

תרגיל בית מספר 3

דר' כרמי מרימוביץ

הגשה עד ל 26/8/2021 בחצות. הגשה בבודדים בלבד. יש לכתוב פתרונות קצרים, מדויקים ויעילים (מבחינת אורך מיקרו תכנית), נקודות יורדו על פתרונות ארוכים ומסורבלים.

שאלה 1:

ממשו את הפקודות הבאות במיקרו תכנות.

זכרו כי אין לשנות את ה AC (אלא אם כן הפקודה דורשת), וכי לכל פקודה יש מקום ל-4 מיקרו-פקודות לפני כתובת 64.

יש לציין את כתובת הפקודה בזיכרון (בעזרת org)

אם עולה הצורך לקפוץ לכתובות מעל 64, אנא התחילו מ 72 וציינו את הכתובת אליה אתם קופצים, גם בשם וגם ב org.

Symbol	Opcode	Symbolic Function	Description	Comments
SEQ	0100	If(M[EA]==AC) then PC=PC+1	Skip if equal	
BTCL	0101	$AC = AC \wedge (\neg M[EA])$	Bit Clear	Bitwise op.
SM1	0110	If(M[EA]==-1) then PC=PC+1	Skip on MEM equals to -1	
BMLA	0111	If(M[EA]<AC) then PC=EA	Branch on MEM Less	
IMSZ	1000	העלו ב-1 את המילה בכתובת האפקטיבית ואם התוצאה הינה אפס דלגו פקודה.	Inc. MEM and skip if Zero	
BOZ	1001	If(AC==0) then PC=EA	Branch on Zero	
SM3	1010	If(M[EA]==-3) then PC=PC+1	Skip on MEM equals to -3	
SL1	1011	If(M[EA]<1) then PC=PC+1	Skip on MEM less than 1	
MMB3	1100	$M[EA] = M[EA] * 3$	Multiply MEM By 3	
DMBT	1101	$M[EA] = M[EA] - 2$	Decrement MEM by 2	

שאלה 2:

מעוניינים לממש את הפקודה

$$D22: AC \leftarrow M[EA - 2] / 2$$

הערך בזכרון הוא מספר עם סימן.

לפקודה הוקצה $opcode = (A)_{16}$. יש לממש את הפקודה באופן היעיל ביותר.

נתון שלד המיקרו תכנית עבור הדרישות למעלה:

מלאו את כל המיקרו-פקודות החסרות במקומות המסומנים ב *.

```

ORG * 1 *
    * 2 *      I      CALL INDRCT3
    * 3 *      U      JMP  NEXT
    COM        U      JMP  NEXT
    ADD        U      JMP  CONT
ORG 69
CONT: ACTDR    U      JMP  NEXT
      DRTAR    U      JMP  NEXT
      READ     U      JMP  NEXT
    * 4 *
      SHR      U      JMP  FETCH
NEG: COM       U      JMP  NEXT
    * 5 *      U      JMP  NEXT
      SHR      U      JMP  NEXT
      COM      U      JMP  NEXT
      INCAC    U      JMP  FETCH

```

```

ORG 95
INDRCT3:  READ U      RET

```

שאלה 3:

נתונה מיקרו תכנית של פקודה בשם ISD4 שה op code שלה הוא B (בהקסה). הפקודה בודקת אם הערך בכתובת

האפקטיבית בזיכרון מתחלק ב 4 ללא שארית ואז מדלגת פקודה, אחרת ממשיכים כרגיל.

```

                ORG _____
1. ISD4,        NOP                        I      CALL INDRCT
2.              READ                       U      JMP  NEXT
3.              DRTAC, ACTDR                U      JMP  NEXT
4.              WRITE, ACTDR                U      JMP  BLA

                ORG 72
5. BLA,         SHR                       U      JMP  NEXT
6.              SHR                       U      JMP  NEXT
7.              _____                U      JMP  NEXT

```

8.	_____	U	JMP	NEXT
9.	XOR	U	JMP	NEXT
10.	_____	Z	CALL	CPC
11.	DRTAC, ACTDR	U	JMP	NEXT
12.	WRITE	U	JMP	FETCH
13. CPC,	_____	U	RET	

א. השלימו את השורות הריקות בקוד

ב. בסעיף זה מופיעות מיקרו-פקודות בהקסה. חלקן תרגום ישיר להקסה של מיקרו-פקודות המופיעות בקוד למעלה.

בכל סעיף כתבו אם המיקרו-קוד הוא תרגום של שורה מתוך המיקרו-קוד של ISD4. אם התשובה היא חיובית,

רשמו את מספר השורה המתאים למיקרו-קוד.

• F4048

• C2049

• 002C3

• 34049

שאלה 4:

יש להוסיף את את הפקודה $ASR\ addr$ שהקוד שלה הוא 7. הפקודה מתייחסת למספר הנמצא בזיכרון בכתובת $addr$,

ומבצעת לו הזזה אריתמטית ימינה AC פעמים. בסיום הפקודה AC מתאפס.

דוגמאות (כל המספרים בדוגמאות נתונים בבסיס הקסדצימלי)

1. $M[300] = 8A8A$, $AC = 4$

The instruction is : 3B00

After execution: $M[300] = F8A8$, $AC = 0$

2. $M[300] = 2A8A$, $AC = 5$

The instruction is : 3B00

After execution: $M[300] = 154$, $AC = 0$

3. $M[300] = 8A8A$, $AC = 0$

The instruction is : 3B00

After execution: $M[300] = 8A8A$, $AC = 0$

בהצלחה!