

תרגיל חובה מספר 2 בארכיטקטורה 2014 ב מועד הגשה : 25.3.2014
 נא להגיש במייל ramb@afeka.ac.il יש לרשום בכותרת "תרגיל
 2" ניתן גם לתא 14 בקריה

1) נתונה תכנית שהודרה על ידי שני מהדרים (קומפילרים) שונים. כמובן שהתקבלו שתי תכניות שונות מהתהליך. ממהדר A התקבלה תכנית בת 10^9 פקודות שזמן ביצועה הוא 1 שנייה. ממהדר B התקבלה תכנית בת $0.7 \cdot 10^9$ פקודות שזמן ביצועה הוא 1.4 שניות. נתון שאורך מחזור השעון של המעבד הוא 1 ns.
 א. מצאו את ה-CPI הממוצע לכל תכנית.

ב. בהנחה שה-CPI שמצאתם תקף, אך התכניות מורצות על שני מעבדים שונים. אם מתקבלים זמני הרצה שווים, פי כמה מהיר השעון של המעבד עליו רצה התכנית ממהדר A לעומת השעון של המעבד עליו רצה התכנית ממהדר B?

2) הניחו כי פקודת חילוק מתבצעת ב-10 מחזורי שעון, ושאר הפקודות מתבצעות ב-4 מחזורים. כן נתון כי פקודות חילוק מהוות 10% מהפקודות בתכנית טיפוסית.
 א. באיזה אחוז מהזמן עוסק המעבד בפעולות חילוק?
 ב. אם יש אפשרות להקטין את מספר מחזורי השעון של פעולות חילוק ל-8, אבל במחיר של הגדלת זמן מחזור השעון ב-20%, ושום דבר אחר לא יושפע מהשינוי – האם ניתן להמליץ על ביצוע השינוי?

3) נתון מעבד שתוכנן ונבדק, וגם המהדר שלו מוכן. יש לו ארבעה סוגי פקודות והתדירות שלו 500 MHz. נקרא לו P1.
 נפרט את ה-CPI לכל סוג פקודה ואת תדירות ההופעה של אותו סוג בתכניות:

סוג פקודה	CPI	תדירות
A	2	40%
B	3	25%
C	3	25%
D	5	10%

צוות הפיתוח טוען שאפשר לשפר את החומרה ולהגדיל את התדירות ל-600 MHz. בעזרת סימולטור נמדדו ערכי ה-CPI הבאים:

סוג פקודה	CPI	תדירות
A	2	40%
B	2	25%
C	3	25%
D	4	10%

נקרא למעבד זה P2.
 א. מהו ה-CPI לכל מעבד?

ב. מהו ערך ה-MIPS המתאים לכל מעבד?

(הכוונה ל Million instructions per second)

ג. פי כמה מהיר P2 מ-P1?

ד. עתה מציע הצוות לשפר גם את המהדר. נקרא למעבד עם המהדר החדש P3.

הפקודות של P3 מתבצעות בצורה יותר יעילה ועתה יש צורך לבצע פחות

פקודות מכל סוג. נציג בטבלה עבור כל קבוצת פקודות את האחוז שיש

לבצע במעבד החדש :

סוג פקודה	אחוז ביצוע לעומת P1
A	90%
B	90%
C	85%
D	95%

לדוגמה, אם מעבד P1 מבצע 500 פקודות מסוג A, P3 יבצע $500 \times 0.9 = 450$ פקודות

עבור אותה תכנית. מהו ה-CPI עבור P3?

ה. פי כמה P3 יותר מהיר מ-P1?

ו. אם יש אפשרות לשפר גם את החומרה וגם את המהדר, ונקבל מעבד P4, פי

כמה P4 יהיה מהיר מ-P1?

4) נתונים שני מעבדים שונים, P1 ו-P2, עם אותו ISA. לכל ISA של המעבדים השונים יש ארבע קבוצות שונות של פקודות, A, B, C ו-D. נתונים קצב השעון של כל מעבד וה-CPI לכל קבוצה:

	קצב השעון	CPI קב' A	CPI קב' B	CPI קב' C	CPI קב' D
P1	1.2GHz	1	1	2	3
P2	1.7GHz	2	4	2	3

אם בתכנית מסויימת כל קבוצת פקודות מיוצגת באופן שווה מלבד קבוצה B, שבה מספר הפקודות הוא פי שלושה יותר, איזה מעבד הוא יותר מהיר ופי כמה?