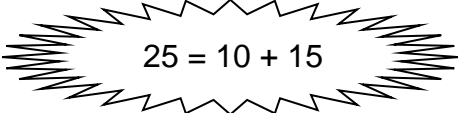


מסטר א', מועד ב', יום חמישי ט אדר א' תשע"ט, Thursday, February 14, 2019

מחלקה: מדעי המחשב
מרצה: פרופ' ואדים (דוד) לויט, גב' אליזבת איצקוביץ
שם הקורס: אלגוריתמים 1
מס' הקורס: 2-7027010 – 1,2,4
משך הבחינה: שלוש שעות

חל איסור על שימוש בכל חומר עזר.
 על הפתרונות להיות כתובים בפסאודו-קוד ויעילים ככל האפשר.

בעיה מס' 1



$$25 = 10 + 15$$

נתון בניין בן n קומות ו- k כדורי זכוכית זהים.
 הקומה הראשונה בבניין ממוספרת במספר 1, הקומה השנייה במספר 2 וכו'.
 אם כדור נשבר בנפילה מקומה מסוימת הוא יישבר גם מנפילה מכל קומה גבוהה יותר.



10

(א) יש לפתח אלגוריתם שמחזיר את מספר הבדיקות המינימלי
 שדרוש לגילוי הקומה הנמוכה ביותר שבנפילה ממנה כדור יישבר.
 בפיתוח האלגוריתם יש להתייחס למקרה הגרוע ביותר.



15

(ב) מהו מספר הקומה שממנה יש לזרוק את הכדור בניסוי הראשון
 לפי האלגוריתם במקרה של $k=2$?

דוגמא: קלט: $n=3$

פלט: הניסוי הראשון נעשה מקומה 2.

אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות, ודוגמה.

בעיה מס' 2:



25

נתונות שתי סדרות שוות אורך: $A = a_1, a_2, \dots, a_n$ ו- $B = b_1, b_2, \dots, b_n$.
 סדרה A מורכבת ממספרים שלמים, וסדרה B מורכבת מאפסים ואחדות בלבד.
 יש לפתח אלגוריתם שמחזיר אורך של תת-סדרה ארוכה ביותר של A , $a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_k}$,
 שעבורה מתקיימים שני התנאים הבאים:
 (א) $(i_1 < i_2 < \dots < i_k), a_{i_1} \leq a_{i_2} \leq \dots \leq a_{i_k}$
 (ב) $b_{i_1} = b_{i_2} = \dots = b_{i_k} = 1$

דוגמה:

אינדקס	1	2	3	4	5	6	7	8
A	0	5	8	3	11	7	9	61
B	1	1	1	1	0	0	1	1

פלט: 5

אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות, ודוגמה.

בעיה מס' 3:

נתונה מטריצה המורכבת מאפסים ואחדות בלבד.

(א) יישמו את אלגוריתם המחשב גודל של תת-מטריצה הריבועית המקסימאלית המורכבת מאחדות בלבד.

דוגמה: גודל של תת-מטריצה הריבועית המקסימאלית המורכבת מאחדות בלבד שווה ל-3.

0	0	1	0	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	1
0	1	1	1	1
0	0	1	0	1

(ב) יישמו את אלגוריתם המחזיר את מספר תתי-מטריצות הריבועיות המקסימאלית המורכבות מאחדות בלבד.

בדוגמה של סעיף א' מספר תתי-מטריצות הריבועיות המקסימאלית המורכבות מאחדות בלבד שווה ל-2.

אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות ודוגמה.

$$25 = 10 + 15$$

$$10$$

$$15$$

בעיה מס' 4:

$$25 = 10 + 15$$

נתונות שתי מחרוזות

$$Y = y_1, y_2, \dots, y_n, \quad X = x_1, x_2, \dots, x_n$$

10

(א) יש לפתח את האלגוריתם המחזיר את אורכה של תת-מחרוזת ארוכה ביותר שמשותפת לשתי המחרוזות הנתונות.

דוגמה: קלט: $X = 1, 2, 3, 2, 4, 1, 2$, $Y = 2, 4, 3, 1, 2, 1$
פלט: 4

15

(ב) יש לפתח את האלגוריתם המחזיר את אורכה של תת-מחרוזת **רציפה** ארוכה ביותר שמשותפת לשתי המחרוזות הנתונות.

דוגמה: קלט: $X = 1, 2, 3, 2, 4, 1, 2, 6$, $Y = 2, 2, 3, 2, 4, 1$
פלט: 5

אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות ודוגמה.

בהצלחה!