

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: 20471 - ארגון המחשב

חומר הלימוד למטלה: פרק 2 + הפקודות במדריך מפרק 3.

משקל המטלה: 10 נקודות

מספר השאלות: 4

מועד אחרון להגשה: 9.8.2021

סמסטר: 2021

- מטלה זו יש לשלוח דרך מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס בלבד

האסמבלי של ה-MIPS: רשימת הפקודות מופיעה במדריך הלמידה, ניתן לראות את הפקודות בקובץ אקסל בשם "MIPS Instruction set" בחומר העזר באתר הקורס, ריכוז הפקודות נמצא גם בנספח A.10 בספר הקורס.

שאלה 1 (10%)

- הציגו את הקוד הבא בצורות הבאות:
- בעשרוני עם רווח בין חלקי הפקודה השונים.
 - בבינרי עם רווח בין חלקי הפקודה השונים כל חלק פקודה עם הכותרת המתאימה (למשל $rs=10100$)
 - בבינרי ברצף 32 סיביות רצופות
 - 16 ספרות בבסיס 4 ברצף
 - 11 ספרות בבסיס 8 ברצף
 - 8 ספרות הקסאדצימלי ברצף.

```
bne $17,$29,FIFA
lw $5,-0x10($16)
sub $9,$4,$8
FIFA: addi $t0,$t2,16
```

שאלה 2 (10%)

שאלה זו מתייחסת לתמונת סגמנט הקוד שלהלן, שנלקחה מה-MARS.

Address	Code	Basic	Source
0x04040594	0x3c010955	lui \$1,0x00000955	1 li \$t0,0x09553322
0x04040598	0x34283322	ori \$8,\$1,0x00003322	
0x0404059c	0x3c010065	lui \$1,0x00000065	2 ori \$t1,\$t0,0x00654321
0x040405a0	0x34214321	ori \$1,\$1,0x00004321	
0x040405a4	0x01014825	or \$9,\$8,\$1	
0x040405a8	0x000949c2	srl \$9,\$9,0x00000007	3 srl \$t1,\$t1,7
0x040405ac	0x11200000	beq \$9,\$0,0x00000000	4 beqz \$t1, zoom

א. בסיום הפקודה בשורה 3 ($srl\ \$t1,\$t1,7$), מה ערכו של האוגר \$t1 בבסיס הקסא (בסיס 16)?

ב. על סמך הנתונים בתמונת סגמנט הקוד, מה כתובת התווית zoom? (בבסיס הקסא)

עתה לפניכם שתי שאלות תכנות. הכינו את הבסיס לקראתן: הריצו תכניות פשוטות, כגון: החלפת מקום של תוכן שתי מילים בזיכרון, חישוב נוסחה כלשהי, בדיקת סיביות במילה על ידי מסכה, ועוד. חשוב לכלול בכל תכנית syscalls המבצעים קליטה והדפסה (רשימת ה-syscalls נמצאת בספר, נספח A, עמודים 43-44, וגם ב help של ה MARS). לצורך כתיבת התוכניות מותר להשתמש בפסיאודו פקודות הנתמכות ע"י ה MARS (רשימה נמצאת ב help של ה MARS) בחומר עזר באתר הקורס בסעיף 2.6 נמצא חומר רקע לכתיבת תכניות כולל תכניות דוגמא. (בין שאר ניתן למצוא בסעיף 2.6 קובץ "קישורים" לסרטוני youtube ועוד אתרים רלוונטיים וקובץ אקסל בשם MIPS instruction set היכולים לעזור).

יש להגיש את קובץ המקור בלבד.
שאלות הרצה תיבדקנה בסימולאטור - MARS לכן תנאי הכרחי לבדיקה הוא הרצת התוכנית ללא שגיאות ב- MARS.

קישור להורדת MARS
<http://courses.missouristate.edu/kenvollmar/mars/>

(שם גם יש הסברים על התוכנה גרסה 4.5 כמו כן לסימולאטור יש help עם הסברים נרחבים בכל נושאי כתיבת תכנית בנוסף יש עדכון לבעיית רזולוציה לעובדים ב windows 10)

יש לתעד היטב את התוכניות: בתחילת התוכנית יש לתאר את האלגוריתם ואת האוגרים, בתחילת כל קטע קוד יש לכתוב כמה מילים על תפקידו, וליד הפקודות המרכזיות יש להוסיף הערה. בחירת שמות משמעותיים למזהים

אנא בדקו את התוכניות לפני ההגשה!

שאלה 3 (35%)

בשאלה זו יש לכתוב תכנית אסמבלי של mips. ניתן להשתמש בפסיאודו פקודות המוכרות ע"י ה MARS.

התכנית מבקשת מהמשתמש להקליד (syscall 8) מספר מילים וביניהן בתו רווח אחד, וקולטת את המילים למחרוזת StringBuffer. האורך המקסימלי של המחרוזת הוא 80 תווים. התוכנית אמורה לעבוד עם אותיות גדולות או קטנות (או חלק גדול וחלק קטן). על התוכנית לעבור על המחרוזת, לבדוק את הדברים הבאים. את התוצאות יש לרשום מימין למחרוזת המתאימה (ראו דוגמא בהמשך השאלה).

- א. לספור כמה מילים יש במחרוזת.
- ב. לספור כמה אותיות יש במילה הארוכה ביותר במחרוזת.
- ג. לספור כמה אותיות יש במילה הקצרה ביותר במחרוזת.
- ד. לחשב את ההפרש בין מספר האותיות בסעיפים ב' וג'.
- ה. לחשב את מספר האותיות במחרוזת, לא כולל הרווחים.
- ו. להדפיס את המילה הארוכה ביותר. אם יש יותר ממילה אחת, יש להדפיס את האחרונה מבניהן.
- ז. להדפיס את המילה הקצרה ביותר. אם יש יותר ממילה אחת, יש להדפיס את האחרונה מבניהן.

הערות לקלט חוקי:

- התווים החוקיים הם אות (גדולה או קטנה), תו רווח (קוד אסקי 32), וסימון סוף קלט 'n' (קוד אסקי - 10 ירידת שורה) במידה והמשתמש מקליד קלט לא חוקי, יש לקלוט מחרוזת חדשה.
- במידה ויש שני תווי רווח או יותר ברצף הקלט אינו חוקי.
- המחרוזת חייבת להכיל לפחות אות אחת.
- המחרוזת לא מסתיימת בתו רווח.
- נא להדפיס בדיוק את אותן הודעות הקלט המופיעות בדוגמה, ולהדפיס את התוצאות באותו הסדר שבדוגמה.
חובה לתעד את התכנית ובפרט למה משמש כל אוגר.

דוגמא 1:

Please enter some words: We passed a nICe afterNOon

Number of words = 5

Letters in longest word = 9

Letters in shortest word = 1

Difference = 8

Total number of letters = 22

The longest word = afterNOon

The shortest word = a

דוגמא 2:

Please enter some words: word aPPears once then once more

Number of words = 6

Letters in longest word = 7

Letters in shortest word = 4

Difference = 3

Total number of letters = 27

The longest word = aPPears

The shortest word = more

שאלה 4 (45%)

כתבו תכנית שמשחקת בול-פגיעה.

- א. התכנית תזמן פרוצדורת קלט (בשם `get_number`) שתקלוט מהמשתמש ב `syscall 3` תווים בתחום '0' עד '9' יש להקפיד שהתווים יהיו שונים אחד מהשני. במידה והקלט לא חוקי יש לבצע קלט חוזר. הקלט יבוצע למערך המוגדר ב `.data`. בשם `bool` אשר את כתובתו הפרוצדורה `get` תקבל כפרמטר.
- ב. כעת בלולאה יש לנסות לנחש את 3 התווים הנמצאים ב `bool`. ניעזר במערך עזר `guess` המוגדר אף הוא ב `.data`.
- יש לזמן מ `main` פרוצדורה בשם `get_guess` המקבלת כפרמטרים את כתובת `bool` וכתובת `guess`. הפרוצדורה `get_guess` קולטת מחרוזת של 3 תווים (`syscall 8`) ושומרת אותם במערך העזר `guess`.
 - כעת הפרוצדורה `get_guess` מזמנת פרוצדורת השוואה (בשם `compare`) המקבלת כקלט את כתובות המערכים `bool` ו `guess` ומבצעת השוואה בין המערכים, במידה ויש זהות תווים ומיקום יוצג `b` (לציין בול) במידה ויש זהות תווים לא במיקום הנכון יוצג `p` (לציין פגיעה) במידה ואין התאמה כלל בין כל שלושת התווים יוצג `n`.
 - במידה ויש שלושה בול יסתיים המשחק (יש לבצע זאת ע"י החזרת הערך מינוס 1 באוגר `$v0` מהפרוצדורה `compare` שיגרום להחזרה של מינוס 1 באוגר `$v0` מהפרוצדורה `get` וזה יהיה הסימן ל `main` לסיום התכנית).
- ג. לאחר סיום המשחק ישאל השחקן האם להתחיל משחק נוסף או לסיים.

דוגמה לדו שיח עם התכנית עבור קלט ב `bool 379`

תכנית	משתמש	תכנית
Guess my number	345	b
Guess my number	246	n
Guess my number	273	bp
Guess my number	739	bpp
Guess my number	379	bbb
Another game?	n	

הערות:

- יש להקפיד על הודעות קלט פלט מסודרות ותיעוד התכנית כמפורט בדרישות הממ"ן
- כמו שניתן לראות בדוגמא ההדפסה מ `compare` היא קודם כל של ה `b` ולאחר מכן ה `p` ללא חשיבות של מיקום ה `b` או ה `p` בניחוש.