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

**מועד א' 25/6/18**

**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)**

בעיית אוסף הקבוצות (SP). בהינתן:

* - קבוצה שכוללת בתוכה קבוצות מספרים ),   
  כל קבוצה כוללת בתוכה מספרים.
* מספר .

הבעיה תחזיר "אמת" אם קיימת תת קבוצה של קבוצות מספרים בגודל (כלומר בקבוצה , יש קבוצות מספרים( כך שכל שתי קבוצות מספרים מקיימות: . אחרת, הבעיה תחזיר "שקר".

הוכיחו כי SP הינה NPC.

**תשובה:**

בהינתן קבוצה של קבוצות מספרים. נבדוק כי קיימים בה קבוצות, עבור כל שתי קבוצות מספרים נבדוק כי לא קיימים בהן שני מספרים זהים. סה"כ מעבר על כל זוג קבוצות וכן מעבר על כל זוג מספרים מקבוצות אלו ולכן פולינומיאלי.

1. נבחר לבצע רדוקציה מבעייה מוכרת
2. בהינתן מופע של בעיית - גרף ומספר . נמספר את הצלעות (), עבור כל קודקוד () ניצור קבוצת מספרים המכילה את מספרי הצלעות המחוברות לקודקוד זה. ניצור קבוצה של קבוצות מספרים ובה נשים את כל קבוצות המספרים שיצרנו וכן . נעביר את ו- לבעיית .
3. כיוון 1: נניח ו- מחזירה , כלומר: ב- קיימים קודקודים כך שלכל שני קודקודים אין צלע משותפת. לקודקודים אלו ניצור קבוצות מספרים ונשים ב- (וכן קבוצות נוספות), מכיוון שכל מספר מייצג צלע וכן לקודקודים אלו אין קשתות משותפות אז ב- יהיו קיימות קבוצות מספרים זרות.  
   כיוון 2: נניח ו- מחזירה , כלומר: ב-, לאחר הטרנספורמציה, קיימות קבוצות מספרים זרות, מכיוון שכל אחת מקבוצות אלו נוצרה מקודקוד ב-, כל מספר בקבוצה מייצג צלע בגרף המקורי וכן אזי ב- יהיו קיימים קודקודים ללא צלעות משותפות התואמים לקבוצות הזרות ב-.
4. עבור כל קודקוד יצרנו קבוצת מספרים המייצגים את צלעות הגרף וכן מספר ולכן פולינומיאלי.

**(שאלה 2, 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' היחידי שנכון

**(שאלה 3, 23 נקודות - חובה)**

- מספר הפעמים ש- מופיע במילה .

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

**תשובה:**

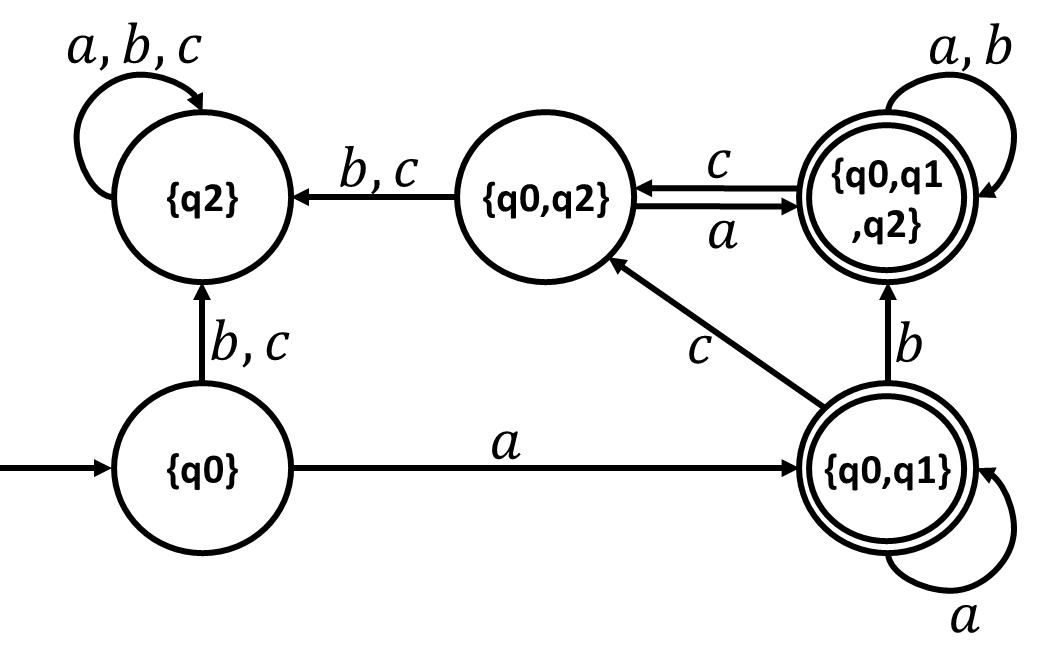
* נניח שהשפה רגולרית ולכן קיים אוטומט סופי בעל מצבים שמקבל אותה
* נבחר את המילה ()
* נפרק את המילה כך ש:  
   ()
* וגם ולכן
* עבור מתקיים:
  + עבור : *אך* *לכל*   
    *מכיוון ש-   
    וכן*
* ומכאן שלמת הניפוח לא מתקיימת ולכן סתירה להנחה כי L רגולרית.

**(שאלה 4, 23 נקודות - בחירה)**

נתון ה-NFA שבציור. הראו כיצד הופכים אוטומט זה ל-DFA. יש להראות רק את הDFA שמתקבל.

****

**תשובה:**



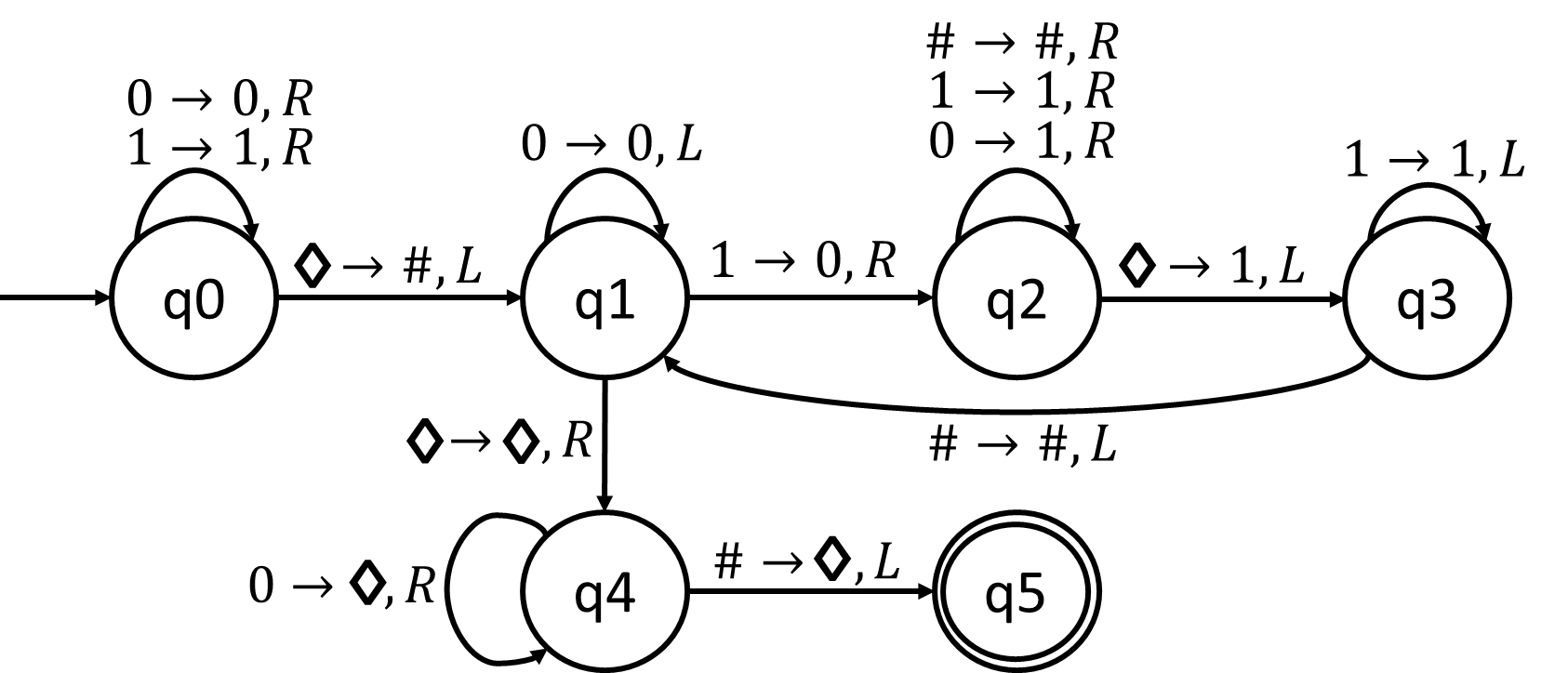
**(שאלה 5, 23 נקודות - בחירה)**

הקלט למכונה הבאה הוא מספר בינארי.

נתונה הפונקציה הבאה:   
לדוגמא:

בנו מכונת טיורינג המחשבת את פונקציה .

**תשובה:**

****

**(שאלה 6 , 23 נקודות - בחירה)**

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

**כפי שנלמד בהרצאה**

**בהצלחה**