

## עבודה להגשה מס' 1

הוראות הגשה: (אי קיום הוראות אלו עלול לגרום להורדת ציון!)

1. יש להגיש עד תאריך 20/04/21 בשעה 20:00 למטלה הקשורה במודל בלבד.
2. יש להגיש בקובץ PDF אחד, מרוכז, ברור ונקי. (ציון יורד על סדר וניקיון ואי הגשה בקובץ PDF!)
3. אין להגיש בשום פנים ואופן למייל של מרצה או מתרגל – אך ורק למודל.
4. העבודה עצמית (ניתן להגיש בזוגות אך לא בקבוצות גדולות יותר. במידה ומוגש כעבודה זוגית, יש לרשום את שמות המגישים ואת מספרי הזהות שלהם).
5. לא יתקבלו עבודות שהוגשו באיחור.
6. במקרה של העתקה מלאה או חלקית של העבודה (מסטודנטים אחרים, מהאינטרנט או מכל מקום אחר), יינתן ציון 0 על העבודה של כלל הסטודנטים המעורבים והם יועלו לוועדת משמעת.

### שאלה 1

נתונה השפה הבאה:  $L = \{w\#w : w \in \{0,1\}^*\}$ . לדוגמא: המילה  $10110\#10110 \in L$ .

- א) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג דטרמיניסטית עם סרט יחיד המקבלת את  $L$ .
- ב) תארו פורמלית את הבנייה ע"י דיאגרמת מצבים.
- ג) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג אי-דטרמיניסטית עם סרט יחיד המקבלת את השפה  $L = \{ww : w \in \{0,1\}^*\}$ .

### שאלה 2

נתונה השפה הבאה:  $L = \{1^n : \exists k > 0 : n = k^2\}$ .

- א) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג דטרמיניסטית עם סרט יחיד המקבלת את  $L$ .
- ב) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג אי-דטרמיניסטית עם סרט יחיד המקבלת את  $L$ .

### שאלה 3

נתונה השפה הבאה:  $L = \{a^{3^n}b^n c^{2^n} : n \geq 0\}$ .

- א) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג עם סרט יחיד המקבלת את  $L$ .
- ב) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג מרובת סרטים המקבלת את  $L$ .

## שאלה 4

נגדיר מודל נוסף של מכונת טיורנג: מ"ט המחשבת פונקציה היא מ"ט מרובת סרטים שמכילה, בנוסף לסרטים שלה, סרט שנקרא סרט פלט.

בהינתן פונקציה  $f: \Sigma^* \rightarrow \Sigma^*$ , נאמר כי מ"ט  $M$  מחשבת את  $f$  אם לכל  $x \in \Sigma^*$ ,  $M$  מגיעה ל-  $q_{acc}$  בסוף החישוב על  $x$  ועל סרט הפלט של  $M$  רשום  $f(x)$ .

(א) תארו מ"ט המחשבת את הפונקציה  $f$  הבאה: בהינתן מספר  $x$  בייצוג בינארי (מחרוזת מעל  $\Sigma = \{0,1\}$ ),  $f$  מקדמת את  $x$  בינארית, כלומר  $f(x) = x+1$ .

(ב) תארו מ"ט המחשבת את הפונקציה  $f$  הבאה: בהינתן מספר  $x$  בייצוג אונרי (מחרוזת מעל  $\Sigma = \{1\}$ ),  $f$  מחזירה את הייצוג הבינארי של  $x$ .

(ג) תארו מ"ט המחשבת את הפונקציה  $f$  הבאה: בהינתן מספר  $x$  בייצוג בינארי (מחרוזת מעל  $\Sigma = \{0,1\}$ ),  $f$  מחזירה את הייצוג האונרי של  $x$ .

(ד) תארו מ"ט המחשבת את הפונקציה  $f$  הבאה: בהינתן מספר  $x$  בייצוג בינארי (מחרוזת מעל  $\Sigma = \{0,1\}$ ),  $f$  מחזירה  $\lfloor \log_2 x \rfloor$ .

## שאלה 5

נתבונן במודל בו למכונת טיורנג מותר לזוז ימינה או להחזיר את הראש לתא הראשון בסרט (לתחילת הסרט). כלומר, פונקציות המעברים מוגדרת באופן הבא:

$$\delta: (Q \setminus \{q_{acc}, q_{rej}\}) \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{R, \text{Reset}\}$$

לדוגמא,  $\delta(q, a) = (p, b, \text{Reset})$ , משמעותה שאם נמצאים במצב  $q$  והראש מצביע על  $a$ , אז כותבים  $b$  מתחת לראש ומזיזים את הראש לתחילת הסרט ועוברים למצב  $p$ .

האם מודל זה שקול למודל שראינו בכיתה? אם כן, הוכיחו שקילות בין המודלים, ואם לא הסבירו למה.

**בהצלחה!**