

מבחן בסבוכיות: סמסטר א', מועד א' 2010-2011.

מרצה: רונן שאלתיאל.

זמן: 2.5 שעות.

חומר עזר: אסור.

כיתבו תשובות ברורות מלאות ומדויקות. אם אתם רוצים להשתמש בטענות שהוכחו בכיתה, נסחו אותן באופן מדויק.

בנוסף כללי של 10 נקודות יינתן לעבודות בהירות, מדויקות ומסודרות.

ענו על 2 מתוך 3 השאלות הבאות:

1. (סבוכיות זכרון).

- a. (10 נקודות) תהי M מ"ט לא דטרמיניסטית שרצה בזכרון $s(n) > \log(n)$. הגדר מהי קונפיגורציה של M ומהו גרף הקונפיגורציות של M .
- b. (25 נקודות) הוכח כי $NL \subseteq P$.
- c. (25 נקודות) נסתכל בבעיית החישוב הבאה:
קלט: שני מספרים בינאריים בעלי n ביטים.
פלט: מכפלת המספרים (כתובה כמספר בינארי).
הוכח כי ישנה מ"ט שרצה בזכרון $O(\log n)$ ופותרת בעיה זו. (הדרכה: כדאי להשתמש בטענה שנלמדה בכיתה לגבי הרכבת חישובים ב-Logspace).

2. (ההיררכיה הפולינומית).

- a. (10 נקודות) הגדר את המחלקה Σ_2 .
- b. (25 נקודות) הוכח כי אם $NP = coNP$ אז $NP = \Sigma_2$.
- c. (25 נקודות) בהינתן נוסחא F על n משתנים, ניתן לחשוב על השמה לנוסחא כמחרוזת בינרית מאורך n שאותה ניתן לפרש כמספר. כך למשל ניתן לאמר שהשמה היא "אי-זוגית" או שהשמה אחת גדולה מאחרת. נסתכל בבעיית החישוב הבאה.
קלט: נוסחא F על n משתנים.
פלט: האם F היא נוסחא ספיקה שההשמה המקסימלית המספקת אותה אי זוגית.
הוכח כי ניתן לפתור את בעיית החישוב הזו ב- P^{NP} .

3. (מעגלים בוליאניים).

- a. (10 נקודות) הגדר משפחת מעגלים P -אוניפורמית.
- b. (25 נקודות) הוכח כי אם לשפה L יש משפחת מעגלים P -אוניפורמית המקבלת אותה אז $L \in P$.
- c. (25 נקודות) הוכח כי ישנה שפה ב- $P/poly$ שאינה ב- NP .