

## Table of Contents

2 .....	<a href="#">A</a> <u>חומר עזר:</u>
2 .....	<a href="#">B</a> <u>חלק תיאורטי:</u>
2 .....	<a href="#">C</a> <u>חלק מעשי – כתיבת קוד באסמבלי בנוסף לכתיבת קוד שקול ב Python:</u>
4 .....	<a href="#">D</a> <u>צורת הגשה דוח מכין:</u>
4 .....	<a href="#">E</a> <u>צורת הגשה דוח מסכם:</u>

## דו"ח מכין, מעבדה מס' 1 – הכרת IAR IDE, Debug, Assembly

### A. חומר עזר:

- ספר מעבדה MSP430x4xx user guide עמודים 60-41, 113-112
- Tutorial 1.1, Tutorial 1.2 (חומר כתוב + וידאו).

### B. חלק תיאורטי:

1. מהי סביבת פיתוח ומה תפקידה? נדרש פירוט והסבר
2. מהן פקודות ליבה ומהן פקודות אמולציה וההבדל ביניהן? נדרש פירוט והסבר
3. כמה רגיסטרי עבודה יש ב-CPU ומה שימוש כל אחד מהם? נדרש פירוט והסבר
4. ברגיסטר SR הסבר את צורת השימוש בדגלים Z,N,C,V, ורשום פקודה לדוגמה המשפיעה על דגל בנפרד.
5. הגדירו את גודל הטיפוסים char, int, long וכיצד הם נקבעים

### C. חלק מעשי – כתיבת קוד באסמבלי בנוסף לכתיבת קוד שקול ב Python:

1. תחילה נדרש לממש את המשימה בשפת Python בקובץ מקור pre1.py על בסיס תבנית קוד הבא (השתמשו ב Colab ראו רפרנס בתרגול 2):

#### Real Time task LAB1 Python code template

- לאחר מכן נדרש לעבור למימוש המשימה בשפת אסמבלי של מעבד MSP430 כאשר המטרה להשוות בין התוצאות המתקבלות כמשוב לנכונות המימוש באסמבלי.
2. כתיבת קוד באסמבלי של מעבד נדרש לכתוב בקובץ מקור חדש בשם pre1.s43

#### נדרש לממש את הביטוי לפי הטבלה הבאה המכילה עשר גרסאות שונות בהתאם למספר ת"ז:

כאשר  $Id1, Id2$  הם שני מערכים בגודל 8 המכילים את מספרי ת"ז (8 ספרות נמוכות), של חברי הקבוצה. הגרסה לביצוע הינה לפי ספרת האחדות של מספר הזהות הנמוך  $Id_i < Id_j$  מבין שני בני הזוג. נדרש להגדיר את מערכי ת"ז  $Id1, Id2$  מטיפוס int (16 bit) המהווים מערכי מקור, משתנה SIZE מטיפוס int המגדיר גודל מערך ואת משתנה המטרה result מטיפוס int בצורה הבאה:

**לדוגמה:** עבור זוג סטודנטים עם מספרי ת"ז הבאים  $ID1=204471056$ ,  $ID2=315212875$

מספר הגרסה לביצוע הוא 6.

Id1	DW	04471056	// int Id1[8]={0,4,4,7,1,0,5,6};
Id2	DW	15212875	// int Id2[8]={ 1,5,2,1,2,8,7,5};
SIZE	DW	8	// int SIZE=8;
Result	DS16	1	// int Result;

**הערה:** כיתוב הערות בצבע ירוק נועד להעשרה והבנת הקשר של הגדרת משתנים סטטיים בשפות עיליות C/C++ המיועדות לתכנות מערכות RT EMBEDDED ולקשר הישיר שלהן לקוד בשפת אסמבלי.

1. הטיפוס DW מהווה הוראה של הגדרה + אתחול של משתנים מטיפוס int
2. הטיפוס DS16 מהווה הוראה של הגדרה (ללא אתחול) של משתנים מטיפוס int

Version	Operation	Note
0	$\text{Result} = \sum_{i=0}^{SIZE-1} (Id1[i] \text{ or } Id2[i])$	
1	$\text{Result} = \max \left\{ \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id1[i], \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id2[i] \right\}$	
2	$\text{Result} = \sum_{i=0}^{SIZE-1} (Id1[i] + Id2[i])$	
3	$\text{Result} = \sum_{i=0}^{SIZE-1} (Id1[i] \text{ xor } Id2[i])$	
4	$\text{Result} = \sum_{i=0}^{SIZE-1} (Id1[i] - Id2[i])$	
5	$\text{Result} = \min \left\{ \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id1[i], \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id2[i] \right\}$	
6	$\text{Result} = \min\_even \left\{ \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id1[i], \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id2[i] \right\}$	R4 = the minimum even. If there is not, R4=0
7	$\text{Result} = \max\_odd \left\{ \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id1[i], \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id2[i] \right\}$	R4 = the maximum odd. If there is not, R4=0
8	$\text{Result} = \sum_{i=0}^{SIZE-1} (Id1[i] \text{ and } Id2[i])$	
9	$\text{Result} = \min\_odd \left\{ \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id1[i], \sum_{i=0}^{SIZE-1} Id2[i] \right\}$	R4 = the minimum odd. if there is not, R4=0

### הבהרות:

- לבדיקת התוכנית יש להריצה בסימולטור.
- רשום את גודל התוכנית (לפי כתובת ראשונה ואחרונה של התוכנית בשימוש Disassembly)
- רשום את זמן הריצה שלה (ראה משתנה CYCLECOUNTER בחלון הרגיסטרים, המונה את מספר מחזורי השעון כמתואר ב- Tutorial 1.2). ערך תדר ברירת המחדל של שעון MCLK הוא:

$$f_{MCLK} = 32 \cdot 32768 = 2^{20} = 1,048,576 \text{ Hz} \rightarrow T_{MCLK} = \frac{1}{2^{20}} \approx 0.954 \mu\text{sec}$$

**D. צורת הגשה דוח מכין:**

- הגשת מטלת דוח מכין תיעשה ע"י העלאה למודל של תיקיית zip מהצורה **id1\_id2.zip** (כאשר  $id1 < id2$ ), רק הסטודנט עם הת"ז id1 מעלה את הקבצים למודל.
- התיקייה תכיל את שני הפרטים הבאים בלבד:
  - ✓ קובץ pre\_lab<sub>x</sub>.pdf – מכיל תשובות לחלק תיאורטי דו"ח מכין
  - ✓ תיקייה בשם IAR - מכילה את קובצי המקור (קבצים עם סיומת \*.s43) של מטלה מעשית דוח מכין.
  - ✓ תיקייה בשם Python - מכילה את קובצי המקור (קבצים עם סיומת \*.py) של מטלה מעשית דוח מכין.

**E. צורת הגשה דוח מסכם:**

- הגשת מטלת דוח מכין תיעשה ע"י העלאה למודל של תיקיית zip מהצורה **id1\_id2.zip** (כאשר  $id1 < id2$ ), רק הסטודנט עם הת"ז id1 מעלה את הקבצים למודל.
- התיקייה תכיל את שני הפרטים הבאים בלבד:
  - ✓ קובץ final\_lab<sub>x</sub>.pdf – מכיל תיאור והסבר לדרך הפתרון של מטלת זמן אמת.
  - ✓ תיקייה בשם IAR - מכילה את קובצי המקור (קבצים עם סיומת \*.s43) של מטלת זמן אמת.
  - ✓ תיקייה בשם Python - מכילה את קובצי המקור (קבצים עם סיומת \*.py) של מטלת זמן אמת.

**בהצלחה.**