

המכללה האקדמית להנדסה בראודה



פרויקט בנושא מערכת למניעת שכחת ילדים ברכב

תוכן עניינים

3	תקציר
3	תיאור הבעיה או הצורך
3	תפקיד הפרויקט
3	מפרט פונקציונלי
4	עיקרון הפעולה
5-6	תרשים המלבנים
7-9	מפרט טכני
10-16	תכנון המעגלים החשמליים
17	מערכת הבדיקה והניסויים
17	תיאור הניסויים
18-20	תוצאות בזמן אמת
20	תיאור תהליך גילוי וזיהוי תקלות
20-21	רפלקציה
21	מסקנות מהניסוי
21-22	ביבליוגרפיה

תקציר הבעיה:

אנו עוסקים בפיתוח מוצר שבעזרתו ניתן למנוע שכחת ילדים ברכב.

תיאור הבעיה או הצורך :

תופעת שכחת ילדים ברכב אשר עלולה להתרחש על רקע של נסיעה שבה קיימת חריגה מהשגרה, עייפות של ההורה או היסח הדעת. לעיתים המבוגר שנוהג ברכב מוסח עד כדי כך שהוא ממשיך בשגרת יומו, מבלי לזכור או להיות מודע לכך שהילד נשאר ברכב. השארתו של ילד ברכב גם לזמן קצר יחסית, עלולה לגרום למכת חום, חנק או התייבשות עד כדי מוות. כדי להימנע ממקרים אלו החלטנו לפתח מערכת שיכולה להתריע לנהג ולמנוע התייבשות של הילד בצורה אוטומטית ובטוחה.

תפקיד הפרויקט:

תפקיד הפרויקט לבצע השוואה ומדידה על ידי שימוש בחיישני מרחק, משקל וטמפרטורה ובהתאם לכך לבצע תזמוני התרעה לנהג, הפעלת הזעקה ופתיחת חלונות הרכב.

תיאור המערכת:

המערכת מדמה פעולה של מערכת למניעת שכחת ילדים ברכב. המערכת מבצעת זיהוי, גילוי והתרעה לנהג הרכב באמצעות חיישנים שביניהם חיישן משקל שמטרתו לזהות האם נמצא תינוק/ילד ברכב, בנוסף חיישן מרחק שנועד למדוד את המרחק של נהג הרכב מרכבו וחיישן טמפרטורה שמטרתו למדוד את טמפרטורת פנים הרכב.

במערכת יהיה קיים מנגנון התרעה ופתיחת חלונות על ידי חיישן קול שמדמה אזעקה ואפשרות של המערכת לשליטה על חלונות הרכב.

מטרת המערכת היא לעורר את הנהג לעובדה שילדו נשכח ברכב ובדרך זו למנוע אסון מיותר.

מפרט פונקציונלי:

3 כניסות:

1. קלט משקל
2. קלט מרחק
3. קלט טמפרטורה.

3 יציאות:

1. פלט פתיחת חלונות.
2. פלט קולי(אזעקה).
3. פלט חזותי.

במערכת יהיה קיים אפשרות תקשורת סלולרית (SMS).

כל הנתונים שיאספו יעברו עיבוד נתונים וכתוצאה מכך יתקבלו החלטות.

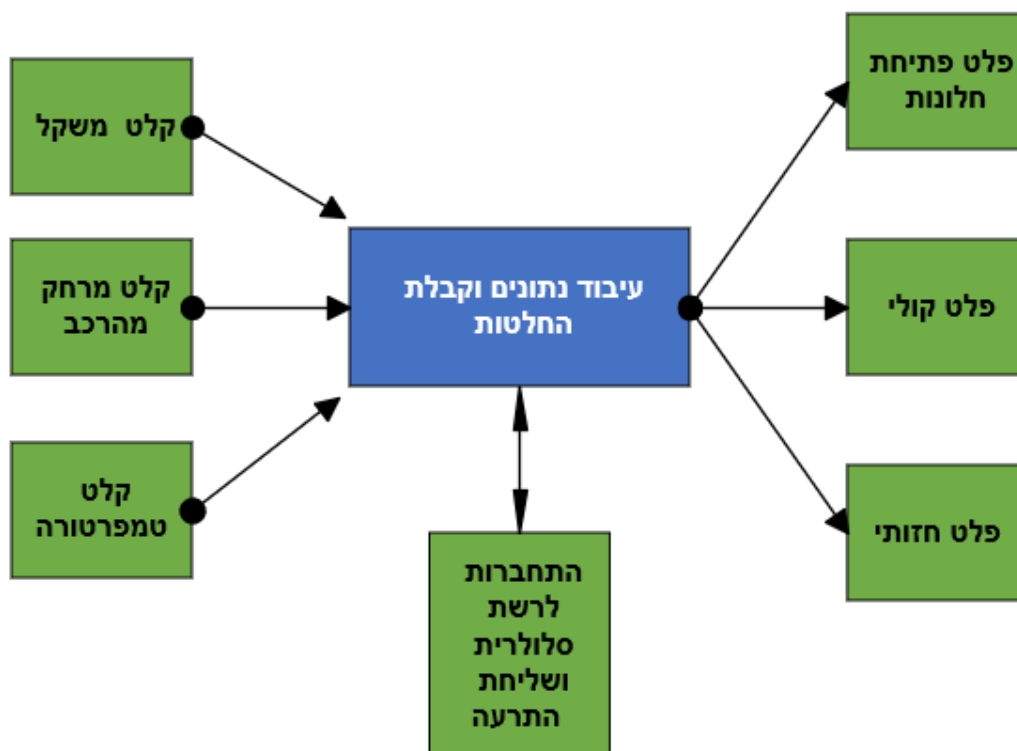
עקרון הפעולה כפי שמתואר בתרשים למטה:

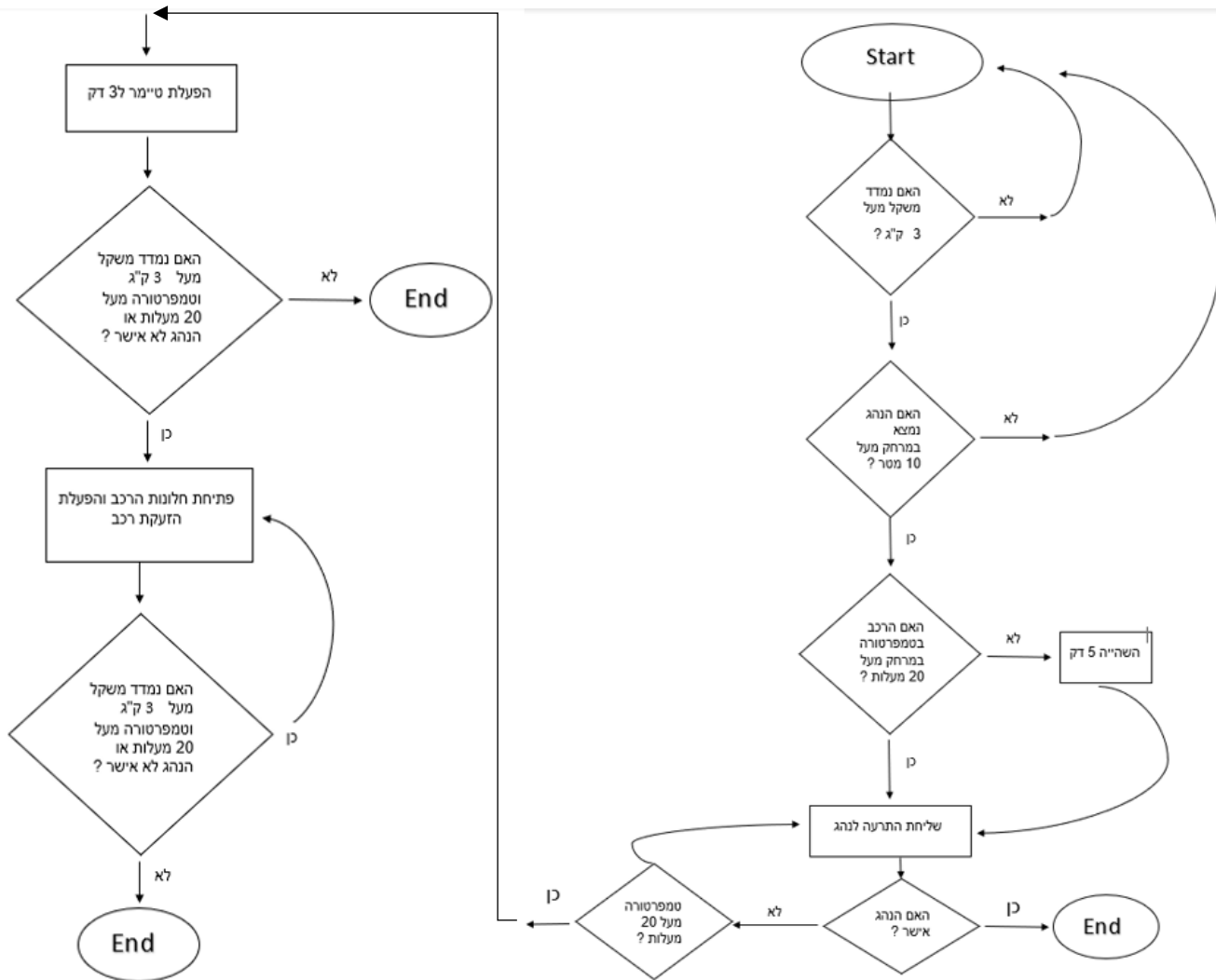
חיישן משקל: מודד את משקל המושבים (מלבד הנהג) במידה והמשקל באחד המושבים מעל 3 ק"ג (כולל 3 ק"ג) החיישן יוציא 1 לוגי.

חיישן מרחק: מטרתו לבדוק את מרחק הנהג מהרכב במידה והנהג נמצא במרחק מעל 10 מטר החיישן יוציא 1 לוגי.

חיישן טמפרטורה בודק מהי הטמפרטורה ברכב במידה והטמפרטורה היא מעל או שווה ל 20 צלסיוס הוא מוציא 1 לוגי אחרת הוא יוציא 0.

כעת מתבצעת השוואה להמשך התהליך בשביל להמשיך לתהליך הבא נחבר שער לוגי מסוג AND כאשר תפקידו לוודא שיש 1 לוגי בחיישן המשקל ו1 לוגי בחיישן מרחק, אחרת לא יהיה המשך לשלב הבא, לאחר שנקבל 1 לוגי במוצא AND1 של חיישני משקל ומרחק מתבצעת השוואה בחיישן טמפרטורה עבור טמפרטורה מעל 20 מעלות המוצא שלו יגיע לשער AND2 נוסף שהוא יוציא 1 לוגי לשליחת התרעה לנהג, במידה והתקבל טמפרטורה מתחת ל20 מעלות החיישן יוצא אחד לוגי 1 לטיימר שלאחר ספירה של 5 דק יוצא פולס לCLK של DFF1 והוא יוציא 1 לוגי לשער OR1 שמטרתו להוציא 1 לוגי במידה ויתקבל 1 לוגי מdff1 או משער AND2, לאחר שמגיעה התרעה לנהג והנהג לא אישר עוברים לשלב (driver approval) מטרתו לוודא במידה והנהג לא אישר יבצע בדיקה האם הטמפרטורה מעל 20 מעלות ויש משקל מעל 3 ק"ג במידה ואין הוא לא יפעיל את הזעקת הרכב ופתיחת חלונות במידה וכן אז הוא יפעיל טיימר ל3 דק ויבדוק שוב במידה ועדיין אין אישור מהנהג, טמפרטורה מעל 20, מעל 3 ק"ג יופעל טיימר ל3 דק ולאחר מכן אם עדיין אין שינוי המערכת תפעיל הזעקת רכב ותפתח חלונות, כלומר התהליך שיקרה במצב זה הוא הטיימר מגיע ל3 דק הוא מוציא 1 לוגי לCLK של dff2 ודלגלג זה יפעיל את הזמזום של הרכב ותאורת לד אדומה. במידה והנהג יאשר או משקל פחות מ3 ק"ג המעגל יפסיק את הפעילות על ידי הזנת מתח 1 לוגי ל rst של הדלגלגים.





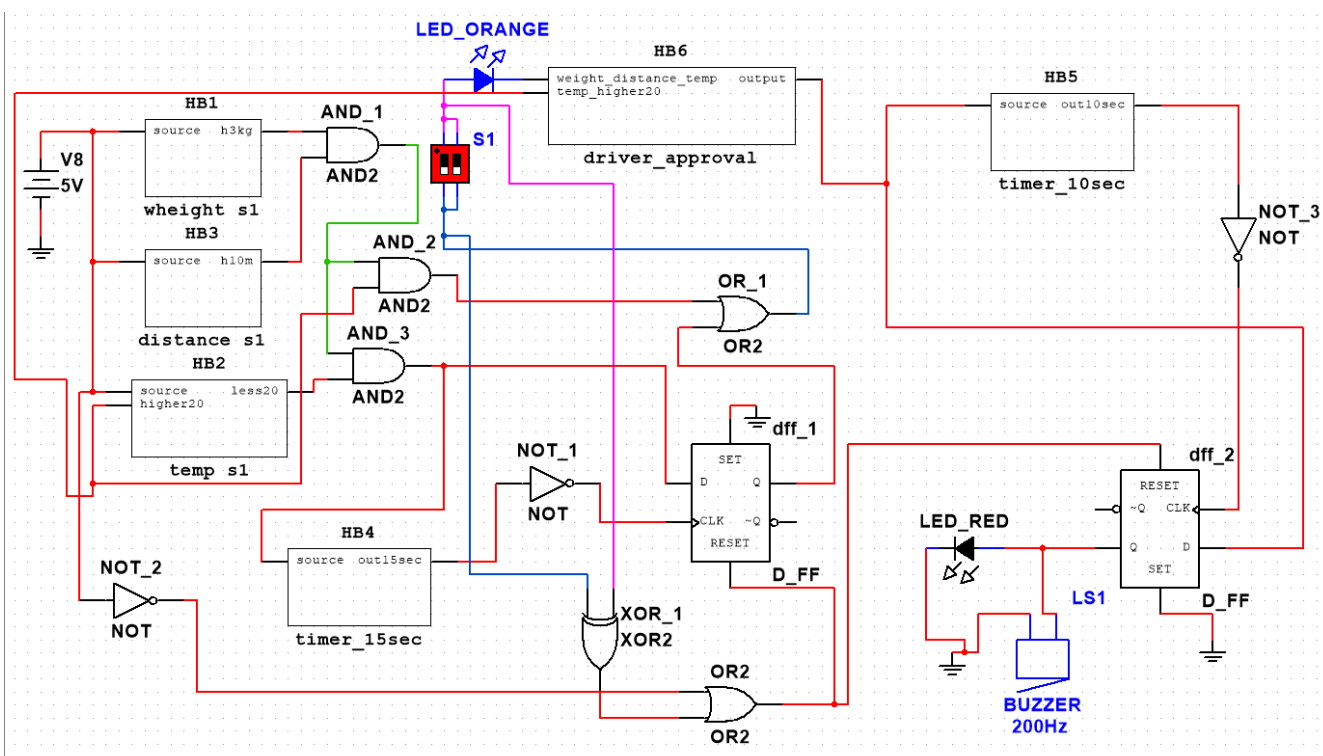
שם הרכיב	תיאור	מדד ביצועי
FlexiForce	חיישן שמוודא את המשקל של הילד והופך את המשקל להתנגדות בעזרת ההתנגדות ניתן למדוד את המתח. לחיישן זה נבחר הסוג הבא Sensor A201-25 (0-25 lb. force range) בפרויקט אנו בחרנו בחיישן A201-25 המתאים למשקל של $f = 0 - 11.25kg$	ההתנגדות של החיישן ללא הפעלת כוח גדול מ $5M_{\Omega}$
TL072 JFET Dual	רכיב המכיל 2 מגבירי שרת כאשר כל מגבר שרת יוגדר להספקה של עד $5 \pm$ וולט. רכיב משמש כמגבר וכמשווה בהתאם למעגל שהגדרנו.	מתח הפעלה: 5_v
GD74HC32 HD74LS32 OR GATE	שער OR בעל 2 כניסות שיוצא 1 לוגי כאשר יקבל 1 לוגי באחד מהכניסות הרכיב הוא בעל 4 שערי OR	מתח הפעלה: 5_v
DM74LS85	משווה שמבצע השוואה בין מספר הבינארי המתאר את המשקל או הטמפרטורה הנמדדת לבין המספר הבינארי של משקל או טמפרטורה השווה לתחום הרצוי שהוגדר	מתח הפעלה: 5_v
M74LS74AP	שני D-FF מטרתם להוציא 1 לוגי כאשר יתקבל פולס מהטיימר.	מתח הפעלה: 5_v
ADC0804	ממיר A/D על פי עקרון SAR כאשר ה SAR מוציא ערך לוגי מסוים ל DAC והדק מוציא מתח אנלוגי שיושווה עם מתח הכניסה VIN אם קטן ממנו אז יוציא אז ייצא 1 לוגי מהמשווה ובדופק השעון הבא הסיבית MSB תישאר 1 אחרת המשווה יוציא 0 לוגי ובדופק השעון הבא ה MSB יתאפס לאחר ההשוואה הסיבית שלפני ה msb תעלה ל 1 לוגי	מתח הפעלה: 5_v

	ושוב התהליך יחזור על עצמו עד שמגיעים ל LSB	
מתח הפעלה: 5_v	זהו ממיר D/A פועל על עקרון 2R/R שמקבל מספר בינארי כלשהו ולפי הרזולוציה של הממיר יתקבל מתח מוצא בהתאם לכניסות שנותנים 1 לוגי.	DAC0800 8-Bit
	נורות בצבעים שונים(כחול, צהוב, ירוק ואדום) אשר נותנות חיווי לתוצאת ההשוואה	LED
מתח הפעלה: 5_v	חיישן מרחק שמורכב מקרינה אינפורה אדומה שמודד מרחק בין 80cm-10cm כאשר המתח המקסימלי שיכול להוציא הוא 2.15 וולט ככל שנתרחק. יש לציין שמתח זה עבור מתח הפעלה של 5 וולט .	GP2Y0A21YK0F
מתח הפעלה: 5_v מקבל אות שעון בתדר של 0.08Hz - ו 0.05Hz	המטרה של רכיב זה ליצור השהיה	NE555
מתח הפעלה: 5_v	שער NOT בעל כניסה 1 שיוצא 1 לוגי כאשר יקבל 0 לוגי בכניסה הרכיב הוא בעל 6 שערי NOT	NOT GATE SN54HC14

מתח הפעלה: 5_v	שער AND בעל 3 כניסות כניסה אחת אין לנו צורך לכן נחבר אותה מראש ל VCC , כאשר שני הכניסות יקבלו 1 לוגי נקבל במוצא 1 לוגי רכיב זה הוא בעל 3 שערי AND	SN54LS11 AND GATE
מתח הפעלה: 5_v	שער XOR בעל 3 כניסות כניסה אחת אין לנו צורך לכן נחבר אותה מראש ל VCC , כאשר שני הכניסות יקבלו 1 לוגי נקבל במוצא 1 לוגי רכיב זה הוא בעל 3 שערי XOR	DM7486 XOR GATE

מתח הפעלה: 5_v	<p>חיישן טמפרטורה תפקידו לזהות את הטמפרטורה ולהוציא מתח של</p> $V_0 = T \cdot 10m$	LM35CZ
מתח הפעלה: 5_v		זמזום, נגדים ופונטנציומטר, דיודה

סכמה חשמלית של כלל המכלולים במעגל:



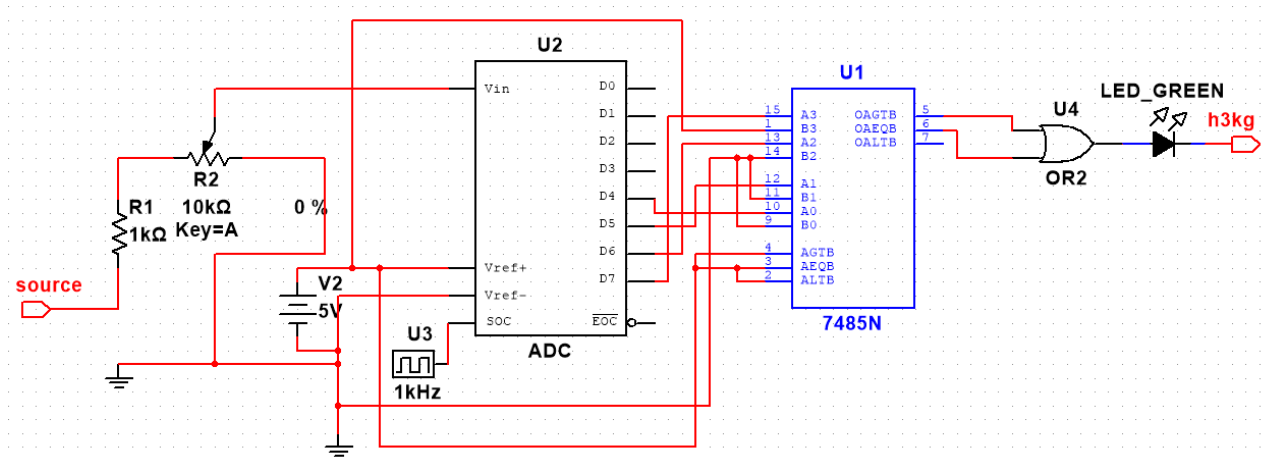
זהו המעגל הסופי שפועל בדרך הבאה :

1. שער AND_1 בודק האם חיישן משקל ומרחק נותנים 1 לוגי במידה ולא המעגל לא ימשיך את הפעילות.
2. חיישן הטמפרטורה בעל שני מצבים כאשר less20 מקבל 1 לוגי הוא מתחבר לשער AND_3 במידה ו- AND_1 מוציא 1 לוגי השער מפעיל את הטיימר 15 שניות ואת ה- dff_1 לאחר 15 שניות הנהג מקבל התראה ומכיוון שהטמפרטורה לא מעל 20 מעלות המעגל רק שולח התראה לנהג ולא ממשיך לשלב הבא.
עבור המצב השני של החיישן של הטמפרטורה higher20 מקבל 1 לוגי הוא מתחבר לשער AND_2 ובמידה ו- AND_1 מוציא 1 לוגי אז שער AND_2 מוציא 1 לוגי ונשלח התראה לנהג, מכיוון שהטמפרטורה מעל 20 מעלות מנגנון driver_approval מוציא 1 לוגי ומפעיל טיימר ל-10 שניות ולאחר 10 שניות dff_2 יוציא 1 לוגי ויפעיל את הלד והזמזום עד לאישור הנהג או משקל נמוך מ-3 ק"ג.
3. כאשר הזמזום והלד האדום פועלים על מנת לכבות את המעגל נשתמש בשערי or2, xor_1 ו- NOT_2 כדי לבצע reset לדלגלגים.
4. שערי NOT_1 ו- NOT_3 מטרתם היא כאשר הטיימרים פועלים יש פולס ראשון למשך הזמן המתואר בטיימרים לכן שערים האלו יוציא 0 לוגי לשעוני הדלגלגים כדי להפעיל את המעגלים האלו בזמן המתואר בטיימר .
5. מפסק s1 משמש כאישור של הנהג כלומר באמצעות מפסק זה הנהג מאשר את ההתראה שנשלחת מ-1 לוגי של שער or_1.

החלק השני – פירוש מכלולים:

1. מכלול החיישנים:

חיישן משקל:



מטרת החיישן הוא למדוד את המשקל שיש על מושב הרכב ולהפוך אותו למתח.

התהליך של בדיקת המשקל והוצאת האות המתאים מתבצע בצורה הבאה:

- מתח כניסה יתקבל על ידי רכיב שמודד משקל ומהמיר אותו להתנגדות מסוימת (פוטנציומטר) מתח האספקה למעגל הוא 5 וולט לאחר חלוקת המתח בין פוטנציומטר לנגד הקבוע (1Kohm) נקבל מתח כניסה לממיר ADC.
- ממיר ה ADC מבצע המרה של מתח כניסה למספר בינארי והוא יתבצע על פי החישוב הבא :
כאשר על פי התכנון שלנו נגדיר שמשקל השווה יהיה 3 ק"ג נגדיר שעבור 3 ק"ג ייצא מספר בינארי של 71 בבסיס 10 כלומר החישוב נעשה בצורה הבאה

$$RES = \frac{5}{2^8} = 19.5[mv]$$

$$vin = 19.5m * 71 = 1.3845v$$

לכן עבור מתח שמעל 1.3845 וולט בכניסה נקבל שהמשקל הוא מעל 3 ק"ג

- המספר הבינארי הולך למשווה שבדק שישווה בין הערך המינימלי (3 ק"ג) לערך שיתקבל ממיר ה ADC השווה זאת תתבצע בצורה הבאה :

$$(71)_{10} = (1000111)_2$$

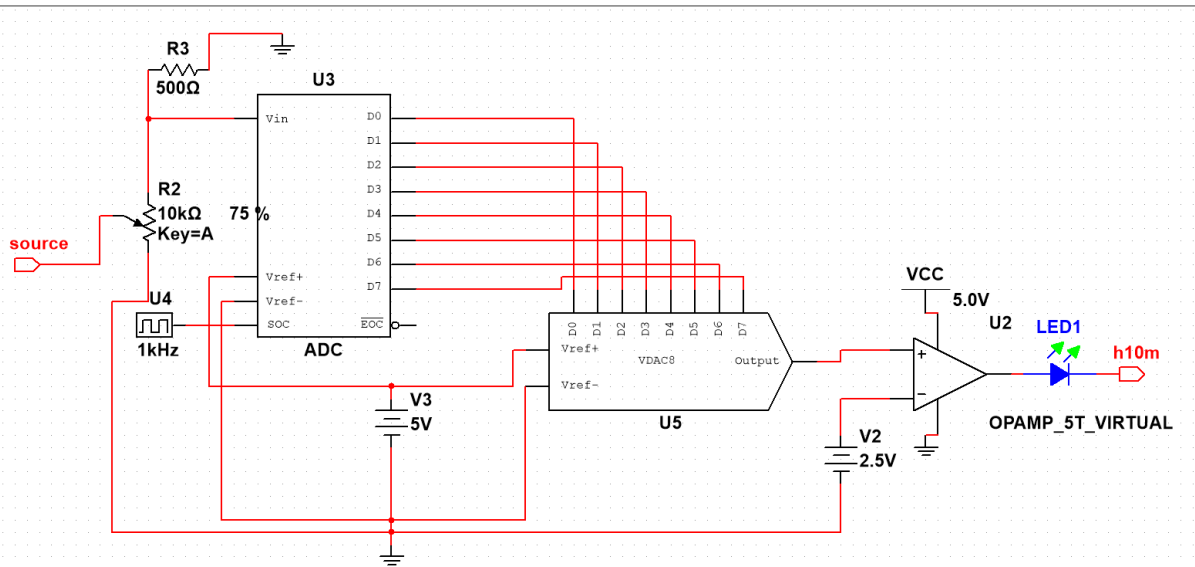
$$B_3 = '1', B_2 = '0', B_1 = '0', B_0 = '0'$$

Adc output for example in 71 binary number

$$B_7 = '1', B_6 = '0', B_5 = '0', B_4 = '0', B_3 = '1', B_2 = '1', B_1 = '1', B_0 = '1'$$

$$A_3 = B_7, A_2 = B_6, A_1 = B_5, A_0 = B_4$$

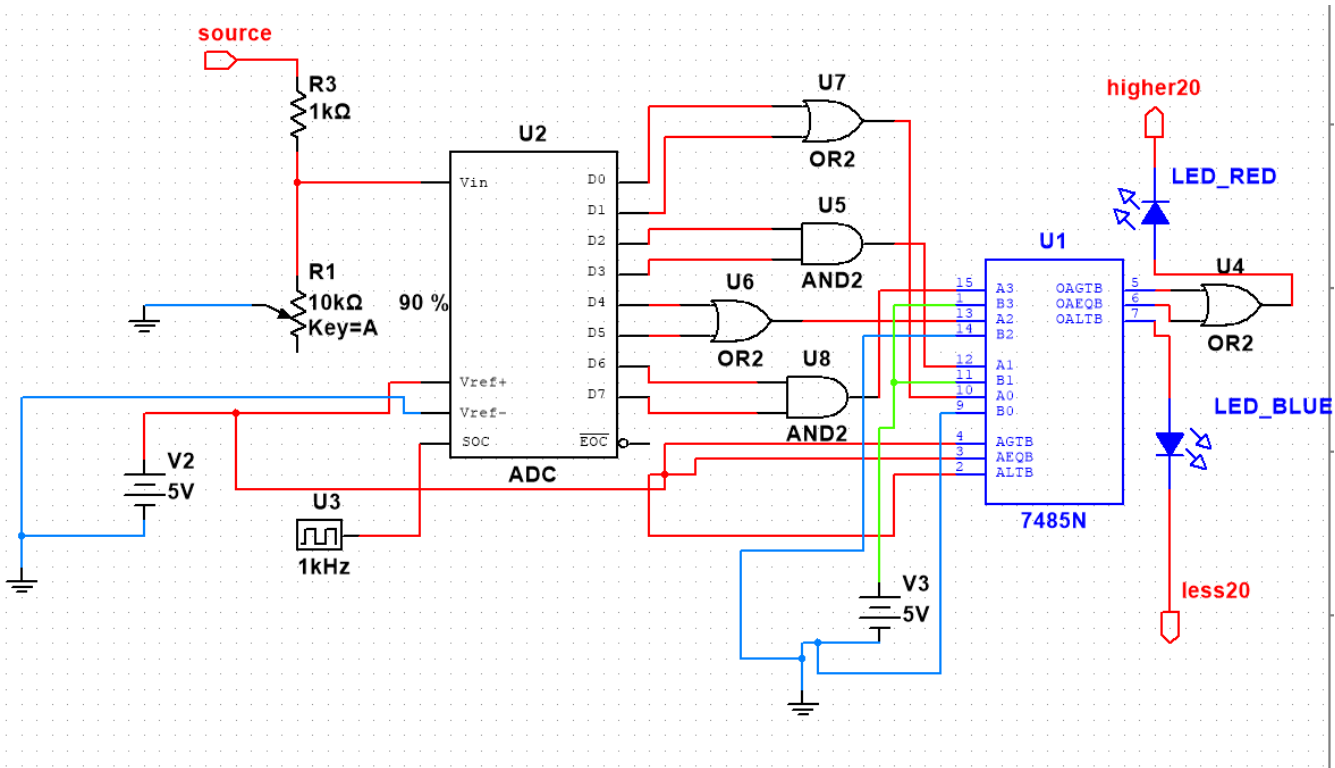
כלומר תתבצע השוואה בין A של המשווה שמתקבל מהסיביות MSB של מוצא ה ADC לבין B של המשווה שמספרו הבינארי שיתקבל יהיה 1000 ברגע שהמשקל יהיה מעל 3 ק"ג יתקבל מספר בינארי A שהוא מעל 1000 ואז נקבל 1 לוגי במוצא.



מטרת החיישן היא לזהות את מרחק הנהג ברגע שנקבל שמרחקו עולה על 10 מטר יתקבל על המשווה מתח שמעל 2.5 וולט התהליך מתבצע בצורה הבאה:

1. מתח של כניסה שנכנס לממיר ADC שיתקבל על ידי מחלק מתח כאשר הנגד המשתנה הוא מתקבל על ידי זיהוי המרחק של הנהג מהרכב.
2. מתח הכניסה מגיע לממיר ADC הממיר מבצע המרה של מתח הכניסה בעל רזולוציה של מתח חלקי מספר הסיביות $RES = \frac{5}{2^8} = 19.5[mv]$ לאחר מכן מתקבל מספר בינארי שמגיע לכניסת ממיר הDAC
3. ממיר הDAC ממיר את המספר הבינארי למתח אנלוגי בעל אותה רזולוציה של $19.5[mv]$ מתח המוצא שיתקבל מהDAC נשווה אותו עם מתח שהוגדר כמתח של מרחק 10 מטר באמצעות משווה בחוג פתוח שיוציא 1 לוגי עבור מרחק מעל 10 מטר אחרת יוציא 0 לוגי.

חיישן טמפרטורה:



מטרת החיישן היא לזהות את הטמפרטורה שיש ברכב ברגע שהמפרטורה היא מעל או שווה 20 מעלות
יתקבל לד אדום ויוצא 1 לוגי ל higher20 אחרת יתקבל לד כחול ויוצא 1 לוגי ל less20.

התהליך מתבצע בצורה הבאה:

1. נכנס מתח אספקה של 5 וולט ומתבצע מחלק מתח בין נגד משתנה לנגד קבוע חלק זה ייקרא כחיישן טמפרטורה שמוציא מתח בהתאם לטמפרטורה
2. לאחר יציאת המתח מחיישן ממיר ה ADC מקבל את מתח המוצא של החיישן ויוגדר שהמספר הבינארי שיוציא הממיר עבור טמפרטורה של 20 מעלות יהיה 204 בעשרוני כלומר שמתח הכניסה עבורו יהיה

$$vin = 19.5m * 204 = 3.978v$$
לאחר כניסת מתח לממיר יתקבל מספר בינארי עבורו יתבצע ההשוואה על ידי משוואה 4 סיביות.
3. למשוואה יש 4 סיביות A ו 4 סיביות B
ההשוואה תתבצע בשלב הבאה
B יקבל מספר בינארי קבוע של 1010
A יקבל מספר בינארי על ידי התכנון הבא :

Adc output for example in 204 binary number

$$B_7 = '1', B_6 = '1', B_5 = '0', B_4 = '0', B_3 = '1', B_2 = '1', B_1 = '0', B_0 = '0'$$

$$A_3 = B_7(AND)B_6 = 1$$

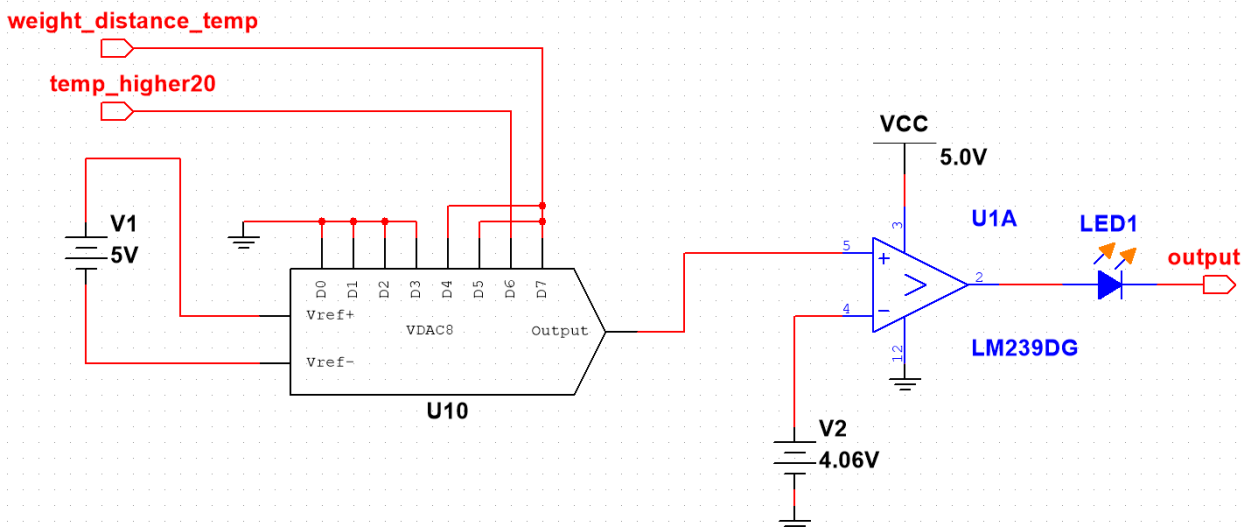
$$A_2 = B_5(OR)B_4 = 0$$

$$A_1 = B_3(AND)B_2 = 1$$

$$A_0 = B_1(OR)B_0 = 0$$

קבלנו במקרה זה ש-A של המשווה שווה ל-B של המשווה עבור כל מספר בינארי גדול או שווה 204 יתקבל ש-A גדול או שווה ל-B ואז יתקבל 1 לוגי ב-higher20 אחרת יתקבל 0 לוגי ב-higher20 ו-1 לוגי ב-less20.

מנגנון אישור נהג:

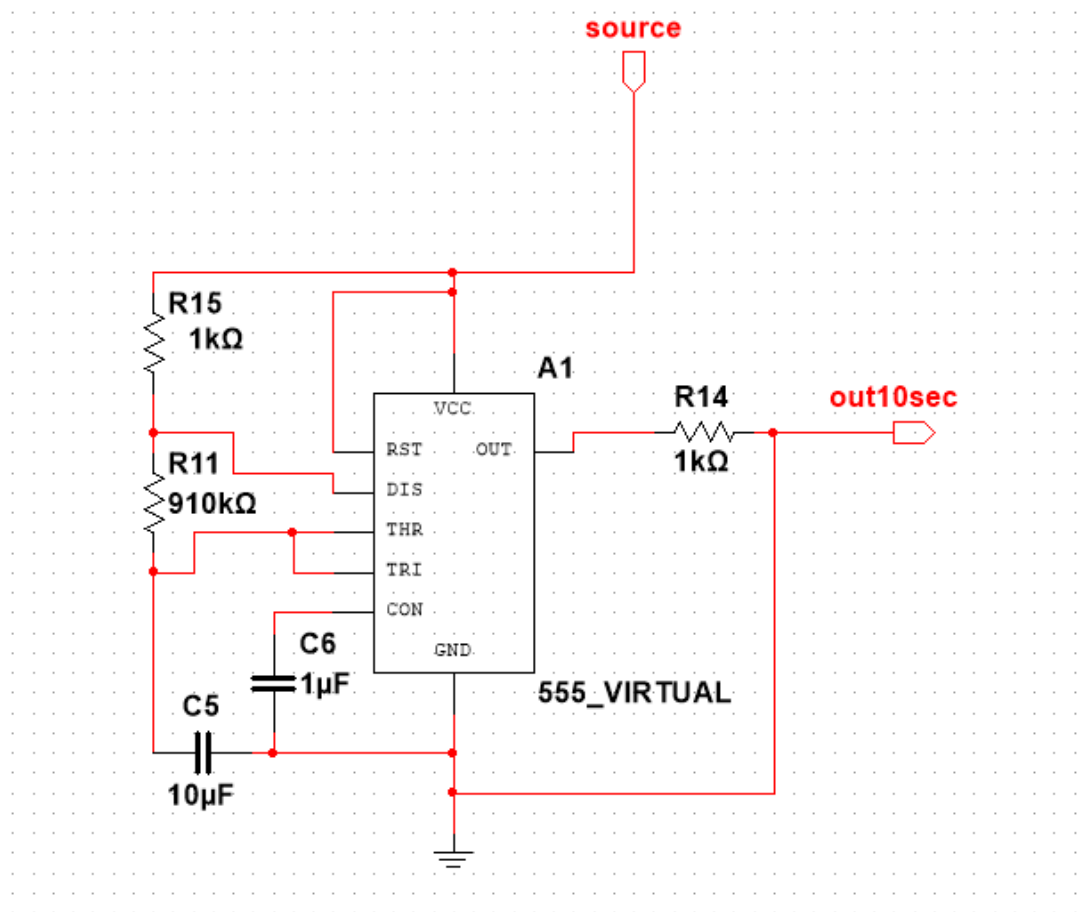


מטרת מנגנון זה הוא לבדוק שיש טמפרטורה מעל 20 מעלות ברגע שתתקבל התראה, כלומר במידה והנהג לא מאשר מנגנון זה בודק האם הטמפרטורה היא מעל 20 מעלות ואז מפעילה את הטיימר שיפורט במעגל הסופי מה שעושה המנגנון הזה הוא נותן אישור להמשך פעולה של המעגל הסופי.

פעולת מעגל זה תבוצע בצורה הבאה:

ברגע שיש 1 לוגי בחיישן משקל ובחיישן טמפרטורה התקבלה טמפרטורה מעל 20 מעלות יתקבל המספר הבינארי בכניסת ממיר ה-DAC יהיה 240 כאשר הרזולוציה היא $RES = \frac{5}{2^8} = 19.5[mv]$, לכן מתח המוצא בממיר יהיה $V_{out} = RES * 240 = 4.68v$, במידה ולא יהיה טמפרטורה מעל 20 מעלות מתח המוצא של הממיר ה-DAC יהיה

$V_{out} = RES * 176 = 3.432v$ ואז נבצע השוואה עם משווה בחוג פתוח שייתן 1 לוגי או 0 לוגי למוצא המעגל.



טיימר זה פועל על פי עקרון הפעולה של רב רטט אל יציב
ברגע שהטיימר עובד הקבל מתחיל מ 0 לכן ניתן לקבל את הזמן הדרוש
על פי החישוב הבא :

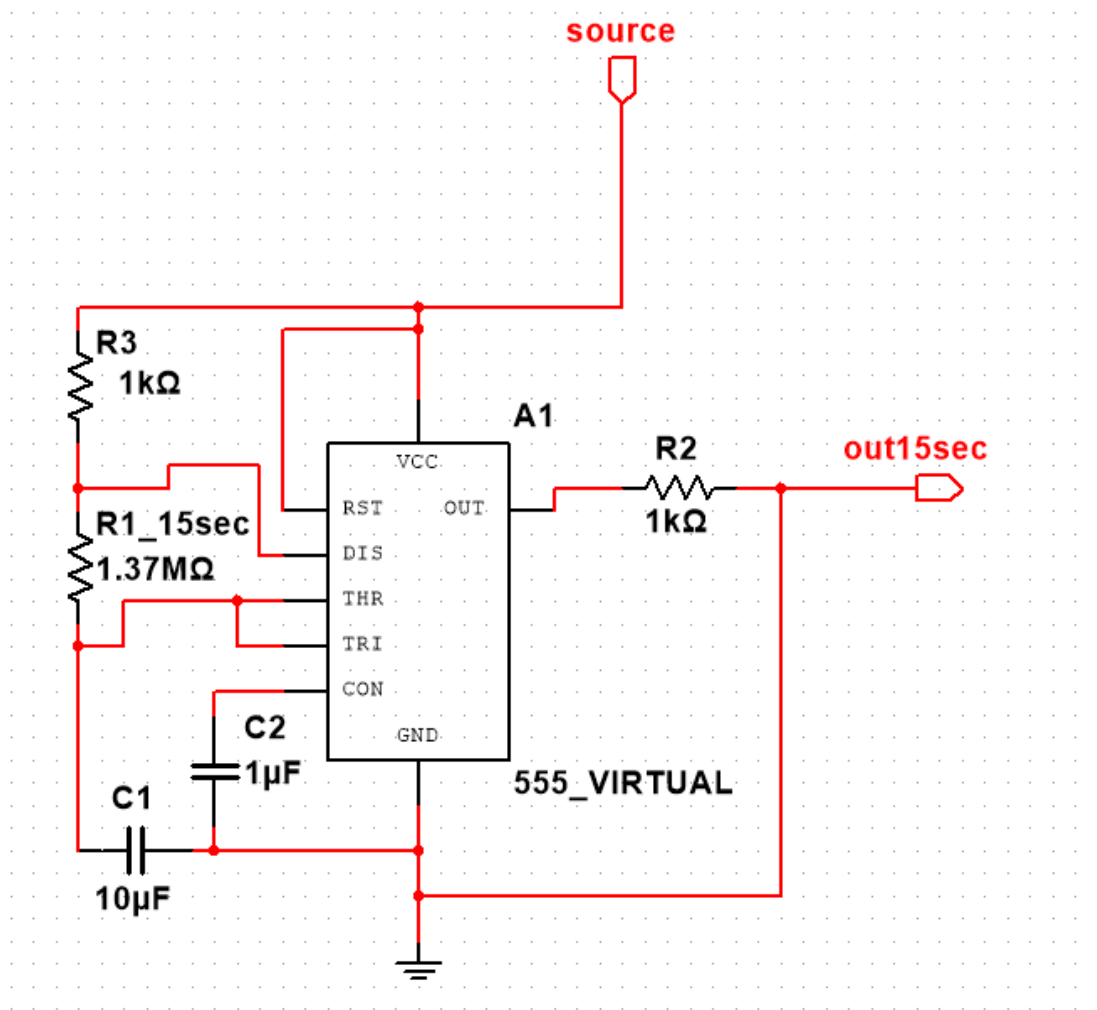
$$\frac{2}{3}v = v - ve^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\ln(3) \cdot \tau = t_0$$

$$\tau = c(R_1 + R_2) = 10\mu(910k + 1k)$$

$$t_0 = 10 SEC$$

טיימר 15 שניות:



טיימר זה פועל על פי עקרון הפעולה של רב רטט אל יציב
ברגע שהטיימר עובד הקבל מתחיל מ 0 לכן ניתן לקבל את הזמן הדרוש
על פי החישוב הבא :

$$\frac{2}{3}v = v - ve^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\ln(3) \cdot \tau = t_0$$

$$\tau = c(R_1 + R_2) = 10\mu(1.37M + 1k)$$

$$t_0 = 15 SEC$$

מעריך הבדיקה והניסויים

תיאור מעריך הבדיקה: הניסויים בוצעו במעבדת חשמל ואלקטרוניקה בסיסית בפיקוח מרצה הקורס, תוך שמירה על הנהלים הרלוונטיים למעבדה.

ציוד הבדיקה הנדרש :

- ספק כוח $5V$ – מתח הזנה למעגל
- סקופ – לחישוב תדרי עבודה, מתח וכו'
- וולטמטר – לחישוב מתחי היציאה \כניסה למעגל בכל נקודה ונקודה והתנגדות
- כבלי BNC לחיבור לסקופ
- כבלי תנין לחיבור לספק כוח

ראשית התחלנו בחיבור המכולל של החיישן והממיר לאחר בדיקת שהמעגל פועל נכון (בשלב זה נעזרנו בתוכנית המולטיסימ ובדקנו אם המתח הנופל על כל נגד נכון בהתאם למתח המועבר מהחיישן).

לאחר בניית כל החיישנים התחלנו בחיבור המעגל הסופי שמקבל את היציאות מהחיישנים

תיאור הניסויים

לאחר חיבור כל מכולל, חברנו את המעגל הסופי. ובצענו בדיקות עבור מספר מצבים

של המערכת –

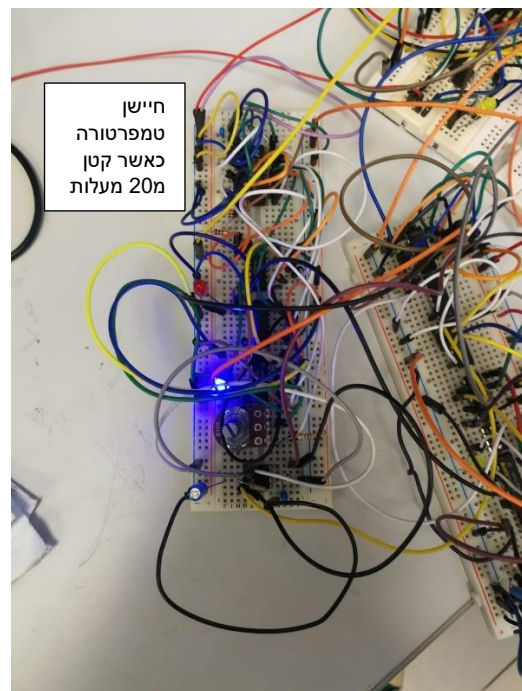
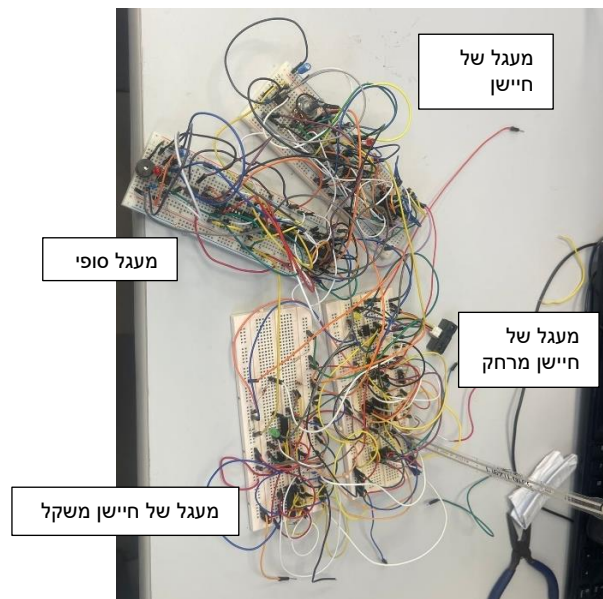
שלב א :

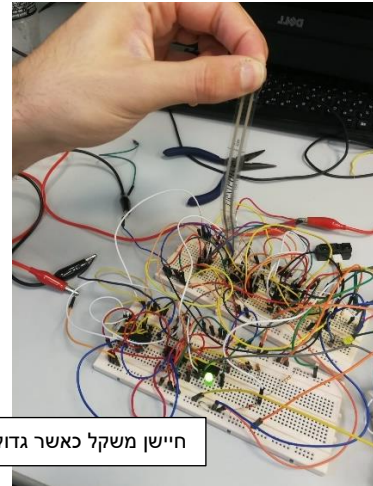
- טמפרטורה פחות מ $20^{\circ}C$ מרחק פחות מ-10cm ומשקל פחות מ-3kg
- טמפרטורה פחות מ $20^{\circ}C$ מרחק פחות מ-10cm ומשקל יותר מ-3kg
- טמפרטורה פחות מ $20^{\circ}C$ מרחק יותר מ-10cm ומשקל פחות מ-3kg
- טמפרטורה פחות מ $20^{\circ}C$ מרחק יותר מ-10cm ומשקל יותר מ-3kg

שלב ב:

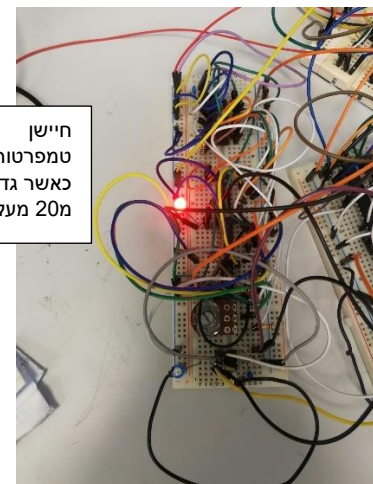
- טמפרטורה יותר מ $20^{\circ}C$ מרחק פחות מ-10cm ומשקל פחות מ-3kg
- טמפרטורה יותר מ $20^{\circ}C$ מרחק פחות מ-10cm ומשקל יותר מ-3kg
- טמפרטורה יותר מ $20^{\circ}C$ מרחק יותר מ-10cm ומשקל פחות מ-3kg
- טמפרטורה יותר מ $20^{\circ}C$ מרחק יותר מ-10cm ומשקל יותר מ-3kg

תוצאות בזמן אמת כאחד:

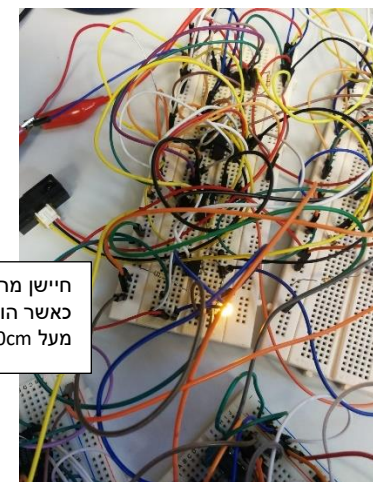




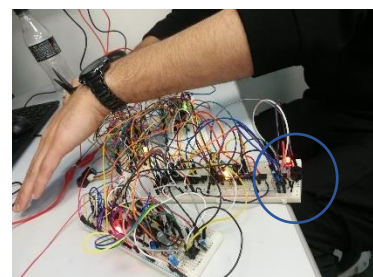
חיישן משקל כאשר גדול מ-3 ק"ג



חיישן
טמפרטורה
כאשר גדול
מ-20 מעלות

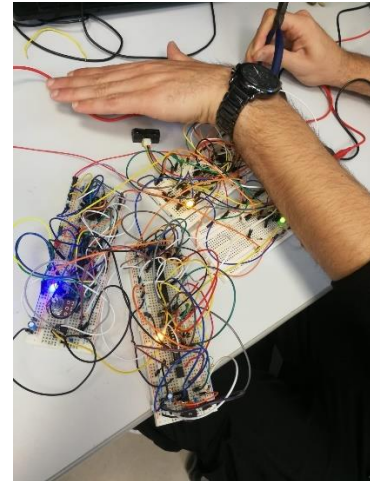


חיישן מרחק
כאשר הוא
מעל 10cm



חיישן טמפרטורה מגל טמפרטורה מעל 20 מעלות
חיישן משקל מגלה שיש משקל מעל 3 ק"ג
חיישן מרחק מגלה שיש מרחק מעל 10cm
במצב זה יופעל התראה לנהג (לד צהוב) ולאחר כ-15 שניות
יופעל פתיחת החלונות והזעקת רכב (לד אדום) וזמזום פועלים
מסומן בעיגול)

חיישן טמפרטורה מגל טמפרטורה פחות מ-20 מעלות
 חיישן משקל מגלה שיש משקל מעל 3 ק"ג
 חיישן מרחק מגלה שיש מרחק מעל 10cm
 במצב זה יופעל התראה לנהג (לד צהוב) ולאחר כ-10 שניות



תיאור תהליך גילוי וזיהוי תקלות במהלך בניית המודל נתקלנו במספר תקלות:

- המשווה לא משווה בצורה טובה כאשר מתח האספקה הם בין 0 ל-5 וולט מוציא תמיד 5 וולט בשביל לפתור בעיה זאת המשווה עבד עבור מתח אספקה של $\pm 5V$ ובשביל לא להוציא מינוס 5 וולט אלא 5 וולט או 0 נשים במוצא דיודה ונגד PULL DOWN.
- היה לנו בעיה במגעים של המטריצה שגרמה לפעולה לא תקינה של הנורות ובעיות אספקת מתח לרכיבים. זהינו את הבעיה כאשר בדקנו את המתח בנקודות ההזנה שהמטריצה אמור לספק.
- רכיבי ADC ומגברי שרת הפסיקו לפעול בתחילת העבודה על הפרויקט, הסיבה שהם הפסיקו לפעול כי חיברנו להם מתח אספקה שמוציא זרם קבוע של 2 אמפר מה שגרם לנזק על הרכיבים.
- מתחים נמוכים שיוצאים מהשערים הלוגים פתרון לכך הוא שימוש במשווים שיספקו 5 וולט כאשר נקבל 1 לוגי במוצא של השערים הלוגים.

רפלקציה :

רפלקציה על תהליך הבנייה ועל התוצר

בתהליך הבנייה והתכנון נתקלנו בכמה קשיים, זאת באמת הפעם הראשונה שלנו שנתבקשנו לתכנן פרויקט מ-א' ועד ת' כלומר מתכנון תרשים מלבנים עד להגעה למוצר סופי שעובד ושנוכל להציג אותו, הקשיים העיקריים היו תקלות ברכיבים שלא ציפינו להם. בתיאוריה הכל כמובן הולך חלק וברגע שהתיאוריה הופכת למציאות ניתן לראות שלא הכל עובד כמתוכנן התגברנו על קושי זה על ידי תכנון מחדש וחזרה ללוח הסרטוט כמו כן הסתכלנו ב data sheet של רכיבים כדי לראות שאנחנו באמת משתמשים בהם כמו שצריך והצלחנו להתגבר על המכשול.

קושי נוסף היה זמן הבנייה והצורך להיפגש אחד עם השני תוך כדי למידה של קורסים אחרים התגברנו על הקושי הזה והצלחנו למרות הלו"ז הצפוף של שנינו להיפגש ולעבוד שעות ארוכות על הפרויקט.

במהלך תכנון ובניית הפרויקט רכשנו מיומנויות של בנייה של מעגלים שעדיין לא יצא לנו לבנות משהו ברמה הזאת, כמו כן הרחבנו את הידע שלנו על רכיבים אלקטרוניים ואיך צריך לעבוד איתם וקיבלנו מהפרויקט הזה כלים לעתיד להיות מהנדסים טובים יותר.

אנחנו חושבים שבעתיד כשנצטרך לעשות פרויקט מסוג זה או מסוג אחר, לא נמהר להגיע לבנייה של המעגל אלא נדאג שאנחנו יודעים לפרטי פרטים כל רכיב אפילו הקטן שבהם וככה נוכל למנוע תקלות דבר שיוכל לחסוך לנו לא מעט זמן.

העבודה על הפרויקט עזרה לנו מאוד בהבנת החומר הלימודי התיאורתי כי אין תחליף לנסיון ובעצם הבנייה והבנת כל מעגל ומעגל גרמה לכך שחומר הלימוד נקלט בצורה הטובה ביותר.

מסקנות מהניסוי

- לעבוד לאט ומסודר
- בבניית המכלולים, להתאים את צבעי החוטים לתפקידים מרכזיים בבניה למשל- חוטים שמתחברים למתח הזנה, חיבור לאדמה, גישור בן רכיבים, חוטים יציאה\כניסה למכלול. דבר שהקל משמעותית בעת גילוי תקלות, וחיבור סך כל המכלולים למעגל הסופי.
- עבודה עם נתוני הרכיב DataSheet הועילה מאוד לניתוח המעגלים ובנייתם.
- תכנון לפי הרכיבים שניתן להזמין במחסן יכול לחסוך זמן ועבודה על חישובים חדשים של המעגל.

ביבליוגרפיה :

[1] National Semiconductor, "4-Bit Magnitude Comparators" ,DM74LS85 datasheet , 1995

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/98469/NSC/DM7485.html>

[2] TEKSCAN, "FlexiForce Standard Model" A201, A201-251b datasheet

<https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ForceFlex/FLX-A201-A.pdf>

[3] Texas Instruments, " LOW-NOISE JFET-
INPUT OPERATIONAL AMPLIFIERS" ,TL072 Datasheet, 2005

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/28775/TI/TL072.html>

[4] "quad 2-input OR gates" GD74HC32 data sheet,

<https://www.datasheets360.com/pdf/-6607121719047814507>

[5] Renesas Technology Corp, " Quadruple 2-input Positive OR Gate" , HD74LS32 Datasheet, Feb,18.2005

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/247374/RENESAS/HD74LS32.html>

[6] MITSUBISHI LSTTLs , "duel d-type positive edge triggered flip-flop" , M74LS74AP datasheet

<https://www.datasheets360.com/pdf/2507618197925019374>

[7] Intersil Corporation, " 8-Bit, Microprocessor-Compatible, A/D Converters" ,ADC0804 datasheet,1999

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/66283/INTERSIL/ADC0804.html>

[8] Texas Instruments , "AC0800/DAC08028-BitDigital-to-AnalogConverters", DAC0800 Datasheet, Feb,2013

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/529949/TI/DAC0800.html>

מצגת DAC, ד"ר פיני זורע

[9] Sharp Corporation, "Distance Measuring Sensor Unit Measuring distance: 10 to 80 cm Analog output type", GP2Y0A21YK0F Datasheet, Dec, 01.2006

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/412635/SHARP/GP2Y0A21YK0F.html>

[10] First Silicon Co., Ltd, "General purpose timer", NE555P Datasheet, mar, 03.2011

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1288710/FS/NE555P.html>

[11] Texas Instruments, "HEX SCHMITT-TRIGGER INVERTERS", SN54HC14 Datasheet, DEC, 2010

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/27885/TI/SN54HC14.html>

[12] Motorola, Inc, "TRIPLE 3-INPUT AND GATE", SN54LS11 Datasheet,

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/5641/MOTOROLA/SN54LS11.html>

[13] Fairchild Semiconductor, "Quad 2-Input Exclusive-OR Gate", DM7486 Datasheet, Feb, 2000

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/50912/FAIRCHILD/DM7486.html>

[14] Texas Instruments, "LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors", LM35CZ Datasheet, Oct, 2013

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/557986/TI1/LM35CZ.html>

[15] Texas Instruments, "LM555 Timer 1" LM555 Datasheet, Jan, 2015

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/791941/TI1/LM555.html>