

תרגיל 6-

תרגיל חומרה בנושא צנרת בקורס ארכיטקטורה של מחשבים ושפת סף 2014 ב

חובת הגשה עד לתאריך 20.5.2014

יש להגיש במייל ramb@afeka.ac.il בכותרת המייל יש לציין "תרגיל 6"

שאלה 1

נתונים אורכי הזמן של כל שלב במעבד MIPS היכול לעבוד בשתי טכנולוגיות חד מחזורי וצנרת.

400ps – IF

100ps – ID

350ps - EX

700ps – MEM

100ps – WB

(א) במידה והמעבד עובד בטכנולוגיית חד מחזורי מהו תדר מעבד זה ? מה משך הזמן לביצוע פקודה בודדת ?

(ב) במידה והמעבד עובד בטכנולוגיית צנרת מהו תדר מעבד זה ? מה משך הזמן לביצוע פקודה בודדת ?
זאת בהנחה שה cpi של המעבד העובד בצנרת הינו $1[\text{cycle/ins}]$

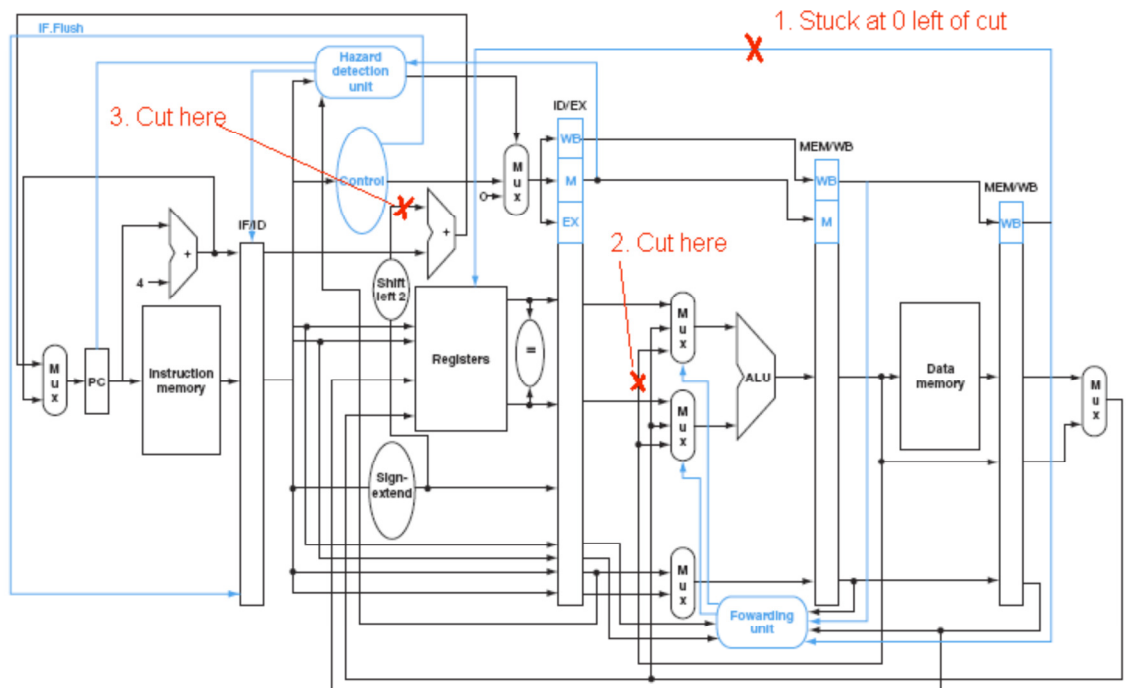
(ג) בנתונים אלו מה גורם ההאצה בין שני המעבדים ? (באותה הנחת cpi של סעיף ב)

(ד) כעת יש אפשרות לפצל שלב אחד במעבד העובד בטכנולוגיית צנרת לשני שלבים באורך מחצית הזמן של השלב המקורי(כך שלמעשה יהיו 6 שלבים בצנרת) איזה שלב כדאי לפצל ומה יהיה תדר המעבד העובד בצנרת ב 6 שלבים?

(ה) בהנחה שכתוצאה מפיצול שלב והפיכת הצנרת ל 6 שלבים גדל ה cpi ל $2[\text{cycle/ins}]$ האם הפיצול משפר את ביצועי המעבד? במידה וכן פי כמה ?

שאלה 2 :

נתון בתרשים נתיב הנתונים של ה-MIPS עם צנרת. מסומנים בו X-ים המציינים חיתוך של הקווים. הסבירו לגבי כל X את ההשפעות של החיתוך, יחסית לפעולת ה-MIPS המקורי. עבור כל חיתוך בנפרד תנו דוגמה לקטע קוד שלא יעבוד כתוצאה מהחיתוך ולקטע קוד שיעבוד.



3) קטע הקוד שלעיל מורץ על מעבד העובד בטכנולוגיית צנרת כולל יחידת העברה קדימה (forwarding unit) ויחידת איתור סיכונים (HDU). מקבץ האוגרים מבצע כתיבה בחציה הראשון של פעימת השעון.
(א) עבור הקוד שלעיל זהו את כל סיכוני הנתונים (כולל חציית מקבץ האוגרים). יש לתאר עבור כל סיכון נתונים איזה פתרון חומרה מבוצע עבורו.

I1. lw \$10,0x20(\$0)

I2. add \$12, \$0,\$10

I3. sub \$11, \$10, \$12

I4. sw \$15, 10(\$10)

I5. add \$15,\$15,\$15

(ב) בתרשים שבעמוד הבא (המתאר את עיקרי נתיב הנתונים בצנרת) בהנחה שהמעבד נמצא בסוף פעימת השעון החמישית בביצוע הקוד של סעיף א. עליך להחליף את ? בתרשים ב 13 מקומות בערך המתאים

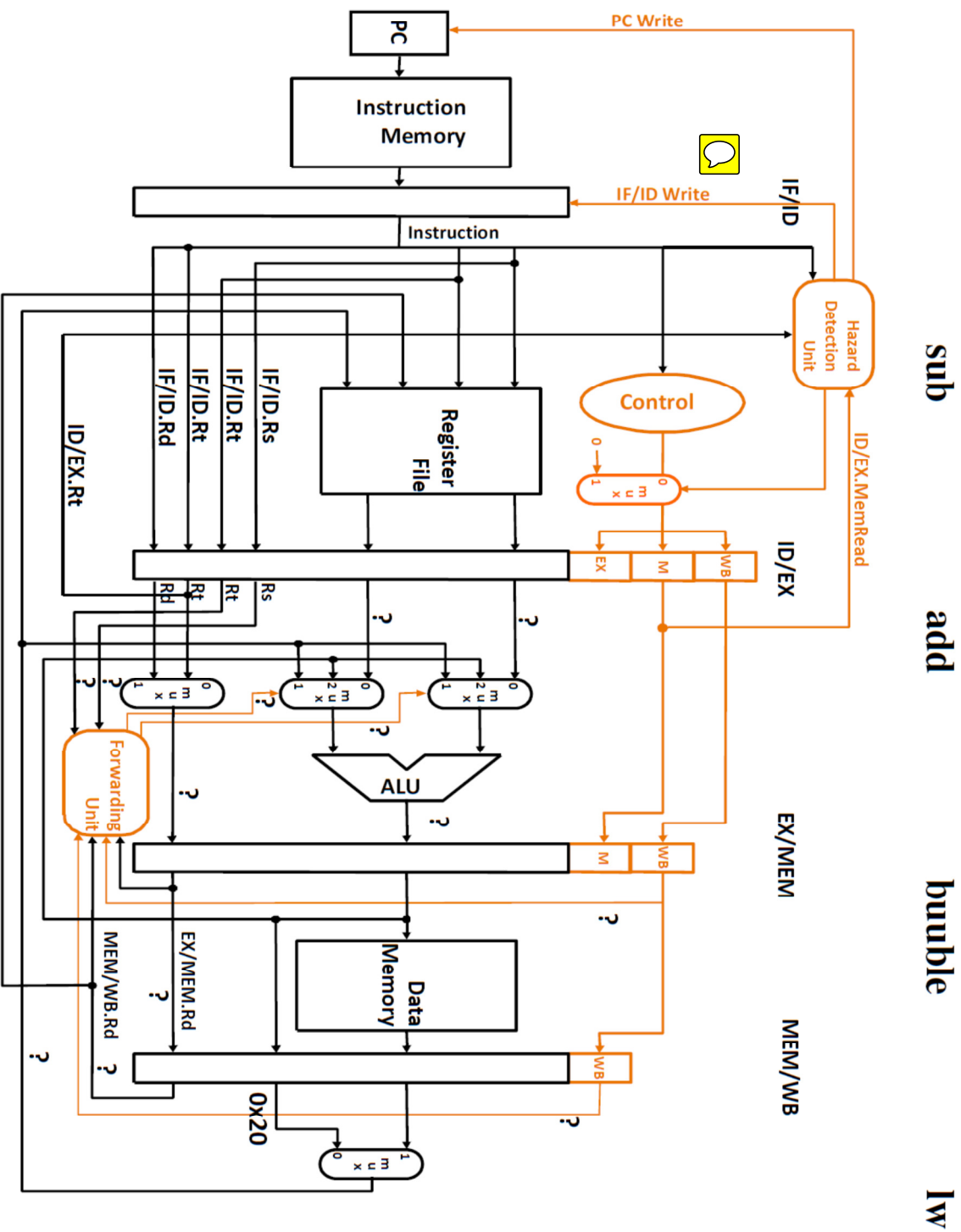
הסימון בהתאם להנחיות הבאות :

- יש לסמן את הערך המתאים ע"ג התרשים בצורה ברורה

- ערכם של אוגרי מקבץ האוגרים לפני הרצת הקוד אינו ידוע (למעט ערכו של אוגר 0)

- ערכם של 100 המילים הנמוכות בזיכרון הינו 0x100

- במידה ולא ניתן לדעת ערך בקו מסוים יש לסמן X.



פעימת השעון החמישית בביצוע הקוד