

מבוא למדעי המחשב

מעבדת בית מס' 4 – לולאות

1. כתבו תכנית אשר מממשת את משחק ה-FizzBuzz.
על התכנית לקלוט מהמשתמש מספר טבעי n . לאחר מכן התכנית תדפיס למסך את כל המספרים מ-1 עד ל- n כולל, חוץ מהמספרים שמתחלקים ב-3, ב-5 או ב-15 ללא שארית. כל מספר שמתחלק ב-3 ללא שארית יוחלף במילה "Fizz", כל מספר שמתחלק ב-5 ללא שארית יוחלף במילה "Buzz" וכל מספר שמתחלק ב-15 יוחלף במילה "FizzBuzz".
לדוגמא: עבור הקלט: $n = 16$ תודפס סדרת המספרים הבאה:
1, 2, Fizz, 4, Buzz, Fizz, 7, 8, Fizz, Buzz, 11, Fizz, 13, 14, FizzBuzz, 16
הגבלה: בפתרון יש להשתמש בלולאת for.
2. ניצור חלוקה למקטעים של כל המספרים הממשיים בין 0 ל-1000 (לא כולל) בצורה הבאה:
מקטע ראשון: $[0, 25)$, מקטע שני: $[25, 50)$, מקטע שלישי: $[50, 75)$ וכו'.
כתבו תכנית אשר קולטת מהמשתמש מספר ממשי x .
על התכנית לקבוע ולהדפיס למסך את המקטע אליו שייך x .
תזכורת: המקטע $[0, 25)$ מכיל את כל המספרים בין 0 ל-25 לא כולל 25.
3. כתבו תכנית אשר קולטת מהמשתמש מספר שלם הגדול מ-0 המהווה סכום מסוים של כסף. על התכנית לפרוט את המספר שהתקבל למספר מינימלי של שטרות/מטבעות ולהדפיס למסך את הפריטה שהתקבלה. (השטרות הקיימים אצל המוכר הם שטרות של 20 והמטבעות הם 10, 5, 2, 1)
לדוגמא: עבור הסכום 113, התכנית תדפיס:
5, 20NIS
1, 10NIS
0, 5NIS
1, 2NIS
"1, 1NIS"
4. כתבו תכנית אשר קולטת מהמשתמש מספר שלם n .
לאחר מכן התכנית תקלוט מהמשתמש n מספרים שלמים, תסכום מבין מספרים אלו את המספרים האי-זוגיים שאינם מתחלקים בשלוש ותדפיס למסך סכום זה.
5. כתבו תכנית אשר קולטת מהמשתמש מספר שלם חיובי n .
על התכנית לחשב ולהדפיס למסך את תוצאת הביטוי המתמטי הבא: $\frac{n!}{\sum_{i=1}^n i}$
תזכורת:
$$n! = 1 * 2 * \dots * (n-1) * n$$
$$\sum_{i=1}^n i = 1 + 2 + \dots + (n-1) + n$$

6. כתבו תכנית אשר קולטת סדרת מספרים טבעיים המסתיימת בזקיף 1- ומדפיסה את כמות המספרים בסדרה, את המספר הקטן ביותר בסדרה ואת המספר הגדול ביותר בסדרה. אם אין מספרים בסדרה התכנית תדפיס למסך הודעה מתאימה. (יש לקרוא את הרצף משמאל לימין)
לדוגמא: עבור סדרת המספרים: "1, -1, 2, 5, 1, 28, 15" התכנית תדפיס: "5 numbers, max = 28, min = 1",
עבור סדרת המספרים: "2, -1" התכנית תדפיס: "one number, max = 2, min = 2",
עבור סדרת המספרים: "-1" התכנית תדפיס: "0 numbers, no max nor min".
הגבלה: בפתרון יש להשתמש בלולאת while.

7. כתבו תכנית אשר קולטת מהמשתמש מספר טבעי חיובי n. לאחר מכן התכנית תדפיס את המספר n בבסיס 2 (כלומר כרצף של ספרות בינאריות מימין לשמאל).
לדוגמא: עבור n = 438 התכנית תדפיס: "1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0",
עבור n = 12 התכנית תדפיס: "1, 1, 0, 0".

תזכורת: הייצוג בבסיס 10 של הרצף הבינארי: $A = \{a_n, \dots, a_1, a_0\}$ מחושב כך: $\sum_{i=0}^n \begin{cases} 2^i, & a_i = 1 \\ 0, & a_i = 0 \end{cases}$.

8. האיבר ה-n של סדרה הנדסית מוגדר לפי הנוסחא הבאה: $a_n = a_1 * q^{(n-1)}$.
סכום של סדרה הנדסית בעלת n איברים מוגדר לפי הנוסחא הבאה: $S = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$.
כתבו תכנית אשר קולטת מהמשתמש את a_1 , q ו-1, כמספרים ממשיים (double) ואת n כמספר טבעי (int חיובי).
על התכנית לחשב ולהדפיס למסך את a_n ואת S עם ספרה אחת אחרי הנקודה.
דוגמא לפלט התכנית עבור $a_1 = 4$, $q = 2.5$ ו- $q = 3$ -1: "A3 = 25.0, S = 39.0".
הגבלה: אין להשתמש בפונקציה pow(double, double) של ספריית math.h לפתרון השאלה.

9. כתבו תכנית אשר קולטת מהמשתמש מספר שלם חיובי n.
במידה ו-n הוא זוגי, התכנית תדפיס למסך הודעה בהתאם ותסיים את פעולתה.
במידה ו-n הוא אי-זוגי התכנית תחשב ותדפיס למסך את הסכום הבא:

$$S = 1 + \frac{2}{3} + \frac{4}{5} + \dots + \frac{n-3}{n-2} + \frac{n-1}{n}$$

10. כתבו תכנית אשר קולטת מספר טבעי n הגדול מ-0. על התכנית להדפיס למסך את הספרה המקסימלית ואת הספרה המינימלית במספר n ואת מיקומם השמאלי ביותר.
לדוגמא: עבור הקלט n = 3847856 התכנית תדפיס: "Max = 8, at position: 5, Min = 3, at position: 6".
עבור הקלט n = 513245 התכנית תדפיס: "Max = 5, at position: 5, Min = 1, at position 4".

11. כתבו תכנית אשר קולטת מספר טבעי n הגדול מ-0. על התכנית להדפיס למסך את הספרה המקסימלית ואת הספרה המינימלית במספר n ואת מיקומם הימני ביותר.
לדוגמא: עבור הקלט $n = 3847856$ התכנית תדפיס: "Max = 8, at position: 2, Min = 3, at position: 6",
עבור הקלט $n = 513245$ התכנית תדפיס: "Max = 5, at position: 0, Min = 1, at position 4".
12. כתבו תכנית אשר קולטת מספר טבעי n הגדול מ-0. על התכנית לחשב ולהדפיס למסך את החילוק בין מכפלת הספרות הזוגיות ב- n לספרות האי-זוגיות ב- n כמספר ממשי עם 2 ספרות אחרי הנקודה.
לדוגמא: עבור הקלט $n = 3847856$ התכנית תדפיס: "14.62" (כיוון ש- $(3*7*5) / (8*4*8*6) = 14.62$),
עבור הקלט $n = 513245$ התכנית תדפיס: "0.10" (כיוון ש- $(2*4) / (5*1*3*5) = 0.10$).
13. כתבו תכנית אשר מיישמת משחק ניחשים בין המחשב למשתמש.
המחשב יבחר אקראית מספר בין 1 ל-10 ותפקידו של המשתמש הוא לנחש את המספר שבחר המחשב.
התכנית תיושם לפי השלבים הבאים:
א. התכנית תצהיר על המשתנים הבאים:
`answer` – מספרו של המחשב, `guess` – ניחושו של המשתמש
`count` – מספר הניסיונות שלקח למשתמש עד שניחש את המספר של המחשב.
ב. התכנית תאתחל את `answer` עם מספר אקראי בין 1 ל-10 בעזרת פונקציות `rand()` ו-`srand()` השייכות לספריית `stdlib.h`.
ג. התכנית תבצע לולאה אינסופית ובה היא מבקשת מהמשתמש להכניס את הניחוש שלו ומונה את מספר הניחושים שלו. אם הניחוש לא נכון, התכנית תבקש מהמשתמש להכניס מספר נוסף ותמשיך למנות את מספר הניסיונות שלו. אם הניחוש כן נכון, התכנית תצא מהלולאה.
ד. בסיום הלולאה התכנית תדפיס למסך הודעה בהתאם לכמות הניסיונות שלקח למשתמש עד שניחש את המספר בעזרת `switch-case` הבא:
במקרה ש: `count == 1` התכנית תדפיס: "I believe you have cheated...".
במקרה ש: `1 < count <= 3` התכנית תדפיס: "Excellent game!".
במקרה ש: `3 < count <= 5` התכנית תדפיס: "You played well!".
במקרה ש: `5 < count <= 7` התכנית תדפיס: "Average game".
במקרה ש: `7 < count <= 10` התכנית תדפיס: "Poor game".
במקרה ש: `count > 10` התכנית תדפיס: "Seriously? There are only ten choices...".
הסבר לשימוש בפונקציית `rand()` : על מנת להגריל מספר בצורה אקראית, יש להשתמש בתחילת התכנית בפונקציית `srand()` אשר מקבלת מספר כפרמטר. המספר שיש לשלוח לה הוא `time(NULL)`, `time` היא פונקציה השייכת לספריית `time.h` המחזירה את הזמן הנוכחי כמספר שניות (ככה מוודאים ב-C שהמספר באמת יהיה אקראי). לאחר שכתבנו `srand(time(NULL))` אפשר להתחיל להגריל מספרים. כל קריאה ל-`rand()` תחזיר מספר אקראי בין 0 ל-32767, עליכם לחשוב איך להפוך את טווח המספרים הזה לטווח בין 1 ל-10.