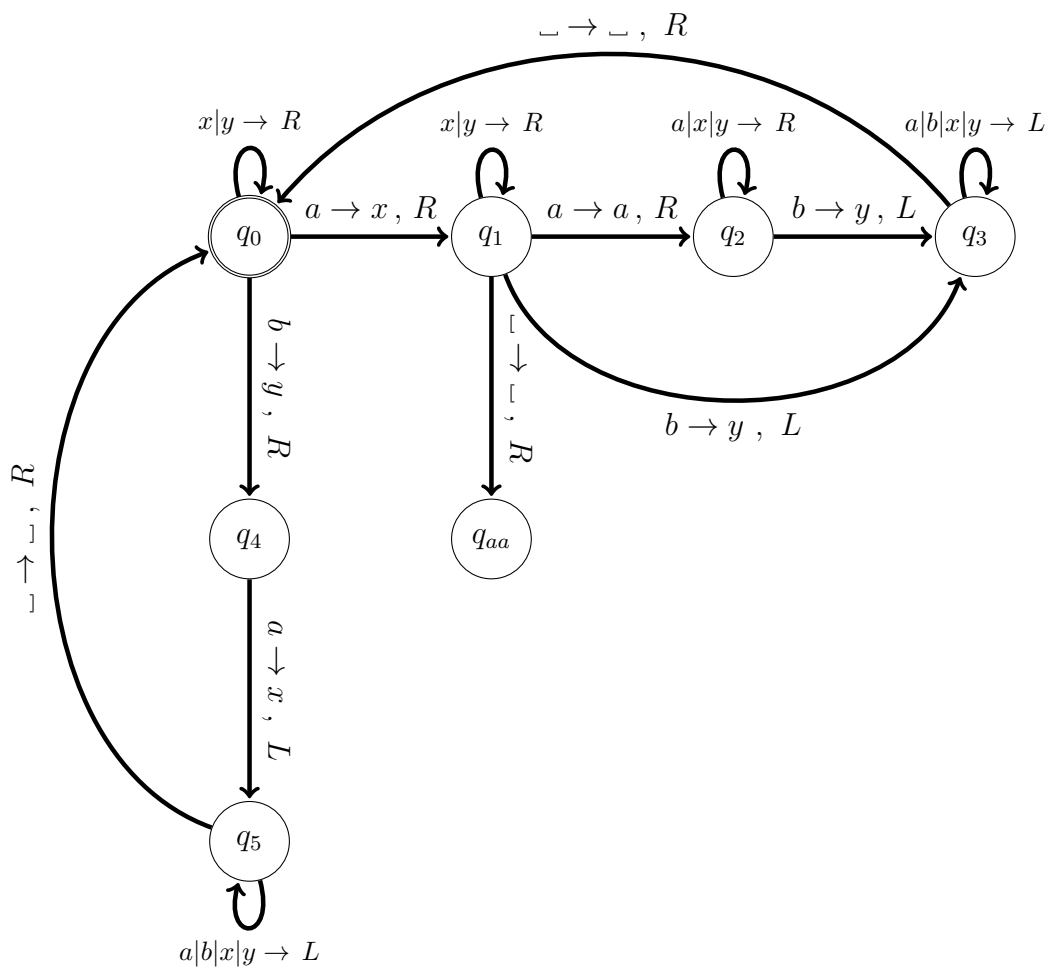


עבודה 1: מכונות טיורינג

שאלה 1 לפניהם 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 מתחילת הריצה?

(ב) באיזה מצב תהיה המכונה לאחר 5 צעדים?

(ג) עבור אילו קלטים המכונה תגיע למצב q_2 ?

(ד) מהי שפת המכונה?

(ה) מהי הקונפיגורציה ההתחלתית של המכונה?

(ו) נסמן ב c_1 את הקונפיגורציה ההתחלתית. תהי הקונפיגורציה c_2 המקיימת $c_1 \vdash c_2$. מהי c_2 ?

(ז) כתבו 3 קונפיגורציות שונות עבור c_3 המקיימת $c_2 \vdash_* c_3$.

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

(א) תארו את המכונה בצורה פורמלית בעזרת שבעת מרכיביה.

(ב) שרטטו את דיאגרמת המצבים של מכונת הטיורינג המקבלת את השפה L .

(ג) בנו טבלת מעברים מלאה המתארת את המכונה.

(ד) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה (פסאודו-קוד) של מכונת טיורינג המקבלת את השפה L .

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

לדוגמה: $aab\#aa \in L$ לעומת זאת $aaba\#aaba \notin L$

בנו מכונת טיורינג המכריעה את השפה.

(א) תארו את המכונה בצורה פורמלית בעזרת שבעת מרכיביה.

(ב) שרטטו את דיאגרמת המצבים של מכונת הטיורינג המקבלת את השפה L .

(ג) בנו טבלת מעברים מלאה המתארת את המכונה.

(ד) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה (פסאודו-קוד) של מכונת טיורינג המקבלת את השפה L .

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

לדוגמה: $abbcccb \in L$ לעומת זאת $abbbccc \notin L$

(א) תארו במילים את אלגוריתם הפעולה של מכונת טיורינג המכריעה 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:

בהינתן קלט $\{0, 1\}^*$, הפונקציה הופכת את סדר האותיות.

לדוגמה:

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

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

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

שאלה 7 נתונה השפה הבאה:

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

(א) כתבו את טבלת המעברים המתארת את הפעולה של מכונת טיורינג המכריעה את L .

(ב) הסבירו במילים ובעזרת דוגמא כיצד מממשים את התנאי $x_i = y_i = z_i$ במכונה.

פתרונות

שאלה 1

(א)

$$\begin{array}{ccccccc} q_0 a a b a b a a b b & \xrightarrow{\text{צעד 1}} & x q_1 a b a b a a b b & \xrightarrow{\text{צעד 2}} & x a q_2 b a b a a b b & \xrightarrow{\text{צעד 3}} & x q_3 a y a b a a b b \\ & \xrightarrow{\text{צעד 4}} & q_0 x a y a b a a b b & \xrightarrow{\text{צעד 5}} & x q_0 a y a b a a b b & & \end{array}$$

תשובה סופית: $x a y a b a a b b$.

(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