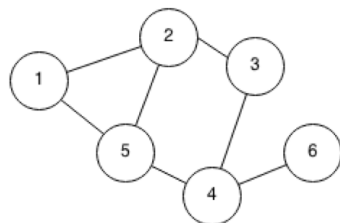


Question 1

- c. (Manually) Find how to split the following network into 2 non-overlapping communities using the above algorithm:

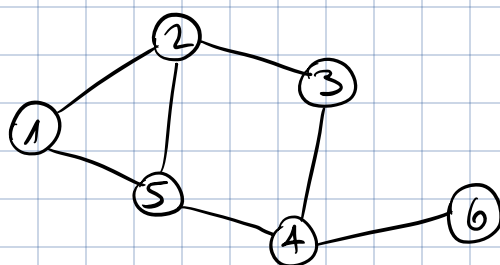


Build a dendrogram of each split.

חברון:

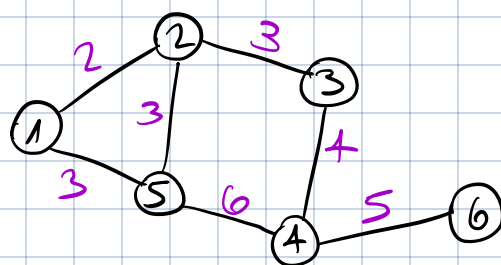
Newman - Girvan
החלפה של 2 קבוצות

החלפה של 2 קבוצות

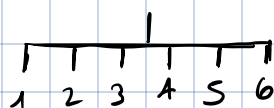


החלפה של 2 קבוצות:

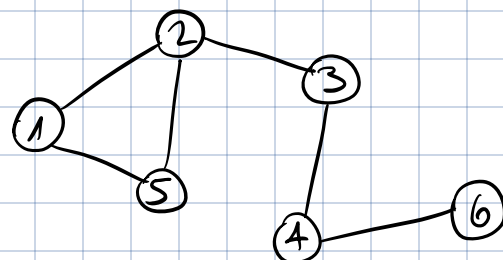
החלפה של 2 קבוצות



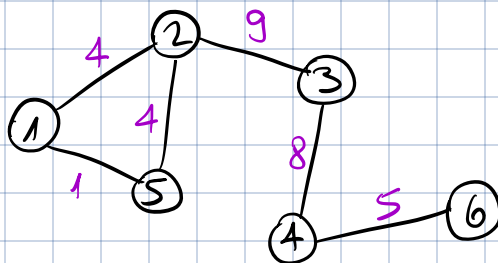
החלפה של 2 קבוצות [4,5]



החלפה של 2 קבוצות:

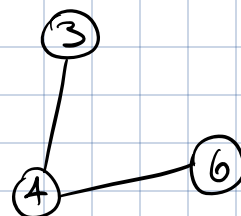
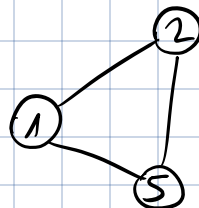
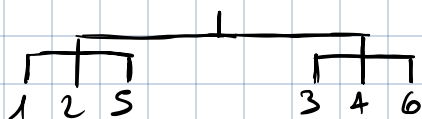


תשובה.



כאן $[2,3]$ הקצה עם המסלול הריב ביותר. נוצר תוצאה:

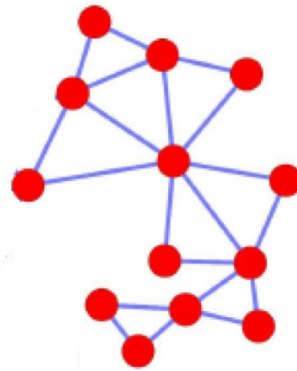
ואז נוצר:



על התוצאה.

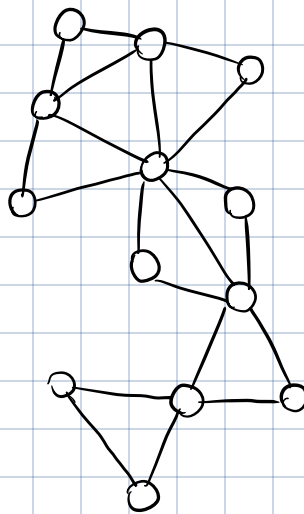
Question 2

- c. (Manually) Find how to split the following network into overlapping communities using the above algorithm and $k=3$:

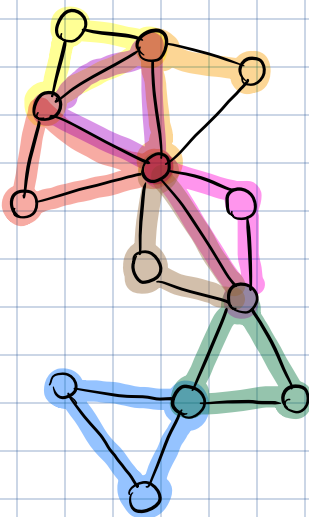


תשובה:

נמצא כי יש 3 קבוצות מקסימליות של קטעים (maximal cliques) בגודל $k=3$:



הקבוצות הן:



יש 3 קבוצות מקסימליות של קטעים (maximal cliques) בגודל $k=3$:

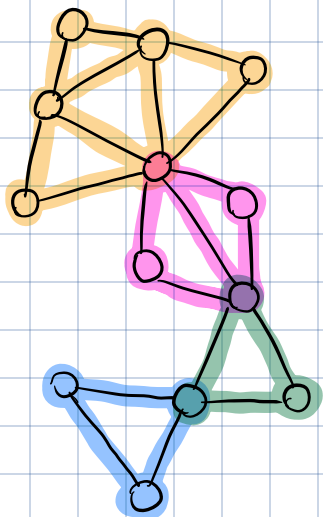
2. ניצור את ה- overlap matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3							
2	1	3						
3	1	1	3					
4	2	2	2	3				
5	0	1	1	1	3			
6	0	0	0	0	1	3		
7	0	0	0	0	0	1	3	
8	0	0	0	1	2	1	0	3

3. $K-1 = 3-1 = 2$ threshold $\log_2 3$

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
2	0	1						
3	0	0	1					
4	1	1	1	1				
5	0	0	0	0	1			
6	0	0	0	0	0	1		
7	0	0	0	0	0	0	1	
8	0	0	0	0	1	0	0	1

4. בקבלת ה-2 הסתים קיימת:



[נציג את הקבוצות ונציג את המרחק
בא קבוצת בקבוצה אחת 3]



Question #3:

A group of 10 chess players are going to play a one round tournament (every pair will play exactly once).

- How many games will occur?
- 14 games have already been played. Prove that there are at least 3 players that didn't play against each other.

תשובה:

(a) ב טז מעק בז"ז ער אר מר וכן :

$$\# \text{מקרים} = \binom{10}{2} = \frac{10 \cdot 9}{2} = 45$$

(b) מעק 14 מקרים, נראה כי יש 3 מקרים לכל מעק בניהם.
נעזיר ל הבנה זאת ער $n=10$ קרקרים, קרקרי נר כל מעק.
נראה כי ע קר בן ען קרקרי אר ען הערים הנבחרים קרקרים
מזל בניהם.

יהי G גרף ער 10 קרקרים ו- 14 קרמ. נראה כי קימר
לער קרקרים כק מען קר בן אר ארמ הבן - יוסים.

נצטר אר, כל קר בן ען קרקרים יכולה "עסס" כל הימר 8

לער. מען קר בן v_1 ו- v_2 הנבחר ב גרף $\{v_1, v_2, v_i\}$ $i \in \{3, 4, \dots, 10\}$

לער אר וק. בסה"כ ע 14 קרמ גרף ולכן יש כל הימר

$$8 \cdot 14 = 112 \text{ לער אר וקמ גרף.}$$

נצטר ען, גרף ע $\binom{10}{3} = 120$ לער

ען קימר לער וקמ גרף. לומר לער ח קרקרים אלו
קרמ בניהם

Question #4:

There are 20 people, all of them connected to each other (in an undirected manner).

18 connections are removed. Prove that the graph is still connected.

כתיבה:

נניח שהגרף G הוא גרף קשיר.

אז יש לנו גרף קשיר עם 20 נקודות. נניח שגרף זה הוא G .

C_1, C_2 הם שני קטעים בין C_1 ו- C_2 .

יהיו n_1, n_2 מספר הקצוות ב- C_1, C_2 בהתאמה.

מספר הקצוות n_1 קטן מ- n_2 הוא $n_1 \cdot n_2$.

לפיכך, $n_2 = 20 - n_1$ ואכן מספר הקצוות הוא $20n_1 - n_1^2$.

ובעצם, n_1 הוא מספר הקצוות $20 - 2n_1$ ובעצם נקודת הקצוות

היא $n_1 = 10$ ונקודת התחלה ב- $1, 19$.

במקרה $n_1 = 1$ (או 19 , סתם) יש 19 קטעים מסתמים בין

C_1 ו- C_2 . אזי המספר הכולל של קצוות קשיר ואכן

קיבלנו מספר איתנה של 19 ובעצם זהו עדיין קשיר.



Question #5:

In a given undirected network each person is connected to 5 other people. The number of edges in this network is 46. How many nodes are in this network?

פתרון:

$$\sum_{v \in V} \deg(v) = 2|E|$$

כל קצה

$$\sum_{v \in V} \deg(v) = |V| \cdot 5 = 2 \cdot 46 = 92$$

$$|V| = \frac{92}{5}$$

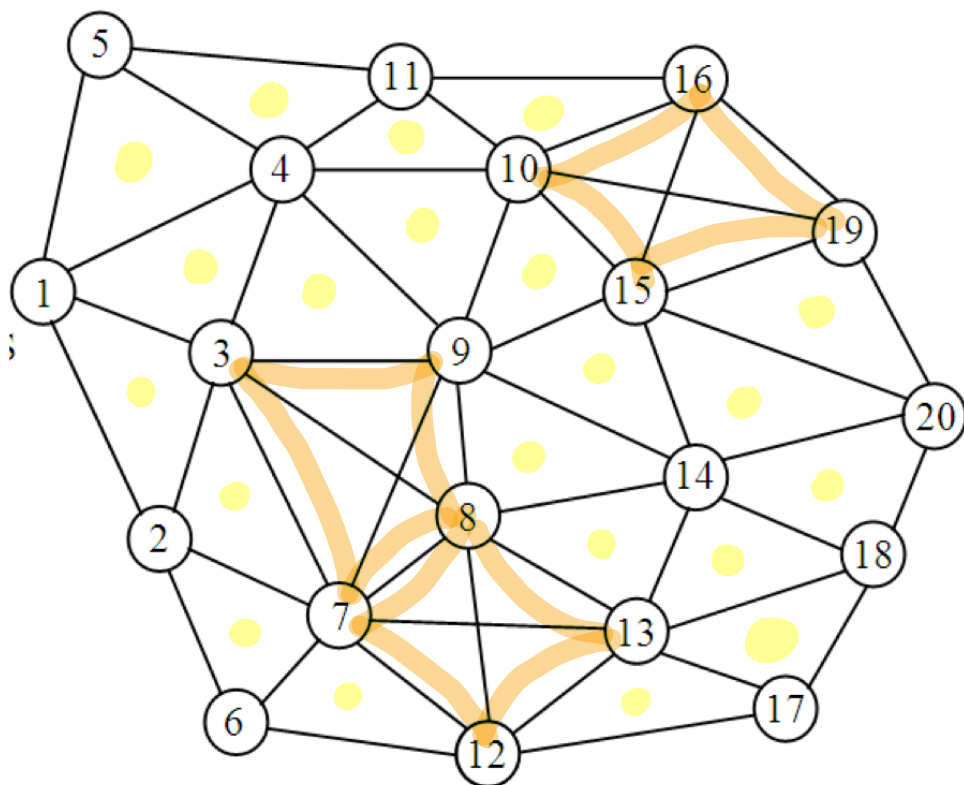
אם

• $|V| \in \mathbb{N}$ -1, 92 זה לא יכול להיות כי 92 אינו מתחלק ב-5
□

Question #6:

Given a graph, find all:

- Maximum cliques
- Maximal cliques



המציין:

* Maximal Clique - קליקה מקסימלית

קליקה היא קבוצת נקודות אשר כל קליקה שזוהי יוצאת.

* Maximum Clique - קליקה מקסימלית

קליקה בעלת גודל מקסימלי.

סכום:

הכל סכום מקסימלי של קליקה מקסימלית.

קליקה מקסימלית של 4 נקודות.

3	קליקה של 3	2	קליקה של 2
2	קליקה של 2	3	קליקה של 3

הפרט המשותף:

3 (a)

$$21 + 3 = 4$$

(b)

