

מבנה נתונים ואלגוריתמים – מועד ב – שלוש שעות

יש לצבור שאלות עד 100 נקודות.

כל חומר עזר אסור בשימוש

- (1) (10 נקודות) איך ניתן לבצע רשימה משתי תורים או תור משתי רשימות כך שהגישה עדיין תהיה תמיד ב  $O(1)$ ?
- (2) ערימות (10 נקודות) נמק כל תשובה  
(a) חשב בצורה פרטנית את העלות המצטברת של בכנסת  $n$  ערכים לערימה ואת הוצאת  $n$  ערכים מערימת (מקסימום, רגילה לא פיבונצ'י) אם הערכים הם בסדר עולה, בסדר יורד או אקראי (כלומר שכל אחד צריך גלגול לחצי גובה בערך)
- (3) (10 נקודות) טבלאות עירבול  
(a) משה הגה רעיון למנוע התנגשויות. הוא מציע לחלק את טבלת העירבול לשני חלקים. חלק לגישה ראשונה וחלק לגישה אם המקום הראשון תפוס. ניגשים למקום השני. בחלק הראשון האכסון הוא סגור (בתוך הטבלה) ובחלק השני פתוח. חשב את זמן הגישה להופסת נתון כפונקציה של אחוז המילוי (מספר הנתונים חלקי גודל הטבלה) תן חישוב מדויק
- (4) מחרוזות ועצי סיפא (20 נקודות)  
(a) פרט אלגוריתם לינארי לבנית עץ סיפא  
(b) פרט את שלבי האלגוריתם עבור בנאיבנהבנין  
(c) פרט את שלבי החיפוש באמצעות BM במחרוזת בנאיבנהבנין את המחרוזת בני (כולל בנית הטבלאות)  
(d) הצע דרך יוצר יעלה לחפש באמצעות העץ סיפא  
(e) איך ניתן לדעת כמה פעמים מופיעה מילה במילה אחרת באמצעות עץ סיפא
- (5) (10 נקודות) עצים  
(a) תן דוגמה להוספת והורדת נתונים לעץ AVL שיצריכו את כל סוגי הסיבובים ופרט את האלגוריתם לכל סיבוב
- (6) (20 נקודות) דחיסה ומידע.  
(a) תאר את הדחיסה והפתיחה ב LZ של 10100100010000100000100000 (מתחילים מה1)  
(b) מה האינפורמציה שיש בביטים הבודדים, בזוגות הביטים ובשלשות  $\log$  בבסיס 2.  
(c) מה הקוד הופמן המתאים לכל אפשרות (בודדים, זוגות ושלשות)
- (7) (10 נקודות) תכנון דינמי וחישוביות  
(a) פרט אלגוריתם אופטימלי למציאת הפרוט למטבעות של כל סכום שלם עם מספר מטבעות מינימלי  
(b) תן דוגמה בו אלגוריתם חמדני נכשל  
(c) האם האלגוריתם יעבוד אם המטבעות לא שלמות?
- (8) (10 נקודות) מיון  
(a) פרט את שלבי אלגוריתם insertion sort ותן מצב טיפוסים שמשתמשים בו  
(b) תן שלושה דוגמאות למיונים יציבים ושלושה לא יציבים. הסבר על כל אחד למה הוא בקטגוריה הזו
- (9) (10 נקודות) FFT  
(a) בצע FFT ו DFT ל 1,4,1,3 והשווה בין התוצאות.  
(b) מה ניתן להגיד על ה FFT של סידרה סימטרית?
- (10) (20 נקודות) גרפים  
(a) במידה ויש 1,000 קודקודים ו 1,005 קשתות, מה יהיה האלגוריתם האופטימלי למציאת עץ פורש מינימלי. איך תשתנה התוצאה אם יש 100,005 קשתות?  
(b) הצע שיפור לדייקסטרה אם כל המרחקים הם 1 או 2 שיעבוד יותר מהר  
(c) פרט את השלבים השונים של אלגוריתם בלמן פורד (פסודו-קוד)

בהצלחה

יורם