מבחן קורס מודלים חישוביים, חישוביות וסיבוכיות (67521)

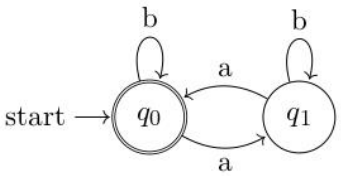
מועד ב, 21.8.2019

מרצים: פרופ' אורנה קופרמן ופרופ' עודד שוורץ
מתרגלים: אלון נצר, מאיה דותן, באדר אבו ראדי ויהונתן מזרחי
צארים: אסף יהודאי ונדב בורנשטין

הוראות כלליות:

1. משך המבחן 3 שעות.
2. במבחן שלוש שאלות. בכל שאלה כמה סעיפים, ויש לענות על כולם. אין בחירה.
3. השיבו על השאלות על גבי טופס זה בלבד. המחברות הן טיוטה ולא ייאספו.
4. אם אתם זקוקים למקום נוסף לצורך מענה על סעיף כלשהו, השתמשו בדפי התשובות הריקים המופיעים בסוף טופס זה. אם אתם זקוקים לדפי תשובות נוספים, פנו למשגיח/ה.
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.

בהצלחה!



<u>שאלה 1.</u> (33 נק')

א. (7 נק')

נתבונן ב-DFA A הבא מעל $\Sigma = \{a, b\}$.

כתבו ביטוי רגולרי עבור $L(A)$. אין צורך להסביר נכונות.

כתבו דקדוק חסר הקשר G עם משתנה יחיד S, כך ש- $L(G) = L(A)$. אין צורך להסביר נכונות.

ביטוי רגולרי:

CFG:

ההגדרה הבאה מתייחסת לשני הסעיפים הבאים.

עבור שפה L, נגדיר $longest(L) = \{w \in L : for\ all\ z \in \Sigma^+, we\ have\ that\ wz \notin L\}$.

כלומר, שפת המלים ב-L שלא ניתן להאריך למלים ארוכות יותר ב-L.

לדוגמה: $longest(\{000,01,0110,0\}) = \{000,0110\}$.

ב. (13 נק')

טענה: אם L רגולרית, אז $longest(L)$ רגולרית.

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

ג. (13 נק')

טענה: אם $longest(L)$ רגולרית, אז L רגולרית.

הטענה: נכונה לא נכונה (סמנו את בחירתכם)

הוכחה:

שאלה 2. (34 נק')

א. (5 נק')

נתון שהשפה L היא כזו שקיים אנומרטור E_1 עבור L ו-אנומרטור E_2 עבור $\bar{L}$.

טענה: $L \in R$.

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

ב. (14 נק')

תהי $A \subseteq \Sigma^*$ שפה שאיננה ב RE. נגדיר את השפה

$B = \{w \in \Sigma^* : (|w| \ is\ odd \ \wedge \ w \in A) \vee (|w| \ is\ even \ \wedge \ w \notin A)\}$.

טענה: $B \notin R$.

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

ג. (15 נק')

נגדיר את השפה הבאה $L = \{\langle M \rangle |\ M\ halts\ on\ every\ input\}$.

טענה: $L \notin RE \cup co\text{-}RE$.

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

שאלה 3. (33 נק')

א. (8 נק')

שפה נקראת טריוויאלית אם היא אחת מבין השפות, $\emptyset$ או Σ^*.

טענה: אם $P = NP$, אז כל שפה שאינה טריוויאלית היא $NP\text{-}complete$.

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

ב. (12 נק')

נגדיר את השפה

$A = \{\langle\varphi\rangle \mid$ φ נוסחה ב CNF ויש לה השמה מספקת שבה בדיוק 10 משתנים מקבלים ערך $True$ וכל השאר מקבלים ערך $False\}$.

הוכיחו שהשפה ב- P או שהיא $NP\text{-}complete$.

הבחירה שלי:	P	$NP\text{-}complete$	(סמנו את בחירתכם)	
הוכחה:				

ג. (13 נק')

השמה ל-n משתנים תיקרא מאוזנת אם לפחות $\frac{n}{3}$ מהמשתנים מקבלים ערך $Ture$ ולפחות $\frac{n}{3}$ מהמשתנים מקבלים ערך $False$.

נגדיר את השפה

$A = \{\langle\varphi\rangle \mid$ φ היא נוסחה מצורת CNF מעל n משתנים ויש לה השמה מספקת מאוזנת$\}$.

הוכיחו שהשפה ב- P או שהיא $NP\text{-}complete$.

הבחירה שלי: P $NP\text{-}complete$ (סמנו את בחירתכם)

הוכחה:

עמוד תשובות נוסף, מספר 1

המשך שאלה _____ סעיף _____

עמוד תשובות נוסף, מספר 2

המשך שאלה _____ סעיף _____

עמוד תשובות נוסף, מספר 3

המשך שאלה _____ סעיף _____

עמוד תשובות נוסף, מספר 4

המשך שאלה _____ סעיף _____