

ארגון המחשב ושפת סף – תרגיל 3

סמסטר ב', 2016

צבי מלמד

הנחיות הגשה:

- מועד הגשה: **עד ליום ראשון 5/6/16** בחצות (חצות שבין יום ראשון לשני).
- **קבוצות עבודה:** יש לבצע את התרגיל לבד. אין הגשה משותפת!
- **אופן הגשה:** תיבת הגשה ב MAMA.
 - יש להגיש קבצי מקור בלבד. לכל שאלה בתרגיל יש לשלוח קובץ **asm**.
 - **בלבד** של הפתרון. כלומר, אין להגיש את תוצרי הקומפילציה (למשל קבצי **exe**). במקום שמצוין יש להגיש גם את קובץ הנתונים שעושים לו **include** מתוך התכנית.
 - שמות הקבצים צריכים להיות: **ex2_q1.asm, ex2_q2.asm**.
 - את כל קבצי ההגשה יש לארוז בקובץ **ZIP**.
 - יש לרשום את השם ותעודת הזהות כהערה בקוד בראש כל קובץ ה- **asm**.
 - **יש לוודא שהתוכנית שאתם שולחים עוברת קומפילציה ומצליחה לרוץ – שאלה שלא עוברת קומפילציה, תקבל ציון 0.**
- **צילומי מסך:**
 - לכל שאלה עליכם לצרף צילום מסך של החלון שבו קימפלתם והרצתם את התרגיל. לשם כך השתמשו ב **ALT+Print-screen** או בכלי **snipping tool** של **WINDOWS**.
 - אין לשלוח צילום של כל המסך!
 - שמות הקבצים של צילומי המסך צריכים להיות כמו קבצי ה- **ASM** רק עם סיומת **png**, למשל: **ex2_q1.png, ex2_q2.png**.
- **קבצי data:**
 - במקרה שנדרש להגיש בנפרד קובץ של מקטע הנתונים, שמו של הקובץ יהיה במתכונת **ex2_q1_data.inc** (למשל, עבור תרגיל #2 שאלה #1). יש לצרף קובץ זה לקובץ ה- **ZIP** שאתם מגישים.
 - קובץ זה יכיל הגדרות נתונים בהתאם למוגדר בשאלה. **התכנית צריכה לעבוד נכון עם ערכים שונים של הנתונים**. כלומר, בודק התרגיל, עשוי להשתמש בקובץ דומה, אבל עם ערכים שונים, והתכנית (כמובן) צריכה לעבוד נכון.
 - במקרה שדרושים לכם נתונים נוספים, שאינם מוגדרים בשאלה, למשל, משתנים לתוצאות ביניים, עליכם להגדיר קטע **data** נוסף, בתוך קובץ ה- **asm** שלכם. כמו כן, מחרוזת ההדפסה שכוללת את שמכם ותעודת הזהות, צריכה להיות בתוך ה- **asm**. ולא בתוך קובץ ה- **data** שעושים לו **include**.

קווים מנחים, לתשומת לבכם, המשפיעים על הניקוד:

1. יש לשים לב להוראות בנוגע להגדרת משתנים, העברת פרמטרים, התנהגות מבוקשת של התוכניות והפונקציות ומבנה הפלט שאמור להתקבל.
2. למען קריאות התרגיל יש לתעד בתחילת התרגיל מה התרגיל עושה. בתוכנית עצמה יש להקפיד על כתיבת הערות באנגלית. בעיקר בתחילת כל פונקציה ובמקום שמתבקש (כלומר לא ברור) – יש להבהיר את הכוונה. כל הגשה באיחור מצריכה את אישור המרצה, ומראש.
3. איחור בהגשה ללא אישור: איחור בהגשה עד שבוע מפחית מהציון הסופי של התרגיל 10%. איחור מעבר לשבוע, מפחית 25%.
4. התוכנית צריכה לעבור קומפילציה ולהיות נכונה מבחינת syntax ולעבוד נכון!.
5. על התוכניות להישלח כ - Source Code משמעות הדבר הינה, שיש לשלוח את קבצי ה **ASM בלבד** ולא את שאר התוצרים. כפי שצוין לעיל, יש לצרף גם צילומי מסך של ההרצה.
6. התוכניות צריכות להיות קצרות ולעניין – Keep it simple.
7. בתרגילים שבהם מוגדרים קטעי נתונים – אין להסתפק בבדיקת נכונות עם הנתונים שמופיעים (מוגדרים) בקטע הנתונים הנתון. **עליכם לבדוק את נכונות הפתרון שלכם עם נתונים נוספים, בהתאם לתנאי השאלה.**

מנגנון העברת הארגומנטים:

בתרגיל זה – כל הפונקציות שמצוינות במפורש בהוראות התרגיל צריכות לקבל את הארגומנטים במחסנית!

כלומר:

בשאלה #1 הפונקציות: fib_rec, print_fib_results, print_fib_entry

בשאלה #2: הפונקציה: conv_radix

באם אתם משתמשים בפונקציות נוספות (על פי שיקול דעתכם אם יש צורך) – אתם רשאים להשתמש במנגנון העברת ארגומנטים כרצונכם בפונקציות אלו.

1. מספרי פיבונצ'י

בתכנית "הראשית" מוגדרים שני מערכים:

.data

Nums BYTE 5, 10, 11, 12, 20, 30, 40

FIB DWORD LengthOf Nums DUP (?)

התוכנית הראשית "מאכלסת" את המערך FIB במספרי פיבונצ'י שמתאימים למערך Nums. כלומר, האיבר הראשון במערך FIB ערכו יהיה fib(5), המספר השני יהיה fib(10) וכו'.

התכנית הראשית צריכה לקרוא לפונקציה בשם `fib_rec` שהיא **מימוש רקורסיבי** של מספרי פיבונצ'י. [הסיבוכיות של הפתרון הזה איננה כל כך יעילה... בלשון המעטה... זה לא הנושא של התרגיל]. הפרוטוטיפ וכן המימוש של הפונקציה הזאת (בשפת C) הוא:

```
int fib_rec(char num);
```

תוצאות הביניים של הקריאות הרקורסיביות נשמרות בשני משתנים לוקליים. השתמשו בסמלים `FIB_1`, `FIB_2` עבור שני המשתנים הלוקליים האלו. כמקובל, הפונקציה מחזירה את התוצאה באוגר EAX. משתני הביניים והערך המוחזר הם כולם מטיפוס DWORD.

בנוסף, בסיום עבודתה, הפונקציה הראשית מדפיסה את שני המערכים בפורמט שמתואר למטה. לשם כך, התכנית הראשית קוראת לפונקציה `print_fib_results`. פונקציה זאת מקבלת שלושה ארגומנטים: מצביע למערך BYTE של ערכים לחישוב, מצביע למערך FIB של התוצאות שכבר חושבו, ומספר האיברים. הפונקציה `print_fib_results` קוראת לפונקציה `print_fib_entry` שמדפיסה שורה אחת בודדת של הפלט (עבור זוג ערכים במערך).

להלן דוגמא של הפלט שנוצר:

Results of Fib Arrays:

fib(5)=5

fib(10)=55

fib(11)=89

fib(12)=144

fib(20)=6765

fib(30)=832040

fib(40)=102334155

2. המרת מחרוזות ובסיסים

התוכנית הראשית (בקובץ שנקרא **ex3_q2.asm**) עושה `include` לקובץ ששמו **ex3_q2.inc** ואשר מכיל את מקטע הנתונים המתואר להלן.

מקטע הנתונים מכיל **מערך אחד ומספר מחרוזות**.

מערך `STR_ARR`: זהו מערך של מצביעים למחרוזות. כל מחרוזת מסתיימת ב-0.

כל מחרוזת היא טקסט שמייצג מספר בבסיס (`radix`) מסוים. התו הראשון במחרוזת, הוא הבסיס (תו זה יכול להיות '2' עד '9'). שאר התווים במחרוזת מייצגים מספר באותו בסיס.

לדוגמא:

```
.data
STR_ARR DWORD num1, num2, num3, num4, num5
num1 BYTE "812345",0 ; the number 12345 in base 8
num2 BYTE "612340",0 ; the number 12340 in base 6
num3 BYTE "2100100",0 ; the binary number 100100
num4 BYTE "2100300",0 ; BAD - digit 3 when the base is 2
num5 BYTE '6', 15 DUP ("4"),0 ; BAD - overflow in base 6
```

הפונקציה **ConvRadix** מקבלת מצביע למחרוזת במבנה שתואר לעיל (כגון `num1, num2`) ומחזירה ערך באוגר `EAX`.

הערך המוחזר באוגר `eax` הוא הערך המספרי של המחרוזת – במידה והכל תקין. אם משהו לא תקין – יוחזר 0 (אפשר להניח שלא ניתקל במחרוזת שמייצגת את המספר 0).

מחרוזת לא תקינה – כאשר היא מכילה תווים שאינם ספרות או שאינם מתאימים לבסיס. לדוגמא, המחרוזת "723456" היא תקינה, כי הבסיס שלה הוא 7, וכל הספרות הן בין 0 ל-6. המחרוזת "623456" איננה תקינה, כי הבסיס שלה הוא 6, והיא מכילה את הספרה 6 שחורגת מתחום הספרות המותר.

אפשרות נוספת לאי-תקינות, כאשר הערך המספרי גדול מכפי שניתן לייצג ב-`DWORD` לא מסומן (כלומר, בתהליך ההמרה קרה `OVF`).

אפשר להניח (ולא צריך לבדוק) שהתו הראשון בכל מחרוזת הוא אכן אחת מהספרות '2' עד '9'.

הפונקציה הראשית של התכנית עוברת על המערך STR_ARR ולכל איבר במערך היא מדפיסה את המחרוזת ואת ערכה – אם הערך תקין, אחרת היא מדפיסה את המילה BAD. להלן דוגמא של הפלט:

```
812345 ---> 5349
612340 ---> 1860
2100100 ---> 36
2100300 ---> BAD
6444444444444444 ---> BAD
```

הערות:

- א. בתרגיל זה עליכם לצרף שני קבצים – את הקובץ ex3_q2.asm ואת הקובץ ex3_q2.inc
- ב. התרגיל צריך לעבוד נכון, גם אם הבודק יחליט להשתמש בנתונים אחרים (כמובן תוך שימוש באותם Labels ואותם טיפוסים).
- ג. באתר MAMA מצורף קובץ דוגמא של ex3_q2.inc (השתמשו בקובץ הזה... אין טעם שתקלידו בעצמכם... וגם זה מבטיח שתעשו את ה include בהתאם לדרישה).

בהצלחה!!