

מבחן ב' אלגוריתמים מתקדמים" (מרצה : פרופ' אורי צויק)

משך המבחן : 3 שעות (לא תינתן הארכה נוספת).
מותר להכניס דף נוסחאות אחד (דו-צדדי).

ענה/י על שלוש שאלות (**בלבד**) מתוך חמש השאלות הבאות. משקל כל השאלות שווה.
ציין/י בתחילת המחברת באופן ברור מי הן שלושת השאלות שבחרת.

שאלה 1

תאר/י אלגוריתם יעיל ככל האפשר לפתרון בעיית ה-All-Pairs Shortest Paths בגרפים לא מכוונים ולא ממשוקלים בעלי n צמתים שמספר הקשתות שבהם הוא $\Omega(n^{3/2})$. הוכח/י את נכונות האלגוריתם ונתח/י את סיבוכיותו. האלגוריתם צריך להיות דטרמיניסטי. הוא צריך להחזיר את המרחק בין כל זוג צמתים בגרף. הוא אינו נדרש להחזיר מסלולים.

שאלה 2

פתח/י נוסחא מדויקת לתוחלת מספר הפניות לטבלה שמאורגנת בשיטת ה-Linear Probing בזמן חיפוש לא מוצלח, כאשר גודל הטבלה הוא m ויש בטבלה כבר n איברים, וכאשר פונקציית ה-hash שבה משתמשים היא מקרית לגמרי. אין צורך לפשט את הביטוי המתקבל. הוכח/י את נכונות הנוסחא.

שאלה 3

תאר/י מבנה נתונים מהיר ככל האפשר שתומך בפעולות Insert, Delete, Successor בצורה היעילה ככל האפשר במודל ה-word RAM עם גודל מילה בגודל w , כאשר המפתח של כל איבר הוא מספר שלם שנכנס במילת מחשב אחת. הוכח/י את נכונות מבנה הנתונים ונתח/י את זמני הפעולות שלו. מותר להשתמש ברנדומיזציה.

שאלה 4

תאר/י רשת למיון n איברים שעומקה קטן ככל האפשר. הוכח/י שהרשת אכן ממינת. (אין כמובן צורך לתת רשת טובה יותר מאילו שהוצגו בכיתה.)

שאלה 5

הנח/י שקיים אלגוריתם למיון n מילים במודל ה-word RAM שזמן הריצה שלו הוא $sort(n)$. תאר/י אלגוריתם יעיל ככל האפשר למיון n מחרוזות באורכים $\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$ שכל תו בהן היא מילת מחשב. הוכח/י את נכונות האלגוריתם ונתח/י את סיבוכיותו.

בהצלחה !!!