

מרצה - אילן נוימן, מתרגל: אורן בן צבי.

חומר עזר - מותרים 4 דפי A4.

יש לענות על כל השאלות. תשובות לא מנומקות היטב לא יתקבלו. כל השאלות שוות בערכן. משך הבחינה 3 שעות.

1. יהי  $G=(V,E)$  גרף מכוון  $s,t \in V$ ,  
א. הראה כי אם לכל  $v \in V - \{s,t\}$   $d_{in}(v) = d_{out}(v)$  ואם  $d_{in}(t) - d_{out}(t) = k$   
אזי יש  $k$  מסלולים זרים בקשתות מ- $s$  ל- $t$  (כמילוי שיש לבחור את מסלול- $k$ )  
ב. פתח אלגוריתם יעיל אשר על קלט: גרף כנ"ל, מוצא  $k$  מסלולים כנ"ל. פרט סיבוכיות.

2. נתון DAG עם משקלות  $-1/1$  על הקשתות, שני צמתים  $s,t$  ומספר  $k$ . פתח אלגוריתם אשר מוצא מסלול מ- $s$  ל- $t$  שמחירו בדיוק  $k$  או מודיע שאין כזה מסלול.

3. נתון DAG  $G$  וצומת  $s$ . פתח אלגוריתם אשר מוצא מיון טופולוגי של  $G$  בו ל- $s$  מספר סידורי קטן ככל האפשר.

4. תאר אלגוריתם לינארי אשר על קלט: מחרוזת  $w$  מעל א"ב בגודל קבוע, מוצא האם קיימות שתי מחרוזות לא ריקות  $x,y$  כך ש  $w=xxxy$ .

בהצלחה !!

