



מועד ב' – מבוא לטכנולוגיות מחשב

מרצה : פרופ' ח/ עופר שטריכמן  
משך הבחינה : שעתיים.

שאלה 1

כתוב תוכנית המציגה את הייצוג הבינארי של משתנה הקלט מסוג int.  
מה תדפיס התוכנית אם הקלט הוא -10 ?

0xFFFFFFFF6 (= 111.... 0110)

מה תדפיס התוכנית אם הקלט הוא 0x00FA00A1 ?

0000 0000 1111 1010 0000 0000 1010 0001

שאלה 2

להזכירכם מספר float נקרא denormalized אם האקספוננט (exp) הוא 0 והשבר (frac) גדול מ 0.  
להזכירכם דבר נוסף, לפי התקן של IEEE החלוקה בייצוג 32 סיביות היא

lexpl = 8  
lfracl = 23  
lsignl = 1

א. כתוב פונקציה ללא שימוש בלולאות או goto שמקבלת כקלט משתנה f מסוג float ומחזירה 1 אם f הוא denorm חיובי, -1 אם הוא denorm שלילי, ו 0 אחרת.  
להלן שתי השורות הראשונות של הפונקציה:

```
char is_denorm(float f) {  
    unsigned int x = *(unsigned int *)&f;
```

הסבר לגבי השורה השנייה: מכיוון שב C לא ניתן לעשות פעולות הזחה ישירות על משתנים מסוג float, השורה הזאת מעתיקה את הסיביות של f למשתנה מסוג unsigned int.

```
char is_denorm(float f) {  
    unsigned int x = *(int *)&f;  
    unsigned sign = x >> 31;  
    unsigned exp = x >> 23 & 0xFF;  
    unsigned frac = x & 0x7FFFFFFF;  
    if (!exp && frac) {  
        if (sign) return -1;  
        else return 1;  
    }  
    else return 0;
```

}

ב. מה המספר האי-זוגי המקסימלי שניתן לייצג באופן מדויק עם float? הצג את התשובה בבינארי.

$s = 1$

$exp = (23) 10111$

אבל בגלל ההטיה ב 127 אז צריך לקודד את 150 שזה 10010110

$M = 1111.....111$

### שאלה 3

נתונה התכנית הבאה באסמבלי:

1. `move 8(R8), R5 // first parameter`
2. `move 12(R8), R2 // second parameter`
3. `move $0x55555555, R3`
4. `move $0x80000000, R4`
5. `.L2`
6. `move R4, R1`
7. `and R5, R1`
8. `xor R1, R3`
9. `move R2, R6`

בשורה הבאה R6-1 מייצג את הבית השמאלי של רגיסטר R6.

10. `shr R6-1 R4`
11. `test R4, R4`
12. `jne .L2 // jump not equal`
13. `move R3 R1`

תזכורות:

1. פקודת `test` המופיעה בשורה 11 עושה פעולת '&' בין האופרנדים ומעדכנת את ה `zero flag` וה `sign flag` בהתאם. למשל אם שניהם 0 אז ה `zero-flag` יהיה דלוק אחרי פעולה זאת.
2. פקודת `shr a, b` זהה ל `b = b >> a`.
3. תוצאת הפונקציה מוחזרת ב `R1`.

הקוד הנ"ל התקבל מהידור הקוד הבא ב C, אשר את פרטיו תדרשו למלא בסעיף ו' להלן:

```
int loop(int x, int n) {
    int result = _____;
    int mask;
    for (mask = _____; mask _____; mask = _____) {
        result ^= _____;
    }
    return result;
}
```

א. אילו רגיסטרים מייצגים את  $x$ ,  $n$ ,  $result$ ,  $mask$  בהתאמה ?

$x$  מיוצג על ידי R5

$n$  מיוצג על ידי R2

$result$  מיוצג על ידי R3

$mask$  מיוצג על ידי R4

ב. מה הערכים ההתחלתיים של  $result$  ו  $mask$ ?

$result = 0x55555555$

$mask = 0x80000000$

ג. מה הוא תנאי הלולאה (ביטוי עם  $mask$ ) ?

$mask != 0$

ד. כיצד  $mask$  מעודכן בסוף כל לולאה (השתמש במונחים של התכנית C, לא בשמות רגיסטרים וכד')?  
 $mask = mask \gg (n \& 0xFF);$

ה. כיצד  $result$  מעודכנת בכל לולאה (השתמש במונחים של התכנית C, לא בשמות רגיסטרים וכד')?  
 $result = result \wedge (mask \& x)$

ו. השלם את התכנית

#### שאלה 4

שני תהליכים שונים דורשים עדכון של שני בסיסי נתונים:

תהליך א' מעדכן נתונים בבסיס הנתונים A, ואח"כ מבצע פעולה המערבת את בסיסי נתונים A,B.

תהליך ב' מעדכן נתונים בבסיס הנתונים B, ואח"כ מבצע פעולה המערבת את בסיסי נתונים A,B.

כלומר סדר הפעולות נראה כך:

תהליך א':	תהליך ב':
קטע קריטי על A	קטע קריטי על B
<קטע לא קריטי>	<קטע לא קריטי>
קטע קריטי המערב את A,B	קטע קריטי המערב את A,B
<קטע לא קריטי>	<קטע לא קריטי>

הכרז על סמפורים/מתאים/מים ושבץ פקודות wait ו signal כדי להבטיח את תקינות הביצוע.

תהליך ב':

Wait(s2)

קטע קריטי על B

Signal(s2)

<קטע לא קריטי>

Wait(s1);

Wait (s2);

קטע קריטי המערב את A,B

Signal(s1)

Signal(s2)

<קטע לא קריטי>

תהליך א':

Wait(S1)

קטע קריטי על A

Signal(s1)

<קטע לא קריטי>

Wait(s1);

Wait(s2);

קטע קריטי המערב את A,B

Signal(s1)

Signal(s2)

<קטע לא קריטי>