

עבודה 5 - מכונות טיורינג ורדוקציות

מתרגל אחראי - יאיר ואקנין

- הערה - בשאלות 1,2 עליכם לתאר מכונת טיורינג. תנו תיאור מילולי מלא מפורט וברור. אין צורך בתיאור פורמלי.

1. למכונת טיורינג סרט אינסופי לכיוון אחד. האם מודל זה שקול בכוחו למכונת טיורינג בעלת סרט אינסופי לשני הכיוונים? הוכח. (10 נק')

2. א. תאר מכונת טיורינג (בעלת סרט אחד או יותר, הסרטים אינסופיים לכיוון אחד) המקבלת כקלט מספר בכתיב אונרי $(1^n, n \geq 1)$ ומכריעה האם הוא שייך לסדרת פיבונאצ'י.
(תזכורת - $Fib_1 = 1, Fib_2 = 1, Fib_n|_{n>2} = Fib_{n-1} + Fib_{n-2}$). (10 נק')

ב. תאר מכונת טיורינג (בעלת סרט אחד או יותר, הסרטים אינסופיים לכיוון אחד) המונה את כל תרגילי החיבור האונרי בין שני מספרים הגדולים מ-1. כלומר, כל מילה $1^i + 1^j$ ($i, j \geq 1$) תיכתב על סרט ההדפסה בשלב כלשהו במהלך ריצת המכונה. כל המילים המודפסות תופרדנה באמצעות #. (10 נק')

3. קבע האם נכון / לא נכון, ונמק:

- א. $L_1 \in R, L_2 \in RE \rightarrow L_1 \setminus L_2 \in RE$ (8 נק')
ב. $L_1 \in R, L_2 \in RE \rightarrow L_2 \setminus L_1 \in RE$ (8 נק')
ג. $L_1, L_2 \in co-RE \rightarrow L_1 \cap L_2 \in co-RE$ (9 נק')

4. א. תהי מילה w ושפה $\{ \langle M \rangle : M \text{ halts on } w \}$. $L_{halt}^w =$
הראו בעזרת רדוקציה כי $L_{halt} \leq L_{halt}^w$. (10 נק')

ב. $L = \{ \langle M \rangle : \text{some } w \text{ is accepted by } M \text{ within } |w| \cdot 86 \text{ steps} \}$.
הראו כי $L \notin co-RE$. (15 נק')

ג. $L = \{ \langle M, q \rangle : \text{regardless of the input, } M \text{ never reaches state } q \}$.
הראו כי $L \in co-RE \setminus RE$.

אתכם יכולים להיעזר בעובדה שהשפה $\{ \langle M \rangle : L(M) \text{ is empty} \} = L_{empty}$ אינה ב RE . (20 נק')