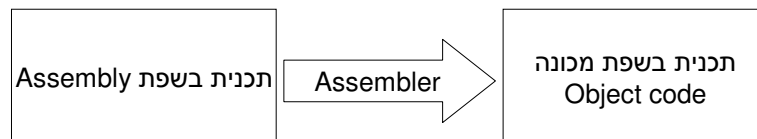


הרצאה 8 האסמבלר The Assembler

Edited by Tamer Salman 2008

1

שפת אסמבלי



- לשם מה שפת Assembly?
 - שמות סמליים (symbols)
 - פקודות (mnemonic)
 - קלות בגילוי טעויות ויצירת תדפיס.
- מה עושה האסמבלר?
 - יוצר קוד ע"י תרגום פקודות וחישוב אופרנדים.
 - מקצה שטחים (גם עבור קבועים).
 - מעביר מידע לתהליכי הקישור והטעינה.
 - מתריע על טעויות.

Edited by Tamer Salman 2008

2

דוגמה

```
(1) . = torg + 1000
(2) MAIN: MOV #4, X
(3)          ADD #Y, X
(4)          HALT
(5) X:      .WORD5
(6) Y:      .WORDZ
(7) Z:      .WORD0
```

- (1) הנחיה: מתן ערך 1000 ל-LC (Location Counter).
- – ה-LC קיים רק בזמן אסמבלי ומכיל את כתובת הפקודה שאותה כרגע מתרגמים. סימון ה-LC בשפת האסמבלי הוא ".".
- (2)-(4) פקודות ביצוע.
- (5)-(7) הקצאת זכרון.

Edited by Tamer Salman 2008

3

שני מעברים לאסמבלר

- האסמבלר מבצע שני מעברים על הקוד.

- **במעבר הראשון:**

- תרגום שמות (mnemonic)
- בניית טבלת סמלים (symbol table)

- **במעבר השני:**

- השלמת "המקומות הריקים"
- הודעות לתכניות הקישור והטעינה

Edited by Tamer Salman 2008

4

דוגמה – מעבר ראשון

שורה	"כתובת"			
2	1000	012767	000004	xxxxxx
3	1006	062767	xxxxxx	xxxxxx
4	1014	000000		
5	1016	000005		
6	1020	xxxxxx		
7	1022	000000		

(2)MAIN:MOV #4, X
 (3) ADD #Y, X
 (4) HALT
 (5)X: .WORD 5
 (6)Y: .WORD Z
 (7)Z: .WORD 0

Symbol Table	
MAIN	1000
X	1016
Y	1020
Z	1022

Edited by Tamer Salman 2008

5

דוגמה – מעבר שני

שורה	"כתובת"			
2	1000	012767	<u>000004</u>	<u>000010</u>
3	1006	062767	<u>001020</u>	<u>000002</u>
4	1014	000000		
5	1016	<u>000005</u>		
6	1020	<u>001022</u>		
7	1022	<u>000000</u>		

(2)MAIN:MOV #4, X
 (3) ADD #Y, X
 (4) HALT
 (5)X: .WORD 5
 (6)Y: .WORD Z
 (7)Z: .WORD 0

Symbol Table	
MAIN	1000
X	1016
Y	1020
Z	1022

מטעמי אחדות נקבעים כל ערכי המילים המסומנות במעבר השני.

לאחר מעבר זה מודפסת שפת המכונה או נכתבת לקובץ.

Edited by Tamer Salman 2008

6

שגיאות

- תיאור שגיאה
תזת מוגדרת פעמיים
 - שימוש בתזת שאינה מוגדרת
 - פקודה לא חוקית
 - קפיצה רחוקה
 - מספר אופרנדים שגוי (למשל R2 add)
 - ביטוי שגוי (למשל R3, #88 add)
- זמן גילוי
מעבר I
מעבר II
מעבר I
מעבר II
מעבר I
מעבר II

Edited by Tamer Salman 2008

7

מעבר ראשון

- מחושב אורך הפקודה לפי
– Opcode
– שיטת המיעון
- נבנית טבלת הסמלים, המכילה, מול כל סמל את
– ערכו המספרי (ערך ה-LC)
– מידע לקישור (externals)
– ולטעינה (relocation)
- הוספת איבר לטבלה וחיפוש בה צריכים להיות יעילים.
- במעבר זה נמצאות שגיאות כגון
– פקודה (mnemonic) שלא קיימת
– מספר אופרנדים שגוי
– סמל מוגדר יותר מפעם אחת

Edited by Tamer Salman 2008

8

במעבר שני

- מתגלות שגיאות כגון
 - סמל לא מוגדר
 - ביטויים שגויים

מבני הנתונים שבשימוש בתהליך ה- Assembly

- טבלת הפקודות
- MOT – Mnemonic Opcode Table
- טבלת ההנחיות (directives)
- POT – Pseudo Operation Table
- טבלת הסמלים
- ST – Symbol Table
- LC
- LC – Location Counter