

בחינת אמצע – תכנון ונתוח אלגוריתמים – סמסטר א - תשס"ה

מרצים – אורי רבינוביץ ואילן נוימן, מתרגל: אורן בן צבי.
חומר עזר – מותר כל חומר עזר כתוב.

יש לענות על כל השאלות. כל השאלות שוות בערכן.
משך הבחינה 2.5 שעות.

1. בגרף מכוון שבו כל קשת צבועה באדום או כחול, מסלול יקרא צבעוני עם הוא מכיל לפחות קשת אחת מכל צבע.
פתח אלגוריתם יעיל אשר על קלט: גרף מכוון שבו לכל קשת משקל חיובי וצבע אדום/כחול, מוצא את המסלול הצבעוני הקל ביותר מצומת s לצומת t .

2. נתון מספר בלתי מוגבל של מטבעות משלשה ערכים: 1 ש"ח, 7 ש"ח ו-10 ש"ח.
פתח אלגוריתם יעיל אשר על קלט: מספר K בבינארי, מוצא דרך לפרוט את הסכום K למספר קטן ביותר של מטבעות שערכן הכולל הוא K .
לדוגמא: עבור $22=K$ יש שני פתרונות אופטימליים:
 $22=2*10 + 2*1$, $22=3*7+1$
אין צורך למצוא את כל הפתרונות אלא רק פתרון אופטימלי אחד!
הפלט הינו שלישית מספרים: כמות מטבעות מסוגים 10,7,1. לדוגמא, לפתרונות שלהלן הפלטים הם (2,0,2), (0,3,1) בהתאמה.

3. פתח אלגוריתם בסיבוכיות $O(n \log k)$ המקבל רשימה לא ממוינת, Y , של n מספרים שונים ומספר נוסף $n < k$. על האלגוריתם להוציא k מספרים $x_1 < \dots < x_k$ כך שלכל i , גודל הקבוצה $\{y \in Y \mid x_{i-1} < y \leq x_i\}$ הוא $\lfloor n/(k+1) \rfloor$ או $\lceil n/(k+1) \rceil$.

לדוגמא: עבור $2=K$, על האלגוריתם להוציא את המספר ה- $n/3$ והמספר ה- $2n/3$ ברשימה.

בהצלחה !!



בחינת מועד א – תכנון וניתוח אלגוריתמים – סמסטר א - תשס"ה

מרצים – אורי רבינוביץ ואילן נוימן, מתרגל: אורן בן צבי.

חומר עזר – מותר כל חומר עזר כתוב.

יש לענות על כל השאלות. כל השאלות שוות בערכן.

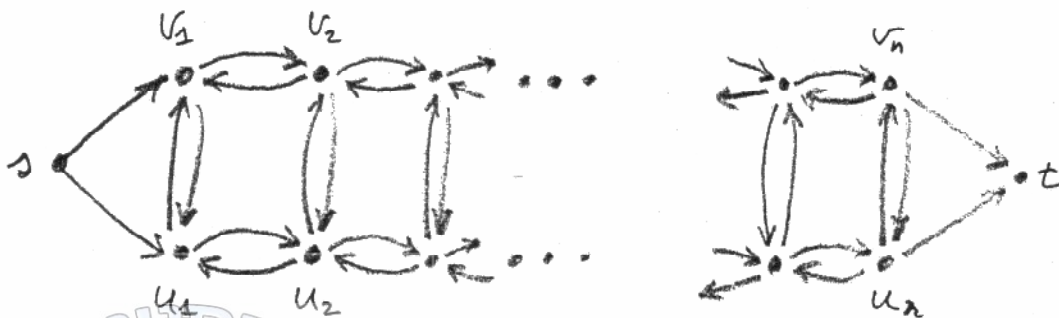
משך הבחינה 3 שעות.

1. יהי $G=(V,E)$ גרף קשיר לא מכוון שבו כל קשת צבועה באחד מ-10 צבעים נתונים מראש. יהיו $s, t \in V$, פתח אלגוריתם יעיל אשר על קלט: גרף כנ"ל, מוצא מסילה מ-s ל-t אשר משתמשת במספר קטן ככל האפשר של צבעים.

2. נתון גרף קשיר לא מכוון, עם משקלות חיוביים על הקשתות. פתח אלגוריתם יעיל אשר מוצא עץ פורש שבו מכפלת משקלות הקשתות גדולה ביותר אפשרית.

3. נתונה סידרה של מספרים רציונליים (לאו דוקא חיוביים) b_1, \dots, b_n . פתח אלגוריתם אשר אחרי עיבוד מוקדם לינארי עונה על כל שאילתא מהסוג הבא בזמן $O(1)$.
שאילתא: על קלט $i, 1 \leq i \leq n$, מצא $1 \leq j \leq i$ שעבורו הסכום $b_1 + b_2 + \dots + b_j$ הינו הגדול ביותר האפשרי.

4. נתונה רשת הזרימה הבאה עם קיבולות שלמות על הצלעות:



מצא זרימת s-t גדולה ביותר אפשרית בזמן $O(n^2)$ או פחות (בזמן יתרון לאלגוריתם המשיג פחות).

תן אלגוריתם שמקבל זרימות, $f(s)$ - ערך הזרימה.

עמנואל
הזרימה

בהצלחה !!



מרצים - או"י רבינוביץ ואילן נוימן, מתרגל: אורן בן צבי.
חומר עזר - מותר כל חומר עזר כתוב.

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

1. נתון גרף לא מכוון קשיר, $G=(V,E)$, שבו לכל קשת $e \in E$ נתון תחום $[a_e, b_e]$ כך שמשקל הבלתי ידוע של e שייך ל- $[a_e, b_e]$. F מו כן נתון עץ פורש T של G .
פתח אלגוריתם יעיל אשר מחליט האם T יכול להיות העץ הפורש המינימלי של G .

2. נתון P Pattern באורך m וטכסט T באורך n .
"התאמה עד כדי 1" של P ל- T היא התאמה בה מותר לשנות מקום אחד לכל היותר ב- P בכדי לקבל התאמה מושלמת.
- פתח אלגוריתם לינארי ב- n ופולינומיאלי ב- m אשר על קלט P, T כנ"ל מוצא האם יש התאמה עד כדי 1 של P ל- T .

3. נתונה מטריצה של $3n \times 3n$ של אפסים ואחדים. פתח אלגוריתם ב- $O(n^2)$ המוצא תת מטריצה $n \times n$ רצופה אשר בה מספר האחדים הגדול ביותר.

4. פתח אלגוריתם יעיל אשר בהנתן רשת זרימה מכוונת, $G=(V,E)$, עם קבולות רציונליות, קשת $e \in E$ וצמתים $s, t \in V$ מוצא האם קיים חתך s, t שהוא בעל ערך קטן ביותר ומכיל את e .

בהצלחה !!



מועד ג', סמינר גסייה

בטן ולתו אלגוריתם

מחציתו ברוב טמן, דיר (בעליו)
חומר עזר: מאג

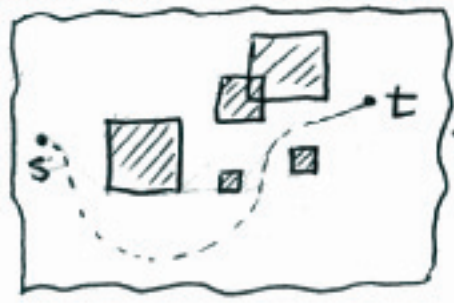
יש עמנו עם הסאה

3 עמנו

1. מצא סיוע מקסימלי בעזר ד בטן עינא או טאג
ע"י יכולת.

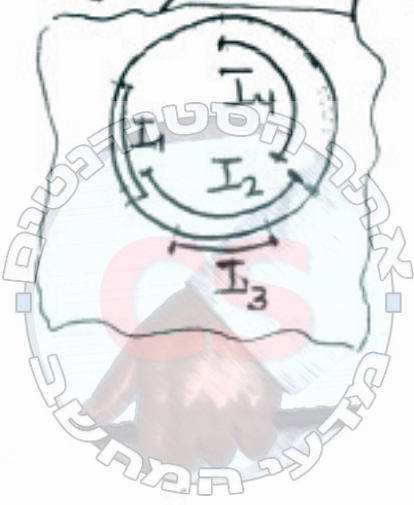
2. יהי $G=(V,E)$ גרף קשר ע"א מכוון עם מקדים ע
כבועה, כך $2 \leq w_e < \infty$. ויהי $v \in V$. מצא
אם הוספה הקצה ביה v ל- G בטן עינא.

3. נתן אונסר ריבועים בבישור (כבועה היתה עק),
וכן קבוע $t \in \mathbb{R}^2$ אשר ע"א מכוון ע"י הריבועים
הנתן. מה אלגוריתם אשר



מוצא מסלה קנה ביה הקשרת
בן $\leq t$ הנה עם הריבועים
הנתן (או קנה ע"א נכא).

4. יהי F קבוע של קטעים עם הוספה (הנעוב
כבועה היתה עק). מצא מ קבועה מקדם מנה
 $F \cap F' \neq \emptyset$, $J \in I, F'$ מקדים $J \cap I = \emptyset$.



בהיבט זה!!