

תורת הסיבוכיות (236313)

אביב תש"ף

17.9.2020

מרצה: פרופ' איל קושלביץ

מתרגל: אבי קפלן

הנחיות:

- המבחן הוא עם חומר סגור.
- נמקו את כל תשובותיכם.
- בכל סעיף ניתן לקבל 20% מהניקוד אם במקום תשובה כותבים "לא יודע/ת".
- מותר להשתמש בכל טענה שהוכחה בהרצאה או בתרגול, בתנאי שמצטטים אותה באופן מדויק.
- השתדלו לא להתעכב יתר על המידה על סעיף מסויים, כדי לצבור מקסימום נקודות בזמן העומד לרשותכם.

בהצלחה!

שאלה 1 (60 נק')

לפניכם מספר היגדים:

1. ההיררכיה הפולינומית קורסת.
2. $GG \in P$. GG היא השפה המתאימה ל- Generalized Geography שהוצגה בתרגול.
3. $NTIME(n^3) \neq DTIME(n^3)$.
4. לכל שפה ב- DL קיימת משפחת מעגלים מעומק קבוע וגודל פולינומי (ה- fan-in אינו חסום).
5. קיים אלגוריתם פולינומי הפותר לכל n טבעי את בעיית הפרמננט במדויק על כל המטריצות מגודל $n \times n$, למעט על n^c מטריצות מגודל זה (עבור c קבוע כלשהוא).
6. $CVAL \in DL$.

לכל אחד מההיגדים לעיל קבעו האם הוא נכון או לא נכון. כמקובל בתורת הסיבוכיות, עבור רוב ההיגדים התשובה איננה ידועה. לפיכך, לכל זוג מההיגדים הנותרים ציינו יחסי גרירות אותן ניתן להוכיח (למשל: $A \rightarrow B$ או $A \rightarrow \neg B$). נמקו כל טענה בקצרה.

שימו לב כי עדיין ייתכנו זוגות היגדים עבורם לא תוכלו להראות קשר כלשהוא.

שאלה 2 (40 נק')

IPL1 היא מחלקת השפות שיש עבורן הוכחה אינטראקטיבית כפי שהוגדרה בהרצאה (שלמות מלאה, נאותות בהסתברות $2/3$, עם המגבלות הבאות:

- ההוכחה הינה בסיבוב אחד (המוכיח שולח הודעה π והמוודא מחליט ע"י פרוצדורה פולינומית הסתברותית אם לקבל או לדחות את x).
- המוודא עובד בסיבוכיות מקום לוגריתמית (לשם הבהירות, נניח כי למוודא סרט קלט לקריאה בלבד, סרט הוכחה לקריאה בלבד, וסרט עבודה שבו הוא משתמש במקום לוגריתמי).

הוכיחו:

1. $IPL1 \subseteq NP$. (20 נק')
2. $NP \subseteq IPL1$. (20 נק')