**פתרון מבחן ב"מודלים חישוביים " 372.1.2306**

**מועד ב' 20/7/18**

מרצה: **פרופ' אריאל פלנר**

מתרגל: **מר דור עצמון**

משך המבחן: שעתיים וחצי

יש לענות על **כל השאלות** 1, 2 ו-3

יש לענות על **שתי שאלות** מתוך 4-6

ניקוד יינתן לכל שאלה כמכלול ולא לפי הסעיפים.

**(שאלה 1, 26 נקודות - חובה)**

הגדרה – הגרפים ו- יקראו איזומורפים אם קיימת פונקציה מקבוצת הקודוקדים אל קבוצת הקודקודים , כך שכל שני קודקודים הם שכנים ב- אם ורק אם שני הקודקודים הם שכנים ב-. במילים אחרות, הגרפים ו- זהים מבחינת מבנה הגרף.

בעיית תת-הגרף האיזומורפי (ISG). בהינתן:

* גרף
* גרף .

הבעיה תחזיר "אמת" אם קיים ב- תת-גרף האיזומורפי לגרף . אחרת, "שקר".

הוכיחו **במדויק** כי ISG הינה NP-C.

**תשובה:**

בהינתן פונקציה מקודקודי לתת גרף ב- (נסמנו ב-), נעבור על כל זוג קודקודים ונבדוק כי אם קיימת קשת ב- אז גם קיימת קשת ב- ואם לא קיימת קשת ב- אז גם לא קיימת קשת ב-. מעבר על כל זוג קודקודים ולכן פולינומיאלי.

1. נבחר לבצע רדוקציה מבעייה מוכרת
2. בהינתן מופע של בעיית - גרף ומספר . נבנה קליקה (גרף בו כל הקודקודים מחוברים בקשת אחד לשני) בגודל ונסמנה ב-.  
   נעביר לבעיית את ו-.
3. כיוון 1: נניח ו- מחזירה , כלומר, קיימת בגרף קליקה בגודל . מכיוון שקליקה זו איזומורפית לקליקה שיצרנו בטרנספורמציה (בשניהן קודקודים שבין כל שני קודקודים קיימת קשת) וכן הינה תת-גרף ב- אז בעיית תחזיר גם כן.  
   כיוון 2: נניח ו- מחזירה , כלומר, קיים בגרף תת-גרף האיזומורפי לגרף . בטרנספורמציה העברנו כ- קליקה בגודל ולכן תת-הגרף ב- שאיזומורפי ל- הינו קליקה בגודל ובעיית תחזיר גם כן.
4. יצירת קליקה בגודל ולכן הטרנספורמציה פולינומיאלית.

**(שאלה 2, 23 נקודות - חובה)**

*L* היא שפה מעל הא"ב

- מספר הפעמים ש- מופיע במילה

אם רגולרית הראו ביטוי רגולרי או אוטומט סופי מתאים. אם היא לא הוכיחו שלא.

**תשובה:**

* נניח שהשפה רגולרית ולכן קיים אוטומט סופי בעל מצבים שמקבל אותה
* נבחר את המילה ()
* נפרק את המילה כך ש:  
   ()
* וגם ולכן
* עבור מתקיים:
  + עבור :   
    *אך* *לכל*   
    *מכיוון ש-   
    הדבר מקיים מכיוון ש-*וכן-
* ומכאן שלמת הניפוח לא מתקיימת ולכן סתירה להנחה כי L רגולרית.

**(שאלה 3, 5 נקודות - חובה)**

קיימות ארבע בעיות .

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

תשובה נכונה מזכה בנקודה (1+), תשובה לא נכונה מורידה נקודה (1-).

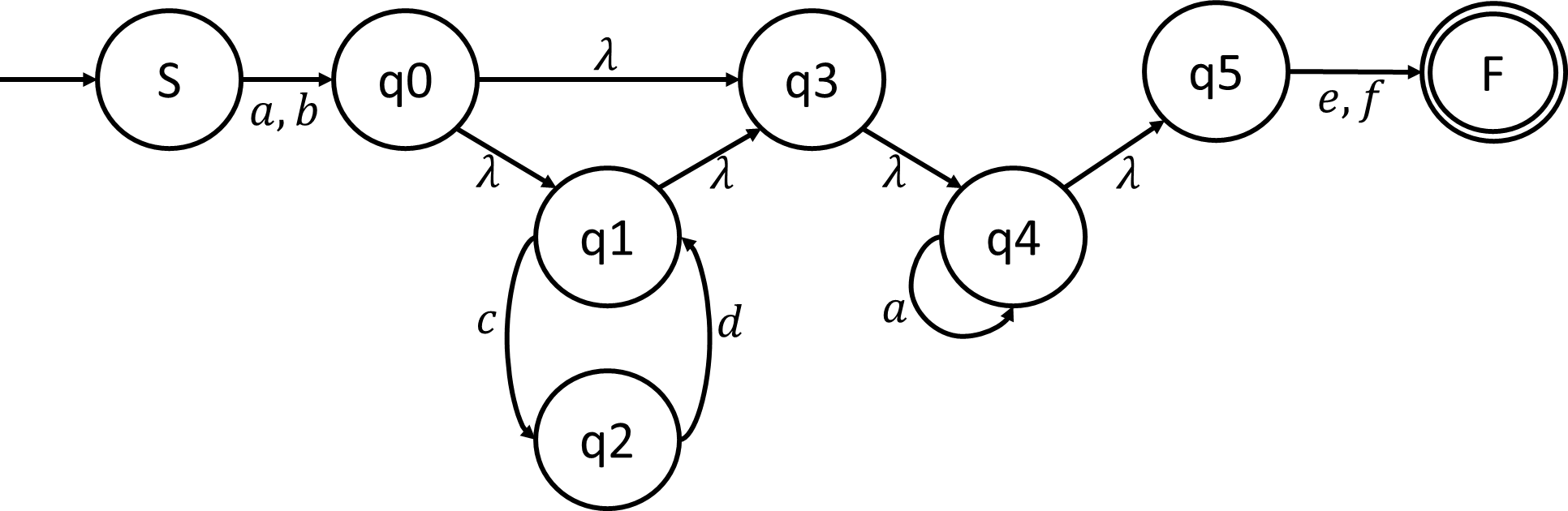
|  |
| --- |
| 1. אם קיימת רדוקציה פולינומיאלית מ- ל-, מ- ל- ומ- ל- אז 2. אם קיימת רדוקציה כלשהי מ- ל- אז 3. אם קיימת רדוקציה פולינומיאלית מ- ל- ומ- ל- אז 4. אם ו- אז 5. אם ל- חסם תחתון אקספוננציאלי אז ל- חסם תחתון אקספוננציאלי |

**תשובה:**

ג',ד' נכונים

**(שאלה 4, 23 נקודות - בחירה)**

הפכו הביטוי הרגולרי הבא ל-NFA

****

**)שאלה 5, 23 נקודות - בחירה)**

הוכיחו במדויק שמכונת טיורינג עם סרט אינסופי לצד אחד (כלומר יש לה תאים מ1 עד אינסוף) שקולה למכונת טיורינג סטנדרטית (אינסופית לשני הצדדים).

**שימו לב:** יש להוכיח שכל פעולה במכונה אחת קיימת עבורה פעולה במכונה השניה

**כפי שנלמד בתרגול או בהרצאה**

**(שאלה 6, 23 נקודות - בחירה)**

*L* היא שפה מעל הא"ב

- מספר הפעמים ש- מופיע במילה

בנו דקדוק חסר הקשר לשפה

**בהצלחה**