**מסמך מלווה – מעבדה 5 מעבדת מסלול מחשבים**

מטרת מסמך זה הוא הסבר על מודולי המערכת.

מגישים: רון טל וכפיר כהן.

**מודול MIPS:**

מעבד single cycle, מורכב מארבעה תתי מודולים מרכזיים:

Fetch, decode,control, execute, dmemory

תומך ב27 פקודות אסמבלי.

Diagram

Description automatically generated with medium confidence

המודול נבדק בעזרת קוד אסמבלי במבצע transpose למטריצה בגודל MxM

כאשר M=4.

פקודות שנתמכות:

Table

Description automatically generated

Table

Description automatically generated

Table

Description automatically generated

תצורת אגירת הזכרון הינה Harvard, כלומר שזכרון המידע מופרד מזכרון התוכנית:

Diagram

Description automatically generated

איור מופשט של המודול:

Diagram, schematic

Description automatically generated

**תתי מודולים:**

Execute:

מכיל ALU אשר מבצע פעולות על שני האופרנדים בכניסות Ainput,Binput בהתאם לALUoperation שמגיע ממודול control.

Text

Description automatically generated

Control:

מוציא את קווי הבקרה ההכרחיים לפעולת המערכת בהתאם לפקודה שמגיעה ממודול FETCH.

Text

Description automatically generated

DECODE:

מודול זה מפענח את הפקודה שהתקבלה ממודול FETCH. מודול זה מכיל את ה-Register File ולאחר פענוח הפקודה מוציא ומכניס את הדאטה מהרגיסטרים המתאימים.

Timeline

Description automatically generated

FETCH:

מכיל את ה-PC Register, אחראי להביא את הפקודה הבאה בתוכנית מה-Program Memory שנמצא בו בתצורת rom (קריאה בלבד).

Text

Description automatically generated

Dmemory:

מכיל את ה data memory בתצורת ram (קריאה וכתיבה)

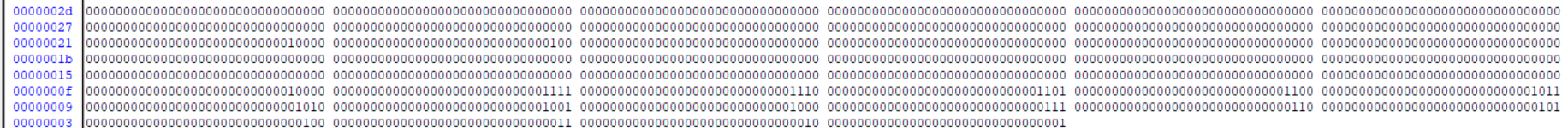
Timeline

Description automatically generated

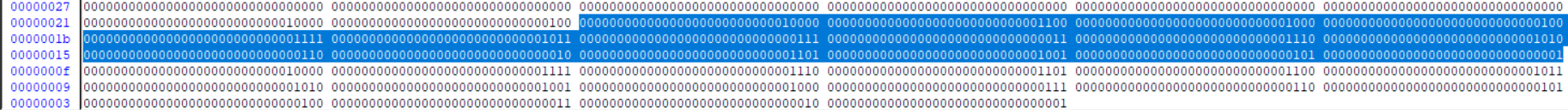
מודול peripheral קיים אך אינו בשימוש ניתן לגשת דרכו לרכיבי הIO בכרטיס (LEDs,  
 hex screen..), מודול divider מחלק את השעון או במספר גדול יותר אם נרצה (ניתן לעקוף ע"י קצר בין רגל הכניסה והמוצא)

**תוצאת קוד Assembly**

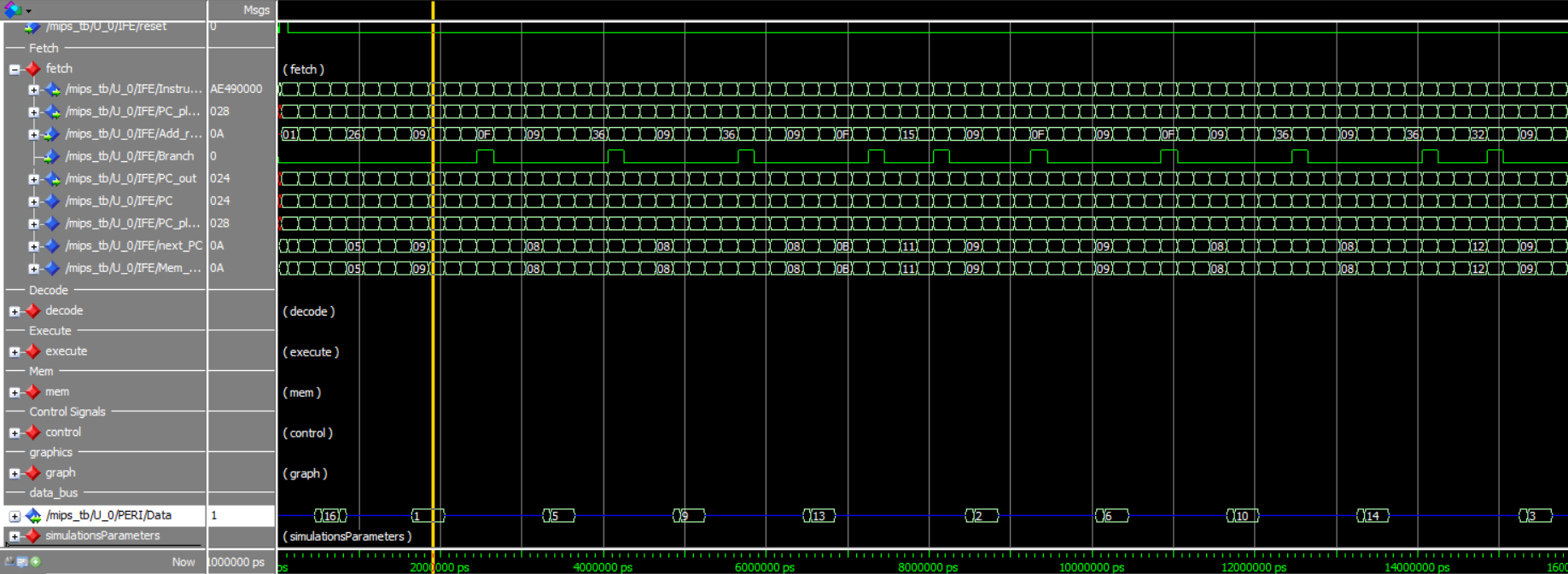
הזכרון לפני הרצת הקוד:



הזכרון אחרי הרצת הקוד:

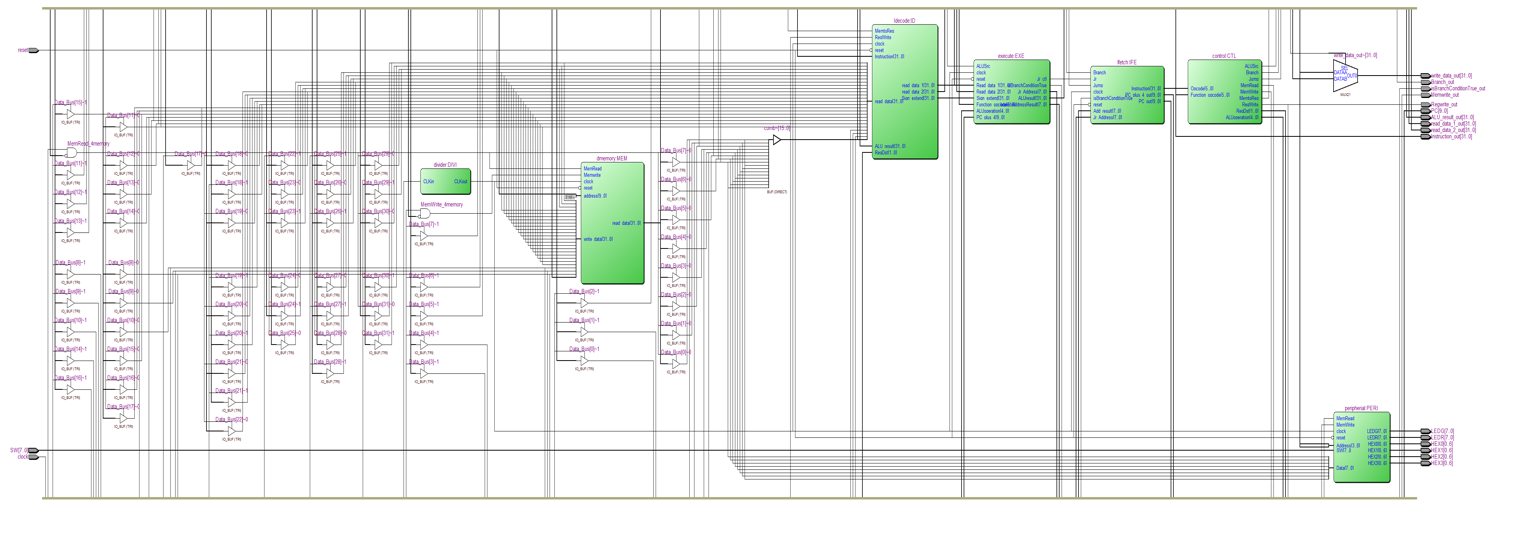


**Assembly Code in ModelSim:**

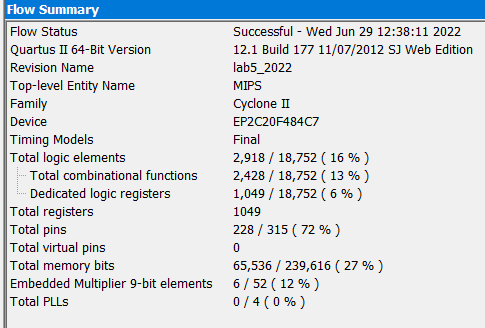
****

החיצים מצביעים על הערך שעובר בdatabus של ערכי המטריצה לאחר ביצוע פעולת transpose

**RTL Viewer:**



**Usage:**

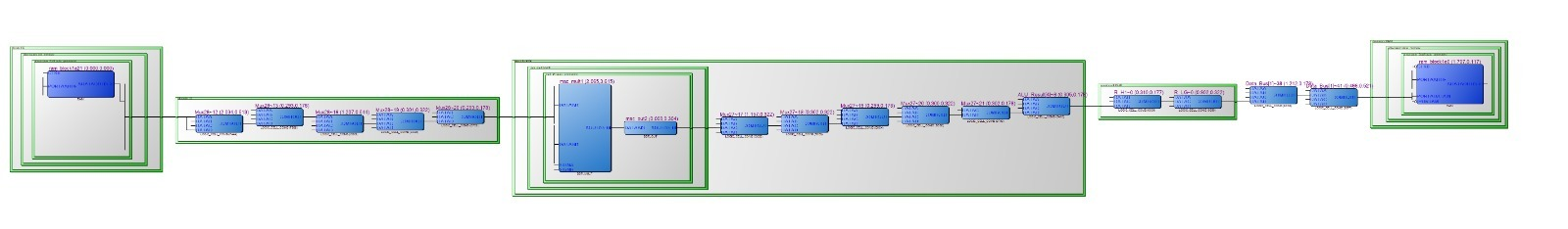


תדר שעון מקסימלי אפשרי:



**Critical path:**

**המסלול הארוך ביותר הינו של הסיגנלים שעוברים דרך המכפל, מסלול זה הוא המאלץ את התדר המקסימלי.**



Signal Tap:

הבדיקה בסיגנל tap אינה של הקוד אותו כתבנו של היפוך מטריצה עקב מחסור בזמן.

הקוד המופעל כאן הינו של מיון מערך המכיל את התעודת זהות של רון:

תז ראשוני: 20851603

תז לאחר מיון: 0 0 1 2 3 5 6 8   
כפי שניתן לראות בdatabus