מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

כ"ו בתמוז תשע"ז

20

ביולי 2017

סמסטר 2017ב

85 מס' מועד

מס' שאלון - 509

20585 / 4

# 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.

אסור בשימוש כל מכשיר אלקטרוני שבאמצעותו ניתן לאצור מידע לרבות מכשיר טלפון נייד, מחשב נישא, שעון חכם וכד'.

בהצלחה !!!

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות



#### שאלה 1

. היא מכונת טיורינג דטרמיניסטית בעלת סרט אחד  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}})$ 

 $(q \in Q; u, v \in \Gamma^*)$  .  $u \neq v : T$  מיוצגת של M מיוציה של פונפיגורציה אונפיגורציה של

#### האם השפה הבאה **כריעה**! האם היא מזוהה-טיורינג!

 $\{ < M, w > | M \text{ is a TM}; M \text{ repeats a configuration during its run on } w \}$ 

על המילה ש קונפיגורציה שחוזרת על עצמה.) על המילה M על המכונה M בשפה, אם במהלך ריצת המכונה M

**הוכיחו** את תשובותיכם.

#### שאלה 2

 $E_{\text{TM}} = \{ \langle M \rangle \mid L(M) = \emptyset \} : \pi$ 

 $oldsymbol{\iota}$  שמקיימות את בל הדרישות שלהלן: הוכיחו: יש שפות  $L_1$  ויב

- ו־ביות  $L_2$  אינסופיות  $L_1$ 
  - $L_1 \cup L_2 = E_{\text{TM}}$ 
    - $L_1 \cap L_2 = \emptyset$  •
- איננה מזוהה-טיורינג בריעה  $L_2$ ; היא שפה כריעה  $L_1$

#### שאלה 3

(u, v) שלכל קשת כך הגרף, כך שלכל אבעים לצמתים של אבעים קשת איז השמה של גרף לא מכוון היא השמה של גבעים שנים. בגרף, הצמתים u ו-v צבועים בצבעים שונים.

. גרף אם מכוון G נקרא G-צביע, אם יש לצמתיו צביעה חוקית בשלושה צבעים

השפה הבאה היא NP-שלמה (בעיה 7.38 בספר):

 $3COLOR = \{ \langle G \rangle \mid G \text{ is an undirected graph that is colorable with 3 colors} \}$ 

נאמר שגרף לא מכוון G הוא **כמעט-3-צביע** (almost-3-colorable), אם יש השמה של שלושה נאמר שגרף לא מכוון G בגרף לצומתי הגרף (כל צומת צבוע באחד משלושת הצבעים), כך שיש קשת אחת ויחידה בגרף ששני הצמתים שלה צבועים באותו הצבע.

הוכיחו: השפה הבאה היא NP-שלמה:

 $ALMOST-3COLOR = \{ < G > | G \text{ is an undirected graph that is almost-3-colorable} \}$ 

#### שאלה 4 (כל סעיף 10 נקודות)

. מדפיס שהוא שמפיק המילים היא קבוצת (enumerator) מונה שמפיק מונה השפה המילים היא קבוצת המילים שהוא מדפיס.

תהי L שפה. נאמר שיש ל-L מונה פולינומיאלי, אם יש מונה שמפיק את L, ויש מספר טבעי k, כך שלכל מילה M מספר הצעדים מתחילת ריצת המונה ועד ההדפסה של M הוא M מספר הצעדים מתחילת המונה ועד החדפסה של M

- א. נתון שיש לשפה L מונה פולינומיאלי. האם אפשר להסיק ש-L שייכת למחלקה P? הוכיחוי
  - ב. נתון ש-L שייכת למחלקה P. האם בהכרח יש ל-L מונה פולינומיאלי? הוכיחו!

#### שאלה 5

: נגדיר את השפה D הבאה

 $D = \{ \langle G, k \rangle \mid G \text{ is a directed graph with a simple } k\text{-length path} \}$ 

k מטלול פשוט באורך מכוון, ויש ב-G, אם אייכת ל-D, שייכת ל-G, אם מילה אוח G

(מסלול בגרף מכוון הוא פשוט, אם אין בו מעגלים.

אורך של מסלול הוא מספר הקשתות שבמסלול.)

 $PATH \leq_{L} D$  לשפה לוגריתמי של השפה לוגריתמי במקום לוגריתמי וראו הראו

תארו את הרדוקציה, והוכיחו שהיא תקפה ושהיא ניתנת לחישוב במקום לוגריתמי.

מספר פעמיים פעמיים יהיה לפחות כך את קבְעוּ את או בעיית פעמיים פעמיים מספר פחות פעמיים מספר הצמתים בגרף של בעיית PATH.

### שאלה 6

f נאמר ששפה A **ניתנת לרדוקציה בזמן אקספוננציאלי** לשפה B שמממשת לרדוקציית מיפוי של A ל-B, וA ניתנת לחישוב בזמן אקספוננציאלי.

(. $O(2^{n^k})$  הוא f הדרוש לחישוב א, כך שהזמן הדרוש (יש מספר טבעי

נניח שנשנה את ההגדרה של שפה PSPACE-שלמה באופן הבא:

שפה B תיקרא PSPACE שפה B

- PSPACE-שייכת לB •
- $A \leq_{\text{EXP}} B$  ,PSPACE לכל שפה A = A

האם כל שפה ב-PSPACE, פרט ל- $\Sigma^*$  ול- $\Sigma$ , היא PSPACE-שלמה לפי ההגדרה הזוי? האם כל שפה ב- $\Sigma^*$