

שאלה 3 (20 נקודות)

אחת הפעולות הנפוצות במחרוזות הינה הזזה מחזורית של אברי המחרוזת. לדוגמה: עבור המחרוזת "abc123def456", הזזה מחזורית שמאלה של המחרוזת בשלושה איברים תניב את המחרוזת "123def456abc". בסעיפים הבאים הינכם נדרשים לממש פעולת הזזה מחזורית שמאלה ב- i איברים במחרוזת בעלת n איברים (ניתן להניח כי $i \leq n$), ללא שימוש בפונקציות עזר, תחת המגבלות הנתונות. בכל הסעיפים מותר להשתמש (אך לא חובה) בפונקציות `malloc`, `strlen`, `swap`.
הערה: שים לב כי i אינו קבוע לצורכי חישוב הסיבוכיות.

א. כאשר סיבוכיות הזמן הינה $O(n)$ וסיבוכיות המקום $O(1)$.

void Cyclic_Shift_1 (char* str, unsigned int i)

ב. כאשר סיבוכיות הזמן הינה $O(n^2)$ וסיבוכיות המקום $O(1)$.

void Cyclic_Shift_2 (char* str, unsigned int i)

ג. בסעיף זה נשתמש בפעולה *reverse* אשר הופכת את סדר האיברים במחרוזת (לדוגמא עבור המחרוזת "abc123def456" תגרום הפעולה *reverse* לקבלת מחרוזת "654fed321cba") על מנת לבצע את פעולת ההזזה המחזורית שמאלה. ממשו את הפונקציה *Reverse()* עם סיבוכיות זמן $O(n)$ וסיבוכיות מקום נוסף $O(1)$. והשתמשו בה על-מנת לבצע את פעולת ההזזה, בסיבוכיות זמן $O(n)$ וסיבוכיות מקום $O(1)$.

void Reverse (char* str, const int n)

רמז: שימו לב לזהות $reverse(reverse(s) reverse(t)) = t s$

כאשר s ו- t הן מחרוזות כלשהן ו-*reverse(s)* מסמן הפעלה של *reverse* על המחרוזת s .

void Cyclic_Shift_3 (char* str, unsigned int i)
