

סמסטר קיץ', מועד א', יום חמישי יט אלול תשע"ט, Thursday, September 19, 2019

מחלקה: מדעי המחשב

מרצה: פרופ' ואדים (דוד) לויט, גב' אליזבת איצקוביץ


שם הקורס: אלגוריתמים 1

מס' הקורס: 1 – 2-7530110

משך הבחינה: שלוש שעות

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

בעיה מס' 1


$$25 = 10 + 15$$

10

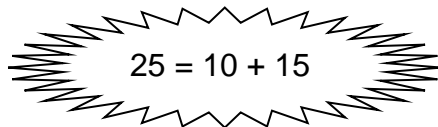
(א) בהינתן שתי מחרוזות יש לפתח אלגוריתם שמוצא את התת-מחרוזת המשותפת הארוכה ביותר (אחת לפחות).

15

(ב) בהינתן שלוש מחרוזות יש לפתח אלגוריתם שמוצא את התת-מחרוזת המשותפת הארוכה ביותר (אחת לפחות).

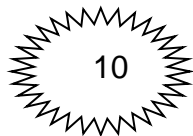
אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות, ודוגמה.

בעיה מס' 2:



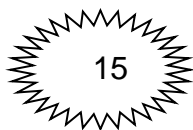
$$25 = 10 + 15$$

נתון "דף חשבוני" (עם משקלים מונחים על הצלעות)
בגודל M על N , ושני קדקודים עם קואורדינאטות
 (p_1, q_1) ו- (p_2, q_2) .



$$10$$

(א) יש לפתח אלגוריתם שמחזיר:
"כן", אם הקודקודים (p_1, q_1) ו- (p_2, q_2) שייכים למסלול קצר ביותר
(אחד לפחות) בין הקודקודים $(0, 0)$ ו- (N, M) .
"לא", אם הקודקודים (p_1, q_1) ו- (p_2, q_2) לא שייכים לאף מסלול
קצר ביותר בין הקודקודים $(0, 0)$ ו- (N, M) .



$$15$$

(ב) במידה והקודקודים (p_1, q_1) ו- (p_2, q_2) שייכים למסלול קצר ביותר
(אחד לפחות) בין הקודקודים $(0, 0)$ ו- (N, M) , יש לפתח אלגוריתם
שמחזיר את מספר המסלולים הקצרים ביותר שעוברים דרך הקודקודים
 (p_1, q_1) ו- (p_2, q_2) .

אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות, ודוגמה.

בעיה מס' 3:



נתון בית בעל n קומות ושני כדורי זכוכית זהים. גבהים של הקומות מיוצגים על ידי הסדרה $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$, כאשר x_i מהווה פוטנציאל של קומה מספר i לגרום לשבירת הכדור. הכדור מיוצג ע"י מספר a שמהווה חוזק שבירת הכדור. הכדור יישבר בנפילתו מקומה מספר i אם ורק אם $a < x_i$. יש ליישם אלגוריתם המוצא את הקומה הנמוכה ביותר שבנפילה ממנה הכדור יישבר. אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות ודוגמה.

בעיה מס' 4:



התוכנות שקומפיילר משתמש בהן שמורות על סרט מגנטי של זיכרון לכל תוכנה יש שם f_i ונתון את אורכה l_i (ב-bytes) וההסתברות p_i שימוש בה. כדי להגיע לתוכנה כלשהי הקומפיילר צריך לעבור על כל התוכנות הנמצאות לפנייה בסרט המגנטי. יש לסדר את התוכנות על הסרט המגנטי כך שזמן חיפוש של התוכנות הממוצע יהיה נמוך ביותר.

11	12	13	14											1n
f1	f2	f3	f4										fn
p1	p2	p3	p4											pn

אלגוריתם, הוכחות, סיבוכיות ודוגמה.

בהצלחה!