**מטלת מנחה (ממ"ן) 14**

**הקורס:** 20290 – אלגוריתמיקה – יסודות מדעי המחשב

**חומר הלימוד למטלה**: פרקים 9-8

|  |  |
| --- | --- |
| **מספר השאלות:** 6 | **משקל המטלה:** 6 נקודות |
| **סמסטר:** 2006ב | **מועד אחרון להגשה:** 23.6.2006 |

|  |
| --- |
| אנא שימו לב:  מלאו בדייקנות את הטופס המלווה לממ"ן בהתאם לדוגמה שלפני המטלות.  העתיקו את מספר הקורס ומספר המטלה הרשומים לעיל. |

**שאלה 1 (15 נקודות)**

הוכיחו שהגרסה הבאה של בעיית התאמת המילים היא גם-כן בלתי כריעה:

הקלט לבעיה: 2 סדרות מילים X ו-Y ומספר טבעי N.

השאלה: האם קיימת סדרת אינדקסים שאורכה **לפחות** N, כך שאם נשרשר את המילים המתאימות מ-X ומ-Y תתקבל אותה מילה ?

### שאלה 2 (20 נקודות)

בעיית **אבני הדומינו** (בעיית הריצוף) היא הבעיה הבאה:

הקלט: קבוצה סופית T של סוגי מרצפות.

השאלה: האם ניתן לרצף את סריג השלמים האינסופי אך ורק באמצעות מרצפות מן הסוגים המופיעים בקבוצה T ?

בעיית **המופעים החוזרים של אבני הדומינו** היא הבעיה הבאה:

הקלט לבעיה: קבוצה סופית T של סוגי מרצפות ומרצפת **מסוימת** ב-T.

השאלה: האם ניתן לרצף את סריג השלמים האינסופי אך ורק באמצעות מרצפות מן הסוגים המופיעים בקבוצה T, כך שהריצוף יכיל מספר אינסופי של עותקים של המרצפת המסוימת ?

א. נניח שנתון לנו אורקל לבעיית המופעים החוזרים של אבני הדומינו.

הראה כיצד ניתן להשתמש באורקל כדי לפתור את בעיית אבני הדומינו הרגילה.

ב. האם גם הכיוון השני מתקיים ? כלומר, האם ניתן להשתמש באורקל לבעיית אבני הדומינו

הרגילה כדי לפתור את בעיית המופעים החוזרים של אבני הדומינו ?

**שאלה 3 (20 נקודות)**

א. הגדירו בצורה פורמלית את בעיית הטוטליות.

ב. נתבונן בבעיה הבאה:

הקלט לבעיה: שתי תכניות P ו-Q.

השאלה: האם P ו-Q עוצרות בדיוק על אותם קלטים ?

הוכיחו שגרסה זו של בעיית העצירה אינה קלה יותר מבעיית הטוטליות.

**שאלה 4 (20 נקודות)**

**מטריצת ריבועים** היא מטריצה המורכבת מריבועים קונצנטריים, כך שכל האיברים הנמצאים על ריבוע קונצנטרי שווים זה לזה.

למשל, המטריצה הבאה היא מטריצת ריבועים מסדר 5 × 5:

8 8 8 8 8

8 3 3 3 8

8 3 2 3 8

8 3 3 3 8

8 8 8 8 8

א. הציעו דרך לייצג מטריצת ריבועים מסדר n × n בסיבוכיות מקום *O*(n).

מה יהיה הייצוג של המטריצה לעיל ?

ב. כתבו שגרה, המקבלת את הייצוג הקומפקטי של מטריצת ריבועים ואינדקסים i, j ומחזירה את

האיבר שהיה במקום (i, j) במטריצה המקורית.

**שאלה 5 (15 נקודות**)

### נתונה גרסה של מכונת טיורינג, שבה הראש הקורא-כותב יכול לנוע ימינה או שמאלה k

### מקומות בבת אחת (k ≥ 1). כלומר מעבר של המכונה נראה כך: .

### הוכיחו באופן פורמלי שגרסה זו של המכונה שקולה למכונת טיורינג רגילה.

**שאלה 6 (10 נקודות)**

בנו אוטומט סופי דטרמיניסטי, המקבל מספרים עשרוניים (ללא אפסים מובילים).

במקרה של מספר בעל נקודה עשרונית, מותר שיהיו במספר עד 3 ספרות אחרי הנקודה

(כשהספרה האחרונה לא יכולה להיות 0). למשל:

האוטומט יקבל את המספרים: 40, 256.08, 10.725, 4007.1

האוטומט לא יקבל את המספרים: 032, 8.0, 43.7666, 72.50