



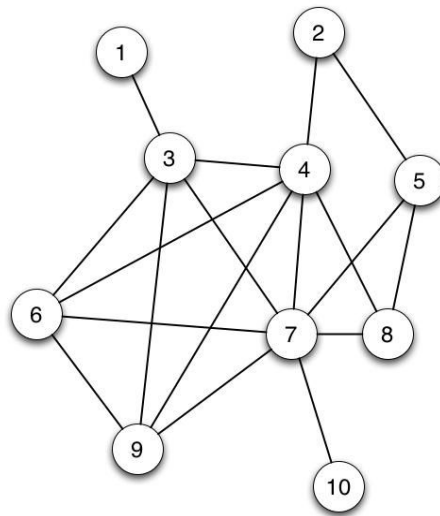
מבחן בקורס: "אלגוריתמים ויישומים ברשתות חברתיות"

סמסטר ב' תשע"ח - מבחן לדוגמה
מרצה: סלבה נובגורודוב

משך המבחן: 3 שעות.
אין להשתמש בחומר עזר מלבד מחשבון כיס.
יש לתת תשובות קצרות ומנומקות היטב.

בהצלחה!

שאלה 1 (10 נק'):
נתונה רשת חברתית בעלת 10 קודקודים:



א. מה הוא הקודקוד בעל degree centrality הגבוה ביותר ברשת?

ב. מהו ה clustering coefficient של אותו הקודקוד מסעיף א'?

שאלה 2 (15 נק'):

א. בגרף אקראי שנוצר בשיטת Erdos-Renyi ישנם 100 קודקודים ו-500 קשתות. למה בערך שווה הפרמטר κ שהכניסו למודל בעת היצירה של הגרף (בדיוק של ספרה אחד אחרי הנקודה)?

ב. מקטינים את מספר הקודקודים פי 2 ומגדילים את κ גם פי 2. האם מספר הקשתות הצפוי בגרף יגדל, יקטן או לא ישתנה לעומת סעיף א'? נמקו את בחירתכם.

ג. מהי הדרגה הממוצעת של קודקוד בגרף מסעיף ב'?

שאלה 3 (15 נק'):

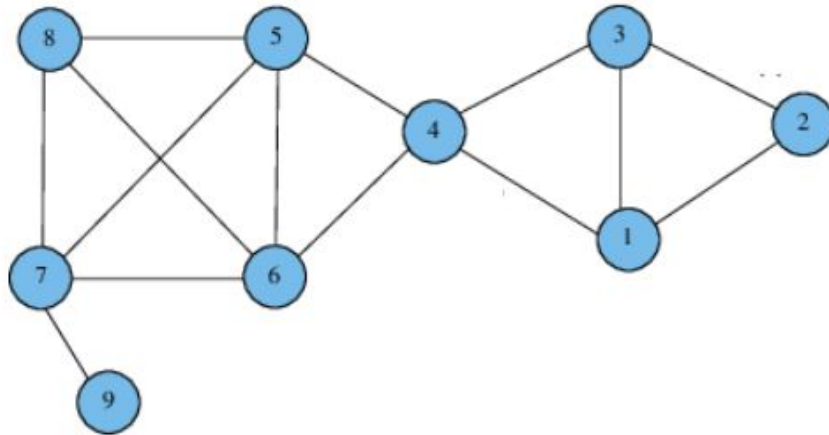
א. בהינתן רשת חברתית בעלת סימן חיובי/שלילי על הקשתות, הציעו 2 דרכים למצוא האם הרשת היא "מאוזנת" על פי ההגדרה של structural balance שלמדנו בכיתה (חבר של חבר - חבר, אויב של חבר - אויב, וכו').

ב. בהינתן שברשת יש N_p קשתות חיוביות (מספר זוגי) ו- N_m קשתות שליליות (מספר אי-זוגי), מה המספר המקסימלי של שינויי סימן נדרשים על מנת להבטיח שהרשת תהיה "מאוזנת"?

ג. האם ייתכן שהרשת מסעיף ב' כבר מאוזנת?

שאלה 4 (10 נק'):

נתונה רשת חברתית בעלת 9 קודקודים:

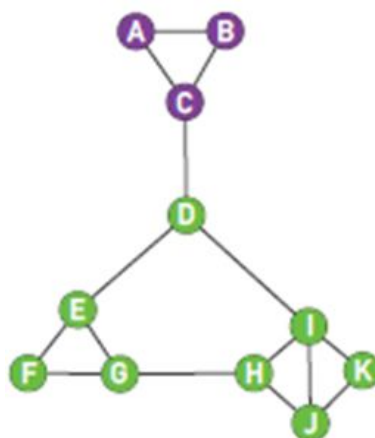


א. מי הם 2 הקודקודים שיש סבירות הכי גבוה שתוצר ביניהם קשת לפי שיטת ה preferential attachment שלמדנו בכיתה?

ב. האם תשובתכם לסעיף א' תשתנה בעקבות ההוספה של קשת (2, 5)?

שאלה 5 (10 נק'):

נתונה רשת חברתית בעלת 11 קודקודים.

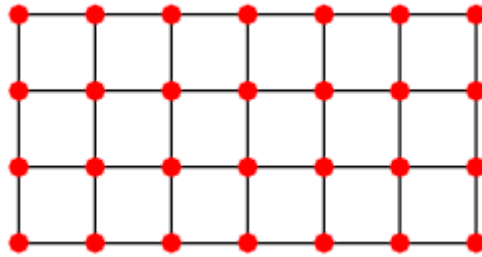


א. על הרשת הריצו את אלגוריתם Newman-Girvan וקיבלו חלוקה ל-2 קהילות לא נחתכות: (A, B, C) ושאר הקודקודים. הסבירו מדוע זאת החלוקה שהתקבלה?

ב. חלקו את הרשת ל-4 קהילות בלתי נחתכות. תבנו דנדוגראם שמדגים את החלוקה.

שאלה 6 (15 נק'):

נתון "גרף רשת" (grid graph), בעל N שורות ו- M עמודות. (גרף רשת הוא גרף שהקודקודים מסודרים לפי שורות ועמודות וכל קודקוד מחובר לשכנים הצמודים עליו מלמעלה, למטה ובצדדים).



(דוגמה לגרף רשת 4 על 7)

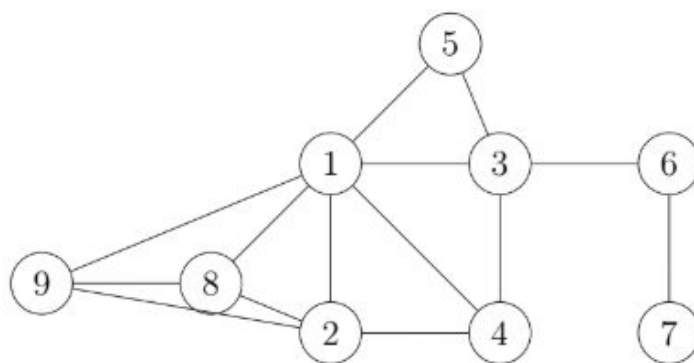
א. כמה קשתות יש בגרף רשת N על M ?

ב. הוכיחו/הפריכו - גרף רשת הוא גרף דו-צדדי.

ג. נתון גרף רשת N על N . מחקו ממנו 2 קודקודים - העליון השמאלי והתחתון הימני. האם ניתן לחלק אותו למספר מסויים של קהילות לא נחתכות כך שכל קהילה תכלול בדיוק 2 אנשים שמחוברים ביניהם בקשת?

שאלה 7 (10 נק'):

נתון גרף בעל 9 קודקודים:



א. מצאו את כל הקליקות שיש בגרף הנתון.

ב. מי הן הקליקות הסמוכות (Adjacent Cliques)?

שאלה 8 (15 נק'):

ברשת חברתית של 6 אנשים (שחלקם מכירים זה את זה).

א. מה הכמות המקסימלית של משולשים שונים שיכולה להיות ברשת הזאת?

ב. האם ייתכן שהדרגות של הקודקודים ברשת הזאת הן: 0, 1, 1, 2, 3, 4 ?

ג. בניח שניתן להושיב כל 5 מהם סביב שולחן עגול כך שכל זוג שכנים יכיר זה את זה. הוכיחו כי ניתן להושיב את כל ששת האנשים סביב שולחן עגול כך שהתנאי הזה עדיין יתקיים.

