מלא את הפרטים בכל המקומות הדרושים

| מספר תעודת זהות (9 ספרות) | מספר הקורס | מועד |
|---|---|---|
| 302328794 | 20585 | 91 |

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

ש N101163913

ת.ז: 302328794 מספר סידורי: 7

לשימוש הבודק

שאלה 2

לא קיימת רדוקציה מ־$OL_{TM}$ כלשהי.

הוכחה: נניח כי $OVERLAP_{TM}$ ($OL_{TM}$) מכריעה. תיאור נלב:

לכל קלט $\langle M_1, M_2 \rangle$ כאשר $M_1, M_2$ מ"ט:

1) עבור $i=1,2,\ldots$, עבור כל המילים $s_i$ בסדר הלקסיקוגרפי:

1.1) הרץ את $M_1$ על כל המילים עד $s_i$ לפי הסדר במשך $i$ צעדים;

1.2) הרץ את $M_2$ " " " " " " " " " " $i$ צעדים;

1.3) אם $s_i$ מילה ב־2 המרוצות קיבלו קבל.

2) דחה.

נכונות:

$\langle M_1, M_2 \rangle \in OL_{TM} \Leftarrow L(M_1) \cap L(M_2) \neq \emptyset \Leftarrow$ קיימת מילה ב־2 המרוצות מקבלות לאחר מספר סופי של צעדים כלשהו $\Leftarrow$ הלולאה תעצור בשלב 1.3 ונקבל עצור ומסכים עדות

$\langle M_1, M_2 \rangle \notin OL_{TM} \Leftarrow L(M_1) \cap L(M_2) = \emptyset \Leftarrow$ אין מילה אשר הלשונית ב־2 הנשרות מקבלות $\Leftarrow$ הלולאה תמשיך לרוץ ולא יעצור וקלט יקבל ב־1.3.

128127

נניח בשלילה שקיימת רגרסיה מינוי של $E_{TM}$ ל- $OLTM$.
לכן סעיף משפט 5.28, $E_{TM}$ מצורה טיורינג.
זה סותר את הנחת השגיאה לפי הסדר ש- $E_{TM}$ אינה מצורה טיורינג!
לכן הנחה שגויה ולכן אין רגרסיה מינוי כמתוארת.

* אם $E_{TM}$ היתה מצורה טיורינג, היה שמשמש מצורה טיורינג היינו מקבלים שהיא כריעה, בניגוד לאמור בסדר $E_{TM}$ לא כריעה)

שאלה 3

מכיוון ש- $D \in NPC$ : ~~[illegible]~~

$D \in NP$

נבנה שפה מאורת V שבודקת מסלול ושל קלט c
ומגדיר שייכות ל-D בצמן פולינומיאלי.
c יהווה רשימה של m קשתות, ומודה תלוית ל-V שתבדוק
קלטים ב-G. המאורת מבדוק:

* קבוצת הקשתות במעגל m, שייכות ל-E
* שיש קשת בין כל שני צמתים בעוקב G מקבוצת הצמתים
ללא מקפ m קשתות
* שאין קשתות עוסקות ב-G לאחר הסרת m קשתות
מלבד אלה מקלטים.

סיבוכיות: כל הבדיקות מתבצעות בצמן פולינומיאלי בגודל
הקלט.

## CLIQUE $\le_p$ D

בהינתן קלט $\langle G,k\rangle$ לבעיית הקליקה, נבנה:

G גרף מכוון, k מספר

1) חשב $S_1 = \frac{k\cdot(k-1)}{2}$

2) חשב $S_2 = |E|$, כאשר $G=(V,E)$

3) חשב $m = S_2 - S_1$

4) אם $m<0$, דחה.

5) אחרת, החזר $\langle G,m\rangle$

$\frac{k\cdot(k-1)}{2}$ הוא מספר הקשתות הקיים עבור קליקה בגודל k *

לא מצאתם לרדוקציה.

נכונות:

$\langle G,k\rangle \in CLIQUE \Leftarrow$ יש ב-G קליקה בגודל k $\Leftarrow$ מספר כל הקשתות ב-G שאינן חלק מקליקה, G נשאר בעל מקליקה בגודל k, לאחר הוצאת m שמשבנו שווה למספר הקשתות ב-G שאינן שייכות לקליקה $\Leftarrow \langle G,m\rangle \in D$

$\langle G,k\rangle \notin CLIQUE \Leftarrow$ אין ב-G קליקה בגודל k $\Leftarrow$ m שמשבנו יגרום לכך, כי מספר קשתות קיים באינטן מספרן מ-$|E|$ כדי שמספר של m קשתות מ-G לא תגיע לגבול הקליקה בגודל $\Leftarrow \langle G,m\rangle \notin D$

~~בגלל ש-D ב-NP זאת ש~~

סיבוכיות- בגלל כך הקשתות בצמן ריצה לכל הוראה לינארי ולכן פולינומיאלי.

הראנו שיש ב-NP ואם יש רדוקציה פולינומיאלית מבעיה NPC ל-D ולכן $D \in NPC$.



יחו
בסר
מדעי המחשב תשע"ז

## שאלה 5

### שייכות ל-NL:

נגדיר מ"ט לא דטרמיניסטית המכריעה את $P_L$ (PATH-L):

קלט: $\langle G, s, t \rangle$, כאשר G מכוון, s,t צמתים בו (שונים)

1) נתחיל מהצומת s ונבחר אקראית צומת v מתוך שכניו (הצלעות הנבחרות לפי הכיוון).

1.1) בכל צעד שמגרילים צומת v

2) אם הגענו ל-t, נשיב תשובה חיובית - סיים בכל מקרה. המשך אחרת.

3) אם הגענו ל-t, נשיב 1. אחרת נשיב 0.

4) אם הגענו ל-t, נשיב חיובי - בכל מקרה אחרת נשיב.

**נכונות:** הקלט מתקבל אם קיים מסלול בגודל לכל היותר n מ-s ל-t. אם יש מסלול במסלולים הם שאנו מגרילים את v ונשיב לפי הקלט מקבל אחרת הקלט נדחה בוודאי.

**סיבוכיות:** הקלט מתקבל מכוון לא דטרמיניסטי, כלומר אינו שומר מסלול שלם. הוא מתחיל מסוף בגודל ולכן הוא לא נמצא לעיות מקום לוגרתמי במרחב הקלט.

הערות

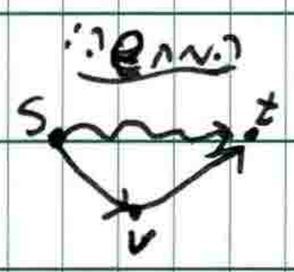
לשימוש הבודק

## $PATH \le_L P_v$

נתון קלט $\langle G,s,t\rangle$ ל-PATH, G גרף מכוון, s,t צמתים כך:

1) נבנה את הגרף G ל-G'.
2) נוסף צומת v ל-G'.
3) נוסף קשת מ-s ל-v וקשת מ-v ל-t.
4) נחזיר את $\langle G',s,t,v\rangle$.

המחשה:




נכונות:

$\langle G,s,t\rangle \in PATH \Leftarrow$ קיים מסלול פשוט בין s ל-t ב-G $\Leftarrow$ נוסף

מסלול פשוט $s\to v\to t$ ב-G' $\Leftarrow$ קיים 2 מסלולים בין s ל-t

ב-G', אחד עובר דרך v והשני לא $\Leftarrow \langle G',s,t,v\rangle \in P_v$

$\langle G,s,t\rangle \notin PATH \Leftarrow$ אין מסלול פשוט ב-G בין s ל-t $\Leftarrow$ ב-G'

אין מסלול פשוט בין s ל-t שלא עובר ב-v $\Leftarrow \langle G',s,t,v\rangle \notin P_v$

סיבוכיות זיכרון

בנינו קלט ל-$P_v$ בסיבוכיות זיכרון לוגריתמית בגודל הקלט.

נזכרנו כי $P_v$ שייכת ל-NL ושייכות הנקודה מאוד לוגריתמי מספיק. NL סגורה NL שלמה.

לשימוש הבודק

שאלה 1

בשפה בינארית $T$ מצאו אוטומטים, נלכים גם ~~[illegible]~~ שמצאו אותה:

$M$ - מכונת טיורינג $\langle M,\epsilon\rangle$, $M$ גם אוטומטים לקונטיגרליים ב-$M$:

1) כיוון את $M$ לקונטיגרליים $C$. אם קונטיגרליים לא תעבוד לחלוטין.

2) הרץ את $M$, ובכל צעד בדוק האם הקונטיגרליים בתשובה שהתקבלה שווה לקונטיגרליים $C$. אם כן, קבל.

3) אם $M$ עצרה, בדוק אם הרצת חצי שלב 2.

נכונות:

$T \in \{\langle M,\epsilon\rangle \mid$ המכונה $M$ בריצתה תוצרת לקונטיגרליים $C$ לאחר מספר צעדים שגדול מ-0 סוף $\Leftrightarrow M'$ לאחר מספר סופי $\}$ של צעדים בשלב 2 תרוץ את $M$ ותמצא לקונטיגרליים $C$, ולכן תקבל.

$G \in \{\langle M,\epsilon\rangle \mid$ המכונה $M$ בריצתה לא תוצרת לקונטיגרליים $C$ לאחר מספר צעדים שגדול מ-0 $\Leftrightarrow M'$ לא ~~[illegible]~~ בשלב 2 ~~[illegible]~~ לקונטיגרליים $C$, ולכן לא תקבל.

128127

נראה ש-T (הבעיה הנתונה) אינה כריעה:

נניח בשלילה כי T כריעה, ולכן קיימת מ"ט M' כך ש-M' מקבלת את $\langle M,w\rangle$ (כאשר c הקונפיגורציה של M) אם M בתחילת הריצה המוגדרת על הקונפיגורציה c, ואחרת אם M לא חוגרת על c.

נתאר מ"ט S לפתרון בעיית העצירה:

D - על קלט $\langle M,w\rangle$, M מ"ט ו-w מחרוזת קלט בצע:

1) הגדר מחרוזת A המייצגת את הקונפיגורציה הבאה:

A: על קלט x בצע:

1) הרץ את M על w עד לעצירה.

2) הצג קונפיגורציה הנתקלת (de A)"

2) הפעל את $\langle A,c\rangle$ ל-M', כאשר c הינו הקונפיגורציה הנתקלת de A. אם M' מקבלת, קבל. אחרת דחה.

נכונות:

$\langle M,w\rangle \in HALT_{TM} \Leftarrow$ M עוצרת על w לאחר מספר סופי של צעדים $\Leftarrow$ M' בריצתה על $\langle A,c_0\rangle$ תגיע לשלב de A בהמשך $\Leftarrow$ A לקונפיגורציה $c_0 \Leftarrow$ M' תקבל את $\langle A,c_0\rangle \Leftarrow$ D תקבל.

$\langle M,w\rangle \notin HALT_{TM} \Leftarrow$ M אינה עוצרת על w $\Leftarrow$ M' בריצתה על $\langle A,c_0\rangle$, תדחה (כי A לא מגיע לשלב 2) $\Leftarrow$ D תדחה.

אבל ידוע כי $HALT_{TM}$ אינה כריעה, ולכן לא קיימת מ"ט כך שמכריעה את T, לכן שפה זו אינה כריעה.

לשימוש הבודק

לשימוש הבודק

## שאלה 4

נגדיר שפה ב-NP ע"י מאמת V

כ מסמך לישור קבוע שהוא מהצורה $\langle C_A, C_B \rangle$ כאן $C_A$ מסמך לישור קבוע של שפה A ב-NP עם מאמת $V_A$ ו-$C_B$ מסמך לישור קבוע של שפה B ב-NP עם מאמת $V_B$.

המאמת V יפעיל את $V_A, V_B$ על $C_A, C_B$ בהתאמה. אם $w_1 \in A$ ו $w_2 \in B$, V יכריע ש-$\langle w_1, w_2 \rangle \in A \times B$, ויאמת יבחה. $V_A, V_B$ הוא בזמן פולינומיאלי ולכן גם V.

שמילון אם $\langle w_1, w_2 \rangle \in A \times B$

ולכן נבנתה

יבוא ש-$A \in NPC$ ולכן ערוכה עם רדוקציה פולינומיאלית מ-A ל-$A \times B$:

הי בלק $w_1$ ל-A, בדוק:

~~(1) הרצה $\phi \times x_1$ עם הרצה, אם $\exists$ (כלומר NPC מחזיר)~~

~~(2) הרצה $\langle w_1, x_1 \rangle$~~

1) יבדוק ש-$B \in NPC$, לכן B לא מוגדרת ובמקום מילה $w_2$ כמו e $w_2 \in B$.

2) הפלט $\langle w_1, w_2 \rangle$

נכונות:

$\langle w_1, w_2 \rangle \in A \times B \Leftarrow NPC \ni B$, $w_2 \in B - e$ יבדוק $\Leftarrow w_1 \in A$

בהכרח $\langle w_1, w_2 \rangle \notin A \times B \Leftarrow w_1 \notin A$

סיבוכיות:

לכל $B \in NPC$ ניתן בזמן לאבדוק מילה שייכת לה, ולכן סך כמן הריצה של הרדוקציה הוא פולינומיאלי בגודל הקלט.

הרי הוא $A \times B \in NP$ ולא הוא הוא רדוקציה פולינומיאלית משהו ב-NPC ולכן $A \times B \in NPC$.

אבל לא משלב. $w_2$ קבועה

128127

לשימוש הבודק



# מבוא לרפואה

יחו
בסר

# ר ר ר

לשימוש הבודק

לשימוש הבודק

128127



יחם בסר
ד ר ש ת ל ת ו ל ו ת
יחם בסר

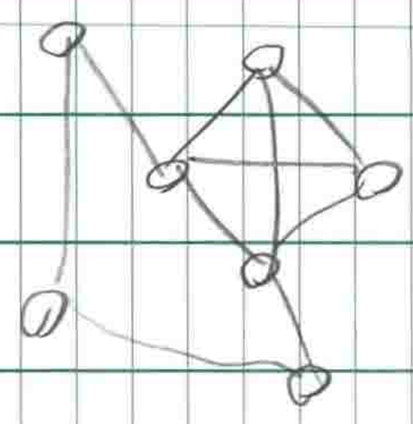
לשימוש הבודק

# G.G.G

## שאלה 3

רדיוקציה מ-CLIQUE: $\langle G, k \rangle$ לבין $\langle G, k \rangle$

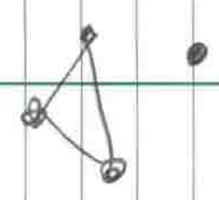
4



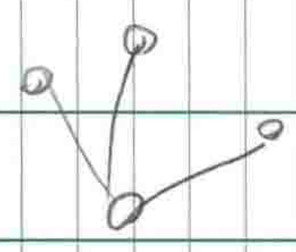
$\frac{4 \cdot 3}{2} = 6$

$10 - 6 = 4$

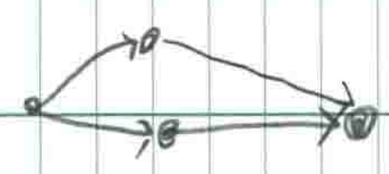
$\frac{3 \cdot 2}{2} = 3$

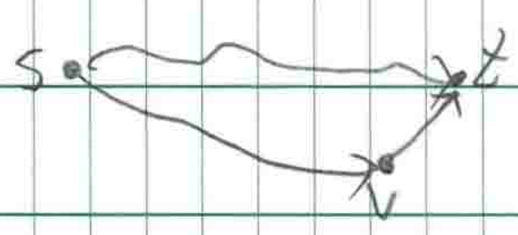


$\langle G, 3 \rangle$



## שאלה 5





128127

# סיכום

## שאלה 4

$A, B \in NPC$
$\in NP$

יהיו רדוקציות פולינומיות $A'$ שבה ב-NPC של A

" " " " $B'$ " " " " - B

נתאר רדוקציה פולינומית

## גליון תשובות לשאלות רב-ברירתיות

הקף במעגל את התשובה שבחרת (לכל שאלה יש רק תשובה אחת נכונה).
אם תרצה לבטל תשובה שבחרת, סמן עליה X.
דוגמה לתשובה שבחרת: א ב ג (ד) ה ו ז ח ט
דוגמה לתשובה שבטלת: א ב ג ד ה (X) ז ח ט

| שאלה | תשובה | שאלה | תשובה |
|---|---|---|---|
| 1 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 21 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 2 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 22 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 3 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 23 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 4 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 24 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 5 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 25 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 6 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 26 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 7 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 27 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 8 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 28 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 9 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 29 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 10 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 30 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 11 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 31 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 12 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 32 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 13 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 33 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 14 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 34 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 15 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 35 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 16 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 36 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 17 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 37 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 18 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 38 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 19 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 39 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |
| 20 | א ב ג ד ה ו ז ח ט | 40 | א ב ג ד ה ו ז ח ט |

### לשימוש פנימי

מספר התשובות הנכונות: _____ ציון: _____

128127

שם הבודק: _____