

בחינת מועד ב - אתגר תכנון וניתוח אלגוריתמים - תשפ"ב

מרצה: אילן נוימן מתרגלת: רוז בדר

משך הבחינה: 3 שעות. חומר עזר: מותרים 4 דפי A4. יש לענות על כל השאלות.
- תשובות אשר אינן מנומקות היטב לא תתקבלנה. בכל שאלה תאר בצורה בהירה את האלגוריתם שלך, הוכח את נכונותו, ונתח את סיבוכיותו.

1. (25 נק) פתח אלגוריתם יעיל לבעיה הבאה:

קלט: $G=(V,E)$ גרף מכוון, וצומתים u,v . בגרף נתונים גם: משקלות אי שליליות על הקשתות $w:E \rightarrow \mathbb{Q}$ ובנוסף כל קשת צבועה באחד מ- R,G,B .
פלט: הליכה זולה ביותר מ- v ל- u שבו לא מופיעות רצוף שתי קשתות RR או BB .

2. (25 נק) באוניברסיטה ניתנים בשנה מסוימת קורסים המחולקים לשתי קטגוריות:

A – קורסי חומרה, B קורסי תאוריה. לכל קורס $\alpha \in A \cup B$ נתונים מספר התלמידים המכסימלי שניתן לרשום לקורס, $c(\alpha)$. בנוסף ישנה קבוצה X של סטודנטים הצריכים להירשם לקורסים, ולכל סטודנט $s \in X$ יש את הקורסים $N(s)$, $N(s) \subseteq (A \cup B)$.
שאליהם הוא יכול להירשם. כל סטודנט חייב לקחת 3 קורסים מקבוצה A ושני קורסים מקבוצה B . פתח אלגוריתם המחליט האם ישנה השמה של סטודנטים לקורסים העומדת בתנאים.

3. (25 נק) פתח אלגוריתם לבעיה הבאה.

קלט: גרף מכוון חסר מעגלים מכוונים (DAG) וצמתים: a,b .
פלט: מספר המסלולים השונים מ- a ל- b מכל אורך אפשרי.

4. (25 נק) פתח אלגוריתם לינארי לבעיה הבאה:

קלט: מחרוזת באורך n , $w = a_1, \dots, a_n$ של אותיות מעל א"ב $\{a,b,c,d\}$.
פלט: האם קיימות מחרוזות לא ריקות x,y כך ש: $w=xxxy$

בהצלחה !!

