**מבחן ב"מודלים חישוביים " 372.1.2306**

**מועד א' 1/07/15**

מרצה: **פרופ' אריאל פלנר**

מתרגל: **מר גוני שרון**

משך המבחן: שעתיים וחצי

יש לענות על שאלה-1

יש לענות על שלוש שאלות מתוך 2-5

ניקוד ינתן לכל שאלה כמכלול ולא לפי הסעיפים.

**(שאלה 1, 30 נקודות)**

(א)

נתון גרף ממושקל G בו לכל צלע e=(u,v) יש משקל w(e) חיובי שלם (גדול מאפס).

בעיית "סיפוק הצלעות" מוגדרת באופן הבא:

האם ניתן לתת לכל קודקוד v עלות C(v) אי-שלילי שלם (כולל אפס), כך שלכל קשת (u,v) יתקיים C(v)+C(u) ≥ w(u,v) וסכום עלויות הקודקודים יהיה K (כלומר ).

כלומר: בהינתן גרף ממושקל G ומספר K האם יש סיפוק צלעות בגודל K.

למשל למשולש שבו לכל הצלעות יש משקל של 2 יש סיפוק צלעות בגודל 3. כל קדקוד יקבל עלות של 1. למשולש שבתמונה יש סיפוק צלעות בגודל 4 (שני הקדקודים התחתונים מקבלים 2 כל אחד) אבל אין סיפוק בגודל 3.

הוכיחו כי בעיית "סיפוק הצלעות" היא NP-Complete. נא לכתוב בתמצות רק את הרדוקציה והוכחת הנכונות (לא צריך להוכיח שהבעיה ב- NP ולא צריך להוכיח שהרדוקציה פולינומיאלית)

0

2

2

3

2

2

פתרון: רדוקציה מVertex Cover.

הקודקודים עוברים כמו שהם.

הצעלות עוברות ומקבלות משקל 1

K עובר להיות K

כל תוספת למה שכתוב כאן אינה נכונה ומראה על חוסר הבנה. אסור לתת משקל לקודקודים בשלב הטרנספורציה.

מי שענה נכון קיבל ניקוד מלא. כל השאר נקנסו קשות. נא לא לערער על מדיניות הבדיקה.

(ב)

נניח כי Ω(N4) הוא חסם תחתון לבעיית 3-CNF-SAT.

עבור כל אחת מהמסקנות הבאות יש לציין האם היא נכונה או לא.

תשובה נכונה מזכה בנקודה (1+), תשובה לא נכונה מורידה נקודה (1-). סעיף ללא תשובה יקבל אפס נקודות.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. לכל הבעיות בNP-complete יש חסם תחתון Ω(N4) | נכון לא נכון |
| 1. קיים אלגוריתם דטרמיניסטי לכל בעיה ב NP כך שזמן הריצה שלו הוא Ω(N4) | נכון לא נכון |
| 1. אין בעיה שהיא NP-Complete וקיים לה אלגוריתם   דטרמיניסטי עם זמן ריצה פולנומיאלי | נכון לא נכון |

א וב התבטלו ולא נבדקו

ג: לא נכון. (אי אפשר להגיד שנכון)

(ג)

נניח כי קיים אלגוריתם דטרמיניסטי הפותר את בעיית Clique בזמן ריצה של O(n4) ב worst case. עבור כל אחת מהמסקנות הבאות נא להקיף בעיגול האם היא נכונה או לא. תשובה נכונה מזכה בנקודה (1+), תשובה לא נכונה מורידה נקודה (1-). סעיף ללא תשובה יקבל אפס נקודות.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. P=NP | נכון לא נכון |
| 1. קיים אלגוריתם דטרמיניסטי לכל בעיה ב NP, כך שזמן הריצה שלו הוא (O(n4 | נכון לא נכון |
| 1. לכל בעיהR ב NP קיים קבוע CR , כך שהחסם העליון לפתרון הבעיה הוא O(nCR) | נכון לא נכון |

א: נכון

ב: לא נכון

ג: נכון

כל תשובה נכונה זיכתה בנקודה. מי שענה את כל ה4 נכון קיבל 5 נקודות.

**(שאלה 2, 23 נקודות)**

האם השפה הבאה רגולרית? הוכיחו

**(שאלה 3, 23 נקודות)**

נגדיר אוטומט תור הזהה בפעולותיו לאוטומט מחסנית אלא שהזיכרון שלו מנוהל כתור במקום כמחסנית ז"א במקום פעולת push(a) נבצע enqueue(a) ובמקום pop(a) נבצע dequeue(a).

הראו שפה שניתנת לחישוב ע"י האוטומט החדש אך לא ע"י אוטומט מחסנית.

**(שאלה 4, 23 נקודות)**

(א)

נסחו את בעיית העצירה (HALT). הוכיחו שהיא אינה ניתנת לפתרון.

פשוט להראות את מה שלמדנו בכיתה. היו שכתבו כיוון נכון אבל לא דייקו בפרטים. הם נקנסו.

(ב)

בתורת המספרים, מספרי פרמה הם מספרים טבעיים מהצורה

כאשר nהוא מספר שלם לא שלילי. נתונה בעיית הכרעה - האם קיים מספר פרמה ראשוני פרט לחמשת הראשונים. נניח שHALT ניתנת לפתרון. הראו כיצד ניתן לפתור בעזרת HALT את בעיית ההערכה הנ"ל.

**נרוץ מ 6 עד אינסוף. אם נמצא מספר פרמה נעצור. כל עוד לא נמצא נמשיך לרוץ. Halt יוכל לנבא מה יקרה כבר עכשיו**

**היו שלא כתבו על הריצה האינסופית. הם ואחרים נקנסו**

**(שאלה 5, 23 נקודות)**

מה השפה המתקבלת ע"י מכונת טיורינג הבאה?

