מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

ט' באדר א' תשע"ט

מס' שאלון - 521

הדבק כאן את

מדבקת הנבחן

בפברואר 2019

מס' מועד 87

20585/4

סמסטר 2019א

שאלון בחינת גמר

20585 - מבוא לתורת החישוביות והסיבוכיות

שעות משך בחינה: 3

> עמודים **4** בשאלון זה

> > 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

.w כזכור, במכונת טיורינג לא דטרמיניסטית N, ייתכנו מסלולי חישוב שונים על אותה מילה

. שמסתיים במצב הדוחה $q_{
m reject}$, או שלא מסתיים בעצירה, הוא מסלול חישוב לא מקבל

M על N, אם יש מסלול חישוב מקבל של N על M מתקבלת על-ידי אם יש מסלול חישוב מקבל של

לפי ההגדרה השוויונית, מכונת טיורינג לא דטרמיניסטית N מקבלת מילה שו יש אותה לפי ההגדרה השוויונית,

. כמות של מסלולי חישוב מקבלים של N על w כמו של מסלולי חישוב לא מקבלים

למשל, אם יש ל-N על w מסלול חישוב מקבל אחד ומסלול חישוב לא מקבל אחד, אז א מתקבלת

לפי ההגדרה השוויונית. כך גם אם יש 7 מסלולי חישוב מקבלים ו-7 מסלולי חישוב לא מקבלים,

וכך גם אם יש אינסוף מסלולי חישוב מקבלים ואינסוף מסלולי חישוב לא מקבלים.

לעומת אם יש ל-N על w מסלול חישוב מקבל אחד ו-0 מסלולים לא מקבלים או שני

מסלולים לא מקבלים, אז לפי ההגדרה השוויונית, w לא מתקבלת. כך גם אם יש שני מסלולי

חישוב מקבלים ומסלול אחד לא מקבל, וכך גם אם יש מספר סופי של מסלולי חישוב מקבלים

ואינסוף מסלולים לא מקבלים, או להפך.

השפה שמזהה מכונה לא דטרמיניסטית, לפי ההגדרה השוויונית, היא קבוצת המילים שהיא

מקבלת (לפי ההגדרה השוויונית).

א. הוכיחו: לכל שפה מזוהה-טיורינג B, יש מכונת טיורינג לא דטרמיניסטית, שמזהה את B לפי

ההגדרה השוויונית.

ב. תארו מכונת טיורינג לא דטרמיניסטית, שמזהה, לפי ההגדרה השוויונית, את השפה

 $A_{TM} = \{ \langle M, w \rangle \mid M \text{ is a TM that does not accept } w \}$

שאלה 2

 Σ שפה מעל האלפבית A

 $B_A = \{ w \in \Sigma^* \mid |w|$ הוכיחו: השפה הבאה **כריעה**: {יש ב-*A* מילה שאורכה לא גדול מ-

2

שאלה 3

: תהי B השפה הבאה

 $B = \{ <\!\!M\!\!> \mid$ צעדים $k\!+\!\mid\!w\mid$ צעדים עוצרת על א עוצרת על מילה M,w מכונת טיורינג; יש מספר טבעי א, כך שלכל מילה $M\}$

B:הוכיחוB:

 $.HALT_{
m TM}$ של רדוקציה ירדוקציה ו

שאלה 4

בשאלה זו נניח כי coNP≠NP.

: על השפות B, A ו-C ידועים הנתונים הבאים

.coNP- שייכת ל-NP, ואיננה שייכת ל-A

 $B \leq_{\mathbf{P}} A$ •

 $A \leq_{\mathbf{P}} C$ •

את תשובתכם. B-שייכת ל-NP: הוכיחו את תשובתכם.

ב. האם אפשר להסיק ש-B לא שייכת ל-coNP: הוכיחו את תשובתכם.

. האם אפשר להסיק ש-C שייכת ל-NP! הוכיחו את תשובתכם.

. האם אפשר להסיק ש-C לא שייכת ל-coNP: הוכיחו את תשובתכם C

שאלה 5

: תהי D השפה הבאה

 $\{<\!\!\!\phi\!\!\!>\mid$ 3-ב מתחלק ערך 1 מתחלק ב-3 מספר מספר מספר המשתנים שקיבלו ערך 1 מתחלק ב-3 ϕ נוסחה בוליאנית; יש ל ϕ השמה מספקת, שבה מספר המשתנים, ערך הנוסחה יהיה 1. גם למשל, $(x_1\land x_2)\lor x_3$ שייכת ל $(x_1\land x_2)\lor x_3$ שייכת ל $(x_1\land x_2)\lor x_3$ משתנים, ערך הנוסחה יהיה 1. (להזכירכם, 0 מתחלק ב-3). אבל $(x_1\lor x_2)\lor x_3$ לא שייכת ל $(x_1\lor x_2)\lor x_3$ משום שבכל הצבה שבה ערך הנוסחה הוא 1, יש משתנה אחד או שני משתנים שערכם 1. 1 ו-2 לא מתחלקים ב-3.

הוכיחו: D היא שפה NP

המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 6

מעגל זוגי. המעגל לא בהכרח פשוט. G הוא מעגל בעל מספר צמתים אוגי. המעגל לא בהכרח פשוט. ייתכנו צמתים שמופיעים במעגל יותר מפעם אחת. אבל יש במעגל צמתים שמבקרים בהם רק פעם אחת. כלומר, אין חזרה על כל צומתי המעגל.

:EVEN-CYCLE נגדיר את השפה

EVEN- $CYCLE = \{ \langle G, v \rangle \mid G \text{ is a directed graph; } v \text{ belongs to some even cycle } C \text{ in } G;$ $v \text{ appears only once in } C \}$

מילה ששייך אומת אומת ארף מכוון, ו-v הוא ארף מהוא אומת לאיזה ששייך איזה שהייך אויכת לאיזה שייכת ל-G, אם G אם אותר מפעם אחת.

. שלמה-NL היא שפה EVEN-CYCLE: הוכיחו

.PATH, והראו רדוקציה במקום לוגריתמי של NL. הדרכה: הוכיחו שהשפה שייכת ל-NL.

בהצלחה!