### הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

**ארגון ותכנות המחשב**

תרגיל 1 - חלק יבש

המתרגל האחראי על התרגיל: איתי אילת.

שאלותיכם במייל בעניינים מנהלתיים בלבד, יופנו רק אליו.

**כתבו בתיבת subject: יבש 1 את"ם.**

שאלות בעל-פה ייענו על ידי כל מתרגל.

הוראות הגשה:

* לכל שאלה יש לרשום את התשובה במקום המיועד לכך.
* יש לענות על גבי טופס התרגיל ולהגיש אותו באתר הקורס כקובץ PDF.
* על כל יום איחור או חלק ממנו, שאינו בתיאום עם המתרגל האחראי על התרגיל, יורדו 5 נקודות.
* הגשות באיחור יש לשלוח למייל של אחראי התרגיל בצירוף פרטים מלאים של המגישים (שם+ת.ז).
* שאלות הנוגעות לתרגיל יש לשאול דרך הפיאצה בלבד.
* ההגשה בזוגות.

### 

# שאלה 1 (34 נק') – מעקב אחר פקודות:

לפניכם קטע קוד. נתון כי הכתובת של תחילת מקטע הנתונים היא 601038 בהקסדצימלי עליכם לעקוב אחר הפקודות ולרשום תוכן של נתון מבוקש במקומות שמבקשים מכם (בערכי הקסדצימלי).

במידה ומתבצעת פקודה לא חוקית בשלב מסוים, יש לרשום x במקום שצריך להשלים ולהתייחס כאילו הפקודה מעולם לא נרשמה:

.global \_start

.section .data

array: .long 0xf415, 0xf3561768, 0x8200f645

a: .short 1

b: .quad 0x670081b521c

.section .bss

.lcomm stam, 4

.section .text

\_start:

xor %rcx, %rcx

xor %rax, %rax

xor %esi, %esi

lea array, %rbx

ערך rbx: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

movb 3(%rbx), %al

ערך al: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

inc %esi

mov 3(%rbx, %rsi, 8), %ecx

ערך ecx: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

movw (%rbx, %rsi, 2), stam

ערך stam: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

xor %eax, %eax

dec %eax

ערך rax: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

addq %rax, 2(%rbx, %rsi, 4)

התוכן שבכתובת 0x601040\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

mov $b, %rdi

ערך rdi: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

mov $2, a

ערך הבית a (הבית שa מהווה פניה אליו): \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

movq $array, a

ערך הבית b (הבית שb מהווה פניה אליו): \_\_\_\_\_\_\_\_.

movswq (b), %rdx

ערך rdx: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

cdq

ערך rdx: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

movl $2, a

idivl a

ערך eax: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. ערךך edx: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

mulb %edx

ערך eax: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

movq $1, (a)

imul $2, a, %rdx

ערך rdx: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

xor %rax, %rax

mov $0xff, %ax

mov $2, %bx

mov $1, %dx

imulb %bl

ערך ax: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. ערך dx: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

# שאלה 2 (32 נק') – תרגום מC לאסמבלי:

לפניכם קטעי קוד בשפת c עליכם לתרגם כל קטע בשפת c לאסמבלי על ידי השלמת המקומות שמסומנים בקו. במידה וכל השורה מסומנת בקו עליכם להשלים את השורה איך שאתם רוצים אך עליכם להשתמש בפוקדה אחת בלבד! נתון שa וb הוגדרו כ int.

מומלץ לעבור על תרגול 2 שאלה 3 ולראות דוגמאות לפני תחילת השאלה.

הערה: בשורה הרביעית הרווח אחרי lea( הוא לא טעות. אין להשלים שם ערך. זה חלק מהסינטקס.

על מנת למנוע בלבול מסופקת לכם דוגמא בשורה הראשונה:

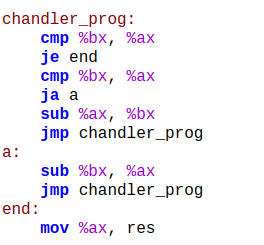
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| קוד בשפת c | **קוד אסמבלי** |
| a += b; | movl \_\_\_b\_\_, %eax  addl \_\_\_\_%eax\_\_, \_\_a\_\_\_\_ |
| a = a / 4; | \_\_sarl\_\_, \_\_$2\_\_, a\_\_\_\_\_ |
| a = 5 \* a; | movl a, %eax  lea ( %eax, %eax , 4 ), %eax  mov %eax, a |
| a = a\*4; | movl a, %eax  lea ( , %eax, 4), %eax  mov %eax, a |
| a = 4a + b + 7; | movl a, %eax  movl b, %ebx  lea 7(%ebx, %eax,4), %eax  mov %eax, a |
| a++; | inc a |
| a \*= a | movl a, %eax  imul %eax, %eax  mov %eax, a |
| a = 4a | imul $4, a, %eax  mov %eax, a |
| if(a >= 0)  b = 0; else  b = -1; | movl a, %eax  sarl $8, %eax  movl %eax\_, b |

# שאלה 3(34 נק') – מעקב אחר לולאות:

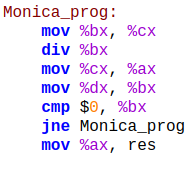
בשאלה זו נשתמש במספרים לא מכוונים.

בנוסף נניח כי הוגדר משתנה res שגודלו 4 בתים ושכל הרגיסטרים מלבד ax וbx מכילים 0 בתחילת התוכנית (הכוונה היא לרגיסטרים שמשתמשים בהם לחישובים ולא לריגסטרים מיוחדים כמו rip או rflags)

צ'נדלר סטודנט בקורס כתב קטע קוד. לפניכם הקוד שצ'נדלר כתב:



1. נתון שבתחילת התוכנית ax=56 וbx=42 (ערכים בעשרוני). מה יהיה ערך משתנה res (בעשרוני) בסיום קטע התוכנית (כל ארבעת הבתים) (5 נקודות)
2. הסבירו במשפט אחד מה עושה התוכנית (8 נקדות)
3. מוניקה, סטודנטית חרוצה שאוהבת סדר ודיוק במיוחד, טוענת שיש שורה מיותרת בתוכנית של צ'נדלר (זאת אומרת שאם נמחק אותה התוכנית לא תשתנה). מה השורה המיותרת? (6 נקודות)
4. מוניקה מחליטה לכתוב קוד מסודר יותר מהקוד של צ'נדלר שתפקידו לעשות אותו דבר בדיוק. לפניכם הקוד שכתבה:



1. מצאו קלט שבו הפלט (res) של התוכנית של מוניקה זהה לפלט של התוכנית של צ'נדלר, אך מתקיים . (2 נקודות)
2. מצאו תנאי הכרחי ומספיק, עבורו הפלט (res) של התוכנית של מוניקה זהה לפלט (res) של התוכנית של צ'נדלר. (6 נקודות)
3. הציעו תיקון או הוספה של שורה אחת בתוכנית של מוניקה על מנת שהקוד יתן את אותה תוצאה כמו הקוד של צ'נדלר. (7 נקודות).