האוניברסיטה הפתוחה

כ"ז בשבט תשע"ה

סמסטר 2015א

20585 / 4

9999999999

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

494 - מס' שאלון

בפברואר 2015

16

מס' מועד 84

שאלון בחינת גמר

20585 - מבוא לתורת החישוביות והסיבוכיות

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 3 עמודים

בבחינה שש שאלות.

מבנה הבחינה:

עליכם לענות על חמש שאלות בלבד.

משקל כל שאלה 20 נקודות.

חומר עזר:

כל חומר עזר מותר בשימוש.

השימוש במחשב נישא או במכשיר כלשהו שבאמצעותו אפשר להתחבר

לאינטרנט אסור.

בהצלחה !!!

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות

שאלה 1 (סעיף א - 12 נקודות; סעיף ב - 8 נקודות)

- $Q=\{q_0,\,q_{
 m accept},\,q_{
 m reject}\}$ א. כמה מכונות טיורינג דטרמיניסטיות יש שבהן קבוצת המצבים היא $\Sigma=\{0,1,\,\sqcup\,\}$ והמצב ההתחלתי הוא $\Sigma=\{0,1,\,\sqcup\,\}$ אלפבית הסרט הוא הוכיחו את תשובתכם.
- ב. תנו דוגמה לשפה שאפשר לבנות מכונה מהסוג של סעיף א שתכריע אותה, ואי אפשר לבנות מכונה מהסוג של סעיף א שתזהה אותה אבל לא תכריע אותה.
 הסבירו היטב את תשובתכם.

שאלה 2

תהיינה A ו-B שפות.

נאמר שיש רדוקצית מיפוי לא דטרמיניסטית של A ל-B, אם יש מכונת טיורינג לא דטרמיניסטית נאמר שיש רדוקצית מיפוי לא דטרמיניסטית של N

A מקבלת כקלט מילה w מעל אלפבית הקלט של מקבלת N

.B-אם ששייכת על הסרט מילה על הסרט על א שבסופו של N על N ששייכת ל- $w \in A$ אם אם אם מסלולי חישוב אחרים).

N אם Nאין מסלול חישוב כזה. (בכל מסלול חישוב, או ש-N לא עוצרת, או שכאשר עוצרת, המילה שרשומה על הסרט לא שייכת ל-(B).

 $A \leq_{\mathrm{N}} B$: אם יש רדוקצית מיפוי לא דטרמיניסטית של A ל-B, נסמן זאת כך

 $A \leq_{\rm N} B$ -נתון ש-B היא שפה **כריעה**, וכן ש

cהאם אפשר להסיק מנתונים אלה ש-A היא שפה כריעה

הוכיחו את תשובתכם.

שאלה 3

שפה C תיקרא עפה C

- ; NP-שייכת לC
- $C \leq_{\mathbb{P}} D$,($D \neq \Sigma^*$, $D \neq \emptyset$) איננה טריוויאלית NP-שאיננה ב-NP לכל שפה

בחרו מתוך המשפטים הבאים משפט שאתם יכולים להוכיח אותו, וכתבו את ההוכחה שלו. (אל תבחרו משפט שרק נראה לכם נכון, אלא משפט שאתם גם יודעים להוכיח). בהוכחות אסור להסתמך על כך ש- P=NP או ש- P=NP.

- א. \mathbf{ct} שפה ב-P, כולל השפות הטריוויאליות (Σ^* ו- Σ^*), היא NP א.
 - ב. אם L היא שפה \mathbf{NP} שלמה, אז L איננה L
 - ג. יש ב-P שפה שהיא איננה P-קלה.

שאלה 4

תזכורת: 3SAT היא שפה

 $3SAT = \{ \langle \phi \rangle \mid \phi \text{ is a satisfiable 3cnf-formula} \}$

זוהי שפת הנוסחאות הבוליאניות ב-3cnf שיש להן הצבה שמספקת את כל הפסוקיות של הנוסחה.

נגדיר את השפה 3cnf: זוהי שפת הנוסחאות הבוליאניות ב-3cnf שיש להן הצבה שמספקת את כל הפסוקיות של הנוסחה למעט פסוקית אחת.

. שלמה-NP היא שפה 3ALMOST-SAT: הוכיחו

. (הוסיפו משתנים). NP. והראו ל-NP, והראו רדוקציה בזמן פולינומיאלי של SAT.

הערה: מותר לליטרל להופיע יותר מפעם אחת בפסוקית.

שאלה 5

: השפה *CYCLE-v* מוגדרת כך

 $\mathit{CYCLE-v} = \{ < G, \, v > \, | \, G \, \text{is a directed graph.} \, v \, \text{belongs to a directed cycle in } G \}$ מילה $< G, \, v >$ שייכת לשפה, אם G הוא גרף מכוון, v הוא צומת בגרף G, ויש בגרף G מעגל מכוון ש-י. הוא אחד הצמתים שלו.

הוכיחו: CYCLE-v היא שפה תוכיחו

 Λ . והראו רדוקציה במקום לוגריתמי של PATH. (הוסיפו צמתים).

שאלה 6

. EXPSPACE = $\bigcup_{k} SPACE(2^{n^k})$ ביו מוגדרת כך: EXPSPACE מוגדרת כך:

פונקציה $\Sigma^* \to \Sigma^*$ תיקרא ניתנת לחישוב במקום פולינומיאלי אם קיימת מכונת טיורינג $f:\Sigma^* \to \Sigma^*$ דטרמיניסטית בעלת סרט אחד שמחשבת את f ומשתמשת במקום פולינומיאלי בגודל הקלט. נאמר שיש רדוקציה במקום פולינומיאלי של שפה A לשפה B, אם קיימת פונקציה שממשת רדוקציה של $A \subset_{\mathsf{PS}} B$, והיא ניתנת לחישוב במקום פולינומיאלי. סימון: $A \subseteq_{\mathsf{PS}} B$

: לפניכם טענה

 $A \leq_{\mathsf{PS}} B$, או האליות במחלקה באר באר וויאליות לא טריוויאליות לכל שתי שפות לא

 $(A, B \neq \Sigma^*; A, B \neq \emptyset; A, B \in EXPSPACE)$

האם הטענה נכונה? הוכיחו את תשובתכם.