

מסטר א', מועד ב', יום שני י"ב אייר תשע"ג, Monday, April 22, 2013

מחלקה: מדעי המחשב ומתמטיקה

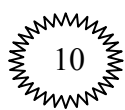
מרצה: פרופ' ואדים (דוד) לויט

שם הקורס: אלגוריתמים 1

מס' הקורס: 2-7022110-01

משך הבחינה: שעתיים

חל איסור על שימוש בכל חומר עזר.



בעיה מס' 1: נתונה סדרת מספרים ממשיים.
מה היא סיבוכיות האלגוריתם המחשב את האורך
של תת הסדרה הממוינת הארוכה ביותר?
יש להסביר למה.



בעיה מס' 2: ישנה קבוצה ובה N אסירים. בהתחלה הם יושבים בפגישה
בה יש להם אפשרות לקבל מידע (למשל, מספר מדויק של אסירים בקבוצה)
ולחלק בינם ובין עצמם תפקידים לקראת העתיד לבוא.
לאחר מכן קצין הביטחון של הכלא מכניס אותם אחד-אחד לחדר עם מנורה.
סדר הכניסה לחדר אינו ידוע לאסירים, הם לא רואים אחד את השני בעת כניסה ויציאה מהחדר, ויש
סיכוי שכל אחד מהאסירים ייכנס לחדר מספר פעמים. כשהאסיר נכנס לחדר, באפשרותו לבצע אחת
משלוש הפעולות הבאות: לכבות את האור אם הוא היה דולק, להדליק את האור אם הוא היה כבוי,
ולא לשנות כלום. כל אסיר בצאתו מן החדר רשאי להכריז כי כל האסירים כבר ביקרו בחדר עם
מנורה. אם הוא צודק, כל האסירים ישוחררו. לעומת זאת אם הוא טועה, כל אסיר יקבל מאסר עולם.
צריך לפתח אלגוריתם יעיל שיאפשר את שחרור האסירים ללא קשר לסדר הכנסתם לחדר עם מנורה:
א. בתנאי כי היה ידוע לאסירים שבהתחלה האור היה דלוק,
ב. בתנאי כי מצב המנורה (דלוקה/כבויה) לא היה ידוע מראש.
אלגוריתם, סיבוכיות, דוגמא והוכחות.



בעיה מס' 3: נתונה סדרת מספרים שלמים.
יש למצוא שני האיברים הגדולים ביותר בסדרה ע"י שיטה רקורסיבית.
אלגוריתם, סיבוכיות, דוגמא והוכחות.



בעיה מס' 4: יישמו את האלגוריתם:
קלט: "דף חשבוני" (עם משקלים על הצלעות) בגודל M על N ,
וקודקוד עם קואורדינטות (p, q) .
פלט א': "כן" אם הקודקוד (p, q) שייך למסלול קצר ביותר (אחד לפחות)
בין שני הקודקודים הבאים: $(0, 0)$ ו- (N, M) .
"לא" אם הקודקוד (p, q) לא שייך לאף מסלול קצר ביותר
בין $(0, 0)$ לבין (N, M) .
פלט ב': מספר הקודקודים השייכים למסלולים קצרים ביותר.
אלגוריתם, סיבוכיות, דוגמא והוכחות.

בהצלחה!