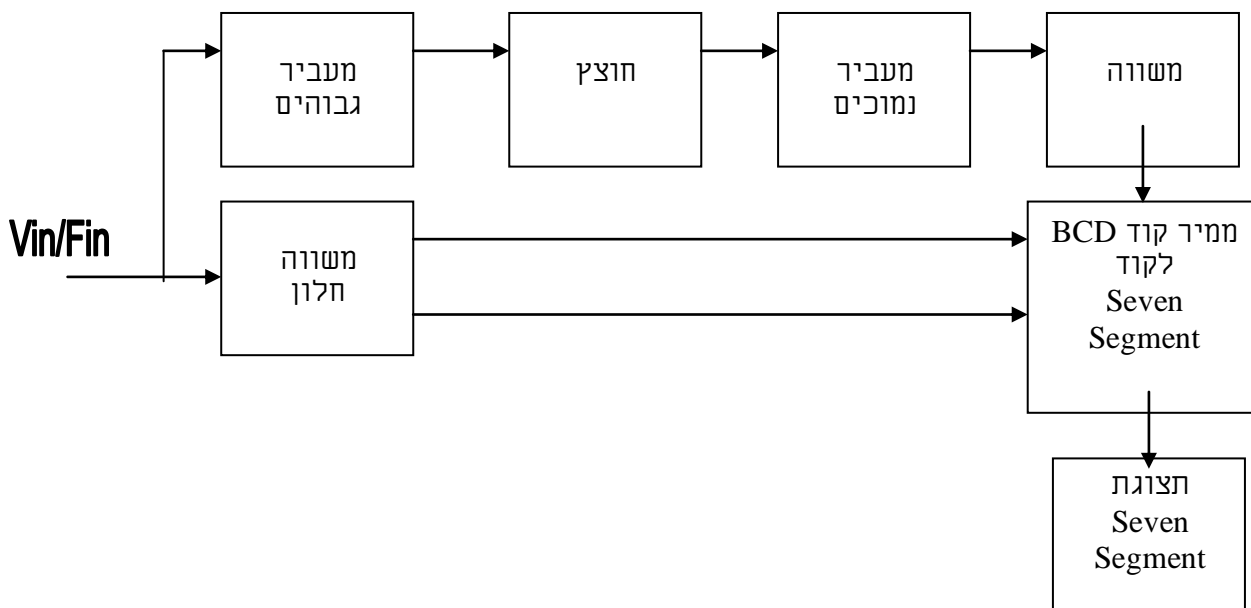


פרוייקט מספר 13 – בוחן לוגי

שורטט ונכתב ע"י : עדי אפרים, תומר בראון, אופיר ואנונו, אלכס חסין, יוני חסין, ינון נעים, אלון פדרו, פבל קורנוויץ, ליאוניד רוזמן.

מנחה : ראובן כלב.
מכללת אורט גבעת רם, ירושלים.

סכמת מלבנים



הסבר סכימת המלבנים

בשרטוט הנ"ל ניתן לראות את הסכימה החשמלית של הבוחן הלוגי. כאשר אנו נכניס בכניסה למעגל רמת מתח אשר בין 0V ל- 0.4V אזי תצוגת ה-Seven Segment תראה 0. כאשר נכניס רמת מתח בין 2.4V ל- 5V אנו נקבל על תצוגת ה-Seven Segment את המספר 1. כאשר נכניס רמת מתח בין 0.4V ל- 2.4V אזי לא נקבל שום דבר על המסך. כמו כן כאשר נכניס בכניסה גל ריבועי אזי כל הלדים על תצוגת ה-Seven Segment ידלקו, כלומר נקבל את המספר 8.

בעצם זהו בוחן לוגי אשר יראה לנו על תצוגת ה-Seven Segment האם מה שהכנסנו בכניסה הוא '0', '1', רמה לא מוגדרת, או גל ריבועי.

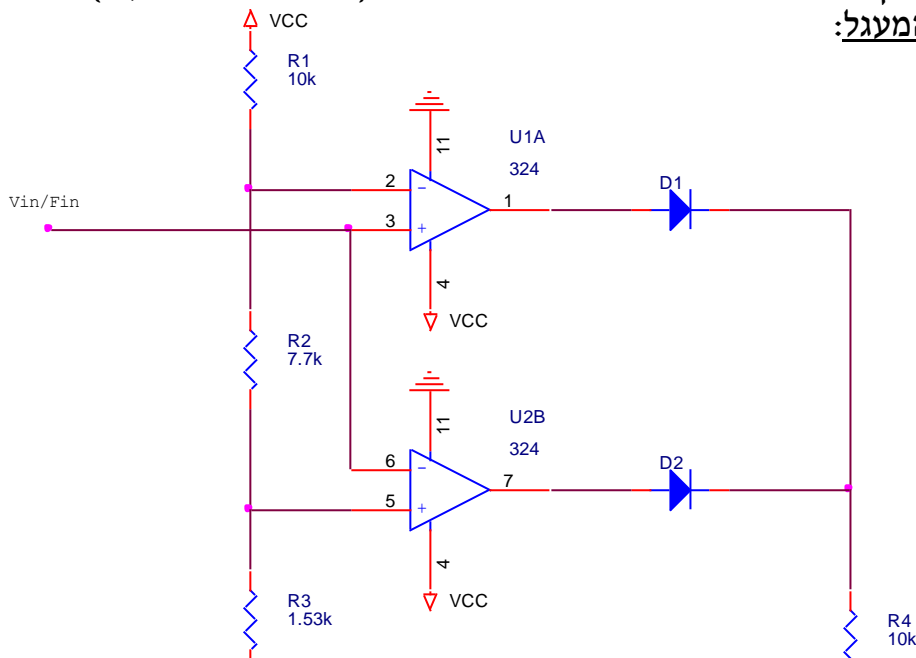
בחירת מעגלים משולבים ושרטוט הסכימה החשמלית:

את הפרוייקט שלנו נחלק לכמה יחידות משניות:

(א) משווה חלון:

משווה חלון הוא משווה המורכב משני מגברי שרת(ראה שרטוט המעגל).

שרטוט המעגל:



למשווה חלון ישנן שתי נקודות השוואה, כאשר כל אחת שייכת למגבר שרת אחר. נקודות אלו נקבעות על ידי חילוק המתח על הנגדים $R1, R2, R3$. אנו נקבע את נקודות ההשוואה של המשווה חלון כך שכאשר מתח הכניסה יהיה בין $0v$ ל- $0.4v$ אזי המשווה התחתון יוציא '1' והעליון '0'. כאשר מתח הכניסה יהיה בין $2.4v$ ל- $5v$ אזי המשווה העליון יוציא '1' והתחתון '0'. כאשר מתח הכניסה יהיה בין $0.4v$ ל- $2.4v$ אזי שני המשווים יוציאו '0'. את הנגדים נקבע על ידי חילוק המתח הנכון עליהם. כלומר V_{cc} צריך להתחלק כך שלרגל החיובית של המשווה התחתון יכנס $0.4v$ ולרגל השלילית של המשווה העליון יכנס $2.4v$. את נגדים נחשב על פי נוסחת חילוק המתח על שני נגדים בתור. נחשב את הנגדים כך:

$R1=10k$, $R_T=R2+R3$ נקבע:

$(V_{cc} \cdot R_T) / (R_T + R1) = 2.4v$ ולכן נקבל

$R_T = 9.23K$ כאשר נציב ערכים נקבל ש:

$R2 + R3 = 9.23K$ לכן:

$R2 = 9.28K - R3$

$(V_{cc} \cdot R3) / (R1 + R2 + R3) = 0.4v$ נעשה מחלק מתח חדש בין $R1 + R2$ ל- $R3$:

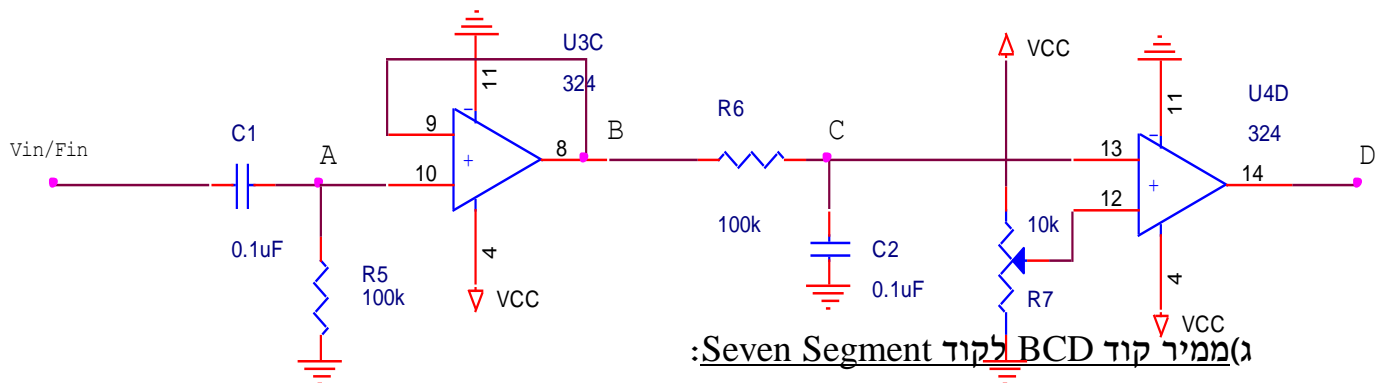
$R3 = 1.53k$ כאשר נציב את הערכים הנכונים נקבל ש:

$R2 = 7.7k$

הערה: תפקיד הדיודות הוא בעצם לעשות כך שכאשר אחד המשווים יוציא '1' והשני יוציא '0', אזי המתח יתקצר לאדמה דרך הנגד $R4$ ולא דרך המשווה שמוציא '0'.

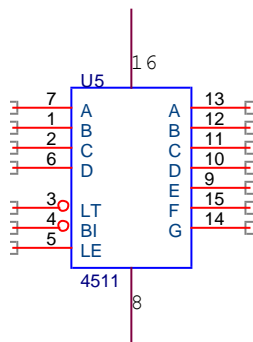
ב)יחידה לגילוי גל ריבועי:

תפקיד היחידה הוא לגלות את הגל הריבועי ולהוציא במוצא רמת מתח כאשר במילים אחרות היחידה תהפוך את הגל הריבועי לרמת מתח DC עם אדווה. זאת נעשה כך:
את הגל שבכניסה אנו נעביר דרך מעביר גבוהים. במוצאו של המעביר גבוהים נקבל גל שבו ישנה טעינה ופריקה של הקבל C1 בצורת פיקים. למוצא של המעביר גבוהים נחבר את החוצץ תפקידו של החוצץ יהיה להפריד בין מעביר גבוהים למעביר נמוכים אשר מגיע ישר אחרי החוצץ. כמו כן תפקיד החוצץ הוא גם כן להעביר רק את החלק החיובי של הגל. לאחר החוצץ יבוא מעביר נמוכים אשר יהפוך את הפיקים החיוביים לטעינה ופריקה של הקבל C2. למוצא של המעביר נמוכים נחבר משווה אשר נכוון אותו כך שרק כאשר רמת המתח תהיה גבוה יותר מכמה עשיריות של וולט אזי רק המשווה יוציא '1'. שרטוט היחידה:



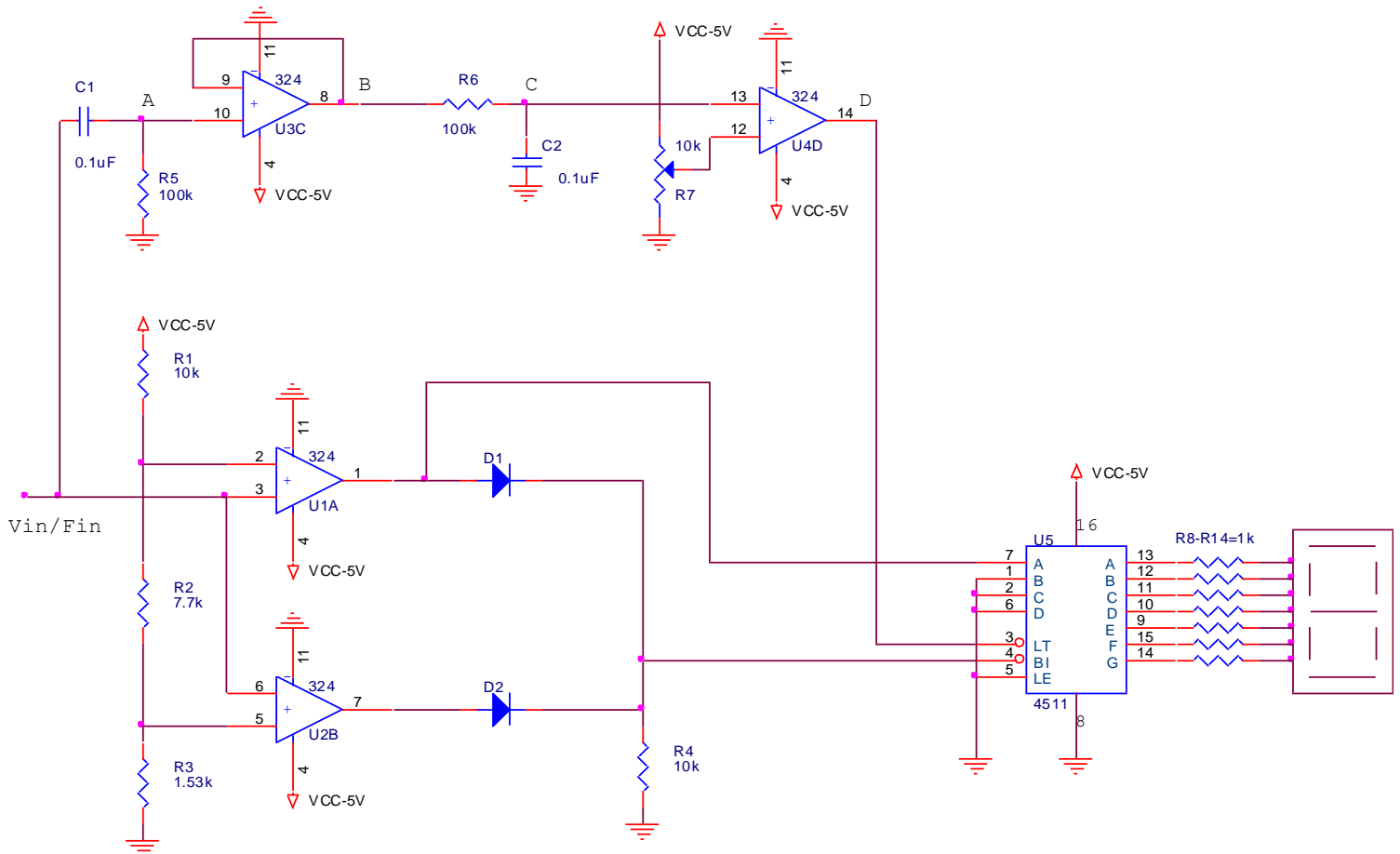
ג)ממיר קוד BCD לקוד Seven Segment:

נשתמש לצורך זה בג'וק 4511. רגלי הג'וק:
רגל (3) LT: כאשר הרגל הזאת נמצאת ב-'0' אזי כל המוצאים יהיו ב-'1' וכאשר ב-'0' הרכיב עובד בצורה רגילה.
רגל (4) BI: אם הרגל תהיה ב-'0' אזי כל היציאות יהיו ב-'0' וכאשר נציב בה '1' אזי הרכיב יעבוד בצורה רגילה.
רגל (5) LE: כאשר הרגל ב-'0' הרכיב עובד בצורה רגילה וכשאר נציב ברגל זו '1' אזי הכניסות לא ישפיעו על המוצאים.
רגלים (9-15): אלה הם המוצאים של הג'וק.
רגלים (1,2,6,7): אלה הם מבואות הג'וק.



שרטוט המעגל המשולב:

הסכימה החשמלית של המעגל:



פעולת המעגל:

כאשר במבוא למערכת אנו נכניס רמת מתח DC אשר נמצא בין 0v ל-0.4v אזי המשווה התחתון יוציא '1'. בעקבות זאת 4511 יקבל '1' ברגל BI ו-'0' ברגל 7 ולכן אנו נראה על תצוגת ה-Seven Segment את המספר 0 משום שהמעגל המשולב 4511 מקבל במבואות שלו 0.

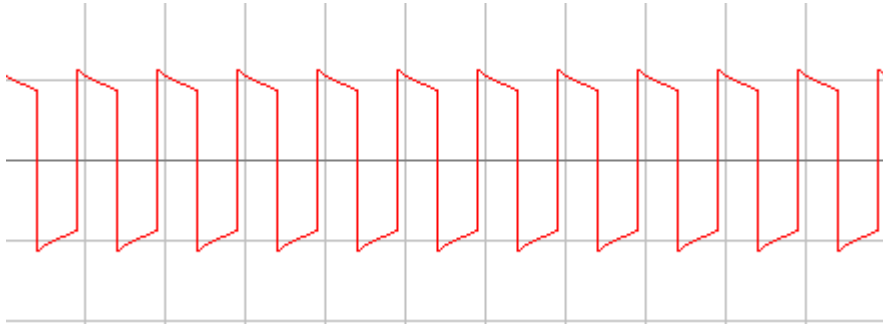
כאשר נכניס במבוא מתח DC הנמצא בין 0.4v ל-2.4v אזי שני המשווים יוציאו '0' ועל התצוגה לא נראה כלום, משום שרגל BI נמצאת ב-'0'.

כאשר נכניס במבוא מתח DC הנמצא בין 2.4v ל-5v אזי המשווה העליון יוציא '1'. בעקבות זאת 4511 יקבל '1' ברגל 7 ו-'1' ברגל BI, ולכן נראה על התצוגה את המספר 1.

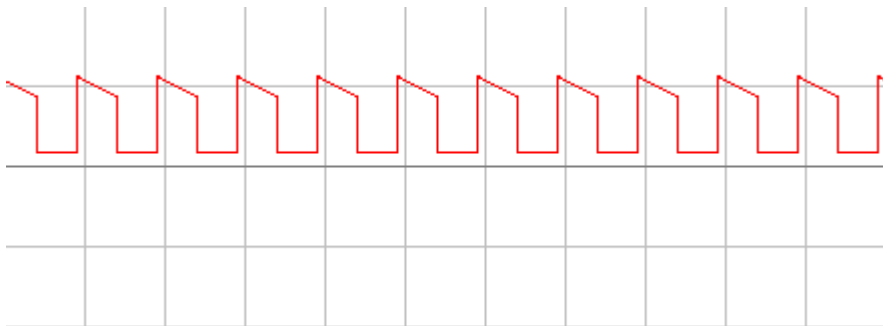
כאשר נכניס במבוא גל ריבועי אזי יחידת גילוי הגל הריבועי תגלה אותו ותוציא במוצאה '1'. בעקבות זאת רגל LT של 4511 תקבל '1' ולא משנה מה יהיה מצב כל שאר ההדקים נקבל על התצוגה את המספר 8.

צורות גלים:

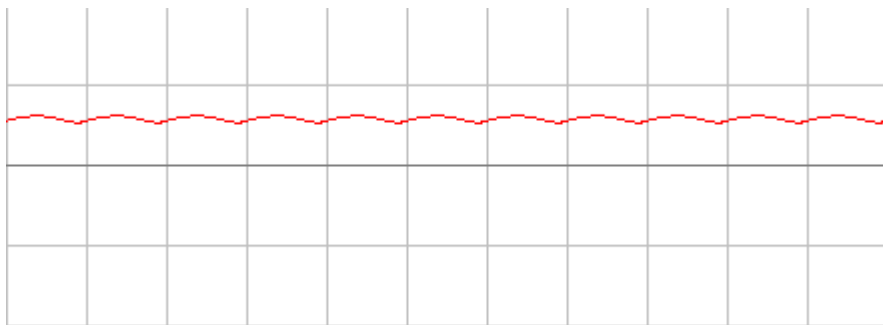
הגל בנקודה A :



הגל בנקודה B :



הגל בנקודה C :



הגל בנקודה D :

