**שיעורי בית 7: אלגוריתמיקה**

**הנחיות**

* יש להגיש את התרגיל **גם** במערכת לבדיקה אוטומטית **וגם** ב-NEO.
* ההגשה **הקובעת** היא זו שהוגשה במערכת.
* כאשר מופיעה דוגמת הרצה, חקו אותה באופן **מדויק** (כולל הדפסות).
* **על כל הקבצים להתקמפל ללא שגיאות (error) וללא אזהרות (warning)**.
* השתמשו בפרוטוקול לפתרון בעיות על מנת לפרק כל אחת מהבעיות. שיעורי הבית אינם ארוכים אך הם חשובים מאוד – כדאי להשקיע בהם זמן ומחשבה.
* תזכורת: אין להשתמש ב-break או continue.

**שאלות**

1. כתבו תכנית **הקולטת** מהמשתמש מספר חיובי שלם (אין צורך לוודא תקינות הקלט) **ומדפיסה** האם מדובר במספר מושלם או אם לא.

**מספר מושלם** (perfect number) הוא מספר חיובי שלם שסכום המחלקים של (כל המספרים בהם הוא מתחלק ללא שארית) שווה למספר עצמו.

לדוגמה, המספר 6 הוא המספר המושלם הקטן ביותר, כיוון שהמחלקים שלו הם 1,2,3 וכאשר סוכמים אותם מקבלים 6.

דוגמאות:



28 הוא מספר מושלם כי: 1+2+4+7+14 == 28



15 אינו מספר מושלם כי: 1+3+5 =! 15

**הידעתם?** לא ידוע האם יש אינסוף מספרים מושלמים, ועד היום כל המספרים המושלמים שנמצאו הינם זוגיים. למידע נוסף, חפשו בויקיפדיה הקרובה לביתכם.

2. בתרגיל זה נכתוב משחק לשני שחקנים – כל שחקן משחק בתורו ומתבקש להזין מספר, על פי החוקים הבאים

\* אם זה התור הראשון במשחק אפשר להזין כל מספר בין 1 ל10 (כולל וכולל)

\* בכל התורות הבאים המספר חייב להיות גדול יותר מהמספר האחרון שהוזן, אבל לא ביותר מ10. כלומר אם בתור מסוים שחקן 1 הזין את המספר 14, בתור הבא שחקן 2 יכול להזין כל מספר בין 15 ל24 (כולל), אבל הוא לא יכול להזין 25 לדוגמה.

המנצח במשחק הוא השחקן שהזין את המספר 100 או מספר גדול יותר מ100.

אם בתור כלשהו שחקן מזין מספר לא חוקי, יש לבקש ממנו להזין מספר מחדש

דוגמה לסיבוב במשחק::

Player 1 please enter a number: 5

Player 2 please enter a number: 100

This number is illegal!

Player 2 please enter a number: 13

Player 1 please enter a number: 20

Player 2 please enter a number: 30

Player 1 please enter a number: 40

Player 2 please enter a number: 50

Player 1 please enter a number: 60

Player 2 please enter a number: 70

Player 1 please enter a number: 80

Player 2 please enter a number: 85

Player 1 please enter a number: 89

Player 2 please enter a number: 90

Player 1 please enter a number: 100

Player 1 wins!

3. כתבו תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר חיובי שלם ומדפיסה את מכפלת הספרות **הזוגיות** השונות שבו, ואת מכפלת הספרות **האי זוגיות** השונות בו . אם ספרה כלשהי מופיעה יותר מפעם אחת במספר, אין צורך לכפול אותה פעמיים.

לשאלה זו **הגישו** גם מסמך ובו פירוט של עבודתכם לפי הפרוטוקול לפתרון בעיות

(מה התוכנית מקבלת? מה היא מחזירה? מה היא צריכה להחזיר עבור כמה קלטים לדוגמה? אילו מקרי קצה ישנם? באילו משתנים / לולאות / תנאים כדאי להשתמש?

תרשים זרימה יעזור לכם מאוד – אם עשיתם כזה, הגישו אותו בנוסף ).

דוגמאות ריצה:

Please enter a number

1234

Product of distinct even digits is 8

Product of distinct odd digits is 3

במצב שבו לא קיימות כלל ספרות זוגיות או אי זוגיות במספר ניתן להדפיס שהמכפלה שווה ל-1 (ניתן לראות דוגמת ריצה).

Please enter a number

9999

Product of distinct even digits is 1

Product of distinct odd digits is 9

**הוראות הגשה:**

יש להגיש את המסמך פרוטוקול לפתרון בעיות והקוד במערכת הפידבק האוטומטי.

בסעיף A הגישו את מסמך הפרוטוקול לפתרון בעיות.

ובסעיף B הגישו את הקוד לבדיקה במערכת בדיקות.

4. מצורפת התכנית prog.exe. נסו להבין מה עושה התוכנית.

**רמזים:**

* נסו לתת הרבה זוגות שונים של מספרים כדי להבין מה בדיוק עושה התכנית, לדוגמא: 3 ו-4, או 10 ו-15, או 6 ו-8.
* בדקו: האם יש חשיבות לסדר המספרים?
* התכנית מקבלת רק מספרים שלמים חיוביים, אין צורך לבדוק מספרים עשרוניים ומספרים שליליים.

המשימה היא לקחת את כל המספרים הראשוניים שהמספר בנוי מהם ולכפול אותם יחד. אם ישנם שני מספרים שיש להם מספר משותף של פעמים שהם מופיעים, אז הם יוכפלו רק פעם אחת.

לדוגמה: עבור 24=2\*3\*2\*2 ו-6=2\*3, נבחר את המספר 24 מכיוון שהמרכז המשותף של שני המספרים (6 ו-24) הוא 2 ו-3 שכבר מופיעים ב-24.

דוגמה נוספת: 6=2\*3 ו-9=3\*3, לכן המספר הוא 18=3\*3\*2. כאן, המרכז המשותף הוא 3, שמופיע כפול במספר 9 ופעם אחת במספר 6.

לכן, המספר שנדרש הוא המספר המורכב שהוא תוצאת הכפל של כל המספרים הראשוניים, עם כפילות פעם אחת רק של מספרים שמופיעים בשני המספרים.

5. **בונוס:** בהמשך לשאלה 4, כתבו תוכנה אשר פועלת בדיוק כמו prog.exe.

**בהצלחה!**