

תרגיל 7-

תרגיל בנושא זיכרון מטמון בקורס ארכיטקטורה של מחשבים ושפת סף 2014 ב

תרגיל רשות הגשה עד לתאריך 27.5.2013

יש להגיש במייל ramb@afeka.ac.il

בכותרת המייל יש לרשום תרגיל 7

אין לאחר בהגשה מאחר ופתרונות יפורסמו לפני הבחינה.

במידה ולא הגשתם את תרגיל 4 או 6 ניתן להגיש תרגיל זה במקום.

כמו כן במידה והגשתם תרגיל זה וציונו גבוה מציון תרגיל 4 או 6 . ציון זה יילקח לשקלול ממוצע התרגילים

שאלה 1

נתון זיכרון מטמון העובד בשיטת direct mapped cache כאשר הכתובת המגיעה אליו הינה מהצורה

22	8	2
Tag	Index	Byte offset

א. כמה שורות מכיל זיכרון מטמון זה ? כמה בתי נתונים נכללים בכל שורה? נא להסביר.

ב. בהינתן שבשדה ה index רשום (-2) בשיטת המשלים ל 2 וכך הדבר גם בשדה ה tag, נא לציין את מהי הכתובת המלאה

ב 32 סיביות ובהקסדצימלי .

ג. כעת נרחיב את מספר הבתים בשורה ל 256 מבלי לשנות את המספר הכולל של בתי נתונים בזיכרון. איך ישפיע השינוי על

מבנה זיכרון זה ?

ד. איך לדעתכם ישפיע השינוי על ביצועי זיכרון זה ?

ה. מדוע באופן בסיסי זיכרון המטמון לפקודות תומך בעיקרון הלוקאליות במרחב ?

שאלה 2

נתון זיכרון מטמון המשמש לשמירת הפקודות ומנוהל בשיטת Direct Mapped.

הזיכרון מכיל 16 מילים (4 byte כל מילה) ומאורגן בבלוקים של 2 מילים.

א. בהנחה שכתובת הזיכרון הממופה הינה 32 סיביות, כמה סיביות מוקצות עבור כל שדה בזיכרון זה?
(tag, index, block offset, byte offset)

הסעיפים הבאים מתייחסים לרצף הבא של גישות לזיכרון ובהנחה שהזיכרון היה ריק לפני.

הכתובות מופיעות **בבתים** בבסיס עשרוני , החל **משמאל לימין** .

12,8,24,28,36,44,48,52,60,64,68,76,136,140,144,148,152,220,224,228,220,224,228

ב. ציינו מה הן הכתובות אשר עבורן מתקבל miss תוך ציון של הסיבות לכך (valid or tag) .

ג. מלאו טבלה עם המצב הסופי של הזיכרון .

ד. חשבו את ה-hit rate.

ה. איך שינוי מבנה הזיכרון לבלוקים של 4 מילים (עדיין בצורת עבודה direct mapped) בגודל כללי של 16 מילים ישנו את

תשובתכם לסעיפים א-ד?

ו. איך שינוי מבנה הזיכרון ל 2-Way set associative בבלוקים של מילה אחת בגודל כללי של 16 מילים ומדיניות פינוי LRU

ישנו את תשובתכם לסעיפים א-ד?

שאלה 3:

בבדיקות שנעשו עבור מערכת MIPS העובדת בטכנולוגית הצנרת נמצא:

- המעבד עובד בתדר 1GHZ
- בממוצע שיעור ההחטאות בזיכרון המטמון לפקודות הינו 1.5%.
- שיעור ההחטאות בזיכרון המטמון לנתונים הינו 4%.
- 30% מהפקודות ניגשות לנתונים
- זמן ההחטאה לנתונים ולפקודות הינו 70ns. (ניתן להניח שזמן החיפוש hit time לזיכרונות אלו נכנס בפעימת שעון של המעבד).

(א) בהנחה שאין השהיות נוספות, מהו ה cpi של מחשב זה ?

(ב) בידינו תקציב לבצע אחד משני השיפורים הבאים.

I לקנות מעבד העובד בתדר 2GHZ, בעוד שזיכרונות המטמון נשארים ללא שינוי. (ניתן להניח שזמן החיפוש hit time לזיכרונות אלו נכנס בפעימת שעון של המעבד המהיר).

II לקנות זיכרונות מטמון משופרים בהם זמן ההחטאה לנתונים ופקודות קטן ל 35ns (ללא שינוי בשעורי ההחטאה) בעוד שמהירות המעבד נשארה 1GHZ.

בהנחה שאין השהיות נוספות, איזה שיפור עדיף ? ומה מדד ההאצה (speedup)? יש להראות חישוב מלא !
הערה: כמובן ששני המעבדים עובדים באותו ה ISA.