוע הסרבו – על מנת להזין זוויות שונות למנוע – יפעל ברגע שזוהתה תנועה
2	ledGreen	OUTPUT	נורת לד ירוקה – נדלקת כאשר מזהה תנועה ויש חושך
V0	potentionalMeter	INPUT	חיישן לקביעת עוצמת תאורת המסך
A4A5	LDC SCREEN	OUTPUT	מסך להצגת מצב המערכת

3. בדיקות ולידציה של המערכת

בוצעו שתי בדיקות ולידציה של המערכת - בדיקת התאמה של החומרה לדרישות ובדיקה של הלוגיקה של המערכת.

הבדיקה הראשונה- בדיקת החומרה, בחנה האם סיבוב הסרבו מתאים לדרישות המערכת שהגדרנו מלכתחילה. אנחנו הגדרנו בקוד את סיבוב הסרבו עד לזווית של 100 מעלות ביחס למיקומו ההתחלתי. לאחר מכן הוספנו הדפסה של המסך שיציג את הסיבוב האמיתי שביצע הסרבו והכנסנו את הנתונים לטבלה. לאחר הוספת הנתונים ביצענו מבחן טי מזווג ביחס לרמת מובהקות של 5 אחוז.

מספר בדיקה	זווית סרבו רצויה	זווית סרבו שנמדדה	גודל השגיאה	
1	100	100	0	
2	100	99	1	
3	100	100	0	
4	100	102	2	
5	100	98	2	
6	100	100	0	
7	100	100	0	
8	100	99	1	
9	100	98	2	
10	100	99	1	
ממוצע	100	99.5	0.9	
סטיית תקן	0	1.178511	0.875595	
שונות	0	1.388889	0.766667	
T_Test				3.250418033
df				9
P-VALUE				0.004995342

ע"פ ערך ה - P VALUE דחינו את השערת ה - 0 ונאמר כי ברמת מובהקות של 5% הסרבו נותן את הזווית הרצויה.

הבדיקה השנייה- בדיקת הלוגיקה, רצינו לבחון האם זיהוי חיישן התנועה עובד כנדרש ביחס להגדרתו. חילקנו את הבדיקה ל-3 חלקים - החלק הראשון היה מעבר מזיהוי תנועה ועד להפסקת תאורת הלבד (בדיקה א) והחלק השני עבור מעבר מנורה כבויה אל זיהוי תנועה והדלקת הנורה (בדיקה ב'). המטרה הייתה לראות שהחיישן מזהה את אובייקט התנועה כאשר הוא נכנס אל טווח הזיהוי שלו (המוגדר כצורת משפך). החלק השלישי התמקד בפוטורסיסטור לבדיקת עוצמת הנורה במעבר מחושך לאור (בדיקה ג'). ע"פ התוצאות מטה בטבלה ניתן לראות כי עבור 9 בדיקות שביצענו - 3 עבור כל סוג מעבר, התקבלה התוצאה

הרצויה, ולכן נסיק כי המערכת עבדה ע"פ התכנון שבנינו.

טבלה 2 מדידות שגיאת סיבוב סרבו

מספר בדיקה	זווית סרבו רצויה	זווית סרבו שנמדדה	גודל השגיאה
1	100	100	0
2	100	99	1
3	100	100	0
4	100	102	2
5	100	98	2
6	100	100	0
7	100	100	0
8	100	99	1
9	100	98	2
10	100	99	1

טבלה 3 בדיקת לוגיקה חיישן תנועה

סוג בדיקה	מצב ראשוני	מצב לאחר פעולה	תגובת המערכת
א	נורה דלוקה	נורה כבויה	נכונה
א	נורה דלוקה	נורה כבויה	נכונה
א	נורה דלוקה	נורה כבויה	נכונה
ב	נורה כבויה	נורה דלוקה	נכונה
ב	נורה כבויה	נורה דלוקה	נכונה
ב	נורה כבויה	נורה דלוקה	נכונה
ג	אור חזק	אור חלש	נכונה
ג	אור חזק	אור חלש	נכונה
ג	אור חזק	אור חלש	נכונה

4. מסקנות והמלצות

בתחילת העבודה שאפנו לפתח מערכת שתאפשר זיהוי אוטומטי של תנועה והפעלת תגובה בהתאם. את התגובה קיבלנו באמצעות נורה שנדלקת ונכבית בהתאם להגדרות זיהוי התנועה שהגדרנו. הבדיקות הסטטיסטיות שביצענו הראו כי המכשירים בהם השתמשנו עומדים בהנחות העבודה שהגדרנו, וכי היא עובדת כראוי.

ההמלצה העיקרית שלנו להמשך היא לדעת להתאים את המערכת שפיתחנו עבור כל לקוח ספציפי – דהיינו בחירת טווח זיהוי חיישן התנועה ומשך זמן ועוצמת הנורה הדלוקה. ברגע שנדע לבצע התאמות כאלה היא תהיה מונגשת לקהל רחב יותר.

5. תיעוד הקוד :

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

;Servo myServo
;const int servoPin = 9
;int initial = 0

;int inputPin = 11
;int PIRpin = 8
;int pirState = LOW
;int val = 0
;int photocellPin = 0
;int photocellReading

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Set the LCD I2C address (0x27) and
size (16x2)

} ()void setup
;myServo.attach(servoPin)
;pinMode(inputPin, OUTPUT)
;pinMode(PIRpin, INPUT)
;pinMode(photocellPin, INPUT)

;(9600)Serial.begin

lcd.begin(16, 2); // Initialize the LCD with the specified size
lcd.backlight(); // Turn on the LCD backlight
;(0 ,0)lcd.setCursor
;lcd.print("P.I.R Motion")
```

```
; (1,0) lcd.setCursor  
; lcd.print("and Light Sensor")  
; (2000) delay
```

```
; () lcd.clear  
; () lcd.init
```

```
; (0,0) lcd.setCursor  
; lcd.print("Waiting For")  
; (1,0) lcd.setCursor  
; lcd.print("Motion....")  
{
```

```
} () void loop  
; val = digitalRead(PIRpin)  
; photocellReading = analogRead(photocellPin)
```

```
} if (val == HIGH)  
; digitalWrite(inputPin, HIGH)
```

```
} if (pirState == LOW)  
; Serial.println("Motion Detected!")  
; () lcd.clear  
; initial = 100  
; myServo.write(initial)  
; (0,0) lcd.setCursor  
; lcd.print("Motion Detected!")  
; (1,0) lcd.setCursor  
; lcd.print("Bulb is ON")  
; pirState = HIGH  
{
```

```

} else {
;digitalWrite(inputPin, LOW)
} if (pirState == HIGH)
;Serial.println("Motion Ended!")
;()lcd.clear
;(0,0)lcd.setCursor
;lcd.print("Motion Ended!")
;initial =90
;myServo.write(initial)
;(1,0)lcd.setCursor
;lcd.print("Bulb is OFF")
;pirState = LOW
;(500)delay
{
{
{

```

6. הוראות למפעיל :

1. הורד את תוכנת ארדואינו והזן את הקוד המצורף מעלה.
2. חבר את המערכת לנורת החוץ הרצויה.
3. הדגשה – המערכת מפעילה את עוצמת הנורה ביחס לתאורת החוץ, דהיינו במצבי חושך הנורה תידלק בעוצמה חזקה יותר מאשר באור יום.
4. ברגע שתחובר המערכת, היא תפעל באופן אוטומטי.
5. כוון את חיישן התנועה אל עבר המיקום הרצוי לזיהוי התנועה והדלקת הנורה.
6. המתן להדלקת הנורה, היא תישאר דלוקה כל עוד היא מזהה תנועה.
7. צא מאיזור החיישן לבדיקת כיבוי הנורה.
8. סוף בדיקה.