

את"ס – תרגיל בית מס' 1

- ההגשה ביחיד בלבד אלקטרונית למייל: shson.tech@gmail.com
- עם כותרת "לימודי המשך – תרגיל בית 1".

נושא התרגיל: גישות לזיכרון, לולאות ותנאים

בתרגיל זה שני חלקים:

- חלק א' מכיל שתי שאלות, עליהן עליכם לענות בכתב ולהגיש לתא הקורס (יש להדפיס את טופס התרגיל ולענות על גביו).
- חלק ב' דורש כתיבת קוד בשפת האסמבלי של PDP-11, כפי שנלמד בהרצאות ובתרגולים. את הקוד יש לכתוב בקובץ ex2.s11, ולהגיש למייל עם שאר התרגיל.

חלק א' – יבש

ענו על השאלות הבאות על גבי טופס התרגיל (מודפס או סרוק)

שאלה 1

נתון קטע הקוד הבא (התווית label מוגדרת במקום אחר בתוכנית):

```
tst r0
blt label
cmp r0, #13
bgt label
```

הציעו קטע קוד אחר, באורך שתי פקודות בלבד, ששקול לקטע הנתון, עד כדי ערכי סיביות ה-CC בסופו. (כלומר, לכל ערך של r0 על הפקודות שאתם מציעים לבצע את אותה משימה כמו הקטע הנתון, אך ערכי סיביות ה-CC בסוף הביצוע אינם צריכים להיות זהים.)

קטע הקוד:

הסבר קצר:

שאלה 2

נתונות ארבע הוראות של PDP-11. עליכם לציין בטבלה עבור כל אחת מההוראות את סדרת הכתובות בזיכרון שמתבצעת אליהן גישה תוך כדי ביצוע מחזור ההוראה. עבור כל כתובת שמתבצעת אליה גישה ציינו מהי הכתובת והאם הגישה היא לקריאה (R) או לכתיבה (W).

- כתבו, ברישום אוקטלי, את הכתובות לפי סדר ביצוע הגישה אליהן.
- כל הוראה מתבצעת בנפרד ואינה תלויה בהוראות אחרות.
- עבור ערכים שליליים ניתן לכתוב את ערכו המוחלט של המספר עם סימן "-" לפניו (אין צורך להמיר לייצוג בשיטת המשלים ל-2).

הניחו את הערכים הבאים באוגרים ובמילות הזיכרון לפני ביצוע כל אחת מההוראות. כל ערך לא נתון של אוגר או של תא זיכרון הוא אפס.

אוגר	תוכן
pc	1000
r0	2000
r1	1000

כתובת	תוכן
766	144
770	244
1376	770
1560	766
2000	1376

דוגמא :

mov #2000, (r0)	1000	1002	2000					כתובת
	R	R	W					R/W

mov @1000(r1), 376(r1)								כתובת
								R/W
jmp (r0)+								כתובת
								R/W
bis @#1560, @1560								כתובת
								R/W
movb -(pc), 2(pc)								כתובת
								R/W

חלק ב' – רטוב (אקס או)

תיאור המשימה

בתרגיל זה תתבקשו לכתוב תכנית הבודקת סדרת מהלכים במשחק אקס נגד או המפורסמת בגרסתו המתקדמת (לא בהכרח 3×3). במשחק נתון לוח משבצות שבחלקן נמצאים אקסים, בחלקן אוים ובשאר אפסים. מטרת התוכנית לקבוע אם המשחק נגמר או יש עוד מיקום לעוד מהלכים. במקרה שזה נגמר צריך לציין אחד משלוש התוצאות האפשריות:

- שחקן X ניצח
- שחקן O ניצח
- תיקו.

קלט התכנית

- **nCols** – תווית המציינת מילה בזיכרון המכילה את מספר העמודות של הלוח. הניחו כי מספר העמודות הוא לכל היותר $2^7 - 1$ ולכל הפחות 1.
- **nRows** – תווית המציינת מילה בזיכרון המכילה את מספר השורות של הלוח. הניחו כי מספר השורות הוא לכל היותר $2^7 - 1$ ולכל הפחות 1.
- **Board** – תווית המציינת מערך של בתים המייצג את לוח המשחק. המערך יהיה בגודל $nCols \times nRows$ בתים, ויאוחסן בזיכרון שורה-שורה (כמו מערכים דו-ממדיים בשפת C). כל בית (משבצת בלוח) יכול אחד הערכים הבאים:

- הערך 0.
- הערך הASCII של התו 'X'.
- הערך הASCII של התו 'O'.

פלט התוכנית

- עליכם לדאוג כי בכתובת המצוינת ע"י התווית **Output** יימצא בית שיכיל את אחד מהבאים:
 - 'O' במידה והוא ניצח.
 - 'X' במידה והוא ניצח.
 - 0 במידה ואין מנצח.
 - 1- במידה ועוד המשחק לא הוכרע.

דוגמה

הקלט הבא, מייצג את הלוח וסדרת המהלכים שמופיעים בהמשך:

```
nCols:      .word 2
nRows:      .word 3

Board:      .byte 0, 'O
             .byte 'X, 'O
             .byte 'X, 'O

Ouptut:     .byte 'O
```

תהליך בדיקת נכונות התוכנית

כחלק מבדיקת התרגיל, תיבדק גם נכונות הריצה של התוכנית. תהליך הבדיקה נעשה על ידי הוספת הקלט (כלומר הוספת התוויות nCols, nRows, Board) לסוף הקובץ אותו אתם מגישים, וכן הוספת תוויות המשמשות לפלט (התוויות Output), כל אלו בכתובות מעל 5000₈. לכן, אין להשתמש בכתובות מעל 5000₈ בכתובת התוכנית. כמו כן, אין להגיש קובץ המכיל את הגדרות התוויות הנ"ל (שכן הגדרות אלו מוספות

במהלך הבדיקה). אתם, כמובן, רשאים להוסיף תוויות אלו במהלך כתיבת התוכנית וניפוי השגיאות (debugging), אך, כאמור, אין להגיש את התוכנית שלכם עם הגדרת התוויות הנ"ל.

עבודה נעימה!