

תורת החישוביות (236343) – בוחן אמצע חורף תשע"ח

מרצים: פרופ' אלי בן ששון (אחראי), פרופ' יובל ישי.
מתרגלים: אוהד טלמון (אחראי), סתיו פרלה, מיכל דורי, אבי קפלן.

הנחיות:

- הבחינה היא עם חומר סגור. חל איסור מפורש על החזקת אמצעי תקשורת נייד, דוגמת טלפון סלולרי, ברשות הנבחן בעת הבחינה.
- משך הבחינה – שעה. השתדלו לא להתעכב יתר על המידה על סעיף מסוים, כדי לצבור את מרב הנקודות בזמן העומד לרשותכם.
- לשימושכם מצורף למחברת זו דף עזר (בעמוד האחרון).
- אפשר להשתמש בכל כלי כתיבה, אולם אם הוא יהיה חלש מכדי להיקלט בסורק לא תהיה אפשרות לערער על הבדיקה.
- בשאלות בהן יש לתאר מכונת טיורינג, ניתן להסתפק בתיאור מילולי משכנע של אופן פעולת המכונה, ואין צורך להגדיר את פונקציית מעברים.
- מותר להשתמש בכל טענה שהוכחה בהרצאה או בתרגול, בתנאי שמצטטים אותה באופן מדויק, אלא אם נדרשתם במפורש להוכיחה.
- ניתן לקבל בכל שאלה 20% מהניקוד עבור כתיבת "לא יודע".

בהצלחה!

1 חיפוש וזיהוי של יחסים, 25 נק' (הרצאה)

1. יהי R יחס דו מקומי. הוכיחו או הפריכו את הטענות הבאות:

(א) אם R ניתן לחיפוש יעיל, אז R ניתן לזיהוי יעיל. (7 נק')

(ב) אם R ניתן לזיהוי יעיל אז R ניתן לחיפוש יעיל. (8 נק')

2. בהינתן פונקציה f נגדיר את היחס R_f להיות אוסף הזוגות $(x, f(x))$ לכל $x \in \Sigma^*$. הוכיחו כי $f \in POLY$ אם ומיחס R_f ניתן לחיפוש יעיל. (10 נק')

2 סיווג שפות למחלקות חישוביות, 25 נק' (ש"ב)

לכל שפה A , נגדיר את השפה: $L_{10}^A = \{\langle M \rangle \mid |A \cap L(M)| \geq 10\}$. בכל אחד מהמקרים הבאים, קבעו האם L_{10}^A ב- R והאם היא ב- RE והוכיחו את תשובתכם.

1. כאשר A שפה כלשהי המקיימת $|A| < 10$. (5 נק')

2. כאשר $A \in RE \setminus R$ (10 נק')

3. כאשר $A \notin RE$. רמז: הוכיחו ש- $A \leq L_{10}^A$. (10 נק')

3 רדוקציות פולינומיות, 14 נק'

הציגו במפורש רדוקציה פולינומית $HL \leq_P HC$.

4 $P = NP$, 36 נק'

לאורך השאלה נניח כי $P = NP$. הוכיחו או הפריכו את הטענות הבאות:

1. השפה הריקה היא NP -שלמה. (7 נק')

2. השפה \overline{SAT} היא NP -שלמה. (7 נק')

3. השפה HP היא NP -שלמה. (7 נק')

4. קיים אלגוריתם יעיל, שבהינתן גרף G מחזיר מסלול פשוט ארוך ביותר ב- G . (15 נק')