

מבנה נתונים ואלגוריתמים – מועד ג – שלוש שעות

יש לצבור שאלות עד 105 נקודות. לא ניתן לצבור שאלות ליותר מ-105 נקודות

כל חומר עזר אסור בשימוש

- (1) (15 נקודות) ערימות ותורים נמק כל תשובה
(a) הכנס את הערכים הבאים לערימת פיבונצ'י $-5, 9, -10, 8, -15, 7, -20, 6, -25, 5$ ואז הוצא את הערכים $-5, 9, -10$.
- (b) האם הנתונים במערך המיצג ערימה הם ממוינים
(c) האם הנתונים בתת עץ של ערימת פיבונצ'י הם ממוינים
(d) מה היתרון של ערימת פיבונצ'י על ערימה בישום תור קדימויות
- (2) (5 נקודות) טבלאות עירבול
(a) פרט את התלות של טבלת עירבול פתוחה וסגורה בכמות הנתונים?
- (3) (20 נקודות) חיפוש מחרוזות (בכל השאלה מתחילים מהa)
(a) משה בנה עץ סיפות לשני המחרוזות "ababababababab" ו"acacacabababab" תאר איך יראה העץ
(b) תאר את הטבלאות השונות של אלגוריתם KMP ו BM עבור החיפוש הנוכחי
(c) משה מתלבט האם להשתמש ב KMP או ב BM הסבר למשה איזה עדיף – הסבר
- (4) (15 נקודות) עצים
(a) מהי הסדר לקרוא עץ חיפוש כך שהסדרה היוצאת תהיה מסודרת - פרט את האלגוריתם
(b) תן דוגמה להוספת והורדת נתונים לעץ AVL שיצריכו את כל סוגי הסיבובים ופרט את האלגוריתם לכל סיבוב
(c) משה התערב על ידיד שניתן להכניס לעץ AVL פחות מחצי הנתונים שהיינו יכולים לשים בעץ מלא $(2^h - 1)$. האם משה צודק. אם כן תן דוגמה. אם לא הסבר
- (5) (10 נקודות) דחיסה ומידע.
(a) הסבר את השלבים בדחיסה ופתיחה של LZ (פסודו קוד) ותן דוגמה עבור ababababababab
(b) דחוס את אותו רצף עם קוד הופמן
(c) איזה קוד עדיף אות אחת, שתיים שלוש או ארבע
(d) מה יותר קצר הקוד של הופמן או של LZ
- (6) (10 נקודות) תכנון דינמי וחישוביות
(a) פרט אלגוריתם אופטימלי למציאת תת הסידרה העולה הארוכה ביותר ברצף מספרים נתון וחשב את עלות הזמן והזיכרון של האלגוריתם
- (7) (10 נקודות) סיבוכיות
(a) הגדר זמן ריצה של קושל NP ורדוקציה פולינומיאלית של בעיה
(b) משה קיבל לפתור בעיה שהאלגוריתם הקיים עולה $O(n^{2.1})$. הוא הציע פתרון רקורסיבי שלעלותו $T(n) = 4.2T(n/2) + n^2$. האם הפתרון של משה טוב יותר מהאלגוריתם הקיים
- (8) (15 נקודות) מיון
(a) הצע אלגוריתם רקורסיבי למצוא את השכיחות של המספר הכי שכיח בסידרת נתונים (ואת המיספר עצמו כמובן) שיעבוד בזמן לינארי
(b) פרט את שלבי אלגוריתם insertion sort ותן מצב טיפוסי שמשתמשים בו

9) (20 נקודות) גרפים

- (a) הצע שיפור לדייקסטרה אם כל המרחקים הם 1 או 2 שיעבוד יותר מהר
- (b) פרט את השלבים השונים של אלגוריתם בלמן פורד (פסודו-קוד)
- (c) הצע אלגוריתם למציאת עץ פורש מינימלי שמתעדכן בזמן אמת (עובר כל קשת שמוסיפים לגרף בודקים אם היא חלק מן העץ הפורש)
- (d) הצע אלגוריתם דומה לפתרון בעית זרימה

בהצלחה

יורם