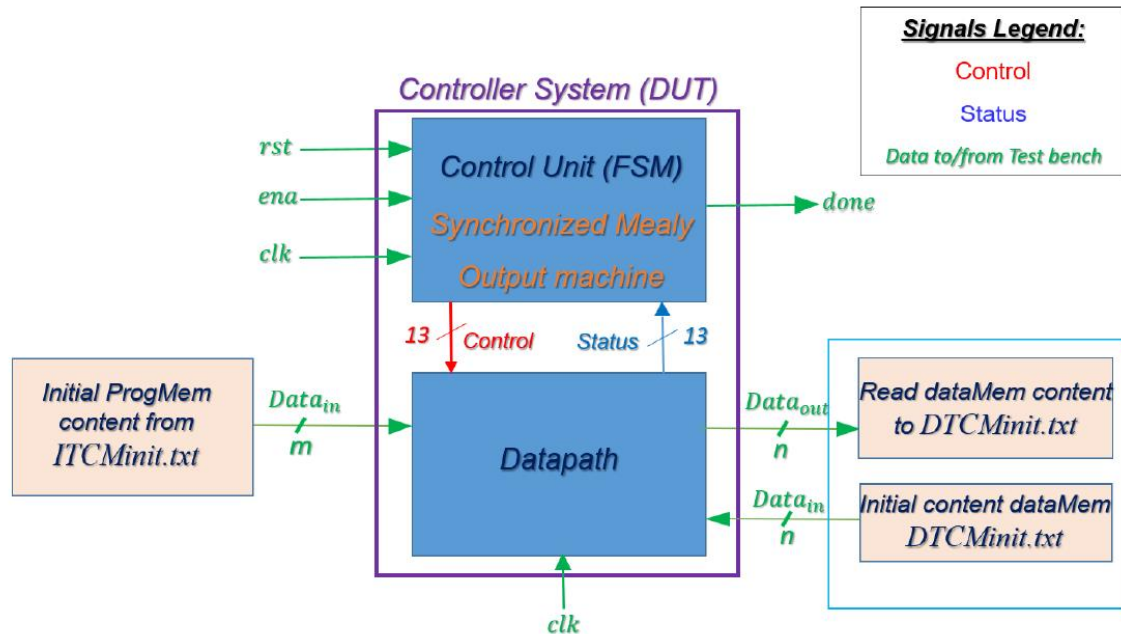


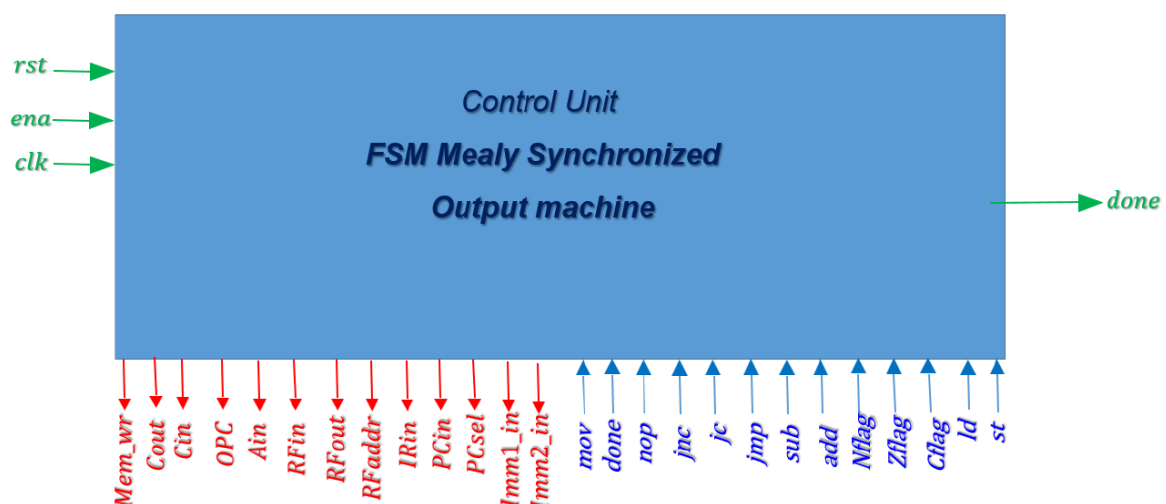
ניסוי 1:

בניסוי זה בנינו multicycle CPU המבצע פעולות שונות, הבנוי משני מודולים בסיסיים, control ו-datapath. ישנם קוי כניסה מה-testbench, ובנוסף קבצי טקסט המכילים מידע לרכיבי הזיכרון השונים, וקובץ שאליו מזינים את זיכרון הdata לאחר סיום ריצת התוכנית.



Control:

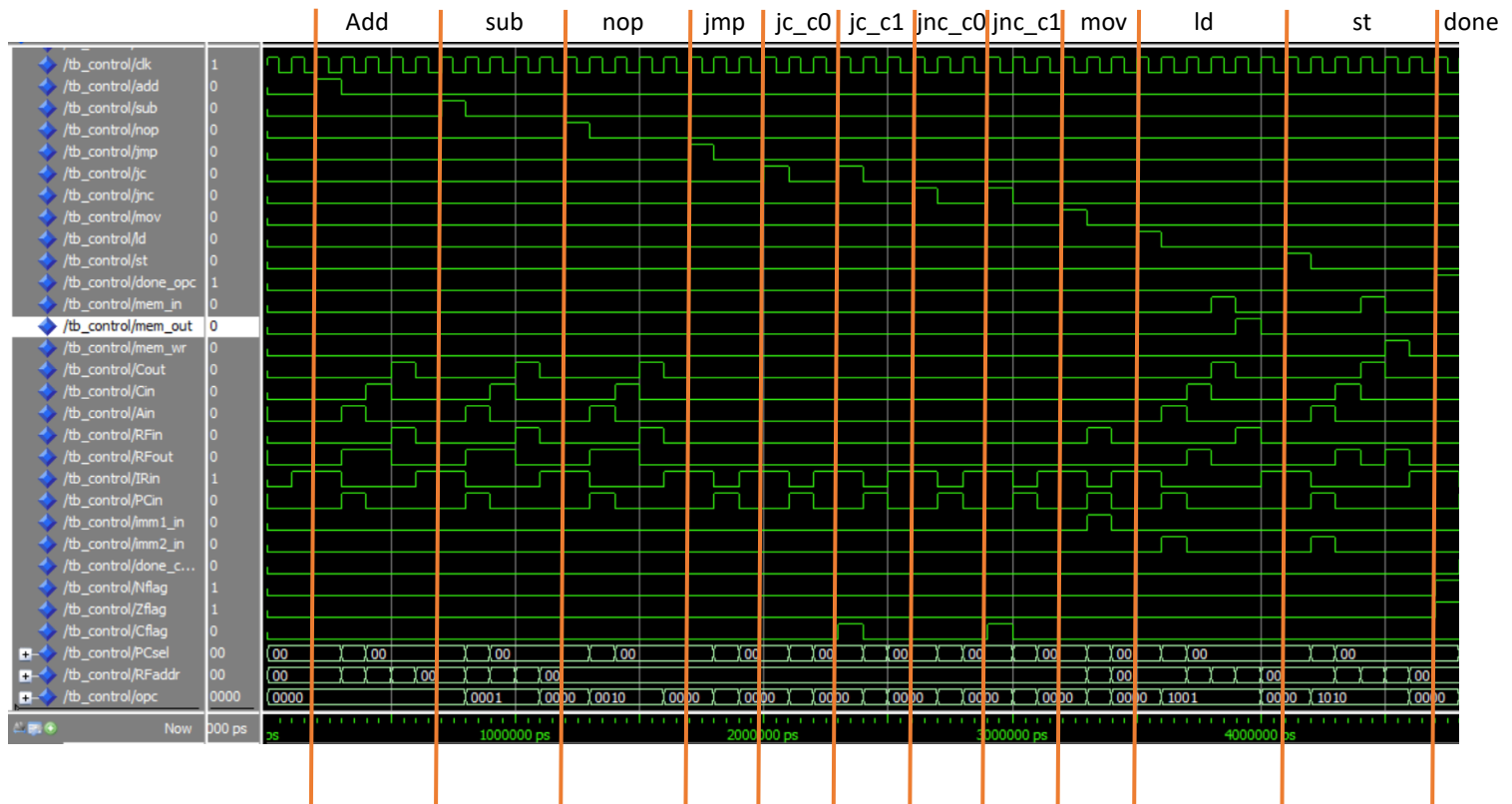
תפקיד המודול להחליט מה יתבצע בdatapath בכל מחזור שעון. היחידה מבוססת על FSM שתיאורו מצורף בקובץ נפרד. מחזור שעון היא מחליטה מהו המצב בו אנחנו נמצאים, ובהתאם מחליטה אילו קוי בקרה לשלוח ל-datapath, כך שיתבצעו הפעולות המתאימות. הכניסות והיציאות מתוארות בציור הבא:



קוי הכניסה הכחולים מגיעים מהdatapath ותפקידם לציין את הפקודות השונות שיש לבצע, בנוסף לדגלים שמשמשים תנאים לפונקציות.

קוי היציאה האדומים מהווים קוי בקרה לdatapath ושולטים על הפעולות השונות שמתבצעות בו בכל שלב.

קוי הכניסה והיציאה הירוקים מקושרים לtestbench לטובת בדיקת תקינות המערכת.

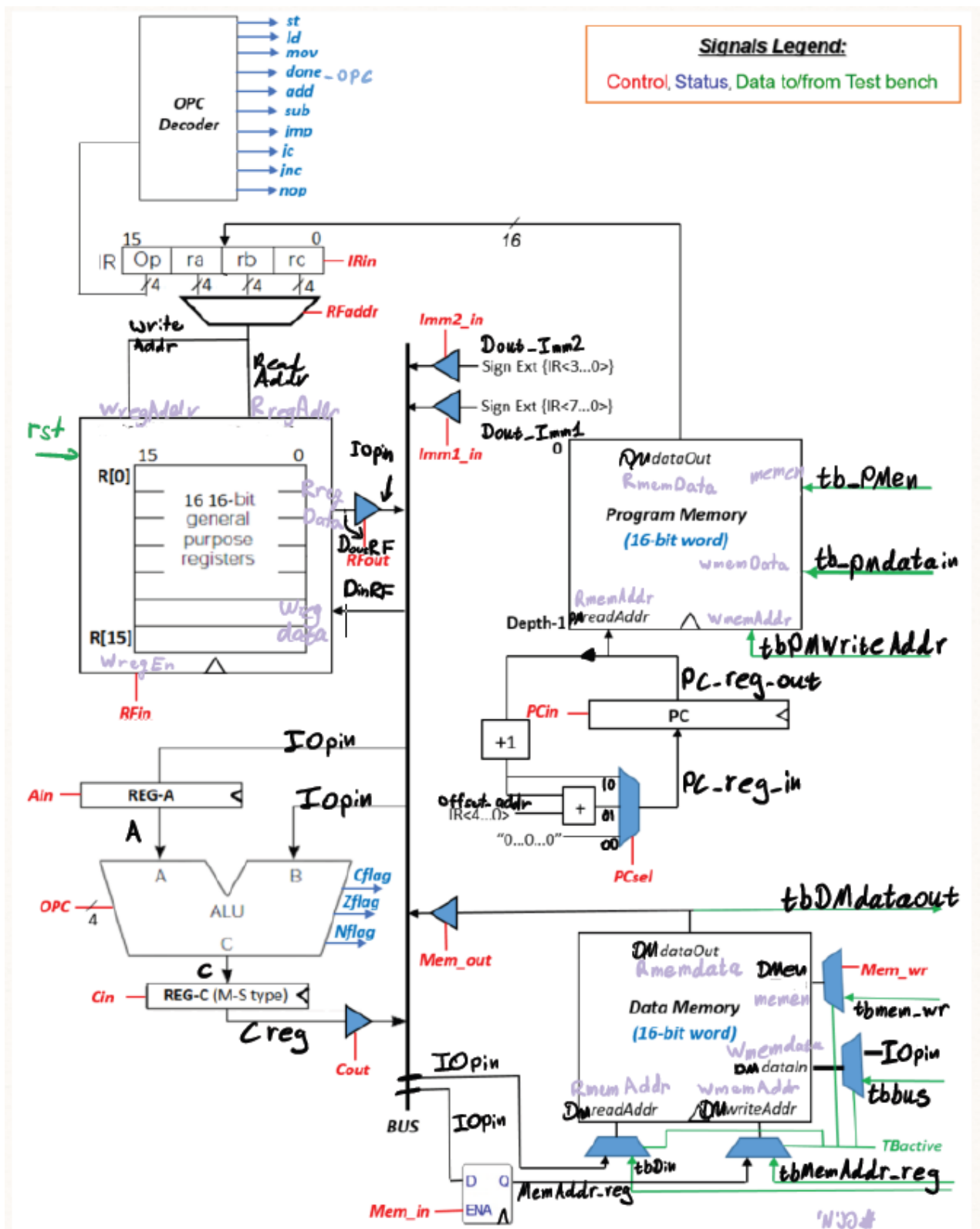


למעלה ניתן לראות את תוצאות הtestbench. לאחר הפעלת כל פקודה (דרך tb), ניתן לראות איך קוי הבקרה המתאימים נדלקים לפי השלבים המפורטים בFSM, כאשר תמיד נתחיל עם fetch, וכאשר הפקודה "מופעלת", נעבור לשלב decode.

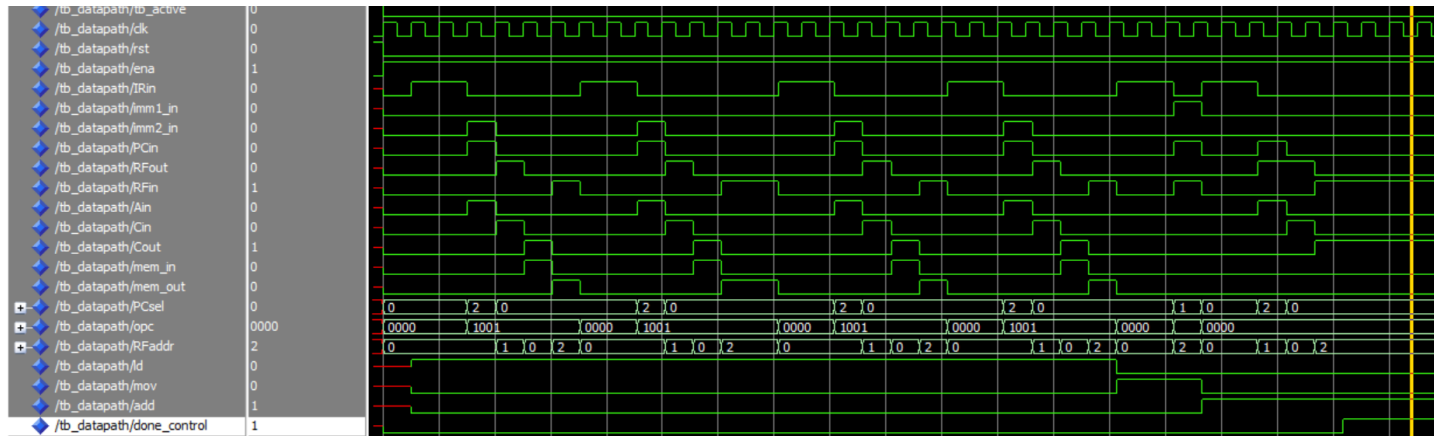
לדוגמא, עבור פקודת add, בשלב הראשון נדלק קוי הבקרה IRin, לאחר מכן נדלקים קוי הבקרה Ain, RFout, PCin, לאחר מכן RFin ו-Cin, בהתאם למתואר בשרטוט של FSM.

:DataPath

תפקיד המודול לבצע את כל הפעולות הדרושות ולפעול בהתאם לקוי הבקרה הנשלחים מהcontrol בכל מחזור שעות. היחידה מתוארת באיור הבא:



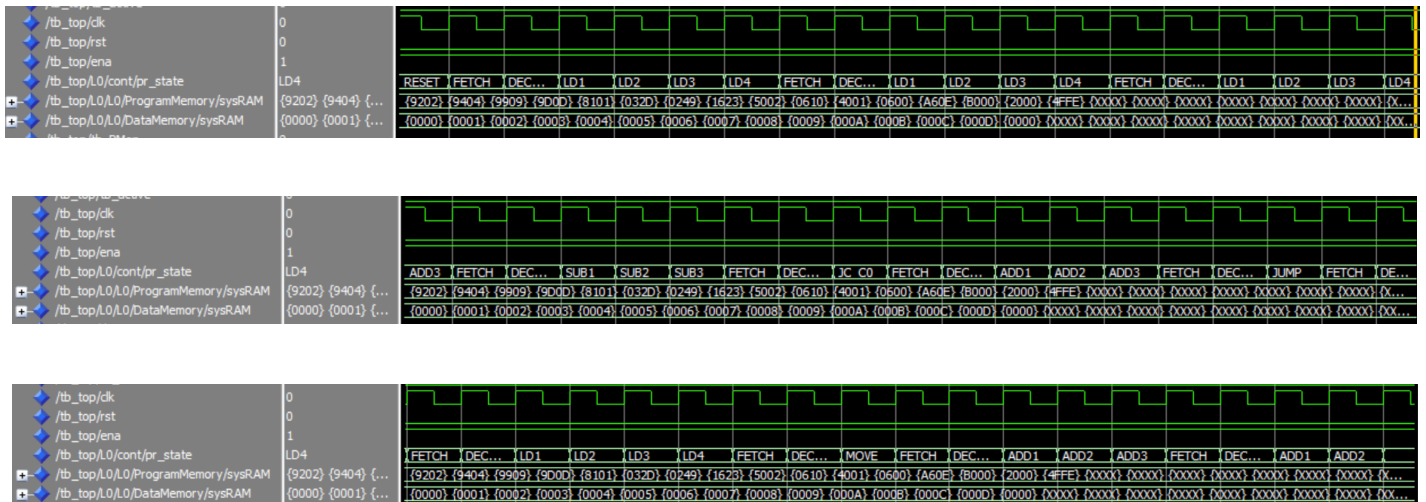
להלן תוצאות הtestbench.



tbh בחנו פעולות ld, mov, add ו-done, ובכל שלב ניתן לראות שהפעולות המתאימות מתבצעות (השורות התחתונות בתמונה).

:Top

יחידה זו מקשרת בין control לdatapath. היא מתוארת בשרטוט שבתחילת הקובץ.



בתמונות ניתן לראות את המעבר בין המצבים השונים ואת ערכי הזכרונות בכל אחד מהשלבים. לאחר סיום ריצת התוכנית, זיכרון data מודפס לקובץ טקסט.