

מבנה נתונים ואלגוריתמים – מועד א יש לצבור שאלות עד 100 נקודות. לא ניתן לצבור שאלות ליותר מ100 נקודות

- (1) (10 נקודות) משה למד רק מחסניות בשיעור אלגוריתמים והתבקש ליצר טור קדימויות שיעילותו זהה לישום רגיל של טור קדימויות. האם יכול משה לבצע את המשימה (אם כן איך, אם לא מה הפיתרון הכי יעיל אותו ניתן להציע).
- (2) (20 נקודות) משה החליט להרחיב את אופקיו וליצר טבלת עירבול, מאחר ולא רצה להסתבך עם פונקצית rehash החליט לבצע את האלגוריתם הפשוט הבא: הכנס את הערך למקום חפי פונקצית העירבול הראשונה. אם המקום תפוס, המשך למקום העוקב וכך הלאה עד למציאת מקום פנוי. כאשר מחפשים ערך מחפשים אותו במקומו אם המקום תפוס ע"י ערך אתר ממשיכים לחפש קדימה עד שמגיעים למקום פנוי ואז מפסיקים. כאשר מורידים ערך בודקים את הערכים במקומות העוקבים אם הם במקומם ומזיזים אותם מקום אחד אחורה אם צריך עד אשר מגיעים למקום ריק אם לערך שנמצא במקומו.
- (a) האם האלגוריתם המוצע עובד (אם כן הסבר, אם לא תן דוגמה נגדית)
- (b) נתונות פונקציות עירבול לעירבול קוקו – הפונקציה הראשונה היא גימטריה, הפונקציה השנייה גימטריה +10. הכנס לפי הסדר את המילים הבאות: דוד, משה, דודי, שמה, יד, כד, דל
- (3) (10 נקודות) משה צריך לבצע ערימה בה מאוחסנים גם המינימום וגם המקסימום. הוא הגה את הרעיון לסדר את הערמה בכל רמה כך שערך שמאל יהיה גדול מערך ימין, כך שהערך הנמוך ביותר יהיה בפינה הימנית התחתונה. במצב כזה ניתן יהיה לשלוף את ערך המקסימום מלמעלה ואת המינימום מלמטה מימין. האם האלגוריתם המוצע עובד (אם כן הסבר, אם לא תן דוגמה נגדית)
- (4) (20 נקודות) יש לחפש את המחרוזת משהמשהמשה ב"משמשמשמש...מש" (100 חזרות של "מש") הסבר את שלבי החיפוש בשלושת האלגוריתמים: Boyer-Moore, Knuth Moris Pratt Karp-Rabin. פרט עבור כל אלגוריתם היכן תהיה נקודת ההשוואה הבאה בכל קפיצה.
- (5) (10 נקודות) עצי 2-3
- (a) תן דוגמה לרצף שיצור עץ 2-3 שכולו עלים של 2 (עם לפחות 8 ערכים, אין צורך בפירוט שלבי הביניים)
- (b) תן דוגמה לרצף שיצור עץ 2-3 שכולו עלים של 3 (עם לפחות 9 ערכים, אין צורך בפירוט שלבי הביניים)
- (6) (20 נקודות) נתון רצף 0101010101010101 (9 פעמים 01).
- (a) חשב את האנטרופיה של הקוד במילים בעלות אות אחת שתי אותיות ושלוש אותיות
- (b) פתח קידוד הופמן ב 2 ו 3 אותיות
- (c) קודד את הרצף הנתון בעזרת קוד הופמן שפיתחת (עם 2 ו 3 אותיות)
- (d) איזה ארוך יותר (2 או 3 אותיות) – הסבר
- (e) בצע LZW דחיסת לאותו רצף
- (7) (20 נקודות) משה התבקש לבנות מאגר נתונים ממוין של כל הציונים של תלמידי התיכון הלומדים באוניברסיטה לפי חשיבות הקורסים (כלומר קודם מיון לפי הקורס באלגוריתמים, לאחריו אינפי....) נתון שהציונים בכל הקורסים של כל תלמיד כמעט זהים לחלוטין (כלומר מי שקיבל 90 באינפי גם יקבל 90 באלגברה).
- (a) הצע למשה אלגוריתם מיון אופטמלי (ניתן לשלב שני אלגוריתמים) – הסבר
- (b) בצע merge-sort על הרצף הבא: 11,12,13,1,2,3,4,5,10,9,8,7,6, 14,15,16
- (c) בצע quicksort על אותו רצף - בחר מפריד כרצונך
- (8) (20 נקודות) גרפים
- (a) נתון גרף עם 10000 קודקודים בו לכל קשת יש 2 שכנים חוץ מ20 קשתות להן יש 3 שכנים – מהו האלגוריתם היעיל ביותר למצוא עץ מינימלי פורש בגרף זה? הסבר.
- (b) הצע אלגוריתם למציאת מרחקים מינימלים בעץ שמחיר כל הקשתות הוא 0 או 1. האלגוריתם צריך לרוץ בזמן שטינו עולה על $O(n \cdot \log(n))$

בהצלחה

יורם