**מבחן ב"מודלים חישוביים " 372.1.2306**

**מועד ב' 21/07/14 או תאריך שייקבע**

**פתרון חלקי**

מרצה: **פרופ' אריאל פלנר**

מתרגל: **מר גוני שרון**

משך המבחן: שעתיים וחצי

יש לענות על שאלות 1 ו2.

יש לענות על שלוש שאלות מתוך 3-6

ניקוד ינתן לכל שאלה כמכלול ולא לפי הסעיפים.

**(שאלה 1, 28 נקודות)**

מנהל גן חיות צריך לשבץ N חיות לתאים שונים.

ישנם מספר זוגות של חיות שלא ניתן לשבץ לאותו התא (הם יפגעו אחד בשני). לדוגמה: שושו השועל לא יכול להיות באותו התא יחד עם קיפי הקיפוד.

כמו כן, ישנן חיות שחייבים לשבצן לאותו התא. למשל יוני היון ויונינה היונה ימותו אם לא ישימו אותם ביחד.

מנהל גן החיות מבקש לדעת אם קיימת קבוצה של K חיות שניתן לשכנם יחד בתא.

הוכיחו במדויק שבעיה זו שייכת למחלקה NPC.

1. הבעיה ב NP: ניתן לוודא פיתרון בזמן פולינומיאלי ע"י מעבר על כל האילוצים ווידוא שהם לא מופרים ע"י קבוצת החיות בפתרון O(|constraints|).

2. נבצע רדוקציה מבעיית הקליקה.

3. בהינתן בעיית קליקה בצורת גרף G, ניצור בעיית גן חיות כשכל קודקוד ב G ((vi ייוצג ע"י חיה ((ai וכל זוג קודקודים ((vi,vj ללא קשת ביניהם ב G ייוצגו ע"י אילוץ שאוסר על החיות ai,aj לשהות באותו התא.

4. הוכחת נכונות (יש להראות נכונות לשני הכיוונים)

5. קל לראות שהרדוקציה פולינומיאלית.

**(שאלה 2, 12 נקודות)**

נתונות 3 בעיות a∈P, b∈NP, c∈NPC. קיימת רדוקציה פולינומיאלית מ-a ל-b

לפניכם ארבעה הגידים. עבור כל אחד ציננו את הסיווג המתאים מבין שלשת האפשרויות הבאות

1. בהכרח נכון (2) בהכרח לא נכון (3) אין לדעת.
2. b∈P אין לדעת
3. b∈NPC אין לדעת
4. קיימת רדוקציה פולינומיאלית מ-a ל-c. בהכרח נכון
5. אם קיימת רדוקציה פולינומיאלית מ-c ל-b וגם מ-b ל-a אז P=NP בהכרח נכון

**(שאלה 3, 20 נקודות)**

נתונה השפה: (שימו לב + ולא \*)

אם L רגולרית הראו ביטוי רגולרי מתאים. אם היא לא רגולרית הוכיחו שלא.

השפה איננה רגולרית, נבחר את המילה W=a^mbba^mb. ניפוח חלקה הראשון של המילה יוביל אותנו למילה שלא נמצאת בשפה.

**(שאלה 4, 20 נקודות)**

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

כפי שנלמד בהרצאה או בתרגול.

**(שאלה 5, 20 נקודות)**

ציירו DFA שקול ל NFA הבא:

בכל מצב ב DFA ציינו את מספרי המצבים אותם הוא מייצג.

**(שאלה 6, 20 נקודות)**

עבור כל אחת מהקביעות הבאות, ציינו אם נכונה או לא ותנו נימוק קצר וקולע (נימוקים ארוכים, שגויים או כאלה שמראים על חוסר הבנה יקנסו)

שימו לב: בכל הסעיפים שקילות רק במובן של ניתן לחישוב (לא יעילות או סיבוכיות).

א. אוטומט סופי דטרמיניסטי יכול להתאים לשפה חסרת הקשר אך לא לכולן.

ב. אוטומט מחסנית דטרמיניסטי יכול להתאים לכל השפות חסרות ההקשר.

ג. מכונת טיורינג יכולה לפתור כל בעיית הכרעה.

ד. קיימת שפה רגולרית שאיננה חסרת הקשר.

ה. בכל אוטומט סופי דטרמיניסטי חייב שיתקיים לפחות מעגל אחד.

**בהצלחה**