

נושא ב': שפת סף (50 נקודות)

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על שאלה 5 – שאלת חובה.

שאלה 5

להלן תכנית אשר קולטת רצף של תווים כאשר כל תו ברצף הוא '0' או '1'. קריאת הקלט מסתיימת עם הקשת <enter>, או לאחר קליטת 16 תווים כאשר כל תו ברצף הוא '0' או '1'.

הערות:

- הנח שהקלט תקין.
- הקשת <enter> מחזירה לאוגר AL את הערך 13.

```
CR EQU 13
DATA SEGMENT
    NUM DW 0
DATA ENDS
SSEG SEGMENT STACK 'STACK'
    DB 100H DUP(?)
SSEG ENDS
CODE SEGMENT
    ASSUME CS:CODE,DS:DATA
START: MOV AX,DATA
        MOV DS,AX
        MOV CX,16
        MOV AH,1
NEXT: INT21H
        CMP AL,CR
        JE DISP
```

```
CMP AL, '1'
JE ONE
CLC
JMP GO
ONE:STC
GO: RCL NUM,1
    LOOP NEXT
DISP: XOR CX,CX
    MOV AX,NUM
    MOV BX,10
AGAIN:XOR DX,DX

    DIV BX
    PUSH DX
    INC CX
    OR AX,AX
    JNZ AGAIN
    MOV AH,2 ;NEW LINE
    MOV DX,0A0DH
    INT 21H
    XCHG DL,DH
    INT 21H
N_DIGIT:
    POP DX
    ADD DL,'0'
    INT 21H
    LOOP N_DIGIT
SOF:MOV AH,4CH
    INT 21H
CODE ENDS
END START
```

- א. מה יהיה תוכנו (בבסיס עשרוני) של המשתנה NUM לאחר קליטת הרצף הזה (קרא משמאל לימין): `1001<enter>9`.
- ב. מה יהיה תוכנו (בבסיס עשרוני) של המשתנה NUM לאחר קליטת הרצף הזה (קרא משמאל לימין): `11100001<enter>225`.
- ג. להלן ארבעה היגדים שאחד מהם מתאר את הפעולה שמבצעת התכנית הנתונה. רשום במחברתך את מספרו של ההיגד הנכון.
- **היגד 1:** התכנית מחברת את ערכי התווים שנקלטו בקלט ומציבה את סכומם במשתנה NUM.
 - **היגד 2:** התכנית יוצרת, מרצף התווים שבקלט, מספר בינארי, מציבה את ערכו של המספר הבינארי הזה במשתנה NUM ומקרינה אותו על הצג בייצוג עשרוני.
 - **היגד 3:** התכנית מקרינה על הצג את רצף התווים שנקלטו, בסדר הפוך. למשל, לאחר קליטת הרצף הזה (קרא משמאל לימין): `1100<enter>` התכנית מקרינה על הצג את הרצף `0011`.
 - **היגד 4:** התכנית מקרינה על הצג את סך הכול מספר ה-'0'ים ומספר ה-'1'ים שנקלטו על-ידי התכנית עד להקשת `<enter>`, או לאחר קליטת 16 תווים, כאשר כל תו ברצף הוא '0' או '1'.
- ד. אם הקלט מכיל רצף של 16 '1'ים, ואם נחליף את השורה **DIV BX** בשורה **DIV BL**, אזי האם השינוי "אלא".
- ה. אם נחליף את השורה **OR AX,AX** בשורה **CMP AX,0**, אזי האם שינוי זה יכול להשפיע על הערך שיוקרא על הצג? ענה "כן" או "לא".
- ו. אם נחליף את הפקודה CLC בפקודה STC, ונחליף את הפקודה STC בפקודה CLC, אזי מה תקרין התכנית על הצג בעבור הקלט `1001<enter>`?

פרק רביעי (30 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 6–8 (לכל שאלה – 15 נקודות).

שאלה 6

נתונות שתי רשימות מקושרות חד־כיווניות **לא ריקות** הבנויות מצמתים.

כל צומת ברשימות הללו מכיל את שני השדות האלה:

info – שדה מידע (אינפורמציה), שגודלו 8 ביטים, המכיל מספר שלם וחיובי (מספר חסר סימן).

next – המצביע אל הצומת הבא ברשימה, שגודלו מילה (16 ביטים).

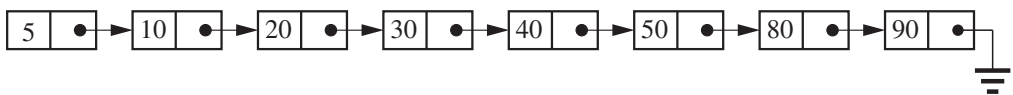
המצביע next בצומת האחרון הוא 0.

נוסף על כך, נתון כי המשתנה LIST1 הוא הכתובת של הצומת הראשון ברשימה הראשונה,

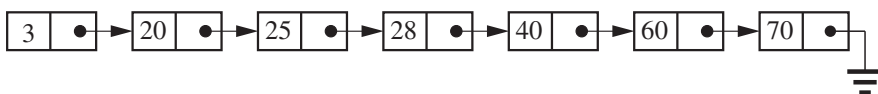
והמשתנה LIST2 הוא הכתובת של הצומת הראשון ברשימה השנייה (ראה איור).

כמו כן, הנח ששתי הרשימות האלה ממוינות בסדר עולה.

LIST1



LIST2

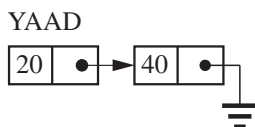


איור א' לשאלה 7

לפניך קטע של תכנית בשפת אסמבלי אשר סורקת את שתי הרשימות האלה ובונה **רשימה חדשה** אשר תכיל את האיברים שנמצאים ברשימה הראשונה וגם ברשימה השנייה.

המשתנה YAAD הוא הכתובת של הצומת הראשון **ברשימה החדשה** (ראה איור), בתנאי שהרשימה אינה ריקה; ולא – המשתנה YAAD יכיל את הערך 0.

בהמשך לאיור א', קטע התכנית ייצור את הרשימה החדשה הבאה:



איור ב' לשאלה 7

הערה: אם לשתי הרשימות אין איברים משותפים, אזי המשתנה YAAD יכיל את הערך 0.

נוסף על כך, הנח שקיימת שגרה בשם INSEND אשר מקבלת באמצעות מחסנית את:

- YAAD .

- NUM – מספר לא מסומן (חסר סימן).

השגרה יוצרת צומת חדש, מציבה בשדה ה- info של הצומת הזה את המספר NUM, ומוסיפה את הצומת הזה לסוף הרשימה החדשה YAAD .

בקטע התכנית הנתון חסרים **עשרה** ביטויים המסומנים במספרים בין סוגריים עגולים.

רשום במחברתך את מספרי הביטויים החסרים (1) – (10), בסדר עולה, וכתוב ליד כל מספר את הביטוי החסר שהוא מייצג.

```
LEA  BX , LIST1
LEA  DI  , LIST2

AGAIN:  MOV AL , [BX]
        CMP AL , [DI]
        JNE CON
        push yaad
        (1) _____
        push al
        (2) _____
        call insend
        (3) _____

GO:     CMP WORD PTR [BX+1] , 0
        JE  exit (4) _____
        (5) mov bx,[bx+1]
        CMP WORD PTR [DI+1] , 0
        JE  exit (4) _____
        (6) lea di,list2
        JMP NEXT

CON:    jmp (7) _____ INC_DI

INC_BX: CMP WORD PTR [BX+1] , 0
        JE EXIT
        MOV BX , [BX+1]
        JMP (8) next

INC_DI: CMP WORD PTR [DI+1] , 0
        JE EXIT
        (9) mov di, [di+1]

NEXT:  (10) jmp again

EXIT:
```

שאלה 7

לפניך תכנית בשפת אסמבלי הכוללת שגרה **רקורסיבית** המקבלת מספר עשרוני שלם חיובי וגדול מאפס NUM באמצעות מחסנית. השגרה מחזירה באמצעות אוגר AL את ערך הספרה הגדולה ביותר שב־NUM.

הנחת יסוד: המספר שמשוכן במשתנה NUM ערכו 2,500 לכל היותר.

בתכנית הנתונה חסרים **שבעה** ביטויים המסומנים במספרים בין סוגריים עגולים.

רשום במחברתך את מספרי הביטויים החסרים (1) – (7), בסדר עולה, וכתוב ליד כל מספר את הביטוי החסר שהוא מייצג.

התכנית נעזרת בשגרה רקורסיבית בשם REC.

```
SSEG SEGMENT STACK 'STACK'
    DB 100H DUP(?)
SSEG ENDS

CODE SEGMENT
    ASSUME CS:CODE
    NUM DW 2364
    START: PUSH NUM
            CALL REC
            MOV AH, 4CH
            INT 21H
    REC:    PUSH BP
            MOV BP, SP
            MOV AX, _____ (1) [bp+4]
            _____ (2) mov bl,10
            DIV BL
            OR AL, AL
            _____ (3) jz stop_rec
            MOV [BP+4], AH
            MOV BYTE PTR [BP+5], 0
            XOR AH, AH
            _____ (4) push ax
            _____ (5) call rec
    STOP_REC:
            CMP AL, [BP+4]
            _____ (6) ja con
            MOV AL, [BP+4]
    CON:    _____ (7) pop bp
            RET 2

    CODE ENDS
    END START
```


שאלה 8

לפניך תכנית בשפת אסמבלי:

DATA SEGMENT

A DB 7,3,4,5,6,2

LEN=\$-A

P DW A,LEN

DATA ENDS

SSEG SEGMENT STACK 'STACK'

DB 100H DUP(?)

SSEG ENDS

CODE SEGMENT

ASSUME CS:CODE,DS:DATA

START: MOV AX,DATA

MOV DS,AX

PUSH P נדחוף את כתובת תחילת המערך א"

PUSH P+2 נדחוף את LEN = 6

CALL TROUBLE נזכור שדוחפים גם את ה ip+1

SOF: MOV AH,4CH

INT 21H

TROUBLE : PUSH BP

MOV BP,SP בי פי עובר להצביע על אס פי

CHAZOR: MOV CX,[BP+4] ;CX = LEN = 6

DEC CX

XOR SI,SI

MOV BX,[BP+6] ;BX = A

AGAIN: MOV AL,[BX] נשים בא"י אל את האיבר הנוכחי שאילו מצביע בי איקס

CMP AL,[BX+1] נשווה אותו עם האיבר הבא

JBE CON אם האיבר הנוכחי יותר קטן מהאיבר הבא

XCHG AL,[BX+1] אם האיבר הנוכחי יותר גדול מהאיבר הבא, נחליף ביניהם

```
MOV [BX], AL;עדכון של התא הנוכחי בערך שהיה של התא הבא
INC SI
CON: INC BX
      LOOP AGAIN
      OR SI, SI
      JNE CHAZOR
      POP BP
      RET 4

CODE ENDS
END START
```

- א. רשום במחברת הבחינה את הערכים שישוכנו, לאחר הרצת התכנית, במערך A, החל באיבר הראשון וכלה באיבר האחרון. 2,3,4,5,6,7
- ב. השורה 2, 3, 4, 5, 6, 7, A DB מוחלפת בשורה 5, 10, 14, A DB. רשום במחברת הבחינה את הערכים שישוכנו, לאחר הרצת התכנית, במערך A, החל באיבר הראשון וכלה באיבר האחרון. 5,10,14
- ג. מה מבצעת התכנית? ענה במשפט אחד בלבד. מיון מערך מהקטן לגדול

בהצלחה!