מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

ב' באדר א' תשע"ו

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

מס' שאלון - 523

בפברואר 2016

11

מס' מועד

20585 / 4

סמסטר 2016א

שאלון בחינת גמר

20585 - מבוא לתורת החישוביות והסיבוכיות

משך בחינה: שעות

> בשאלון זה 4 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 שבאמצעותו אפשר להתחבר לאינטרנט או לאצור מידע לרבות מחשב נישא ו/או טאבלט.

בהצלחה !!!

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות



שאלה 1

במכונת טיורינג שמקבלת על-ידי דריכה במקום לא קיימים המצב המקבל והמצב הדוחה במכונת טיורינג שמקבלת על-ידי דריכה במקום לא קיימים המצב המקבל $q_{
m reject}$. לכן כל חישוב של מכונה כזו איננו סופי.

פונקציית המעברים של מכונה כזו נראית כך:

$$\delta: Q \times \Gamma \to Q \times \Gamma \times \{L,R,S\}$$

.(S=stay) בכל צעד הראש הקורא-כותב יכול לנוע ימינה או שמאלה או להישאר במקום

מילה w מתקבלת על-ידי המכונה אם החל מרגע מסוים משתמשים רק ב-S (והראש הקורא-כותב נשאר באותו המקום). מילה v לא מתקבלת על-ידי המכונה אם בריצה על v המכונה משתמשת אינסוף פעמים ב-L או ב-R. (מבצעים אינסוף תזוזות ימינה או שמאלה. זה כולל את האפשרות שתזוזה שמאלה לא תתבצע משום שהראש הקורא-כותב נמצא בריבוע השמאלי ביותר של הסרט).

האם כל שפה שמכונת טיורינג כזו מזהה היא שפה **מזוהה-טיורינג** (על-ידי מכונה רגילה)? **הוכיחו** את תשובתכם.

שאלה 2

f(w) מילה f מחזירה מחזירה מעל Σ הפונקציה f פונקציה. (לכל מילה w מעל Σ הפונקציה $f:\Sigma^* \to \Sigma^*$ מעל Σ).

 $L_f = \{ \langle w, f(w) \rangle \mid w \in \Sigma^* \} : L_f$ נגדיר את השפה

הוכיחו: השפה L_f היא שפה כריעה אם ורק אם הפונקציה f הוא פונקציה ניתנת לחישוב (יש מכונת טיורינג שמחשבת אותה).

שימו לב שעליכם להוכיח שני כיוונים. יש כאן טענת ייאם ורק אםיי.

שאלה 3 (כל שאלה 10 נקודות)

האם השפה הבאה **כריעה**? האם היא מזוהה-טיורינג? הוכיחו את תשובותיכם.

$$L = \{ \langle M \rangle \mid \exists w \ ww \in L(M) \}$$

זוהי שפת התיאורים של מכונות טיורינג שיש בשפה שהן מזהות מילה מהצורה ww.

שאלה 4

נתון גרף דו-צדדי מלא עם מחירים לקשתות, ונתון מספר טבעי k. (נתון גרף דו-צדדי מלא עם מחירים לקשתות, ונתון מספר טבעי k. (נתון גרף דו-צדדי מלא עם מחירים לשתי תת-קבוצות זרות $V_1 \cup V_2 = \emptyset$, $V = V_1 \cup V_2 = \emptyset$, כך שאין קשת בין שני צמתים של V_1 ואין קשת בין שני צמתים של V_2 ; יש קשת בין כל צומת של V_1 לכל צומת של יש מחיר לכל קשת; נתון גם מספר טבעי V_2 . מחירי הקשתות הם שלמים אי-שליליים (יכולים להיות גם 0).

 V_1 השאלה היא האם יש תת-קבוצה U של צומתי של צומתי V_2 ותת-קבוצה F של הקשתות, כך שכל צומת ב-F מספר הצמתים מחובר על-ידי קשת מF לפחות לצומת אחד של U, וסכום מחירי הקשתות ב-F מספר הצמתים ב-V איננו גדול מV

הוכיחו: הבעיה הזו היא NP-שלמה.

הדרכה: הוכיחו שהשפה המתאימה לבעיה שייכת ל-NP.

VERTEX-COVER אפשר הקלט ל-VERTEX-COVER אפשר הקלט ל-VERTEX-COVER הוא גרף לא מכוון G' ומספר טבעי G' התאימו צומת של V_2 לכל צומת של G' וצומת של G' התירי הקשתות של הגרף הדו-צדדי באופן שיתאים לרדוקציה.

שאלה 5

 Σ^* ושפת כל המילים \varnothing ושפה הריקה השפות מעל אלפבית מעל אלפבית מעל המילים

נאמר שרדוקציה f של שפה f שפה שפה לשפה g היא היא רדוקציה מקצרת אורך אם קיים מספר טבעי f נאמר שרדוקציה f שלכל מילה g מעל האלפבית של השפה g, אם g אם g או g או g מעל האלפבית של השפה g אם g

כלומר, קיים מספר טבעי n כך שאם הקלט w לרדוקציה (w היא מילה מעל האלפבית כלומר, קיים מספר טבעי m ומעלה, אז הרדוקציה מחזירה מילה (m (מעל האלפבית של m) שאורכה קטן מילה באורך של m.

הוכיחו: לכל שתי שפות A ו-B ששייכות למחלקה L והן שייכות שפות B והן שהיא במקום לגריתמי של B שהיא רדוקציה מקצרת אורך.

שאלה 6

Aנסמן על-ידי $\Sigma(A)$ את סכום המספרים ב-A נסמן של מספרים לקבוצה סופית של

S-ט של הוא האם השלה היא מספרים שלמים. של הוא קבוצה פופית האם יש ל-S- הקלט הוא קבוצה המספרים ב-S-. במילים אחרות, השאלה האם יש ל-S- תת-קבוצה T- עסכום המספרים ב-T- שווה לסכום המספרים ב-T-

 $PARTITION = \{ <S > \mid S \text{ is a finite set of whole numbers and } \exists T \subseteq S \Sigma(T) = \Sigma(S - T) \}$ הגא שפה PARTITION.

בבעיה Tוסכום המספרים ב-Tוסכום המספרים ב-MIN-DIFF מחפשים את מחפשים את מחפשים את בבעיה S-T. המינימום הוא על כל התת-קבוצות T של S-T

$$MIN-DIFF(S) = \min_{T \subseteq S} |\Sigma(T) - \Sigma(S-T)|$$

- מוצא תת אנו איז אם אלגוריתם בעל אמן ריצה פולינומיאלי אלגוריתם מוצא תת אלגוריתם בעל אלגוריתם בעל אלגוריתם אלגוריתם בעל בעל אלגוריתם בעל אלגוריתם בעל אלגוריתם בעל בעל אלגוריתם בעל אלגור

לא קיים אלגוריתם בעל זמן ריצה פולינומיאלי שמוצא תת-קבוצה U של S כך שהערך המוחלט (לא קיים אלגוריתם בעל זמן ריצה פולינומיאלי וסכום המספרים ב-U וסכום המספרים ב-U וסכום המספרים ב-U

- סוף -