

מבני נתונים

210.2760.א.1

210.2760.א.2

שנה"ל תשנ"ט, סמס' א', מועד ב', 24.3.99
פרופ' מנחם גד לנדאו

זמן הבחינה: 3 שעות
חומר עזר: דף A4 אחד בלבד ובו תוכן ללא הגבלה.

שאלה 1: (25 נק')

כתוב אלגוריתם המקבל כקלט ערמה ובה n איברים המאוכסנים במערך A , ומספר שלם $K, K < N$.
בראש הערימה נמצא המקסימום. כתוב אלגוריתם המוצא ומדפיס את K האיברים הגדולים בערימה,
בזמן $O(K \log K)$.

שאלה 2: (25 נק')

נתונה כבישי אגרה בין n ערים בארה"ב. לכל כביש בין שתי ערים יש מחיר אגרה (Toll). טבלת
הכבישים והאגרות נתונה. הנח שהכבישים הם חד כיווניים. (לא בין כל שתי ערים יש כביש).
חברת משאיות אוסרת על נהגיה לנסוע בכבישים הנסיעה עליהם יקרה מ- \$100.

כתוב אלגוריתם שעונה על השאלות הבאות:

בהינתן שתי ערים A ו- B . מצא האם ניתן לנסוע מ- A ל- B ומ- B ל- A תחת הנחיות החברה (מספר
השאלות אינו ידוע).

נתח את סיבוכיות הזמן של הקמת מבני הנתונים שיאפשר את התשובות לשאלות, ואת סיבוכיות הזמן
של תשובה לכל שאלתא.



שאלה 3 : (25 נק')

נתונות n רשומות של סטודנטים, בכל רשומה:

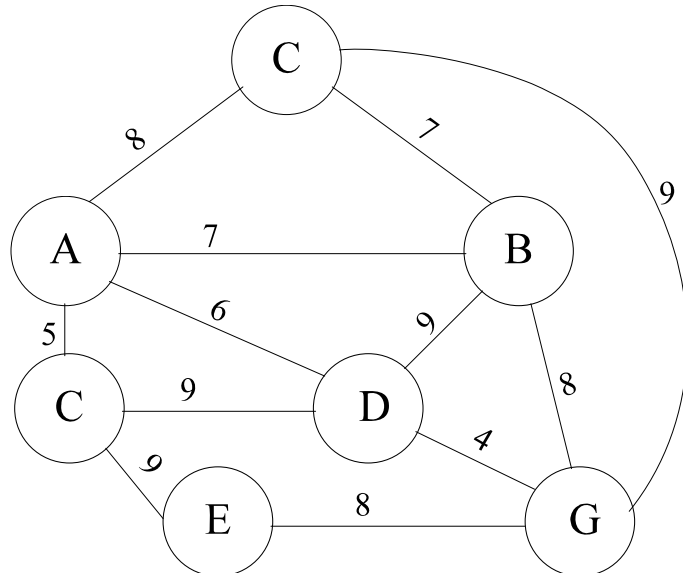
- א. שם הסטודנט.
- ב. ת.ז.
- ג. ציון במבני נתונים, מספר שלם בין 0 ל-100.
- ד. ממוצע ציונים (מספר ממשי).

הסבר כיצד תבצע את כל אחת מהפעולות הבאות, אין קשר בין הפעולות, הנח שכל פעולה היא חד-פעמית:

- A. מיון הסטודנטים לפי הציון במבני נתונים.
- B. מיון הסטודנטים לפי ת.ז.
- C. מיון הסטודנטים לפי ממוצע הציונים.
- D. לאחר ביצוע C נוסף תלמיד חדש, כיצד תוסיף אותו לנתונים תוך שמירת הסדר של הסטודנטים לפי ממוצע הציונים.
- E. לאחר ביצוע C נוסף m סטודנטים חדשים. הראה כיצד תיצור מצב בו $m+n$ הסטודנטים ממיונים לפי ממוצע הציונים.

- הראה כיצד תפעל כאשר $m < \log n$.
- הראה כיצד תפעל כאשר $\log n < m < n$.
- הראה כיצד תפעל כאשר $m > n^2$.

שאלה 4 : (25 נק')



בהינתן הגרף: מצא את העץ הפורש המינימלי בעזרת האלגוריתם של פריים. החל בצומת A. הראה את סדר הוספת הקשתות לעץ הפורש המינימלי.

