

# אלגוריתמים ויישומים ברשתות חברתיות

## תרגיל בית 1

מגישות:

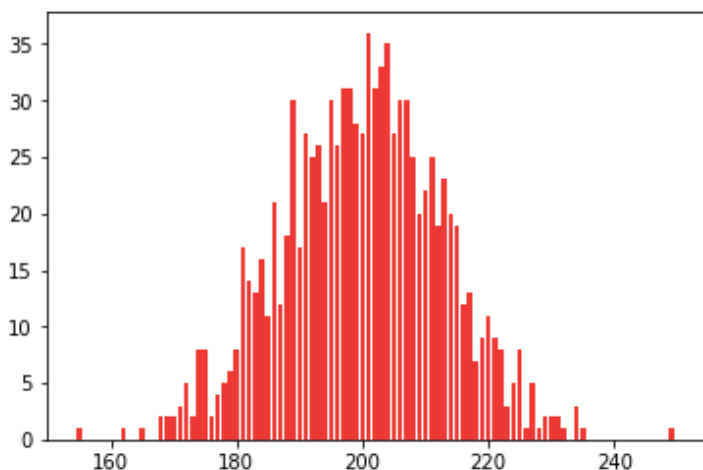
מאיה כהנא 203973225

שון מולגה נגר 303064463

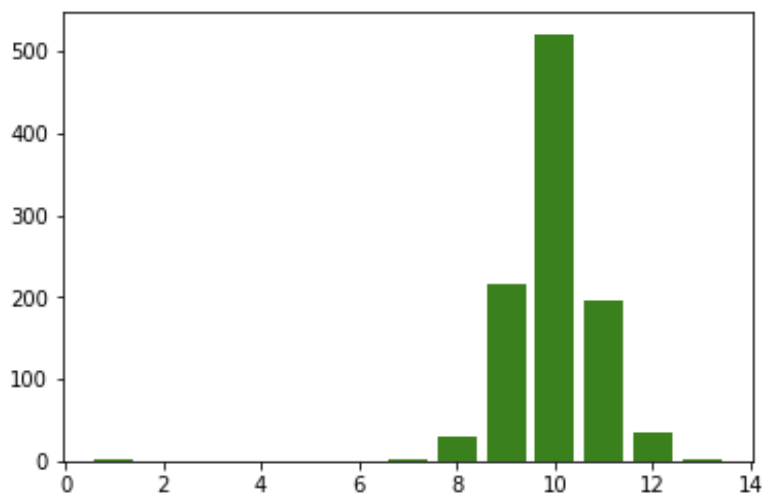
### שאלה 1 סעיף ד'

קיבלנו את התוצאות הבאות:

- Erdos-reyni model :



- Small world model:



Erdos Renyi graph diameter is: 2

Erdos Renyi graph clustering coefficient is: 0.200122889175

Small world graph diameter is: 7

Small world graph clustering coefficient is: 0.591632171802

- קיבלנו שה  $diameter$  של  $erdos\ renyi$  הוא יחסית נמוך, 2, כפי שראינו בכיתה וציפינו לקבל (שהוא פרופורציוני  $\log N$ ). כמו כן, קיבלנו גם ה  $clustering\ coefficient$  נמוך כפי שציפינו - 0.2 (p). יש סיכוי גבוה שקיים מסלול באורך 2 אבל על מנת שיהיה גם מסלול באורך 3 זה דורש שכל הקודקודים האחרים שקודקוד כלשהוא שכן שלהם, לא יהיו שכנים של אף אחד אחר שזה יקרה בסיכוי קלוש מאוד ולכן הקוטר שלנו נמוך.
- יחד עם זאת, קיבלנו קוטר  $clustering\ coefficient$  גבוהים יותר במודל של  $small\ world$  כפי שציפינו- בכיתה אמרנו שהגרלת הקשתות (הורדתן מהגרף, ובהסתברות  $p$  לחבר אותן לקודקוד אחר בגרף) גורמת להקטנת הקוטר המקורי לפני הגרלת הקשתות. במודל זה נצפה להרבה צמתים בעלות מספר קשרים רב מאחר והן מהוות את הקשר המתווך בין שאר הצמתים בגרף אחד לשני.
- בגרף  $small\ world\ model$  ניתן לראות שבערך חצי מהצמתים הם בעלי דרגה 10 מתיישב עם העובדה שברשת עולם קטן רוב הצמתים הם אינם שכנים אבל ניתן להגיע אחד לשני במסלול קצר יחסית.
- בגרף  $erdos\ renyi$  קיבלנו התפלגות פואסון, בהתאם לנלמד בכיתה שההתפלגות הדרגות של הקודקודים היא בינומית.

## שאלה 2 סעיף ד'

### Degree centrality

$$C_D(red) = 5$$

$$C_D(green) = 5$$

$$C_D(blue) = 1$$

$$C_D(grey) = 4$$

### Closeness centrality

$$C_c(red) = \frac{1}{13}$$

$$C_c(green) = \frac{1}{13}$$

$$C_c(blue) = \frac{1}{21}$$

$$C_c(grey) = \frac{1}{18}$$

### Betweenness centrality

$$C_B(red) = 20$$

$$C_B(green) = 26$$

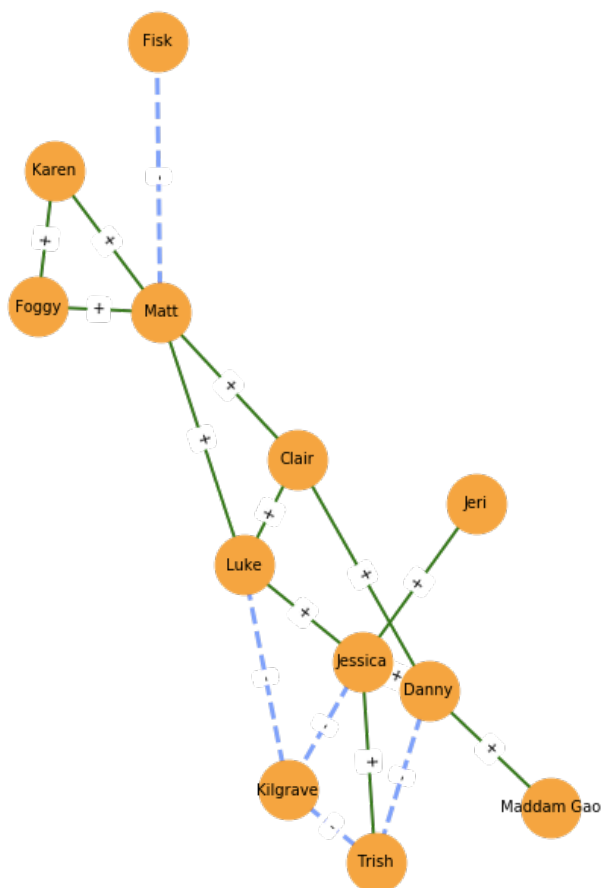
$$C_B(blue) = 0$$

$$C_B(grey) = 0$$

לקודקוד האדום והירוק יש את ה  $degree\ centrality$  הגבוה ביותר - כלומר הם הקודקודים שמחוברים הכי הרבה ישירות ל קודקודים אחרים. לקודקודים אלו יש גם את ה  $closeness\ centrality$  הגבוה ביותר כלומר הם גם קרובים מבחינת מספר הקשתות הכי הרבה לשאר הקודקודים. קיבלנו שה  $betweenness\ centrality$  הגבוה ביותר הוא של הקודקוד הירוק, כלומר יש הכי הרבה מסלולים קצרים בגרף שעוברים דרכו, הוא הכי "מחבר". ההבדלים בין הקודקודים האפורים לכחולים - הקודקודים האפורים יש להם יותר  $degree\ centrality$  כי הם מחוברים בקשתות גם בינם לבין עצמם לעומת הקודקודים הכחולים. אבל לאפורים יש דרגת  $closeness$  יותר גבוהה מאחר והם יותר קרובים לשאר הקודקודים לעומת הכחולים. ה  $betweenness$  שלהם זהה מאחר ושניהם אכן לא חלק ממסלול קצר בגרף - הקודקודים הכחולים הם בעלי דרגה 1 ולכן לא עובר דרכם שום מסלול קצר ביותר, והקודקודים האפורים מאחר וכל קודקוד אפור מחובר לקודקוד אפור אחר גם דרכם לא עובר שום מסלול קצר ביותר בגרף.

### שאלה 3 סעיף ד'

כל קודקוד מייצג דמות בסדרות של marvel מנטפליקס וכל קשת מייצגת את היחס ביניהם - "אויב" \ "חבר". ניתן לראות כי אכן הגרף לא מאוזן מאחר וקיים משולש (בין דני, ג'סיקה וטריש) שמכיל צלע אחת שלילית והשאר חיוביות. לפי מה שנלמד בכיתה- גרף הוא מאוזן אם כל משולש בגרף הינו מאוזן.



Frank