

תרגיל חובה מספר 4 בארכיטקטורה 2014 ב מועד הגשה : 29.4.2014  
 יש להגיש במייל [ramb@afeka.ac.il](mailto:ramb@afeka.ac.il)  
 יש לרשום בכותרת "תרגיל 4"

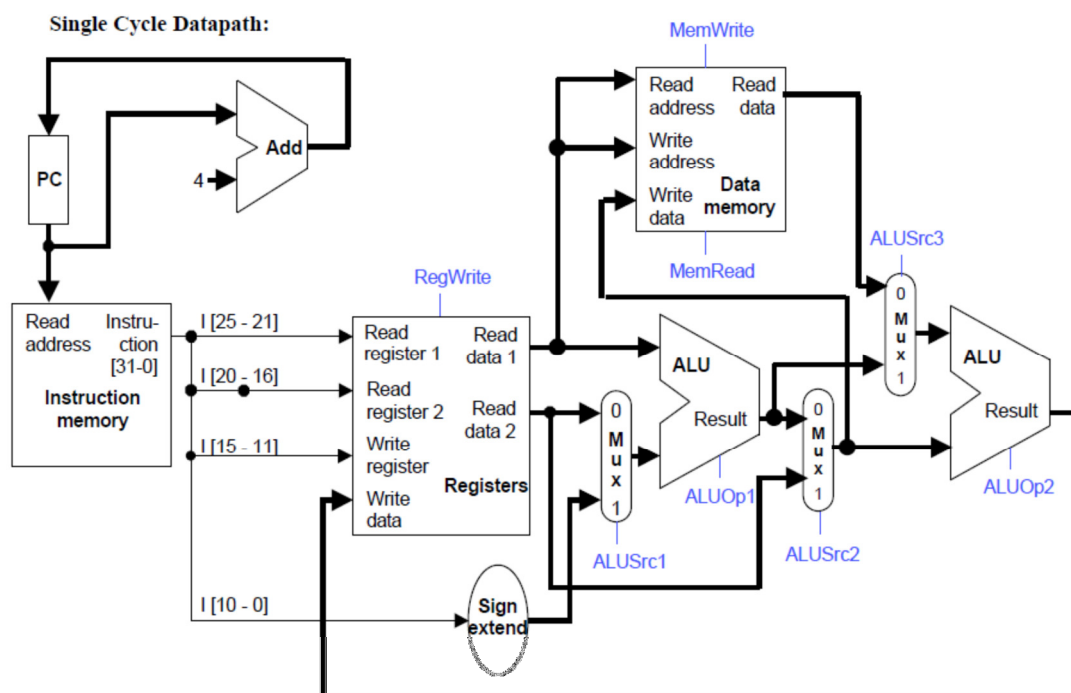
1 נתון תרשים מעבד חד מחזורי העובד בצורה המשונה הבאה ומאפשר עבודה עם פקודות משונות.

בטבלה שלפניך נתונים ערכי הבקרה בביצוע פקודה בשם fofo.

- א. מה מבצעת הפקודה fofo ( אלו ערכים יכתבו ולאן )  
 ב. בהנחה שהפקודה fofo מתבצעת עם ערך סיביות 16-20 (rt) הינו 0xa וערך סיביות 21-25 (rs) הינו 0xb וערך סיביות 11-15 (rd) הינו 0xc.  
 כמו כן הערך של כל אוגר במקבץ האוגרים מאותחל למספרו כפול 0x100. כלומר ערך אוגר 1 הינו 0x100 ערך אוגר 2 הינו 0x200 וכו'.

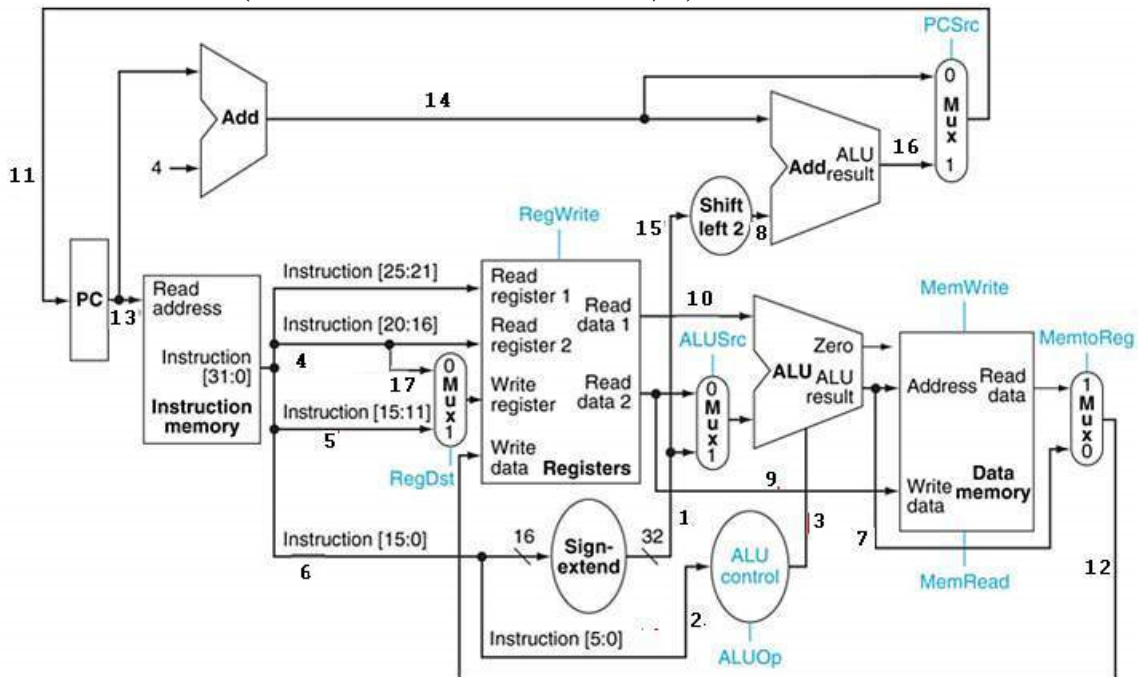
אילו ערכים מחשבת וכותבת הפקודה ולאן ?

- ג. ע"פ התרשים המופיע בעמוד זה במידה ונרצה לממש את הפקודה **addi** בדומה למימוש אותו למדנו מהו הערך החיובי המקסימלי של קבוע בו נוכל להשתמש בפקודה זו ?  
 האם ערך זה שונה מהערך החיובי המקסימלי במימוש של החד מחזורי אותו למדנו ?  
 ד. ע"פ התרשים המופיע בעמוד זה במידה ונרצה לממש את הפקודה **lw** באופן דומה למימוש בנתיב הנתונים אותו למדנו ( ראה נספח ) מהו ההיסט (קבוע) לכתובת החיובי המקסימלי שניתן להשתמש בפקודה זו ? האם ערך זה שונה מהערך החיובי המקסימלי במימוש של החד מחזורי אותו למדנו?



Inst	Alusrc1	Alusrc2	Alusrc3	Aluop1	Aluop2	MemRead	Memwrite	Regwrite
fofo	0	1	1	ADD	AND	0	0	1

(2) נתון קטע קוד הבא המורץ בכתובות הבאות העובד על מעבד MIPS העובד בטכנולוגית הצעד היחיד כמתואר בשרטוט שלעיל. (בקורות המעבד מופיעות בעמוד הבא)



בשורה 0x3000 בזיכרון נמצאת הפקודה: `add $6,$7,$3`.  
 כמו כן נתון שכל אוגר מכיל את הערך המספרי של ערכו בריבוע.  
 כלומר אוגר 1 מכיל 1. אוגר 2 מכיל 4. אוגר 3 מכיל 9 וכן הלאה.

ענה על השאלות הבאות 3 נקודות לשאלה יש להתייחס לכל סעיף בנפרד ללא קשר לשאר הסעיפים (למעט הקידוד של סעיף א ששימושי לכל הסעיפים).

- א. מה קידוד הפקודה `add $6,$7,$3` בשמונה ספרות בבסיס הקסא?
- ב. במהלך ביצוע הפקודה שלעיל מה הערך המתקבל בקו המסומן במספר 8 ? והאם יש שימוש בערך זה ?  
 ( הקו המסומן ב 8 הינו הקו היוצא מרכיב ה shift left 2 )
- ג. במהלך ביצוע הפקודה שלעיל מה הערך המתקבל בקו המסומן במספר 16 ?  
 הקו המסומן במספר 16 הינו הקו בין רכיב המחבר (ADD) לבין המרבב של PCSrc.
- ד. במהלך ביצוע הפקודה מה הערך המתקבל בקו המסומן במספר 2 ?  
 (הקו המסומן ב 2 הינו הקו הנכנס ל ALU control)
- ה. במידה וערכו של הקו `aluop` ניתקע על הערך 01 מה יהיו הערכים בקווים המסומנים במספר 3 ומספר 7 במהלך ביצוע הפקודה ?

3) נתון מעבד חד מחזורי ועל גביו רשומים הזמנים של יחידותיו השונות.

I-Mem	Add	ALU	Regs	control	ALU control
D-Mem					
200ps	50ps	70ps	40ps	10ps	10ps

**יחידות שלא מופיע להן זמן ניתן להזניח (להניח 0ps)**

עבור נתונים אלו יש לחשב את נתיב הנתונים הקריטי של הפקודות הבאות יש להתייחס לשרטוט בלבד.

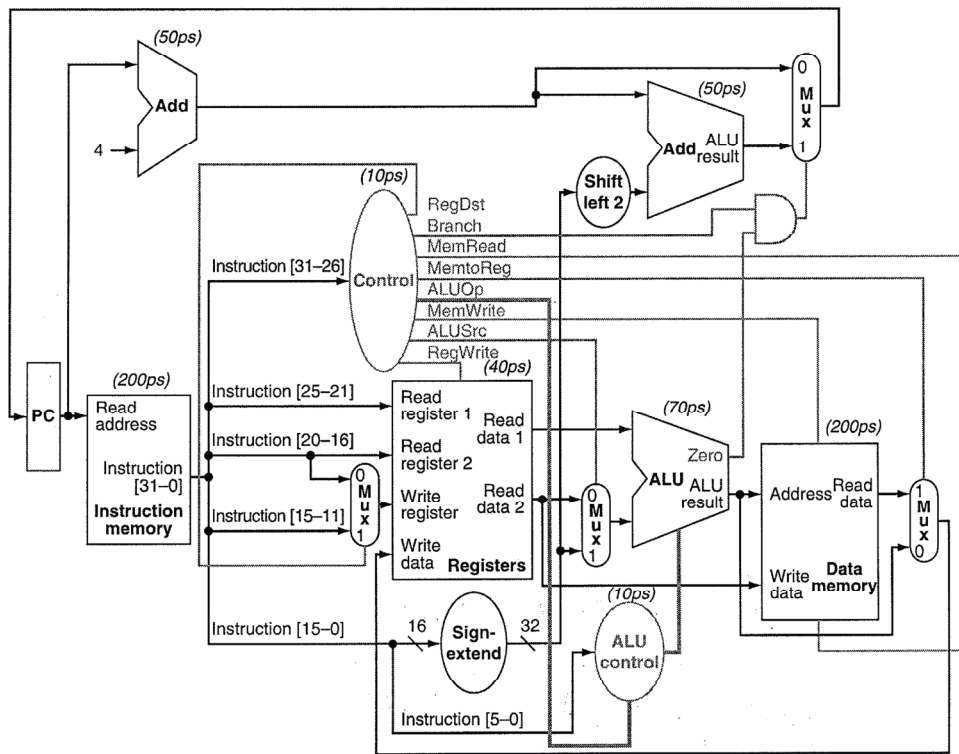
א. מה היה זמן המחזור אם המעבד היה תומך בפקודות beq בלבד?

ב. מה היה זמן המחזור אם המעבד היה תומך ב sw בלבד ?

ג. מה היה זמן המחזור אם המעבד היה תומך בפקודות lw בלבד?

ד. מה היה זמן המחזור אם המעבד היה תומך בפקודות R-type בלבד ?

ה. מה היה זמן המחזור אם המעבד היה תומך בפקודות add, beq, lw ו-sw?



4) ברצוננו להוסיף לנתיב הנתונים החד מחזורי את הפקודה הבאה: aobeq (add one and branch on equal), שאופן פעולתה הינו כדלקמן: בהינתן הפקודה

aobeq \$rs, \$rt, label

מוסיפים 1 לאוגר \$rs ומאחסנים בו את הערך החדש. ואז אם  $\$rs = \$rt$  (ההשוואה היא עם הערך החדש של \$rs), קופצים לכתובת label, אחרת ממשיכים לפקודה הבאה. הציגו את הפורמט של הפקודה. אם נדרשים שינויים בצעו אותם בנתיב הנתונים המצורף בתוספת הסבר קצר, במידה ויש צורך לשינוי הבקרה הראשית או המשנית ( בקרת ה ALU) רשמו את השינויים המתאימים.

