

תרגיל מס' 1 – Assemblies ושפת C#

חלק 1 – גשש בלש

מטרות

- הטמעת המושגים הבסיסיים בעולם הפיתוח עם ה- .Net Framework. כגון:
 - PE
 - Assembly
 - MSIL
 - Metadata
- הכרת הכלי ildasm שמהווה חלק מסט הכלים שמגיעים עם ה- .NET Framework.
- חשיפה לקוד MSIL
- חשיפה ל- Assembly Manifest
- הבנת היתרונות והחסרונות שבקוד מנוהל

ידע נדרש

- הכרת המבנה של Assembly והמושגים השונים
- הכרת תחביר בסיסי בשפה הנתמכת ע"י ה- CLR (כדוגמת C#) כגון:
 - מחלקות - Classes
 - מרחב שמות – namespace
 - מתודות סטטיות
 - פרמטרים למתודות
 - משתני ערך (int, bool)
 - מחלקת Console
- עבודה עם הכלי – ildasm (Intermediate Language Disassembler)

הכינותי מראש

- קובץ ה- zip (שמכיל את המסמך הזה) מכיל גם קובץ בשם Ex01.exe
- מחשב שמותקן עליו .NET Framework. לצורך הרצת התוכנית והרצת הכלי ildasm.

התרגיל

נתון לכם קובץ Ex01.exe שהוא אפליקציה דוט-נטית.

בעת הרצת הקובץ תתבקשו להכניס שם משתמש וסיסמא על מנת להמשיך בפעולת התוכנית .

את שם המשתמש והסיסמא תגלו אחרי פעולות בילוש קצרות על הקובץ בעזרת הכלי לניתוח assemblies

שנקרא ildasm

תזכורת:

יש להריץ חלון console בסביבת דוט-נט (Developer Command Prompt for Visual Studio).

כדי להריץ אותו, יש לחפש אותו בעזרת תפריט החיפוש של Windows

(לפתוח את החיפוש ולכתוב Developer Command – הוראות מלאות ניתן למצוא [כאן](#))

ב- Command Prompt יש להגיע לתיקייה בה נמצא הקובץ Ex01.exe, ואז לכתוב את השורה הבאה –

```
[the dir of the exe file]>ildasm Ex01.exe
```

המשך בעמוד הבא..

יש להפעיל ildasm על הקובץ ולענות על השאלות הבאות:

1. האם הקובץ הזה הוא .NET Assembly? כן / לא (יש לסמן את התשובה הנכונה)

האם קובץ זה מהווה .NET PE? כן / לא (יש לסמן את התשובה הנכונה)

נימוק:

תארו את ה- Assembly:

- a. מה שמו? _____
- b. מה גרסתו? _____
- c. באיזה חלק של ה- assembly ישנן התשובות לסעיפים a, b? _____
- d. באילו assemblies אחרים הוא משתמש? (יש לתת שם וגרסה של כל אחד מהם)
- שם: _____ גרסא: _____
- שם: _____ גרסא: _____
- שם: _____ גרסא: _____

2. ניתוח ה- MSIL

עבור כל אחד מהטיפוסים בקוד, יש לתת תיאור מלא:

- a. סוג הטיפוס (class, struct, enum)
- b. שם הטיפוס
- c. רשימת הרכיבים (members) המוגדרים בטיפוס ותיאורם. התיאור כולל:
- i. Name
- ii. Type
- iii. Static / Instance
- iv. Access Modifier (public/private/protected)
- בנוסף, אם הרכיב הוא מתודה (פונקציה):
- v. סוג הערך המוחזר (return value type)
- vi. רשימת הפרמטרים שהיא מקבלת ותיאורם

יש למלא טבלה כזו:

Type (Struct/Class/Enum)	Name	Members (methods, fields)
Class	SomeClass	<ul style="list-style-type: none"> public static int SomeMethod(float) ...
		<ul style="list-style-type: none">

3. מהם שם המשתמש והסימא הנדרשים להרצת התוכנית? (כאן נדרשת עבודת בילוש קטנה...)

4. הריצו את התוכנית ותוכלו להבין חלק מהמצופה בחלק מהתרגילים הבאים.

חלק 2 – תיכנות בסיסי

מטרות

- פיתוח אפליקציות דוט נט בעזרת ה- Visual Studio .NET
- תירגול בכתיבת תוכנית בתחביר C#
- עבודה עם קלט/פלט בסביבת Console
- היכרות עם המחלקות string, int, float, char, math
- עבודה עם מערכים

ידע נדרש

- היכרות עם כלי הפיתוח Microsoft Visual Studio .NET
- היכרות עם אלמנטים בסיסיים ותחביר בסיסי של שפת C#

הכינותי מראש

- Microsoft Visual Studio מותקן על המחשב.

התרגיל

יש ליצור Solution חדש **לפי השם שמוגדר בהוראות ההגשה** (!!!).

שימו לב, כדי ליצור קודם כל Solution ריק ורק אח"כ להוסיף לו פרויקטים:

File → New → Project → Other Project Types → Visual Studio Solutions → Blank Solution

עבור כל אחד מהסעיפים הבאים, יש ליצור פרוייקט נפרד בתוך ה- Solution.

[Right-Click on the solution node in the tree] → Add → New Project... → Visual C# → Windows → Empty Project

שמות הפרויקטים יהיו בפורמט **Ex01_X** (כאשר X הוא מספר הסעיף).

1. סדרות בינאריות

כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש 3 מספרים בפורמט בינארי בני 8 ספרות כל אחד אחרי כל מספר, המשתמש מקיש ENTER (קלט לא חוקי ידווח למשתמש כלא חוקי והתוכנית תמתין לקלט חוקי).

התוכנית תמיר את המספרים שהוכנסו למספרים עשרוניים ותדפיס אותם בפורמט עשרוני בסדר עולה יחד עם הייצוג הבינארי המקורי שלהם.

בנוסף, התוכנית תדפיס סטטיסטיקה לגבי הקלט:

1. הערך הממוצע של שלושת המספרים בייצוג עשרוני
2. רצף הביטים הקצר ביותר (אפסים או אחדות) מבין שלושת המספרים (יש לציין את אורך הרצף ודוגמה למספר בו הוא מופיע)
3. כמה מהמספרים הם פלינדרומים בייצוג הבינארי שלהם
4. המספר עם הפרש המקסימלי בין כמות ה-1 לכמות ה-0
5. כמה מהמספרים מתחילים ומסתיימים באותה ספרה

יש לספק דוגמאות הרצה על הקלטים הבאים:

א. 10000001, 11110000, 10101010

פלט:

Decimal numbers in ascending order: 129 (10000001), 170 (10101010), 240 (11110000)
 Average: 179.67
 Shortest bit sequence: 1 (10101010, 10000001)
 Number of palindromes: 1 (10000001)
 Number with maximum difference between 1s and 0s: 129 (10000001) - difference of 6
 Numbers that start and end with same digit: 1 (10000001)

ב. 11111111, 11000111, 01010101

פלט:

Decimal numbers in ascending order: 85 (01010101), 199 (11000111), 255 (11111111)
 Average: 179.67
 Shortest bit sequence: 1 (01010101)
 Number of palindromes: 1 (11111111)
 Number with maximum difference between 1s and 0s: 255 (11111111) - difference of 8
 Numbers that start and end with same digit: 2 (11000111, 11111111)

ג. 00000000, 11101111, 10011001

פלט:

Decimal numbers in ascending order: 0 (00000000), 153 (10011001), 239 (11101111)
 Average: 130.67
 Shortest bit sequence: 1 (10011001, 11101111)
 Number of palindromes: 2 (10011001, 00000000)
 Number with maximum difference between 1s and 0s: 0 (00000000) - difference of 8
 Numbers that start and end with same digit: 3 (00000000, 10011001, 11101111)

ד. 01010101, 10101010, 10101010

פלט:

```
Decimal numbers in ascending order: 85 (01010101), 170 (10101010), 170 (10101010)
Average: 141.67
Longest bit sequence: 1 (01010101, 10101010, 10101010)
Number of palindromes: 0
Number with maximum difference between 1s and 0s: 85 (01010101) - difference of 0
Numbers that start and end with same digit: 0
```

הערות:

- א. בעת חישוב ההפרש בין כמות ה-1 לכמות ה-0, יש לקחת את הערך המוחלט של ההפרש
- ב. אם יש כמה מספרים עם אותו הפרש מינימלי, יש להציג את הקטן מביניהם (בערך העשרוני)
- ג. יש להקפיד על פורמט הפלט באנגלית בדיוק כפי שמופיע בדוגמאות
- ד. יש לצרף דוגמת הרצה על פלטים נוספים לדוגמא שלכם.

2. עץ מספרים למתחילים

כתבו תוכנית שמדפיסה למסך "עץ מספרים" באופן הבא (כולל "מיספור" השורות עם אותיות):

```
A          1
B          2 3 4
C          5 6 7 8 9
D         1 2 3 4 5 6 7
E         8 9 1 2 3 4 5 6 7
F         |8|
G         |8|
```

למתקדמים: נסו לממש בעזרת רקורסיה.

3. עץ מספרים דינאמי

כתבו תוכנית שתעבוד כמו תוכנית עץ למתחילים, אך תקבל את גובה העץ המבוקש (כמות השורות הכוללת כולל הגזע) כקלט מהמשתמש (יש להעיר למשתמש על קלט לא תקין!).

נסו לממש זאת ע"י הפנייה ל- assembly שיצרתם בסעיף 2 (עץ ה- ABC למתחילים) ע"י כך שתוסיפו Reference מהפרויקט של הסעיף הזה לפרויקט של הסעיף הקודם.

* גובה עץ מקסימלי הוא 15, גובה עץ מינימלי הוא 4

יש לספק דוגמאות הרצה (צילומי מסך) על הקלטים: 9, 8, 4

להלן דוגמא של עץ בגובה 5:

```
A          1
B          2 3 4
C          5 6 7 8 9
D         |1|
E         |1|
```

להלן דוגמא של עץ בגובה 9:

```
A          1
```

B	2 3 4
C	5 6 7 8 9
D	1 2 3 4 5 6 7
E	8 9 1 2 3 4 5 6 7
F	8 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9
G	1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4
H	5
I	5

4. ניתוח מחרוזת

כתבו תוכנית המקבלת קלט מחרוזת בגודל של 10 תווים (למשל: bx14aBccdd) ומספקת את הפרטים הבאים:

1. אם המחרוזת מורכבת כולה מספרות:
האם המספר שהיא מייצגת מתחלק ב-3 ללא שארית?
(הערה: ייתכן שיהיה צורך להשתמש בסוג משתנה שיכול להכיל מספר גדול, כמו long או BigInteger, או לחשב את סכום הספרות)
2. אם המחרוזת מורכבת כולה מאותיות באנגלית:
כמה אותיות קטנות (Lowercase) יש בה?
3. אם המחרוזת מורכבת כולה מאותיות באנגלית:
האם התווים מסודרים בסדר אלפביתי עולה?
4. האם המחרוזת היא פלינדרום (Case Insensitive) (בעזרת רקורסיה)

דוגמאות הרצה נדרשות (4 דוגמאות):

יש לספק 5 דוגמאות הרצה, כולל:

1. קלט aBcDeFgHiJ :
 - האם פלינדרום: לא
 - מספר אותיות גדולות: 5
 - האם בסדר אלפביתי עולה: כן
2. קלט 1231231233 :
 - האם פלינדרום: לא
 - האם מתחלק ב-3 ללא שארית: כן
3. קלט BCCBAABCCB :
 - פלט צפוי:
 - האם פלינדרום: כן
 - מספר אותיות גדולות: 10
 - האם בסדר אלפביתי עולה: לא

- יש להוסיף עוד 2 דוגמאות הרצה לבחירתכם, המדגימות מקרים נוספים (למשל, קלט לא חוקי, פלינדרום מספרי, מחרוזת שאינה בסדר עולה וכו').

5. סטטיסטיקות מספרים

- כתבו תוכנית המקבלת מהמשתמש מספר שלם בן 7 ספרות ומספקת את הפרטים הבאים:
- כמה מהספרות גדולות מהספרה הראשונה (הכי שמאלית)
 - כמה מהספרות במספר מתחלקות ב-3 ללא שארית
 - הפרש בין הספרה הגדולה ביותר לספרה הקטנה ביותר
 - מהי הספרה המופיעה מספר הפעמים הרב ביותר במספר, וכמה פעמים היא מופיעה?

יש לספק 4 דוגמאות הרצה כולל:

1. קלט 3141592 :

- ספרה שמאלית: 3. ספרות גדולות ממנה (לא כולל הראשונה): 3
- כמה ספרות מתחלקות ב-3? 2
- הפרש בין הגדולה ביותר לקטנה ביותר: 8
- הספרה השכיחה ביותר: 1

2. קלט 0077008 :

- ספרה שמאלית: 0. ספרות גדולות ממנה (לא כולל הראשונה): 3
- כמה ספרות מתחלקות ב-3? 4
- הפרש בין הגדולה ביותר לקטנה ביותר: 8
- הספרה השכיחה ביותר: 0 (מופיעה 4 פעמים)

- יש להוסיף עוד 2 דוגמאות הרצה לבחירתכם, המדגימות מקרים נוספים.
- אסור להשתמש במערכים / מבני נתונים**

שימו לב:

- חובה להשתמש במחלקות ובמתודות הבאות:
 - StringBuilder – לא הכרנו. דורש מחקר עצמאי.
 - string.Format
 - int.TryParse – לא הכרנו בשיעור, נכיר בהמשך. יש דוגמא בדוגמת הקוד באתר.
 - Math – לא הכרנו בשיעור. דורש מחקר עצמאי.
 - Char – לא הכרנו בשיעור. דורש מחקר עצמאי.
 - מתודות נוספות של המחלקה string שיכולות לעזור.
- את ההמרה של מספר בינארי לעשרוני יש לממש בעצמכם, ולא להשתמש במתודה קיימת שמבצעת זאת.
- יש לוודא תקינות קלט בכל אחת מהמשימות, ולהציג למשתמש הודעה במקרה של קלט לא תקין ולאפשר לו להזין קלט תקין.
- יש לספק דוגמאות הרצה לכל אחת מהמשימות.

הגשה

- ההגשה תתבצע לתיבת המייל של התרגילים של הקורס כמפורט במסמך הוראות הגשה שניתן למצוא באתר הקורס. **נקודות ירדו למי שלא יפעל בדיוק לפי ההוראות.**
- אין צורך לתעד בפורמט XML (עוד לא למדנו)
- דוגמאות הרצה יש לספק ע"י הדבקת תצלומי מסך של ה-console למסמך וורד אותו אתם מגישים כפיתרון לחלקו הראשון של התרגיל. על קובץ ה doc. להמצא באותה תיקייה של קובץ ה- .sln. **שמו של קובץ: Ex01_ScreenShots.doc**
- יש לעמוד בתקנים לכתיבת קוד כפי שמפורט במסמך הרלוונטי שניתן למצוא באתר הקורס.
- כל יום איחור יוריד 4 נקודות מציון התרגיל.
- נא להימנע מהעתקות (הן מתגלות מאוד בקלות)

בהצלחה ☺