**מסמך מלווה – מעבדה 4 מעבדת מסלול מחשבים**

מטרת מסמך זה הוא הסבר על מודולי המערכת.

מגישים: רון טל וכפיר כהן.

**מודול digitalSystem:**

בהינתן וקטורי כניסה x,y באורך n ביטים יבוצע הפעולות לעיל.

בחירת התוצאה הרצויה מתבצעת בהתחשבות בוקטור ALUFN שאורכו 5 ביט.

Diagram

Description automatically generated

digitalSystem

entity

טבלת פונקציונליות:

Table

Description automatically generated

digitalSystem netlist view:

Diagram

Description automatically generated

מוצא המערכת:

וקטור התוצאה באורך n ביטים ושלושה דגלים בהתאם לתוצאה: N-Negative,Carry-C, Zero-Z.

Graphical user interface

Description automatically generated with low confidence

מימוש:

בעזרת שערים לוגיים נבחר את המוצא של הקומפוננטה המתאימה (בדומה לפעולת מוקס) בהתאם לכניסת ALUFN.

ובנוסף נחשב את הדגלים:

Cflag – בעזרת כניסת ה-carry מהקומפוננטות.

Nflag – שווה לביט הmsb.

Zflag – מימוש or לכלל ביטי התוצאה.

**מודול AdderSub:**

בהינתן כניסה של y,x וקטורים באורך n ביטים יתבצעו חיבור, חיסור או הוצאת ערכו השלילי של x , כאשר שתי האפשרויות האחרונות מתייחסות ליצוג המספרים בשיטת המשלים ל2.

קביעת הפעולה תתבצע בהתאם לכניסת וקטור sctr (00 מחבר, 01 מחסר, 10 הפיכת הסימן של .

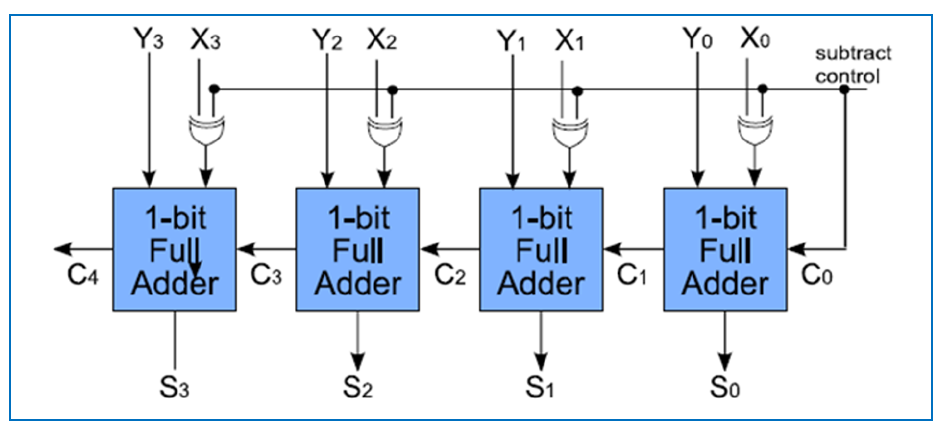
.(x

מוצא המודול: וקטור התוצאה באורך n ביטים ו carry out

A picture containing graphical user interface

Description automatically generated

אופן המימוש מחסר (להלן דוגמה כאשר (n=4:



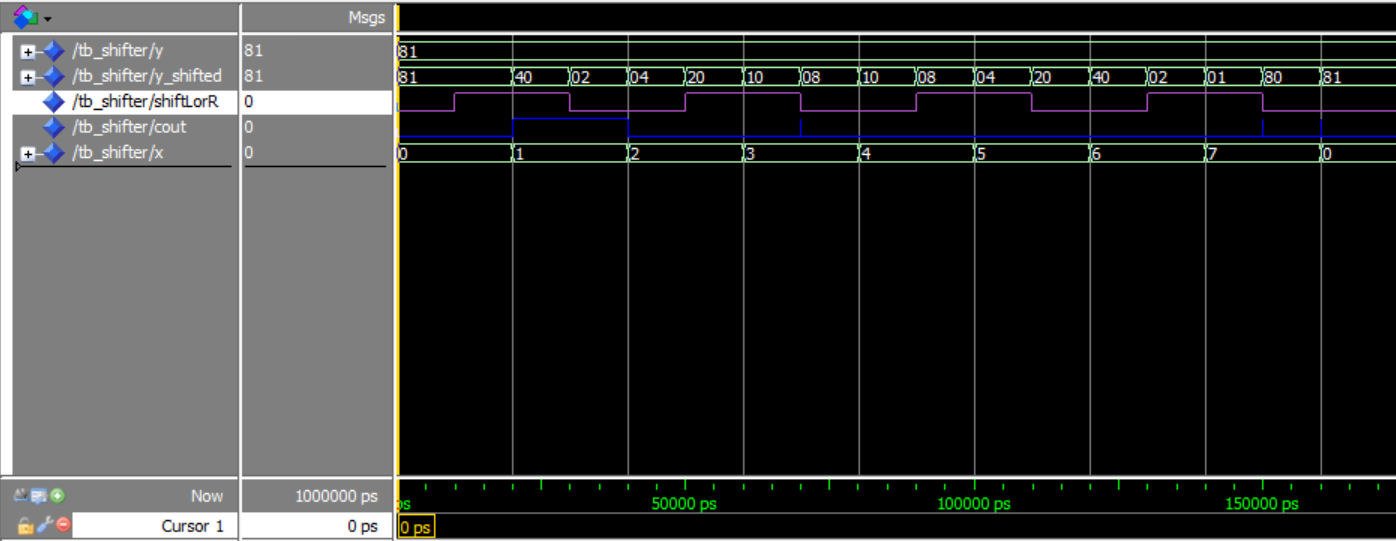
**מודול Shifter:**

בהינתן כניסה של x,y וקטורים באורך n ביטים תבוצע הזזה של הוקטור y כאשר מספר ההזזות שווה ל-k הביטים הראשונים של x ביצוג Unsigned.

ההזזות יתבצעו לצד ימין או שמאל בהתחשבות בקלט הביט: shiftLorR. )0 שמאלה, 1 ימינה)

מוצא המודול:

וקטור y לאחר ההזזות וcarry out.



ביצוג hec:

לאחר ההזה שמאלה

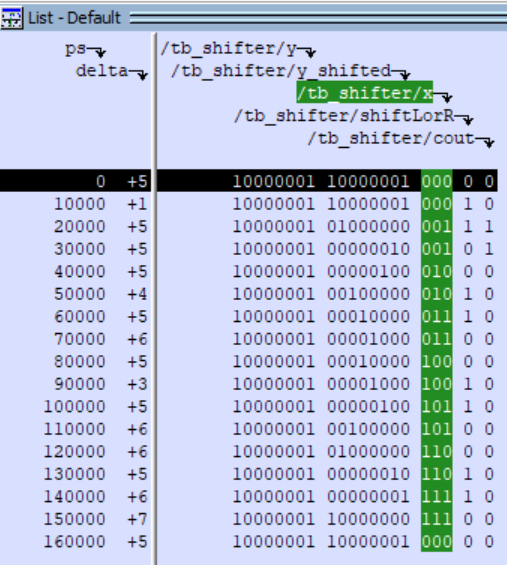
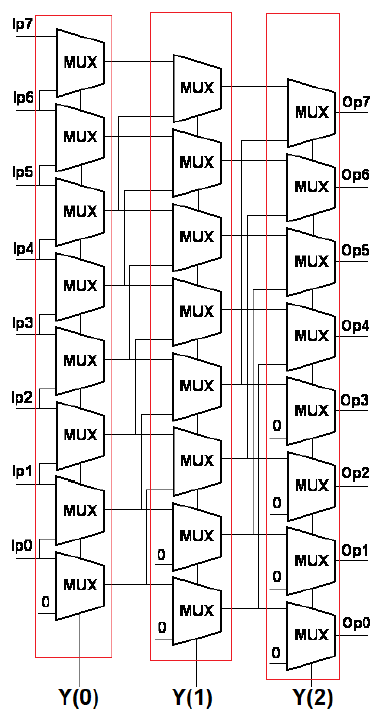
0281=> ויוצא carry

לוקח לcarry שבריר שניה להתייצב כיוון שקובץ הtb מבצע שינוי ערך מבלי לחכות בסיום לולאה

יצוג דצימלי unsigned

של מספר ההזזות

במודול זה תצוגת list מציגה את התוצאה בצורה נוחה לכן נצרפה:



תצורת מימוש :

מבוססת BarrelShifter, גנרית לוקטור באורך n bit.

**מודול Logical:**

בהינתן וקטורי כניסה x,y באורך n ביטים יבוצע חישוב פעולות לוגיותbit bit בין הוקטורים.

הפעולות : not(Y),or,and,xor,nor,nand.

בחירת הפעולה הרצויה מתבצעת בהתחשבות בוקטור ALUFN שאורכו 2 ביט.

טבלת פונקציונליות :

Table

Description automatically generated

מוצא המודול:

תוצאת החישוב הלוגי כוקטור באורך n ביטים.

Graphical user interface, diagram

Description automatically generated

**מודול top:**

מהווה מעטפת למערכת על מנת שנוכל להזין ערכים ע"י המתגים ולצפות בתוצאה בלדים ובמסכי הHEX.

Diagram

Description automatically generated

Top netlist view:

Diagram

Description automatically generated

Wave:

ביצוע חיבור של שני מספרים על מנת לראות שהמעטפת מוציאה את הערכים המתאימים לI/O.

A picture containing graphical user interface

Description automatically generated

תדר שעון מקסימלי אפשרי:

94.52[MHz]

Graphical user interface, application, Word

Description automatically generated

**Critical path:**

ייצור הflag zero:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

מיקום פיזי ברכיב של הנתיב הקריטי:

A picture containing text, shoji, tiled, day

Description automatically generated

**Signal tap**

Calendar

Description automatically generated with low confidence