

הסבר לפתרון שאלה 2

בשאלה 2 התבקשנו ליצור קוד שמקבל מספר n וגרף מכוון. המטרה היא למצוא ולספור את כל תתי-הגרפים (מוטיבים) בגודל n בגרף הנתון.

תחילה רצינו להבין כיצד נייצג את הגרף לנוחות מקסימלית, אומנם אנחנו מכירים את מטריצת השכנויות או רשימות מקושורת, אך בזכות הנוחות של שפת PYTHON יכולנו להשתמש בספריית NetworkX שמקנה לנו מבנה נתונים מובנה של גרף מכוון.

בנוסף, קיימת בספריה גם פונקציה מובנת לבדיקת איזומורפיזם בין גרפים ולכן זאת הבחירה שלנו בייצוג הגרף.

לאחר מכן פנינו למציאת המוטיבים ברשת.

קיימות שתי שיטות, גישה רקורסיבית וגישה קומבינטורית, על מנת למנוע סיבוכים וחוסרי יעילות החלטנו ללכת על הגישה הקומבינטורית שנותנת לנו את כל הצירופים האפשריים.

ככה נוכל לתחזק ולמצוא בעיות בצורה מהירה ויעילה יותר, ונקבל תוכנית פשוטה יותר.

על מנת לפתור את הבעיה פיצלנו את הפתרון לכמה שלבים:

1. נרצה לזהות את כל N המוטיבים האפשריים בגרף על מנת שנוכל להתחיל לחפש אותם.
2. נמצא את כל תתי הגרפים מגודל N בגרף הנתון.
3. ספירת מופעי המוטיבים בכל תת גרף
4. הצגת התוצאות הדרושות.

תיאור הפתרון על ידי הקוד:

בקוד השתדלנו להיות כמה שיותר מודולריים ומסודרים ולכן לכל שלב בתהליך קיימת פונקציה .

- קריאת הגרף: `read_graph`

היא מקבלת את הקובץ שמכיל את הגרף ושומרת במנה הנתונים את הגרף המכוון המלא מהקובץ שנוכל להתחיל לעבד את המידע.

- יצירת המוטיבים: `find_all_possible_motifs`

הפונקציה מקבלת את הגרף המכוון ואת המספר שהתקבל מהתמש בקלט ומתחילה לחפש את כל צירופי הקשתות האפשריים ליצירת כל מוטיב אפשרי בגרף.

היא יוצרת תחילה גרף מלא ואלרח מכן יוצרת את כל הקומבינציות אפשריות בגרף המלא.

כך אנחנו מפשטים את תהליך יצירת המוטיבים בגרף עצמו שכן מופיעים וגם רואים איזה מוטיבים לא מופיעים בו בהמשך. על מנת שלא תהיה כפילות ושרק רכיבים קשירים יימצאו אנחנו הוספנו גם בדיקה של הקשירות וייחודיות בפונקציה.

- מציאת תתי הגרפים: `find_all_subgraphs`

הפונקציה מקבלת את הגרף המכוון של המשתמש ואת הגודל N ומחשפת בגרף הנתון את כל תתי הגרפים מהגודל הרצוי. מכיוון שגם כאן וגם בפונקציה הקודמת אנחנו בודקים קשירות וייחודיות אנחנו לא נצטרך לבצע בדיקה חוזרת בהמשך כשהיה לנו יותר מידע לבדיקה.

- ספירת מוטיבים: `count_motifs`

מטרת הפונקציה לספור את המופיעים של המוטיבים בתתי הגרפים שמצאנו, וכך אנחנו מוצאים האם מוטיבים קיימים או לא קיימים בגרף הנתון. את הבדיקה היא מצבעת על ידי רשימת המוטיבים האפשריים שמצאנו קודם ועל תתי הגרפים שמצאנו.

כך אנחנו מצליבים בין המידע שמצאנו בגרף שלנו לכל האפשרויות שיש ולא נפספס מוטיבים.

לבסוף אנחנו מדפיסים את התוצאות של ספירת המוטיבים.