מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

# האוניברסיטה

כ"ט בשבט תשע"ט

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

מס' שאלון - 521

בפברואר 2019

מס' מועד

סמסטר 2019א

20585/4

שאלון בחינת גמר

20585 - מבוא לתורת החישוביות והסיבוכיות

שעות משך בחינה: 3

> **4** בשאלון זה 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 (סעיף א - 5 נקודות; סעיף ב - 15 נקודות)

w כזכור, במכונת טיורינג לא דטרמיניסטית N, ייתכנו מסלולי חישוב שונים על אותה מילה  $q_{\rm accept}$  מסלול חישוב הוא מסתיים במצב המקבל, אם הוא מסתיים במצב הדוחה  $q_{\rm reject}$ , או שלא מסתיים בעצירה, הוא מסלול חישוב לא מקבל.

M על M אם ישוב מסלול חישוב מקבל של M על על על מסלול חישוב מקבל של א לפי ההגדרה

לפי ההגדרה הדמוקרטית, מכונת טיורינג לא דטרמיניסטית N מקבלת מילה w, רק אם יש יותר מסלולי חישוב מקבלים של N על w מאשר מסלולי חישוב לא מקבלים. כלומר, או שמספר מסלולי החישוב הוא סופי, ומספר מסלולי החישוב המקבלים גדול ממספר מסלולי החישוב הלא מקבלים, או שיש אינסוף מסלולי חישוב מקבלים, ורק מספר סופי של מסלולי חישוב לא מקבלים ומסלולי מקרה אחר (יותר מסלולי חישוב לא מקבלים, או כמות שווה של מסלולי חישוב מקבלים ומסלולי חישוב לא מתקבלת.

השפה שמזהה מכונה לא דטרמיניסטית, לפי ההגדרה הדמוקרטית, היא קבוצת המילים שהיא מקבלת (לפי ההגדרה הדמוקרטית).

- א. הוכיחו: **לכל** שפה מזוהה-טיורינג B, יש מכונת טיורינג לא דטרמיניסטית, שמזהה את B לפי ההגדרה הדמוקרטית.
  - ב. תארו מכונת טיורינג לא דטרמיניסטית, שמזהה, לפי ההגדרה הדמוקרטית, את השפה ב.  $\overline{A_{\scriptscriptstyle {
    m TM}}} = \{<\!\!M,w\!\!>\,\mid M \mbox{ is a TM that does not accept }w\}$

**רמז**: מכונה יכולה לחקות ריצה של מכונה אחרת מספר צעדים כלשהו.

## שאלה 2

 $E_{\text{TM}} = \{ <\!\!M\!\!> \mid M \text{ is a TM and } L(M)\!\!=\!\!\varnothing \} :$ תזכורת

 $AL_{\mathrm{TM}} = \{<\!\!M,w\!\!>\,|M$  is a TM that accepts w or does not halt on  $w\}:AL_{\mathrm{TM}}$  נתונה השפה M אם M היא מכונת טיורינג דטרמיניסטית, w היא מילה, ובריצת M שייכת לM, אם M לא עוצרת על M.

 $AL_{\text{TM}} \leq_{\text{m}} E_{\text{TM}}$ ל- $AL_{\text{TM}}$  לימיפוי מיפוי של מיפוי של

הציגו את הרדוקציה, והוכיחו שהיא ניתנת לחישוב ותקפה.

#### שאלה 3

:על השפות A ו-B נתון

- $(B\neq\varnothing,A\neq\varnothing)$  אינן ריקות B-ו A
  - NP-שייכת ל A
    - P-שייכת ל B
  - שלמה -NP שלמה  $A \cup B$

A:הוכיחוA:היא A

#### שאלה 4

-שלמה. NP היא שפה  $CLIQUE = \{ \langle G, k \rangle \mid G \text{ is an undirected graph with a } k\text{-clique} \}$ 

 $HC = \{ \langle G \rangle \mid G \text{ is an undirected graph with a Hamiltonian cycle} \}$  השפה HC השפה HC היא

מילה G> שייכת ל-HC, אם G הוא גרף לא מכוון, שיש בו מעגל המילטון (מעגל שמבקר בכל צומת של G פעם אחת ויחידה).

.אם השפה HC היא שפה NP גם השפה

: CLIQUE-AND-HC נגדיר את השפה

CLIQUE-AND-HC =  $\{<G, k> \mid G \text{ is an undirected graph with a $k$-clique and a Hamiltonian cycle}\}$  מילה <G, k> שייכת ל-CLIQUE-AND-HC, אם יש ב-CLIQUE-AND-HC הוכיחו: CLIQUE-AND-HC היא שפה P-שלמה.

## שאלה 5

-ע כך V (עerifier) מכונה אלגוריתם (שפה A הוא לשפה לשפה (verifier) מאמת (יסטית)

 $A = \{w \mid V \text{ accepts } \le w, c > \text{ for some string } c\}$ 

> . NL-טייכת Aיש אם, ורק אם, לוגריתמי, במקום לוגרית<br/> Aשייכת לשפה הוכיחו: לשפה ל

> > זָכרו להוכיח שני כיוונים. יש כאן טענת ייאם ורק אםיי.

# שאלה 6

נגדיר את מחלקת הסיבוכיות LPP:

שפה למחלקה שומן הריצה סכונת היורינג הסתברותית, שומן הריצה שלה עפה לבה שלה בעלת התלונה הבאה: בעלת התלט, והיא בעלת התכונה הבאה:

Cנדחות בהסתברות נילים שאינן שייכות ל-C

. מילת מילת הוא אורך הוא הוא n פחות לפחות לפחות בהסתברות בהסתבלות מילים מילים מילים מתקבלות בהסתברות לפחות הוא אורך מילת הקלט.

.LPP-שייכת לSAT: הוכיחו