

מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: 20471 - ארגון המחשב

חומר הלימוד למטלה: פרק 1 (ע"פ מדריך הלמידה) וסעיף 2.4

משקל המטלה: 5 נקודות

מספר השאלות: 5

מועד אחרון להגשה: 28.10.2018

סמסטר: 2019א

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס (מומלץ)
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה (מאוד לא מומלץ)
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (15%)

סעיף 1.4 - under the cover סוקר את החלקים המרכיבים את המחשב. כאשר מבוצעת חלוקה ל חמישה מרכיבים קלאסיים (The five classic components) המופיעים בכל המחשבים. עברו בקצרה על חלקי המחשב הנסקרים בסעיף זה וסווגו אותם למרכיב המתאים מתוך חמשת המרכיבים. יש לתת הסבר קצר מאוד לכל סיווג. (כמובן שאותו חלק יכול להיות שייך ליותר ממרכיב אחד).

ביצועי המעבד (סעיף 1.6)

יחידות: [Cc]= Clock cycle [Sec]=seconds [Ins]=Instruction [P]=program
 $1[\text{ns}] = 10^{-9}[\text{sec}]$ $1[\text{Ghz}] = 10^9[1/\text{sec}]$ [Mips]=million instructions per second

שאלה 2 (15%)

נתון מעבד בשם RISC V. יש בו 3 קבוצות של פקודות: קבוצה A, שה-CPI שלה 1, קבוצה B, שה-CPI שלה 2, וקבוצה C, שה-CPI שלה 3. תכנית מסוימת בשפה עלית מהודרת על שני מהדרים (קומפילרים) שונים. כל מהדר מייצר קוד מכונה שונה לאותה תכנית עבור המעבד אותו המעבד Risc V.

מיליארדי פקודות			חלוקת הקוד מ-
C	B	A	
1	1	7	מהדר 1
2	1	5	מהדר 2

איזה מהדר יוצר קוד מהיר יותר? ומה מדד האצה (speedup) בין שני המהדרים עבור הרצת התכנית על המעבד RISC V?

שאלה 3 (15%)

נתונה תכנית שהודרה על ידי שני מהדרים (קומפיילרים) 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. מצאו את ה-CPI הממוצע לכל תכנית.
- 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?

שאלה 4 (30%)

נתון מעבד P1 העובד בתדר 3.5Ghz יש לו ארבעה סוגי פקודות. נפרט את ה-CPI לכל סוג פקודה ואת שכיחות ההופעה של אותו סוג בתכניות:

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

צוות פיתוח החומרה הצליח להגדיל את התדר ל-4GHz מבלי לשנות את סט הפקודות (ISA). והתקבלו ערכי CPI הבאים:

סוג פקודה	CPI	שכיחות
A	2	40%
B	2	25%
C	4	25%
D	5	10%

נקרא למעבד זה P2.

- מהו ה-CPI לכל מעבד?
- מהו ערך ה-MIPS המתאים לכל מעבד?
(הכוונה ל Million instructions per second)
- פי כמה מהיר P2 מ-P1?

ד. עתה צוות פיתוח התוכנה מציע לשפר את המהדר של המעבד P1. נקרא למעבד העובד עם המהדר החדש P1new. האלגוריתם כעת על P1new מתבצע בצורה יותר יעילה, ועתה יש צורך לבצע פחות פקודות מכל סוג. נציג בטבלה עבור כל קבוצת פקודות את האחוז שיש לבצע ב-P1new:

סוג פקודה	אחוז ביצוע לעומת P1
A	90%
B	80%
C	85%
D	60%

לדוגמה, אם מעבד P1 מבצע 500 פקודות מסוג A, P1new יבצע $500 \cdot 0.9 = 450$ פקודות עבור אותה תכנית. מהו ה-CPI עבור P1new?
(שימו לב שמשקל השכיחות סוגי הפקודות שווה ולא ה-CPI של כל סוג)
ה. פי כמה P1new יותר מהיר מ-P1?

- אם יש אפשרות לשלב את שיפור החומרה וגם את המהדר המשופר, ונקבל מעבד P2new, פי כמה P2new יהיה מהיר מ-P1?

הגדרה מדד האצה (speedup): היחס בין מצב המערכת במצב האיטי למצב המערכת במצב המהיר (מחלקים במצב המהיר כלומר ה 100% הינו המצב המשופר) בהנחה שהיה שיפור נקבל גודל חסר יחידות הגדול בערכו מאחד.

הערות:

- בדרך כלל מצב המערכת יימדד על סמך cpu time
- בהגדרה מצב מערכת ניתן להתייחס לשני מחשבים שונים או אותו מחשב בשינוי פרמטרים שונים (חומרה או תוכנה).

שאלה 5 (25%)

שאלה זו עוסקת בסעיף 2.4 בספר ייצוג מספרים עם סימן (משלים ל 2) וללא סימן. במידה והחומר אינו מוכר לכם קראו בעיון סעיף זה.

- א. בייצוג ב 7 סיביות מהו תחום הייצוג למספרים במשלים ל 2 ? ומהו בללא סימן ? מהו תחום ייצוג המספרים במשלים ל 2 כפונקציה של n (מספר הסיביות בייצוג)?
- ב. בעמוד 76 למטה מתואר תהליך הנקרא sign extension תארו אותו במילותיכם. ניתן להסתכל גם בהסבר לתהליך בעמוד 78.
- ג. נתון מספר ברוחב n סיביות המייצג מספר עם סימן לפי שיטת המשלים לשתיים. מה המספר המינימלי של סיביות שצריך לבדוק ואלו הן ? כדי לדעת אם תהיה גלישה בעקבות הכפלה ב- 2 של המספר?
- ד. כתבו את המספר 25- (בבסיס 10) בייצוג משלים ל 2 ב 16 סיביות
- ה. מדוע לדעתכם שיטת ייצוג מספרים משלים ל 2 נבחרה להיות זו הנתמכת ע"י חומרת המחשב לייצוג מספרים שלמים עם סימן.