מספר זהות:

מספר מחברת:

מדבקה

מבחן בקורס מודלים חישוביים, חישוביות וסיבוכיות (67521)

מועד ב, 21.8.2018

מרצים: פרופ' אורנה קופרמן וד"ר עודד שוורץ

מתרגלים: ניצן גדו, מאיה דותן, יונתן מושיוב ויהונתן מזרחי

צארים: בדר אבו ראדי וזיו רגב

הוראות כלליות:

1. יש למלא מספר זהות בכל עמוד של טופס זה.
2. במבחן שלוש שאלות. בכל שאלה כמה סעיפים. אין בחירה. משך המבחן שלוש שעות.
3. השיבו על השאלות על גבי טופס זה בלבד. המחברות הן טיוטה ולא ייבדקו.
4. במידה ואתם זקוקים למקום נוסף לצורך מענה על סעיף כלשהו, השתמשו בדפי התשובות הריקים המופיעים בסוף טופס זה.
5. נסחו במדויק כל טענה בה אתם עושים שימוש. מותר להשתמש בטענות שנלמדו בכיתה, בתרגול או בתרגיל אלא אם נתבקשתם להוכיח אותן בשאלה.
6. השימוש בכל חומר עזר אסור.
7. נא לא לכתוב בשוליים.

בהצלחה!

לבודק/ת:

שאלה – סעיף	ציון
1 – א'	
1 – ב'	
1 – ג'	
2 – א'	
2 – ב'	
2 – ג'	
3 – א'	
3 – ב'	
3 – ג'	
סה"כ	

מספר זהות: | | | | | | | | | |

<u>שאלה 1</u>. (33 נק')

א. (5 נק')

נתבונן בשפה L מעל א"ב $\{a,b,c\}$: {מיד אחרי כל a ב $w-$ יש רצף של לפחות שני c} $L=\{w|$
לדוגמה, המילים bacc ו-cacccbc בשפה, אבל המילים aacc, aba ו-ac אינן בשפה. ציירו DFA מינימלי עבור L. **אין צורך** להסביר את הבניה, להוכיח נכונות או לנמק את המינימליות.

ב. (16 נק')

יהי $A = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ אוטומט דטרמיניסטי סופי. נגדיר את השפה הבאה מעל Σ:

$L = \{w|$ A מקבל את w והריצה של A על w עוברת בכל מצב לפחות פעם אחת$\}$

טענה: $L \in REG$.

הטענה:	נכונה	לא נכונה	(סמנו את בחירתכם)
הוכחה:			

ג. (12 נק')

נאמר ששפה L מעל הא"ב $\{0,1\}$ *מעניינת* אם מתקיימים התנאים הבאים:

- L מכילה את כל המילים מהצורה 0^n1^n (ואולי גם מילים נוספות).
- בכל מילה ב-L מספר האפסים שווה למספר האחדים.

טענה: קיימת שפה מעניינת רגולרית.

הטענה: נכונה לא נכונה (סמנו את בחירתכם)

הוכחה:

שאלה 2. (34 נק')

א. (8 נק')
טענה: אם $L_1 \in P, L_2 \in R$ וכן השפות לא ריקות ולא Σ^*, אז קיימת רדוקציה **פולינומיאלית** $L_1 \leq_P L_2$.

הטענה: נכונה לא נכונה (סמנו את בחירתכם)

הוכחה:

תהי L השפה הבאה:

$L_{1-2} = \{\langle M_1, M_2 \rangle \mid$ M_2 עוצרת על לפחות קלט אחד באורך זוגי וגם M_1 עוצרת על לפחות קלט אחד באורך אי זוגי$\}$

ב. (14 נק')

טענה: $L_{1-2} \in RE$

הטענה:	נכונה	לא נכונה	(סמנו את בחירתכם)
הוכחה:			

ג. (14 נק')

טענה: $L_{1-2} \in coRE$

הטענה: נכונה לא נכונה (סמנו את בחירתכם)

הוכחה:

שאלה 3. (33 נק')

א. (7 נק')

טענה: קיימת מכונת טיורינג דטרמיניסטית M, עם א"ב קלט $\{0,1\}$, מגבלת מקום (פונקצית זכרון) $3n^2$, א"ב עבודה בגודל 5 ו-10 מצבים, וקיים קלט x באורך 3, כך ש-$M(x)$ עוצרת תוך **בדיוק** 10^{30} צעדים.

הטענה: נכונה לא נכונה (סמנו את בחירתכם)

הוכחה:

ב. (16 נק')

יהי $G = \langle V, E \rangle$ גרף לא מכוון מלא (גרף הוא מלא אם ורק אם לכל זוג קודקודים שונים $x, y \in V$ מתקיים ש $(x, y) \in E$). נתונה פונקציית משקלים חיוביים על הצלעות של G, $W: E \to \mathbb{N} \setminus \{0\}$. ידוע ש-W מקיימת את אי-שוויון המשולש, כלומר לכל שלושה קודקודים שונים בגרף, משקל כל צלע במשולש קטן או שווה ממשקל שתי הצלעות האחרות: $\forall x, y, z \in V, W\big((x, y)\big) \leq W\big((x, z)\big) + W\big((z, y)\big)$. לדוגמה, משולש עם המשקלים על צלעותיו 1,2,3 מקיים את אי שוויון המשולש, אבל משולש עם המשקלים 1,1,3 אינו מקיים.
יהי S מספר שלם חיובי. מסלול ב-G נקרא *מסלול-טוב* ביחס ל-S ו-W אם ורק אם הוא מסלול מעגלי שמבקר בכל קודקוד בדיוק פעם אחת (למעט הקודקוד הראשון במסלול, שהוא גם האחרון בו) וסכום משקלי הצלעות של המסלול הוא לכל היותר S .

עבור גרפים מלאים לא מכוונים G, עם פונקציות משקלים חיוביות על הצלעות W, ועבור מספרים חיוביים שלמים S. נגדיר את השפה:

$L = \{\langle G, W, S \rangle :$ קיים ב G מסלול-טוב ביחס ל S ו $W\}$

בחרו מחלקה מבין הבאות, והוכיחו שייכות של L למחלקה:

P NPC $coNPC$

הוכחה:

ג. (10נק')

תהי $MoreSAT$ השפה של כל נוסחאות 3CNF עבורן מספר ההצבות המספקות גדול ממש ממספר ההצבות שאינן מספקות. למשל $(x_1 \vee x_2 \vee x_3) \in MoreSAT$ כיוון שיש לנוסחה 7 הצבות מספקות ורק אחת שלא מספקת.
טענה: $MoreSAT \in PSPACE$.

הטענה: נכונה לא נכונה (סמנו את בחירתכם)

הוכחה:

מספר זהות:

עמוד תשובות נוסף, מספר 1:

המשך שאלה _____ סעיף _____

תשובה:

מספר זהות: | | | | | | | | | |

עמוד תשובות נוסף, מספר 2:

המשך שאלה _____ סעיף _____

תשובה:

מספר זהות:

עמוד תשובות נוסף, מספר 3:

המשך שאלה _____ סעיף _____

תשובה:

מספר זהות:

עמוד תשובות נוסף, מספר 4:

המשך שאלה _____ סעיף _____

תשובה:

מספר זהות: | | | | | | | | | |

עמוד תשובות נוסף, מספר 5:

המשך שאלה _____ סעיף _____

תשובה:

מספר זהות:

עמוד תשובות נוסף, מספר 6:

המשך שאלה _____ סעיף _____

תשובה: