

10. בשאלה זו שני סעיפים א-ב. אין קשר בין הסעיפים. עליך לענות על שניהם.
 א. $G = (V, E)$ הוא גרף מכוון המיוצג על ידי מטריצת הסמיכויות שלפניך.

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e \end{matrix} \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

- (1) סרטט את גרף G המיוצג על ידי מטריצת הסמיכויות.
 (2) מצא את רכיבי הקשירות החזקה (Strong Connected Components – רק"חים) שבגרף הנתון. בעבור כל רק"ח שמצאת רשום את קבוצת הקודקודים שלו.
 (3) קבע מהו המספר המקסימלי של קשתות שאפשר להסיר מן הגרף הנתון, והגרף עדיין יכיל את אותו מספר רק"חים שמצאת בתת-סעיף א(2). מהי הקשת או מה הן הקשתות?

ב. (אין קשר לסעיף א.)

- (1) בטבלה שלפניך נתונה בעיית תובלה וחלק מפתרון בסיסי אפשרי: $x_{11} = 9$, $x_{12} = 1$.

מקורות	יעדים			היצע
	1	2	3	
1	1	5	7	10
	9	1		
2	1	8	4	11
3	5	2	8	10
ביקוש	9	12	10	

העתק את הטבלה למחברתך, והשלם בה את הערכים לפי שיטת הפינה הצפונית-מערבית.

(2) בטבלה שלפניך נתון חלק מפתרון בסיסי אפשרי לבעיית תובלה, ונתונים ערכיהם של

$$u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3$$

מקורות	יעדים			היצע	u_i
	1	2	3		
1	3 20	5	7	20	1
2	2	8 10	14	10	0
3	2	6	8 10	15	-2
ביקוש	20	15	10		
v_j	2	8	10		

העתק את הטבלה למחברתך, והשלם אותה בהתחשב בערכים של כל ה- u_i וכל ה- v_j יים כדי שיתקבל פתרון בסיסי אפשרי.

(3) בטבלה שלפניך נתון פתרון בסיסי אפשרי לבעיית תובלה, ונתונים ערכיהם של $u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3$.

מקורות	יעדים			היצע	u_i
	1	2	3		
1	34	15 15	17 3	18	0
2	10 10	8 0	4	10	-7
3	25	18	18 10	10	1
ביקוש	10	15	13		
v_j	17	15	17		

האם הפתרון הוא אופטימלי? נמק את תשובתך.