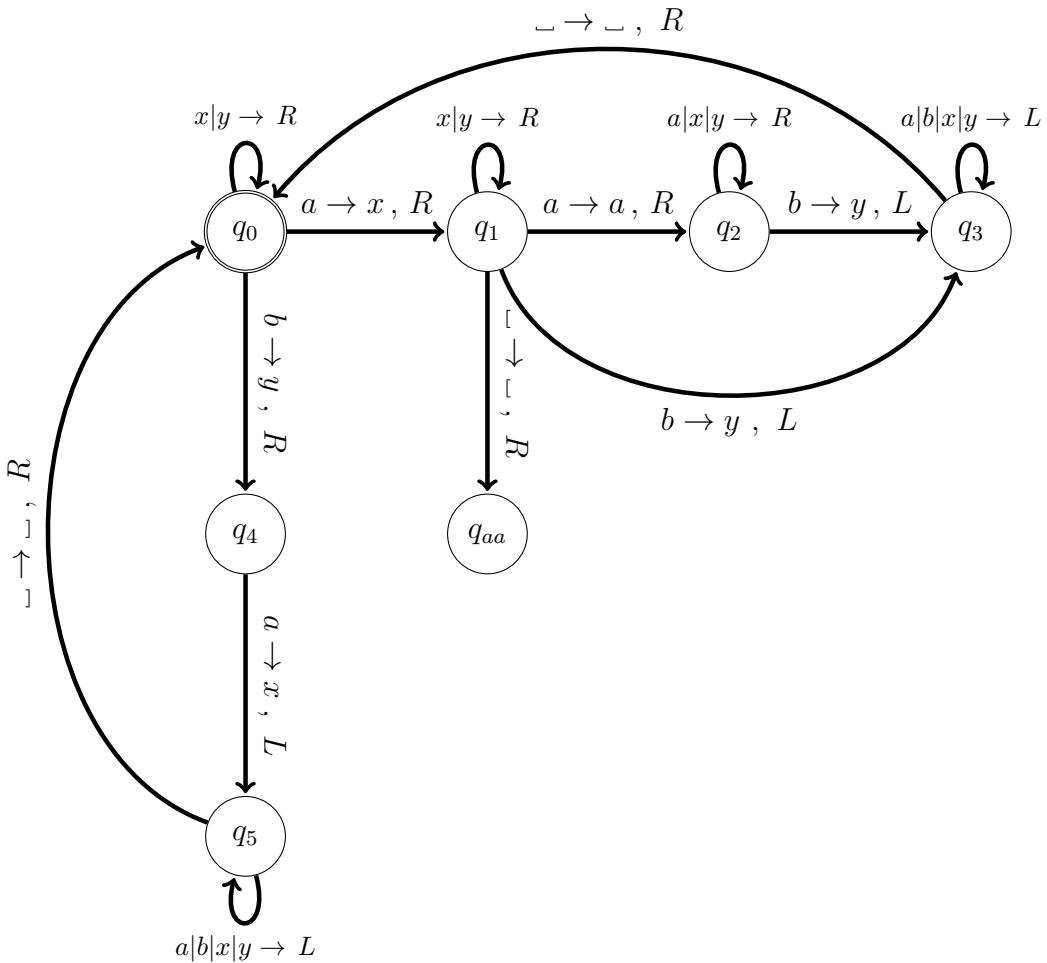


עבודה 1: מכונות טיורינג

שאלה 1 לפניכם דיאגרמת מצבים המתארת מכונת טיורינג M .



כל המעברים שאינם מופיעים בתרשים עוברים ל- q_{rej} .

נניח שהמכונה רצה על הקלט $aababaabb$.

- א)** מה יהיה כתוב על הסרט, מלבד הרווחים, לאחר 5 צעדים מתחילה הרציה?
- ב)** באיזה מצב תהיה המכונה לאחר 5 צעדים?
- ג)** עברו אילו קלטים המכונה הגיע במצב q_2 ?
- ד)** מהי שפת המכונה?
- ה)** מהי הקונפיגורציה ההתחלתית של המכונה?

- 1) נסמן ב c_1 את הקונפיגורציה ההתחלתית. תהי הקונפיגורציה c_2 המקיים $c_2 \vdash c_1$. מהי $?c_2$?
- 2) כתבו 3 קונפיגורציות שונות עבור c_3 המקיים $.c_2 \vdash_* c_3$.

שאלה 2 נתונה השפה הבאה : $L = \{a^{2n}b^n c^{3n} \mid n \geq 0\}$. לדוגמה: $aabccc \in L$. בנו מכונת טיורינג המכריעה את השפה.

- א) תארו את המכונה בצורה פורמלית בעזרת שבעת מרכיביה.
- ב) שרטטו את דיאגרמת המ מצבים של מכונת הטיורינג המתקבלת את השפה L .
- ג) בנו טבלת מעברים מלאה המתארת את המכונה.
- ד) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה (פסאודו - קוד) של מכונת טיורינג המתקבלת את השפה L .

שאלה 3 נתונה שפה הבאה: $.L = \{w\#w' \mid w, w' \in \{a, b\}^*, w \neq w'\}$

לדוגמה: $aaba\#aaba \notin L$ לעומת $aab\#aa \in L$. בנו מכונת טיורינג המכריעת את השפה.

- א) תארו את המכונה בצורה פורמלית בעזרת שבעת מרכיביה.
- ב) שרטטו את דיאגרמת המ מצבים של מכונת הטיורינג המתקבלת את השפה L .
- ג) בנו טבלת מעברים מלאה המתארת את המכונה.
- ד) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה (פסאודו - קוד) של מכונת טיורינג המתקבלת את השפה L .

שאלה 4 נתונה שפה הבאה: $.L = \{w \mid w \in \{a, b, c\}^*, |w|_a + |w|_b = 2|w|_c\}$

לדוגמה: $aabbccbb \in L$ לעומת $.abbccc \notin L$

- א) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג המכריעת את L .
- ב) בנו טבלת מעברים מלאה המתארת את המכונה.

שאלה 5 תארו במילים את אלגוריתם הפעולה (פסאודו - קוד) של מכונת טיורינג המחשבת את הפונקציה f הבאה:

בහינתן קלט $\{0, 1\}^*$, הפוקציה הופכת את סדר האותיות.

לדוגמא:

$$f(10101) = 10101 , \quad f(1011) = 1101 .$$

שאלה 6 תארו במילים את אלגוריתם הפעולה (פסאודו-קוד) של מכונת טיורינג המחשבת את הפוקציה f הבאה: בוחינתן קלט $w = \{a, b, c\}^*$, הפוקציה מוסיפה את חנו $\$$ באמצע הקלט עבור מילים באורך זוגי. אם המילה באורך אי זוגי לא הטענה שינוי כלל.

$$f(abcba) = abcba , \quad f(aabc) = aa\$bc .$$

שאלה 7 נתונה השפה הבאה:

$$L = \{x_1 \dots x_k \# y_1 \dots y_k \# z_1 \dots z_k \mid x_i, y_i, z_i \in \{0, \dots, 9\}^* \wedge x_i = y_i = z_i \forall 1 \leq i \leq k\} .$$

a) כתבו את טבלת המעברים המתארת את הפעולה של מכונת טיורינג המכrica את L .

b) הסבירו במילים ובעזרת דוגמא כיצד מימושים את התנאי $x_i = y_i = z_i$ במכונה.

פתרונות **שאלה 1**

(א)

$$\begin{array}{ccccccc} q_0aababaabb & \xrightarrow[4]{\text{צע}} & xq_1ababaabb & \xrightarrow[5]{\text{צע}} & xaq_2babaabb & \xrightarrow[3]{\text{צע}} & xq_3ayabaabb \\ & & q_0xayabaabb & & xq_0ayabaabb & & \end{array}$$

תשובה סופית: $xayabaabb$ (ב) $.q_0$ (ג) $.\{x, y\}^*a\{x, y\}^*a\{a, b, x, y\}^*$

(ד)

(ה)

(ו)

(ז)

 שאלה 2

(א)

(ב)

(ג)

(ד)

 שאלה 3

(א)

(ב)

(ג)

(ד)

שאלה 4

(א)

(ב)

שאלה 5

שאלה 6

שאלה 7