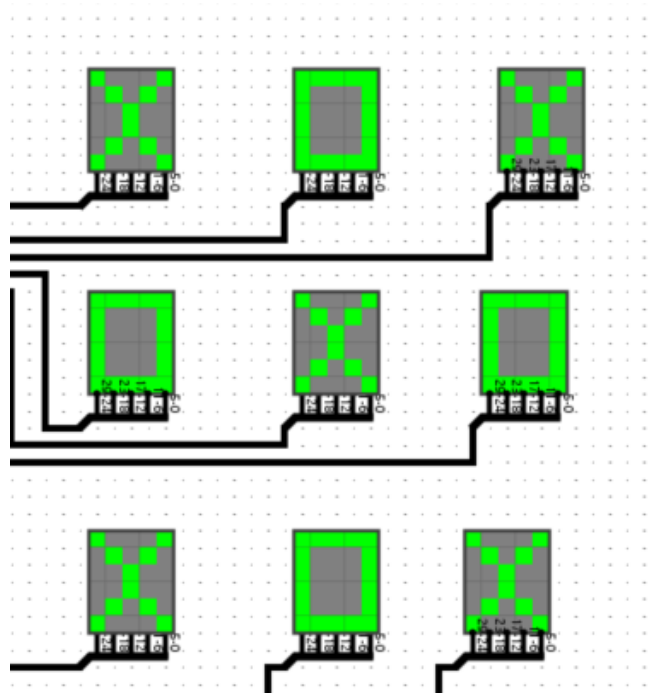


תכן לוגי – פרוייקט סוף

נושא – משחק איקס עיגול



מגיש - עידו בן הרוש

מרצה הקורס – מר עופר צור

תאריך – 3.8.23

תוכן עניינים

3	תיאור המערכת.....
3	מפרט פונקציונאלי + מפרט טכני.....
4	מפרט טכני + מפרט פונקציונלי.....
5-11	הסבר על תתי המערכות.....
12-14	משוואות זמנים ותנאי קיום.....
12-13	משוואות זמנים.....
14	מפרט פרמטרים.....
15	עדימ תורוקמ.....

משחק - איקס עיגול

מבוא – איקס עיגול על גבי לוח אחד הינו משחק שבו יש 2 שחקנים ולכל אחד מהם יש צורה (לאחד איקס ולאחר עיגול), על אחד המשתתפים להגיע למצב של אותה צורה על גבי שורה\ עמודה \ או אלכסון כדי להגיע למצב של ניצחון, במידה ויש תיקו מתחילים מחדש.

תיאור המערכת + מפרט פונקציונלי:

- במשחק יהיו 2 משתתפים שלכל אחד יהיו 9 אפשרויות בחירה היכן למקם את הסימן שלהם – לוח אחד.
- לאחר שיהיה סימון של ניצחון (שורה \עמודה \ אלכסון), יהיה סימון של השחקן המנצח.
- במצב של תיקו \ לוח מלא , יהיה לחצן של איפוס שבו הלוח יתאפס ויתרוקן.
- את הלוח נראה בתצוגה כך שנוכל לראות איזה שחקן הציב את הסימן שלו והיכן.
- יהיה סימון של תור של איזה שחקן כרגע משחק באמצעות סימולו של השחקן.
- נציג מונה של ספירת מספר הניצחונות של כל שחקן במהלך המשחקים שגם אותו ניתן יהיה לאפס.
- ישנה אפשרות לשחק מול המחשב או מול שחקן נוסף.

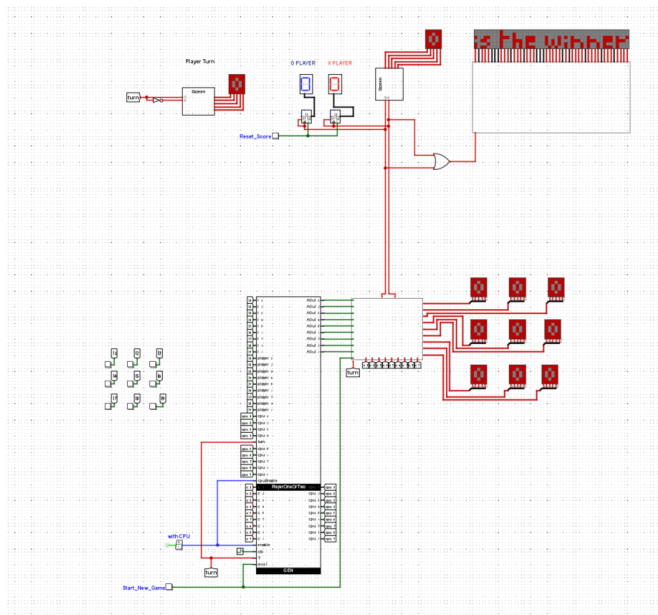
מפרט טכני:

- את בחירות המשתמש נעשה באמצעות לחצנים .
- נעשה שימוש בדלגלים, ובמעגל אשר יחסום זאת כדי לשמור את בזיכרון את הלחצנים שנלחצו (ולא יהיה ניתן ללחוץ עליהם שוב).
- לחצן האיפוס יהיה אחראי על מחיקת הלוח והתחלה מחדש.
- התצוגה של הלוח העדכני תעשה באמצעות LCD כדי שנוכל לדעת מה המצב של כל שחקן בכל רגע.
- יהיה לחצן \ תצוגה שתראה תור של מי כעת .

- יהיו מספר תתי מערכות כדי שנוכל לעבוד באופן מסודר עבור קליטת הלחיצה של המשתמש למשל, בדיקת ניצחון וכו'.
- המטרה שהמשחק יהיה נוח לשימוש, נוח להבנת סטטוס המשחק מבחינת המשתמשים ועוד.

הסבר על התתי מערכות:

1. Main :

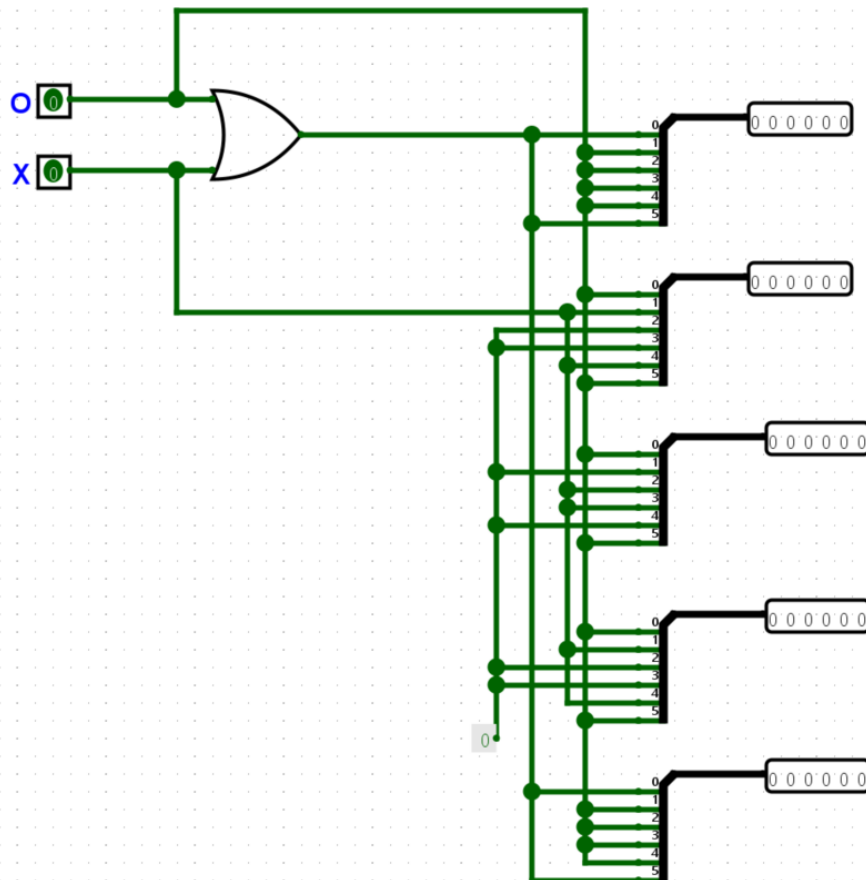


זהו המעגל הראשי של המשחק , במעגל ניתן לראות את הלוח 3X3 של המשחק , את אפשרויות השחקן 9 אפשרויות שייבחרו על ידי 9 לחצנים .

עבור הפעלת המשחק יש ללחוץ על START _ NEW _ GAME ובכך נעשה איפוס ללוח ונוכל להתחיל לשחק

למשחק ישנם 2 אפשרויות למשחק הראשונה הינו על ידי 2 שחקנים האחד נגד השני , והאפשרות השנייה הינה שחקן מול המחשב וזה יעשה על ידי העברה של המתג של withCPU ל '1' .

ניתן לראות בתצוגה העליונה את סימול השחקן שתורו לשחק כעת, ובנוסף את סך כל הניצחונות עבור כל שחקן במצטבר, ובנוסף לחצן לאיפוס מונים אלו.

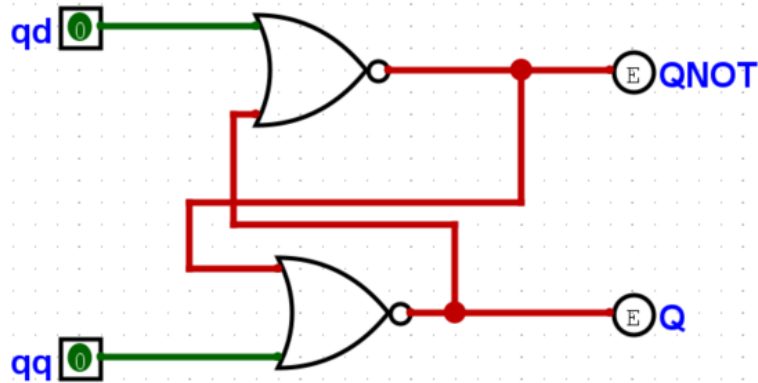


מעגל זה אחראי על התצוגה של האיקס או העיגול במקרה של התור הנוכחי ובנוסף בהצגת השחקן המנצח .

זה נעשה באמצעות הרכיבי splitter לדעת לאבחן איזה חלק ארצה להדליק בכפוף לכניסה הנדלקת , עשיתי אותו על גבי 6 ביטים כדי להציג זאת בהתאם על גבי הלוח.

ישנו 0 קבוע שמחובר למספר ביטים של splitter כדי שיהיו כבויים תמיד ולא ידליקו את הלד המתאים על גבי לוח התצוגה.

LatchSR.3

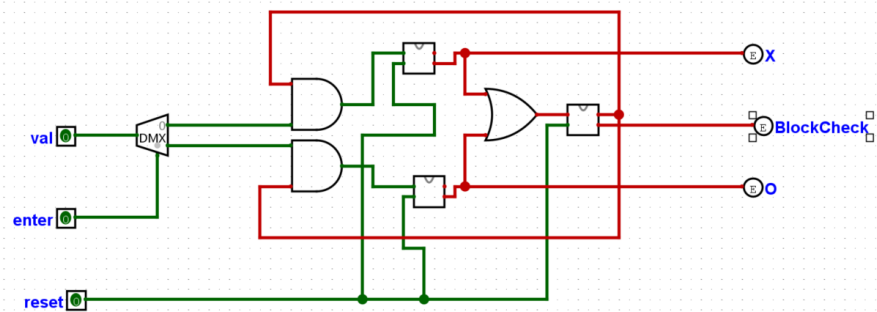


במערכת זו מימשת SR latch שיהיה אחראי על שינוי היציאות בהתאם לכניסה שזה סוג של לולאה שמכילה 2 שערי NOR.

המעגל הזה יהיה אחראי בהמשך על מימוש והשמה של השחקן המתאים על גבי המיקום הנכון בלוח.

כרגע כמובן שיציאות על "שגיאה" מכיוון שהכניסות שתיהן על '0' וזה בהכרח גורר שהיציאות יהיו ללא פלט.

Fill Block.4



למעגל זה יהיו מספר תפקידים: הראשון הינו לעשות איפוס כאשר לחצן reset יילחץ וזה עבור המטרה בהמשך של איפוס הלוח והתחלת משחק חדש.

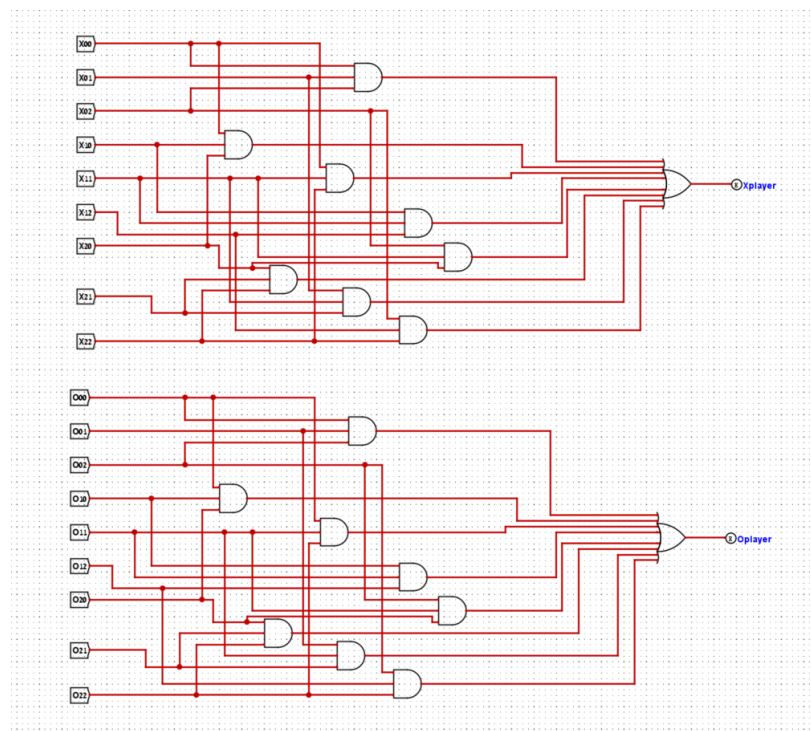
תפקיד שני הינו של Val הינו אחראי על הפעלה והתאמה של השחקן המשחק ליציאה המתאימה לו כדי שלאחר מכן על גבי הלוח נציג את הסמל השחקן ששיחק.

תפקיד שלישי הינו של enter שבאמצעות חיבורו לDMUX יעזור לעשות את ההחלפה בין השחקנים שמשחקים. להעביר בין תור הראשון לאחר, ולאחר מכן לתצוגה של כל השחקנים בהתאם.

ישנם 3 יציאות אשר 2 מהן אחראיות על הפלט השחקנים ששיחקו באותו התור, ויציאה שלישית אשר תהיה אחראית על סימול של המיקום הנוכחי הינו מלא זאת אומרת שכבר שמו שמה סימול מסויים באחד מהתורות הקודמים, כתוצאה מכך אני אמנע השמה כפולה באותו המיקום וזאת האינדיקציה לכך.

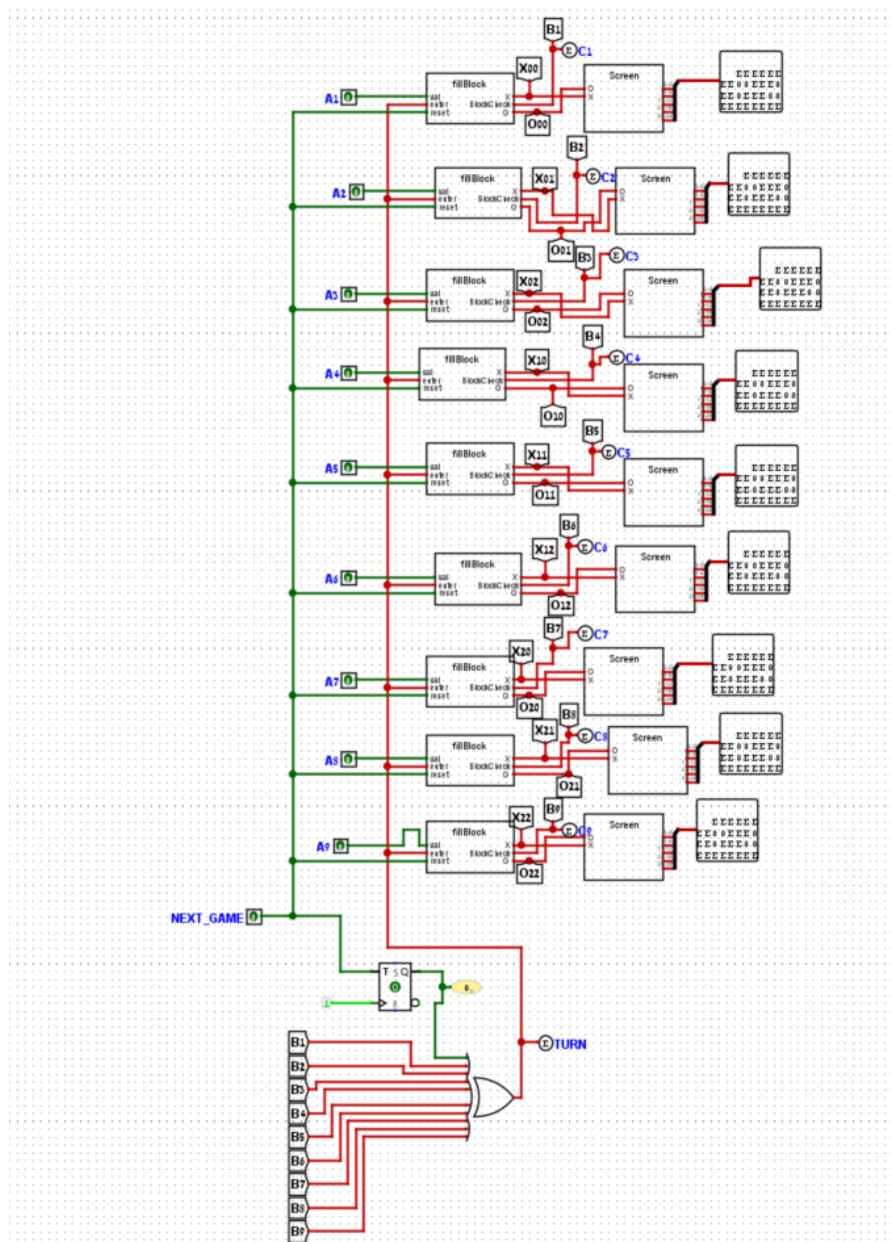
Win Detection.5

חלק א'-



בחלק זה של המעגל נבצע בדיקה עבור אחד השחקנים האם הוא עומד באחד מתנאי הניצחון הקיימים במשחק (שורה \ טור \ אלכסון), לאחר

חלק ב'-



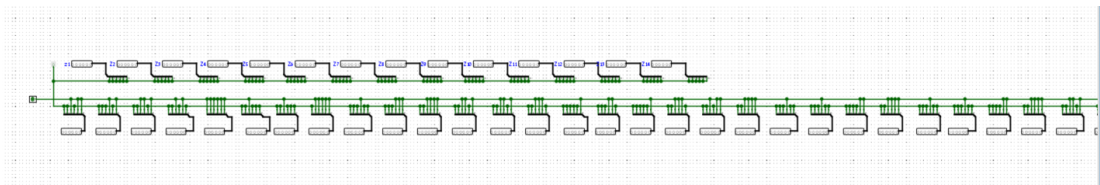
בשלב הראשון עבור התחלת המשחק נצטרך ללחוץ על NEXT_GAME כדי לאפס את הלוח ואת כל המעגל, לאחר מכן כל שחקן על פי תורו יוכל לבחור באיזה מקום לשים את הסימול המתאים לו, וזה יתבצע על ידי הדלקה של הכניסה המתאימה A1-A9 וכתוצאה מכך הכניסות הנבחרות

ייכנסו למעגל של FillBlock שבהמשך ידליקו את היציאות המתאימות
 וייכנסו עבור מעגל הScreen שיוציא את הפלט של הסימול המתאים
 באמצעות הביטים המתאימים לו.

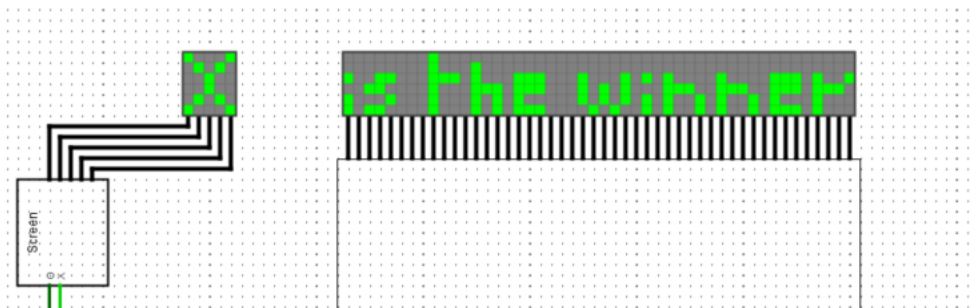
לאחר ביצוע תורו של שחקן על ידי הTFF ושער הXOR בעל ה10
 כניסות אוכל להחליף את התורות מדי סיבוב, אשתמש באינדיקציה זו
 בהמשך עבור שליטה והצגה של תור השחקן הנוכחי.

אשתמש במספר רכיבי Tunnel כדי להיות בבקרה על איזה שחקן שיחק
 ואיזה תצוגה עליי להציג על גבי התצוגה ובנוסף כדי לבדוק עבור השחקן
 הנוכחי האם קיום תנאי הניצחון התקיים עבורו.

6. WritingWinner :

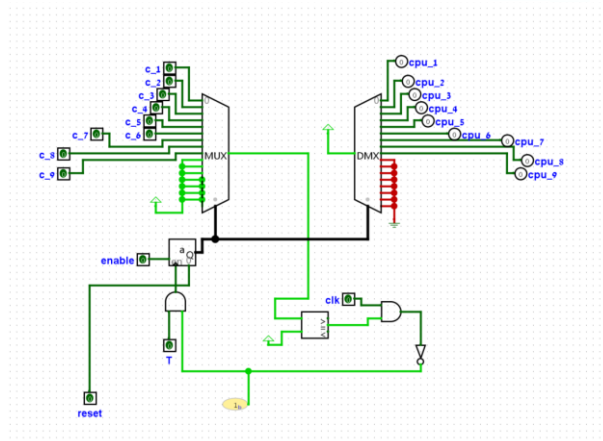


מעגל זה יהיה אחראי על תצוגה של כתיבה של מי הוא השחקן המנצח
 במעגל הראשי וזה יראה כך:



אעשה זאת באמצעות שליטה בלדים הנדלקים המתאימים לכל עמודה
 והצגה של כביכול האות המתאימה.

7. GEN –



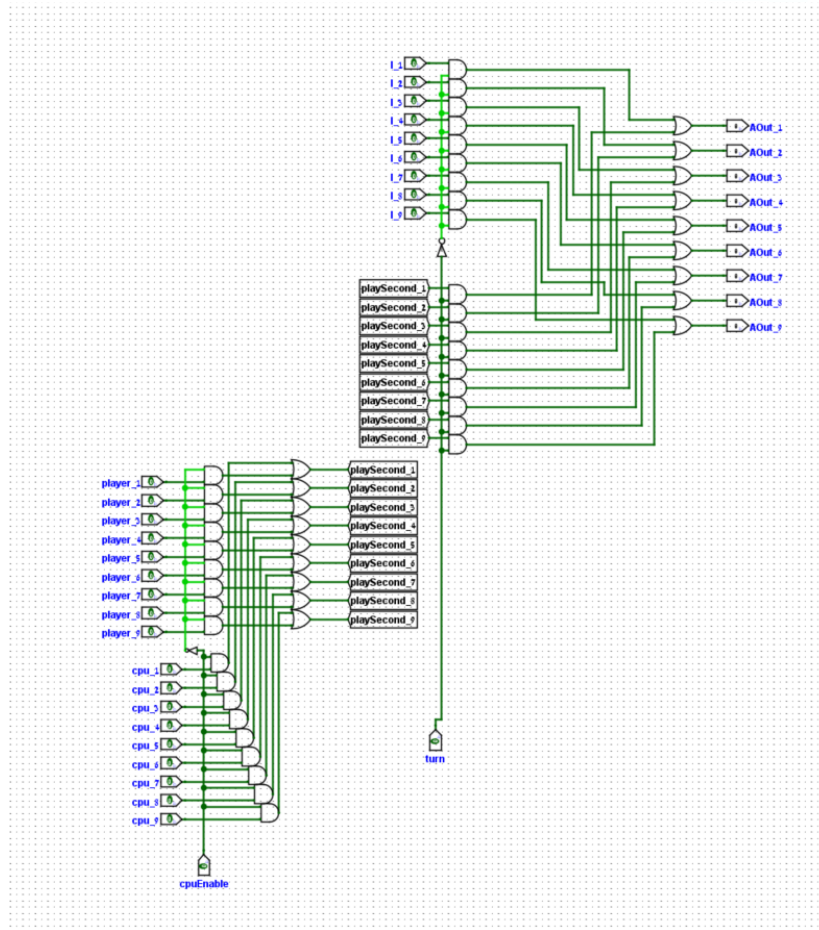
מטרתו של מעגל זה הינו לפעול במצב בו המשחק משוחק בין השחקן לבין המחשב.

במעגל זה אני אגריל מספרים אשרו יבדקו על גבי המעגל הראשי האם הם פנויים להשמת הסימול המתאים של המחשב, במידה ומיקום זה הינו מלא ולא יהיה ניתן לעשות השמה זו אזי נגריל מספר נוסף עד אשר יהיה ניתן לעשות זאת.

סיווג זה יבוצע באמצעות MUX אשר יקבל את הערכי הלוח במעגל הראשי (כדי לבדוק האם המיקום פנוי או מלא), והפלט של מעגל זה ייעשה באמצעות DMUX כדי להוציא את האינדקס המתאים למלא אותו על גבי הלוח.

שאר הכניסות יהיו בשליטה במעגל הראשי עבור איפוס, העברת התור, השעון, והכניסת אפשרור.

8. PlayerOneOrTwo :



תפקידו של מעגל זה הינו לסדר את הכניסות והיציאות של המעגל הראשי עבור המקרים של משחק עבור 2 שחקנים או עבור שחקן מול המחשב, כדי לגרום למעגל הראשי להיראות מסודר יותר וללא יותר מדי כניסות וחיבורים.

משוואות זמנים ותנאי קיום:

Timing 's / Ser

latch-SR:

$pin \rightarrow output$

$$T_{clk} \geq T_{pd}(Nor) \Rightarrow T_{clk} \geq 8.1 ns$$

fillBlock:

$pin \rightarrow output$

$$T_{clk} \geq T_{pd}(mux) + T_{pd}(AND) + T_{pd}(Nor) + T_{pd}(op) + T_{pd}(Nor)$$

$$T_{clk} \geq 8.66 + 4.8 + 8.1 + 1.7 + 2.1 = 31.36 ns$$

Windetection:

$pin \rightarrow enter(fillBlock)$

$$T_{clk} \geq T_{sq}(FF) + T_{pd}(Xor)$$

$$T_{clk} \geq 5 + 4.8 = 9.8 ns$$

$$T_H(FF) \leq T_{cd}(Xor)$$

$$T_H(FF) \geq 6.3 ns$$

$pin \rightarrow o/x \text{ p/qyler}$

$$T_{clk} \geq T_{sq}(FF) + T_{pd}(Xor) + T_{pd}(mux) + T_{pd}(AND) + T_{pd}(Nor) + T_{pd}(op) + T_{pd}(Nor) + T_{pd}(AND) + T_{pd}(op)$$

$$T_{clk} \geq 5 + 4.8 + 8.66 + 4.8 + 8.1 + 1.7 + 2.1 + 4.8 + 1.7 = 47.66 ns$$

$$T_H(mux) \leq T_{cd}(FF) + T_{cd}(Xor)$$

$$T_H(mux) \leq 2 + 6.3 = 8.3 ns$$

א' נשיז בנ כי $34.66 \geq \text{אלט מומ}$
 א' נשיז ענ כי TH נמנ מקיזין זאן מקפרישז וזנ יכנז בנברז
 מסנמכיז שאתן תואמז את המעגל (שמש), מזזר מתג עז עוצנז ק שזר נזל.
 א' ישנ עזק מנ מפוצין או כהין מרכיניזין או הענ' מנ נכיוניז
 מוסגת נבזן ייזיה כהין אלט זמנז יזנר מכן נמנ שאת המכיזין
 הממייזין מיתנ כן עזגתי המסנז.

תזמון:

מפרט פרמטרים:

פרמטרים	שם הרכיב
$t_{pd} = 1.7[\text{ns}]$ $t_{cd} = 1.13[\text{ns}]$	OR 74LVC2GS32
$V_{cc} = 5V$ $t_{pd} = 8.1[\text{ns}]$ $t_{cd} = 11.4[\text{ns}]$	NOR SN74AHC1G02-EP
$V_{cc} = 5V$, $CL = 15\text{pF}$, $Temp = 25^\circ\text{C}$ $t_{cd} = 1.13[\text{ns}]$, $t_{pd} = 8.666[\text{ns}]$	DMUX
$V_{cc} = 5V$, $t_{pd} = 4.8[\text{ns}]$, $t_{cd} = 1[\text{ns}]$	AND SN74LVC2G08-EP
$t_{pd} = 4.8[\text{ns}]$, $t_{cd} = 6.3[\text{ns}]$	XOR MC74VHC86
$t_{pd} = 4.2[\text{ns}]$,	COUNTER SN74F163A
$t_{pcq} = 5[\text{ns}]$, $t_{cd} = 2[\text{ns}]$ $t_{setup} = 5[\text{ns}]$,	D-FF

ביבליוגרפיה:

1. <https://assets.nexperia.com/documents/data-sheet/74LVC2G32.pdf>

OR gate

2. https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74ahc1g02-ep.pdf?ts=1690796080661&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F

Nor gate

3. https://assets.nexperia.com/documents/data-sheet/74HC_HCT157.pdf

Demultiplexer

4. https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74lvc2g08-ep.pdf?ts=1690911237618&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F

AND gate

5. <https://www.onsemi.com/pdf/datasheet/mc74vhc86-d.pdf>

XOR gate

6. [Synchronous 4-Bit Binary Counter datasheet \(Rev. A\) \(ti.com\)](#)

Counter

7. <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/cd4013b.pdf>

T-FF