

ספרת הביקורת היא הספרה התשיעית, הימנית ביותר, של מספר הזהות והיא מחושבת על ידי אלגוריתם Luhn, שאותו פיתח איש מעבדות IBM בשנות ה-50, המשמש לחישוב ספרות ביקורת לא רק למספרי הזהות הישראליים.

הנוסחה לחישוב ספרת הביקורת מורכבת מסדרת משקל. זהה שניתנת לכל אחת משמונה הספרות שמשמאל בכל מספר זהות. סדרת המשקל שניתנת לכל אחת משמונה הספרות משמאל: 1 (לספרה הראשונה), 2, 1, 2, 1, 2, 2, 1.

כל ספרה מוכפלת במשקל שניתן לה. בהמשך מחברים את כל הספרות שנוצרו מההכפלה. אם למשל בעקבות ההכפלה נוצר מספר דו ספרתי, שתי ספרותיו מחוברות זו לזו בפעולת חיבור הספרות. למשל, אם הספרה השישית של מספר הזהות היא 8, המשקל שלה הוא 2 לפי סדרת המשקל הזוהי. תוצאת ההכפלה היא 16. בפעולת החיבור של כל הספרות, מחברים בין היתר את 1 ו-6, ולא מוסיפים את 16 לכל החיבור. →

את הסכום שמתקבל בחיבור כל הספרות שנוצרו בהכפלה משלימים לכפולה הקרובה של 10 כלפי מעלה. למשל, אם הסכום שהתקבל הוא 48, מעגלים ל-50. ההפרש שנדרש לצורך ההשלמה הוא ספרת הביקורת. במקרה זה 2.

חישוב לדוגמה (מספר זהות פיקטיבי): 78962134-9

$$7 \times 1 = 7, 8 \times 2 = 16, 9 \times 1 = 9, 6 \times 2 = 12, 2 \times 1 = 2, 1 \times 2 = 2, 3 \times 1 = 3, 4 \times 2 = 8$$

מחברים את כל הספרות שהתקבלו:  $7+1+6+9+1+2+2+2+3+8$   
הסכום שהתקבל: 41.

כדי להגיע לכפולה הקרובה של 10 מעגלים ל-50. ההפרש שנדרש להשלמה (ההפרש בין 50 ל-41, שהוא סכום החיבור) הוא 9. לק 9 היא ספרת הביקורת.

8. כאשר אינשטיין הגאון היה ילד, המורה ביקשה ממנו לחשב את תוצאת צמצום השבר  $17/85$  ואינשטיין מיד ענה לה שהתוצאה היא  $1/5$ . המורה שאלה אותה כיצד ביצע את החישוב כ"כ מהר והוא ענה שהוא העלים מהמונה את ספרת האחדות (ולכן נשאר עם 1) והעלים מהמכנה את ספרת העשרות (ולכן נשאר עם 5). כמובן ששיטה מוזרה זו אינה עובדת עבור כל שבר..

כתבו תוכנית המציגה עבור כל השברים שגם המונה וגם המכנה שלהם דו-ספרתיים והינם קטנים מאחד, את השברים אשר דרך צמצום זו עובדת עבורם.

2

דוגמאות לשברים שאמורים לצאת לכם בפלט:

$$1/9 == 11/99$$

$$1/5 == 13/65$$

$$1/5 == 15/75$$

$$1/2 == 16/32$$

לידיעתכם, סה"כ יש 48 שברים שכאלו.

10. כתוב תוכנית הקולטת מהמשתמש מספר שלם חיובי וספרה. בתוכנית זו נחלק את המספר לחלקים (מימין לשמאל) כך שאורכו של כל חלק יהיה כערך הספרה שנקלטה. במידה ולחלק האחרון אין מספיק ספרות, הוא ישאר באורך הנותר.

למשל:

עבור המספר 123456 והספרה 2 נחלק את המספר לחלקים הבאים: 12|34|56  
עבור המספר 1234567 והספרה 3 נחלק את המספר לחלקים הבאים: 1|234|567

התוכנית תייצר מספר חדש כך שסדר הספרות בכל חלק הפוך.

דוגמה:

ω

Enter a number and a digit:

12345678 3

res = 21543876

חלקי המספר המקורי: 12|345|678 ולאחר שהופכים את סדר הספרות בכל חלק המספר החדש שמתקבל הוא 21|543|876

דוגמה:

Enter a number and a digit:

123456 2

res = 214365

13. קלוט מהמשתמש מספר אי-זוגי המייצג בסיס של משולש (ניתן להניח כי הקלט תקין). צייר שעון חול כך שבסיסו העליון והתחתון הם ברוחב הבסיס שנקלט.

דוגמאות:

עבור  $\text{base}=3$  יצויר שעון החול הבא:

```
  *  *  *
    *  *
      *
      *
    *  *
  *  *  *
```

עבור  $\text{base}=5$  יצויר שעון החול הבא:

```
  *  *  *  *  *
    *  *  *  *
      *  *  *
        *  *
          *
          *
        *  *
      *  *  *
    *  *  *  *
  *  *  *  *  *
```

14. קלוט מהמשתמש מספר והדפס "שטיח" של ריבועים: אורכו ורוחבו של כל ריבוע יהיה כערך המספר שהוקלד, וכן בכל שורה ועמודה יהיו ריבועים כערך המספר שהוקלד.

דוגמאות:

```
Enter size: 2

** **
** **

** **
** **
```

```
Enter size: 3

*** *** ***
*** *** ***
*** *** ***

*** *** ***
*** *** ***
*** *** ***

*** *** ***
*** *** ***
*** *** ***
```

17. מספר מאושר הוא מספר אשר אם מחברים את סכום ריבועי ספרותיו בתהליך חוזר, עד לקבלת ספרה בודדת, מקבלים את המספר 1.

מספרים מאושרים לדוגמא: 13, 32, 82, 100.

9

דוגמאות לחישוב:

$$13 \rightarrow 1^2 + 3^2 = 10 \rightarrow 1^2 + 0^2 = 1$$

$$82 \rightarrow 8^2 + 2^2 = 64 + 4 = 68 \rightarrow 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100 \rightarrow 1^2 + 0^2 + 0^2 = 1$$

$$1880 \rightarrow 1^2 + 8^2 + 8^2 = 1 + 64 + 64 = 129 \rightarrow 1^2 + 2^2 + 9^2 = 1 + 4 + 81 = 86 \rightarrow 8^2 + 6^2 =$$

$$64 + 36 = 100 \rightarrow 1^2 + 0^2 + 0^2 = 1$$

קלוט מהמשתמש מספר תעודת זהות הכולל ספרת ביקורת (סה"כ 8 או 9 ספרות), והצג למשתמש הודעה  
האם המספר תקין עפ"י בדיקת האלגוריתם הנ"ל.