מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

י"ד בתמוז תשע"ח

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

מס' שאלון - 513

27

ביוני 2018

סמסטר 2018ב

83 מס' מועד 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

M את השפה שמזהה מכונת טיורינג L(M) את השפה שמזהה מכונת יורינג

תהי M_2 , אכל המילים שלה הינטופית מזוהה-טיורינג, שכל המילים שלה הן $D=\{<M_1>,\ < M_2>,\ < M_3>,\ \ldots\}$ תיאורים של מכונות טיורינג. (כל $< M_1>$ הוא תיאור של מכונת טיורינג.

הוא שפה $(L(M_1) \cup L(M_2) \cup L(M_3) \cup \cdots)$ הוכיחו: האיחוד של כל השפות שמזהות המכונות ב-D הוא שפה מזוהה-טיורינג.

הדרכה: לכל שפה מזוהה-טיורינג יש מונה (enumerator) שמפיק אותה.

שאלה 2

: נגדיר את השפה C הבאה

 $C = \{ <\!\!M\!\!> \mid$ היא מכונת טיורינג; קבוצת המילים ש-M לא עוצרת עליהן היא אינסופית $M \}$

האם C מזוהה-טיורינג: הוכיחו את תשובתכם.

שאלה 3

צביעה של **קשתות** גרף לא מכוון G=(V,E) היא השמה של צבע לכל אחת מן הקשתות של הגרף. למשל, אם הגרף הוא משולש (שלושה צמתים שיש קשת בין כל שניים מהם), אז אפשר לצבוע את שלוש הקשתות באותו הצבע, אפשר לצבוע שתיים מהן בצבע אחד, ואת השלישית בצבע אחר, ואפשר לצבוע כל קשת בצבע משלה.

כאשר נתון גרף לא מכוון G=(V,E), ונתונה צביעה של הקשתות, אפשר לצבוע את הצמתים של כאשר. תיקרא תקינה, אם שני הצמתים שלה, u, צבועים בצבע של הקשת.

למשל, אם הגרף הוא משולש, שכל הקשתות שלו צבועות באותו הצבע, אז אפשר לצבוע גם את שלושת הצמתים בצבע הזה, וכל הקשתות תהיינה תקינות. אם רק לשתי קשתות יש אותו הצבע, אז אפשר לצבוע את הצמתים באופן ששתי קשתות תהיינה תקינות. אם לכל קשת צבע משלה, אז בכל צביעה של הצמתים, לכל היותר קשת אחת תהיה תקינה.

. נעיין בבעיה הבאה ביעה של קשתות הגרף. G = (V, E) ומספר טבעי k, ונתונה צביעה של קשתות הגרף. שבה k קשתות הקינות?

: נציג את הבעיה כשפה

 $\{<\!G,c,k\!>\mid$ גרף לא מכוון c אביעה של הקשתות; יש צביעה של הצמתים כך שc קשתות הן תקינות $G\}$ הוכיחו : השפה הזו היא c

הדרכה: הוכיחו שהיא שייכת ל-NP, והראו רדוקציה בזמן פולינומיאלי של 3SAT. ברדוקציה בנו גרף דו-צדדי, שבצד האחד שלו יהיו המשתנים הבוליאניים של הנוסחה, ובצד השני שלו יהיו הפסוקיות של הנוסחה.

שאלה 4

NP∪coNP שאלה זו עוסקת במחלקה

: אם: NP \cup coNP אם במחלקה שפפה B

- $B \in \text{coNP}$ או $B \in \text{NP}$ NP $\cup \text{coNP}$ או B = .1
 - $A \leq_{P} B$, NP \cup coNP-ב.

.NP=coNP, אם, ורק אם, NP⊃coNP הוכיחו: יש שפה שלמה במחלקה NP⊃coNP, אם, ורק אםיי. זְכרו שעליכם להוכיח שני כיוונים. יש כאן טענת ״אם ורק אם״.

שאלה 5

-נאמר שמכונת טיורינג M **זוללת מקום** בריצתה על מילה w, אם כאשר M רצה על w, הראש הקורא כותב של m מגיע לאינסוף ריבועים על הסרט של

על מכונה M נתון: אם M מקבלת מילה w, אז מספר הריבועים שבהם מבקר הראש הקורא-כותב עד מכונה M נתון: אם M מקבלת מקום בריצתה עד לעצירה במצב המקבל הוא פולינומיאלי. אם M לא מקבלת את w, אז M זוללת מקום בריצתה על w.

האם אפשר להסיק מהנתון הזה שהשפה L(M) שייכת ל-PSPACE? הוכיחו את תשובתכם. L(M) היא השפה ש-M מזהה.)

שאלה 6

F 3 עיינו בשאלה 3. נקרא לשפה שהוגדרה בשאלה

הוכיחו: אם קיים אלגוריתם בעל זמן ריצה פולינומיאלי להכרעת השייכות ל-F, אז קיים אלגוריתם בעל זמן ריצה פולינומיאלי, שמחזיר צביעה של הצמתים, שבה יש k קשתות תקינות, אם יש צביעה כזו של הצמתים.

האלגוריתם מקבל כקלט גרף לא מכוון G, צביעה c של הקשתות של b, ומספר טבעי k. אם אין אפשרות לצבוע את הצמתים, כך שתהיינה k קשתות תקינות, האלגוריתם מחזיר "לא". אם יש צביעה של הצמתים שבה יש k קשתות תקינות, האלגוריתם מחזיר צביעה כזו (השמה של צבע לכל צומת של הגרף).

האלגוריתם יכול להשתמש באלגוריתם להכרעת השייכות לשפה F של שאלה 3. אסור לו להשתמש האלגוריתם יכול להשתמש באלגוריתם אחרות. זמן הריצה שלו חייב להיות פולינומיאלי בגודל הקלט.