תיאור הפרויקט:

מגישים: להב הררי, נימרוד ויינברג.

* ראשית נסביר את בחירתנו במבנה הנתונים "רשימת סמיכויות" בתור מבנה הנתונים הראשי בגרף.

בתחילת התהליך בחרנו במטריצת סמיכויות אבל כשהגענו לשלבים מתקדמים (חלק ב' של המטלה) שמנו לב שזמני הריצה אפילו עבור גרפים קטנים מאוד איטיים ולא הצלחנו למצוא פתרונות שמקלים על סיבוכיות זמן הריצה בהרבה.

כשהתחלנו לחקור על דרכים נוספות וטובות יותר עבור מחלקת הגרף שלנו (כידוע, לכל מבנה נתונים יש את היתרונות והחסרונות שלו) גילינו את "רשימת סמיכויות".

מבנה נתונים זה הוא מעין מערך שמכיל בתוכו רשימות שמראות על קשר (צלע) בין צמתים בגרף.

* בתוך המחלקה שיצרנו ששמה "גרף" הוספנו משתנים סטטיים שמייצגים: כמות צמתים (V), את רשימת הסמיכויות שלנו (מבנה הנתונים העיקרי), מערך מרחקים מצומת ומערך בוליאני שמייצג ביקור בצומת.
* במהלך יצירת גרף, אנו מאפסים את מערך המרחקים מצומת ומאפסים את מערך הביקורים בצומת.
* בתוך מבנה הנתונים גרף הוספנו פונקציות עזר: "הוספת צלע", "BFS".

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| שם המתודה | מקבלת | מחזירה | תיאור |
| build\_random\_graph | כמות צמתים, הסתברות צלעות | גרף | הפונקציה משתמשת בבנאי כדי ליצור גרף, לאחר מכן הפונקציה מכניסה ערכים באופן רנדומלי לתוך הגרף, מגרילה ערך בין 0 ל1 ובודקת האם הערך קטן מp אם כן תכניס צלע בין I ל J (ובין J ל I באופן סימטרי באמצעות שימוש בפונקציית "הוספת צלע" של מחלקת גרף). |
| diameter | גרף | מרחק מקסימלי בגרף | פונקציה שעובדת בצורה הבאה: בודקת קשירות – אם הגרף לא קשיר תחזיר מינוס 1. אם הגרף קשיר, נמשיך:  קוראת ל BFS מכל צומת בגרף – (שזה בעצם V פעמים) ושומרת את המרחקים המקסימלי בכל שלב בלולאה. לאחר סיום הלולאה היא מחזירה את המרחק המקסימלי הגדול ביותר. (לפי קורס "אלגו 1" אנו יודעים, שאם נריץ BFS מכל צומת בגרף ונשמור את המרחק המקסימלי מהצומת הנוכחית אל צומת X כלשהי ונבדוק את כל המרחקים הללו – נקבל את הDIAM). |
| is\_isolated | גרף | 1 אם בגרף קיים צומת בודד 0 אם בגרף לא קיים צומת בודד | מריצים ללולאה כגודל V (כמות הצמתים) שבה אנו בודקים האם רשימת הסמיכויות שלנו במקום i כלשהו ריקה. אם הרשימה ריקה זה אומר שיש לנו צומת שאין לו שום צלע לצומת אחרת.  במידה ומצאנו צומת שמקיימת את התנאי נחזיר 1 (כלומר, גרף בעל צומת בודד).  במידה ועברנו על כל הלולאה ולא מצאנו נחזיר 0 (כלומר, גרף ללא צומת בודד). |
| connectivity | גרף | 0 אם הגרף לא קשיר.  1 אם הגרף קשיר | מריצים BFS פעם אחת על גרף מסוים.  בודקים עבור כל מערך ביקור בצומת שלנו האם הערך בתוכו = false במקום מסוים ? אם כן, נחזיר 0 (כלומר, גרף לא קשיר).  אם לאחר ריצה על כל מערך ביקור בצומת שלנו לא קיבלנו 0 -> אפשר להסיק שהגרף קשיר ונחזיר 1. |

* מהירות זמן הריצה שלנו עומדת על פחות מחצי שעה עבור 30,000 גרפים  
  (1000 עבור כל P).
* לצומת לבכם קיים משתנה בשם "amount\_of\_graphs" שמטרתו לקבוע את כמות ריצות הלולאה עבור כל תכונה, כרגע הוא מוכן עבור 1000 גרפים – במידה ותרצו לבדוק על פחות מסיבה כלשהי אתם יכולים לשנות אותו.

