

## תרגיל תיאורטי 3

1. נתון גרף קשיר, לא מכוון וממושקל  $G=(V,E)$ . וידוע העץ הפורש המינימלי שלו  $T$ . כיצד שינוי ערך משקל של קשת אחת תשפיע על העץ הפורש המינימלי? (ישנם 4 מקרים: הקשת נמצאת בעץ ומורידים את משקלה, הקשת נמצאת בעץ ומעלים את משקלה, הקשת לא נמצאת בעץ ומורידים את משקלה, הקשת לא נמצאת בעץ ומעלים את משקלה) ?
2. נתונה רשת של תחנות אנטנה(רדיו) שיכולות להעביר אותות ביניהן. כאשר מעבירים אות בין שתי תחנות תמיד קיים סיכוי (שתלוי רק בשתי התחנות) שהאות לא יעבור. בהינתן שתי תחנות מצאו אלגוריתם שימצא את הדרך הכי טובה(הסיכוי הקטן ביותר שהאות לא יעבור) להעביר אות בין שתי התחנות?
3. נתון גרף מכוון בו כל קשת צבועה באחד מ 3 צבעים : אדום, כחול וירוק. תארו אלגוריתם המקבל 2 קודקודים ומכריע אם קיים מסלול ביניהם המקיים: קימות קשתות מכל הצבעים במסלול (ובפרט המסלול מכיל 3 קשתות לפחות). נסו למצוא אלגוריתם ליניארי במספר הקשתות.
4. בתרגיל זה נמצא ננסה ליעל את האלגוריתם של dijkstra כאשר המשקלים שלמים חיוביים עם חסם עליון  $N$  על ידי (סוג של) hashtable. נתון גרף ממושקל ומכוון. המשקלים שלמים בין אפס ל  $N$  (כולל). הראה כיצד מבנה הנתונים הבא יכול לשפר את יעילות האלגוריתם ל  $O(NV + E)$  כאשר  $V$  הוא מספר הקודקודים ו  $E$  מספר הקשתות. המבנה (hashtable):
  - (א) מערך עם  $N + 2$  תאים. כל תא מצביע על רשימה מקושרת (שבהתחלה היא ריקה וגודל הרשימה הוא  $O(1)$ ).
  - (ב) הכנסת איבר עם ערך  $i$  מוסיפים לרשימה המקושרת שבתא  $i$ .
  - (ג) הוצאת מינימום: הוצא את אחד מהאיברים מהרשימה שמתאימה לתא מספר 0. אם התא ריק חפש בתא 1 וכך הלאה.
  - (ד) הורדת ערך של אחד מהאיברים: נניח מורידים ערך של איבר  $m$  ל  $j$ . אז: האיבר נמצא כרגע בתא  $i$ . נוציא אותו מהתא ונכניס בתא  $j$ .
  - (ה) התא האחרון  $N+1$  נועד עבור איברים עם ערך אינסוף.