רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

א' באייר תשע"ה

20

מס' שאלון - 494

באפריל 2015

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

מס' מועד

20585 / 4

סמסטר 2015א

שאלון בחינת גמר

20585 - מבוא לתורת החישוביות והסיבוכיות

משך בחינה: שעות

> בשאלון זה 3 עמודים

מבנה הבחינה:

בבחינה שש שאלות.

עליכם לענות על חמש שאלות בלבד.

משקל כל שאלה 20 נקודות.

חומר עזר:

כל חומר עזר מותר בשימוש.

השימוש במחשב נישא או במכשיר כלשהו שבאמצעותו אפשר להתחבר

לאינטרנט אסור.

בהצלחה !!!

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות

שאלה 1

. תהי M מכונת טיורינג המזהה שפה לא כריעה. L(M) מזוהה-טיורינג אך איננה כריעה).

 $A = \{w \mid w$ לא עוצרת בריצתה על M $\}$: השפה הבאה A

איזו מארבע האפשרויות הבאות היא הנכונה: **הוכיחו** את תשובתכם.

- ייתכן ש-A היא שפה כריעה 1
- ייתכן ש-A מזוהה-טיורינג A לא ייתכן ש-A מזוהה-טיורינג .2
- איננה מזוהה-טיורינג, אבל המשלימה שלה בהכרח מזוהה-טיורינג A = 3
- איננה מזוהה-טיורינג וייתכן שגם המשלימה שלה לא מזוהה-טיורינג A = A

שאלה 2

.w- מילה. מסמנים על-ידי w^R את המילה המתקבלת מ-w על-ידי היפוך סדר הסמלים ב-w למשל, 11001 = 10011.

 $.w=w^R$ מילה ש נקראת פלינדרום אם מילה

למשל, 110011 היא פלינדרום; 110001 איננה פלינדרום.

תהי P שפת התיאורים של מכונות טיורינג שמקבלות כל פלינדרום מעל האלפבית שלהן. (הן יכולות לקבל גם מילים שאינן פלינדרום. הן חייבות לקבל כל מילה שהיא פלינדרום).

 $P = \{ <M > | M \text{ is a TM that accepts every palindrome over its alphabet} \}$

הוכיחו: P איננה מזוהה-טיורינג.

הדרכה: הראו רדקציית מיפוי של שפה לא מזוהה-טיורינג.

 $w=vv^{\mathrm{R}}$ אם w היא פלינדרום והאורך של w זוגי, אז יש מילה א פלינדרום

שאלה 3

 $.P \neq NP$ בשאלה זו נניח כי

ששייכת w של כל מילה של פולינומיאלי, ונתון שגודל האימות שזמן הריצה שלו פולינומיאלי. שליכת אודל האימות סיש מילה שלו פולינומיאלי. $O(\log|w|)$.

האם אפשר להסיק מן הנתונים האלה ש-D שייכת ל-P? הוכיחו את תשובתכם.

שאלה 4

קבוצה של n אנשים התכנסה במלון יוקרתי.

בהשפעת הבחירות, הם שיחקו במשחק שבו כל אחד מחברי הקבוצה רושם במי הוא תומך. אין הגבלה על מספר האנשים שבהם אפשר לתמוך.

לאחר המשחק הם עמדו לתמונה קבוצתית. הצלם דרש שהם יעמדו בשורה שבראשה האיש הנמוך ביותר ובסופה האיש הגבוה ביותר. לצלם לא היו דרישות נוספות. האנשים החליטו שמימינו של כל אדם p בשורה (פרט לאחרון הגבוה ביותר) יעמוד אדם שp תמך בו.

הוכיחו: הבעיה האם האנשים יכולים להסתדר בשורה באופן המבוקש היא NP-**שלמה**.

הדרכה: הוכיחו שהיא שייכת ל-NP, והראו רדוקציה בזמן פולינומיאלי של אחת הבעיות ה-NP-שלמות שלמדנו.

שאלה 5 (סעיף א - 12 נקודות; סעיף ב - 8 נקודות)

א. הוכיחו: יש שפה NL-שלמה שכל המילים שלה הן באורך זוגי.

הדרכה: אפשר להתחיל משפה NL-שלמה כלשהי, וליצור שפה NL-שלמה שאורך כל המילים בה זוגי.

 $.C_{\mathrm{evev}} = \{w \in C : |w| \ \mathrm{is} \ \mathrm{even}\}$ ב. . שפה. נגדיר . שפת כל המילים של . שפת כל המילים של . שפה . שפת . שפת היא שפה . שלמה, ו-. שלמה, ו-. שלמה, שפה .

הדרכה: אלו שפות הן בוודאות לא NL-שלמות!

שאלה 6 (כל סעיף 10 נקודות)

המחלקה EXPTIME מוגדרת בעמוד 336 בספר.

בכל אחד מן הסעיפים הבאים מופיעה טענה. עליכם לקבוע האם הטענה נכונה, **ולהוכיח** את קביעתכם.

א. כל שפה NP-קשה שייכת ל-EXPTIME.

(ההגדרה של שפה NP-קשה מופיעה בבעיה 7.31 בספר).

 $P \neq NP$ ב. בסעיף זה נניח כי