

מטלה 5

- למען הסר ספק, עברנו לחלק של MIPS. מי שיגיש קבצי asm של Hack לא יקבל ניקוד כלל.
- כווצו את כל קבצי האסמבלי שלכם לקובץ zip יחיד ששמו כתעודת הזהות. כמו כן, צרפו לאותו zip קובץ txt/word עבור שאלת התרגום (השאלה האחרונה של המטלה).
- ההגשה עד 13.9.2020, בשעה 23:59.
- כל סעיף הוא קובץ asm. חדש. הסעיפים ייקראו 1.asm, 2.asm, ... הסעיף האחרון (7) הינו קובץ word/txt בלבד.
- שימו לב: בשאלות הקשורות לזיכרון, אין צורך לאתחל ערכים בזיכרון בשביל לכתוב את הקוד, ולכן אתחול ישמש לכם לבדיקה בלבד. את הקודים תגישו ללא אתחול. ירדו נקודות על קודים שיש בהם אתחול ערכים.
- בסמסטר הקודם היו הרבה שאלות על ההנחיה הזו, ולכן אחדד את זה: אם בא לכם לבדוק את הקודים ולראות שזה עובד, אתם חייבים להוריד את הערכים שהכנסתם לפני הגשת הקוד. פרט לשאלת החישוב (שאלה 2), שבה אני אכן מצפה להריץ ולראות תוצאה מספרית באוגר הנכון.
- יש לכתוב הערות בקוד, במידה סבירה (לכל הפחות, כל שורה שלישית). קוד ללא הערות שלא יעבוד תקין לא יקבל ניקוד כלל.
- אני לא אבדוק את כל שאלות המטלה, אלא 2-4 שאלות לכל סטודנט. שאר הסעיפים ייחשבו כנכונים ובלבד שיש בהם קוד. ליד תיבת ההגשה יש מקבץ של דברים עליהם הורדתי ניקוד בסמסטר הקודם במטלה זו (יש לציין כי השאלות אינן זהות למטלה המקבילה בסמסטרים הקודמים).

1. (שאלת חימום) הכניסו את תעודת הזהות שלכם לאוגר \$s1. את ספרת הביקורת (הספרה ה LSB) יש להכניס לאוגר \$t3. למען הסר ספק, מי שתעודת הזהות שלו היא 123456789 אני מצפה לראות כי \$s1=0x12345678, \$t3=0x00000009.

2. בנו קובץ המבצע את החישוב הבא

$$\sum_i A_i B_i C_i$$

כאשר

$$\begin{aligned} A &= [1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19] \\ B &= [1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512] \\ C &= [1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1] \end{aligned}$$

את התוצאה יש לשמור באוגר \$s6. במידה והתוצאה גולשת מ 32 ביטים, יש לשים את הביטים MSB באוגר \$s7 (נראה לי שאין צורך. סביר להניח שהסטודנט המהיר ביותר יבדוק, ויעדכן את כולנו).

שימו לב! בשאלה זו **אין לאתחל מערכים**, אלא להשתמש באוגרים בלבד כדי להתקדם על פני הערכים הנדרשים. קוד שיכניס מערכים לזיכרון ויקרא אותם תוך כדי הריצה **לא יקבל ניקוד בכלל**.

3. בנו קובץ הקורא את המערך A הרשום בזיכרון החל מכתובת 0x10240000 ועד כתובת 0x10240020 (לא כולל, כלומר, 8 words), ומחשב את סכומי כל ריבועי הערכים במערך. הסכום יישמר באוגרים \$t3:\$t4 (כאשר ה MSB ב \$t3). יש להתעלם מ overflow של הסכימה (אין לטפל במקרה בו בזמן החיבור עצמו דרושים יותר מ 32 ביטים).

כלומר, הקוד מבצע

$$\$t3:\$t4 = \sum_i A_i^2$$

4. בנו קובץ הקורא מערך A הרשום בזיכרון החל מכתובת 0x10010000 ועד כתובת 0x10010020 (לא כולל, כלומר, 8 words), מעלה כל מספר בריבוע, וסוכם את כל הפעמים בהם היה שימוש באוגר high. את תוצאת החישוב (כמה פעמים high היה בשימוש) יש לשים באוגר \$t5.

5. כתבו פונקציה רקורסיבית המממשת את הפסודו-קוד הבא:

```
Int sum(n){
    If (n < 1) return 0;
    Return (n + sum(n - 1));
```

(הפונקציה מחשבת $\sum_i^n i$)

6. נתונים תרגומים של פקודות אסמבלי MIPS. רשמו את הפקודות המקוריות.

- a. 0x124dffffe
- b. 0x02778020
- c. 0x20072143
- d. 0x8c100020
- e. 0x014fa022
- f. 0xac100014
- g. 0x000d5080
- h. 0x22b50004

היעזרו בנתונים המופיעים בסוף הסעיף הבא.

7. נתון קוד באסמבלי של MIPS. תרגמו אותו לבינארית (או להקסה-דצימאלי). הפתרון של הסעיף הזה צריך לכלול אך ורק את התרגום של הקוד, ללא מספרי שורות וללא הסברים, והפתרון חייב להופיע בבינארית xor הקסה.

```
0x00400000: add $s0, $0, $t0
0x00400004: addi $s0, $0, 0xABC4
0x00400008: bne $s0, $s1, target
0x0040000C: target:      j next
0x00400010: beq $s2, $t5, target
0x00400014: next:      and $t5, $t2, $t1
0x00400018: sll $s7, $t2, 3
0x0040001C: j exit
0x00400020: exit:      slt $s4, $t2, $t7
```

היעזרו בנתונים הבאים: $funcnt(add)=32$, $funcnt(slt)=42$, $funcnt(sub)=34$, $opcode(addi)=8$, $opcode(j)=2$, $opcode(lw)=35$, $opcode(sw)=43$, $opcode(bne)=5$, $opcode(beq)=4$, $funcnt(and)=36$, $funcnt(sll)=37$

בהצלחה!

טסטים למטלה:

1. תראו את תעודת הזהות שלכם רשומה ב *MARS* במקומות הנכונים.
2. חישוב- תשוו ביניכם את התוצאה, כולם אמורים לקבל אותו ערך.
- 3+4. אתם מוזמנים להכניס ערכים למערכים הללו, כדי לבדוק שהקוד באמת עובד. כדי לראות שהערכים שהכנסתם אכן מגיעים לתוצאה הזו, אתם יכולים לבנות במקביל קוד *java* שמבצע אותו דבר, ולצפות לאותה תשובה (שימו לב להבדל הייצוג בין עשרוני להקסהדצימאלי).
5. כתבו *main* והריצו את הפונקציה כדי לראות שהיא מחשבת נכון.
- יש לציין שעבור שאלות 3-5, אם האתחולים הללו יופיעו בקוד שתגישו אתם תאבדו ניקוד.
6. תרגמו את הקוד שיצא לכם חזרה לבינארית, וראו כי התוצאה זהה לשאלה המקורית.
7. המירו בחזרה את התוצאה שלכם לקוד, וראו שקיבלתם את הקוד המקורי.