

# מטלה 1 בחישוביות

## הנחיות:

- ההגשה עד ה- 28.4 דרך המודל.
- ההגשה היא ביחידים. התייעצות עם אחרים מותרת (אם כי עדיף קודם לשבור את הראש לבד), אך חובה לכתוב את הפתרון לבד.
- באף שאלה פרט ל 1, אין צורך בבניה מלאה של מכונות טיורינג, אלא מספיק להסביר את אופן הפעולה של המכונה בצורה מילולית.

## שאלות

1. בשאלה זו נדון בפונקציות  $f : \Sigma^* \rightarrow \Gamma^*$  עבור א"ב סופיים  $\Sigma \subset \Gamma$ . בה"כ נקבע  $\Sigma = \{0, 1\}, \Gamma = \{0, 1, b\}$ .

א. נתונה פונקציה  $f$  מלאה ושאינה ניתנת לחישוב. תנו דוגמה לפונקציה  $f'$  שאינה מלאה ושאינה ניתנת לחישוב. הוכיחו את תשובתכם! רמז: הניחו בשלילה ש  $f'$  שהגדרתם ניתנת לחישוב, והראו מ"ט המחשבת את  $f$ . כמובן, כל פתרון נכון אחר יתקבל.

ב. הוכיחו כי קיימת פונקציה שאינה מלאה ואינה ניתנת לחישוב.

ג. תנו דוגמה לפונקציה מלאה הניתנת לחישוב.

ד. תנו דוגמה לפונקציה שאינה מלאה הניתנת לחישוב.

2. לכל אחד מהמודלים הבאים, הוכח או הפרך שקילות למ"ט.

א. מכונת טיורינג עם אינסוף סרטים, המהווה הרחבה טבעית למודל הדו סרטי. בפרט פונקציית המעברים שלה מוגדרת כך:

$$\delta : Q \times \Gamma \times \Gamma \dots \rightarrow Q \times (\Gamma \times \{S, R, L\}) \times (\Gamma \times \{S, R, L\}) \dots$$

בכל צעד, אם נמצאים במצב  $q$ , והראשים על סרטים  $1, 2, \dots$  רואים  $\bar{a} = (a_1, a_2, \dots)$  בהתאמה, הפעולה בסרט ה  $i$  היא לפי הקורדינאטה

ה  $i$  ב  $\delta(\bar{a})$ . השאר הוא כמו במודל הדו סרטי.

ה. מכונת טיורינג בעלת מרחב זיכרון סופי, כמו במודל  $\delta$  רגיל.

ב. מכוונת סיווג בעלות אינסוף טיפים, כמו בטעיף א. אלא שכאן  $\Sigma$  היא בעלת מבנה מיוחד, שבו הצעד בסרט ה- $i$  תלוי רק בתוכן הראש בסרט זה. כלומר,  $\delta(q, \bar{a}) = (\delta_1(q, a_1), \delta_2(q, a_2) \dots)$

ג. מ"ט שבה  $Q$  יכול להיות אינסופי, כל השאר כמו במ"ט רגילה (בפרט,  $\Sigma, \Gamma$  סופיים).

ד. מ"ט שבה  $\Gamma$  יכול להיות אינסופי, כל השאר כמו במ"ט רגילה (בפרט,  $\Sigma, Q$  סופיים).