

תרגילים 1: מכונות טיורינג

**שאלה 1** בנו מ"ט שמקבלת את שפת המילים

$$L = \{w_1 \# w_2, w_1, w_2 \in \{a, b\}^* \mid w_1 = w_2\}$$

**שאלה 2** בנו מכונת טיורינג שמקבלת את שפת המילים

$$L = \{w = a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}.$$

**שאלה 3** בנו מכונת טיורינג שמקבלת את שפת המילים

$$L = \{w = a^i b^j c^{(i \cdot j)} \mid n \geq 0\}.$$

**שאלה 4** בנו מכונת טיורינג שמקבלת את שפת המילים

$$L = \{w = a^{2n} b^n c^{5n} \mid n \geq 1\}.$$

**שאלה 5** בנו מכונת טיורינג שמקבלת את שפת המילים

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#a_w \neq \#b_w\}.$$

**שאלה 6** בנו מכונת טיורינג שמקבלת את שפת המילים

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#a_w > \#b_w\}.$$

**שאלה 7** בנו מכונת טיורינג שמקבלת את שפת המילים

$$L = \{\sigma w \sigma \mid \sigma \in \{a, b\}^*, w \in \{a, b\}^*\}.$$

**שאלה 8**

נתון אלפבית הקלט  $\Sigma = \{a, b, c\}$  ונתונה השפה הבאה:

$$L = \{a^i b^j c^{2i \cdot 3j} \mid i, j \in \mathbb{N}^+\}$$

תארו מכונת טיורינג סטנדרטית (כלומר, במודל הבסיסי) שמכריעה את השפה.

בסעיף זה עליכם לתאר את המכונה בצורה גרפית בעזרת תרשים \ דיאגרמת מצבים בלבד, ולא בדרכים אחרות. כלומר, לא בעזרת טבלת מעברים, לא בעזרת פסאודו-קוד, וכיוצא באלו.

תזכורת,  $\mathbb{N}^+$  היא קבוצת הטבעיים החיוביים (כלומר, ללא המספר אפס).

**שאלה 9** נתונה השפה הבאה:  $L = \{\langle M \rangle \mid \langle M \rangle \text{ דוחה את } M\}$ . בנו מכונת טיורינג המקבלת את השפה

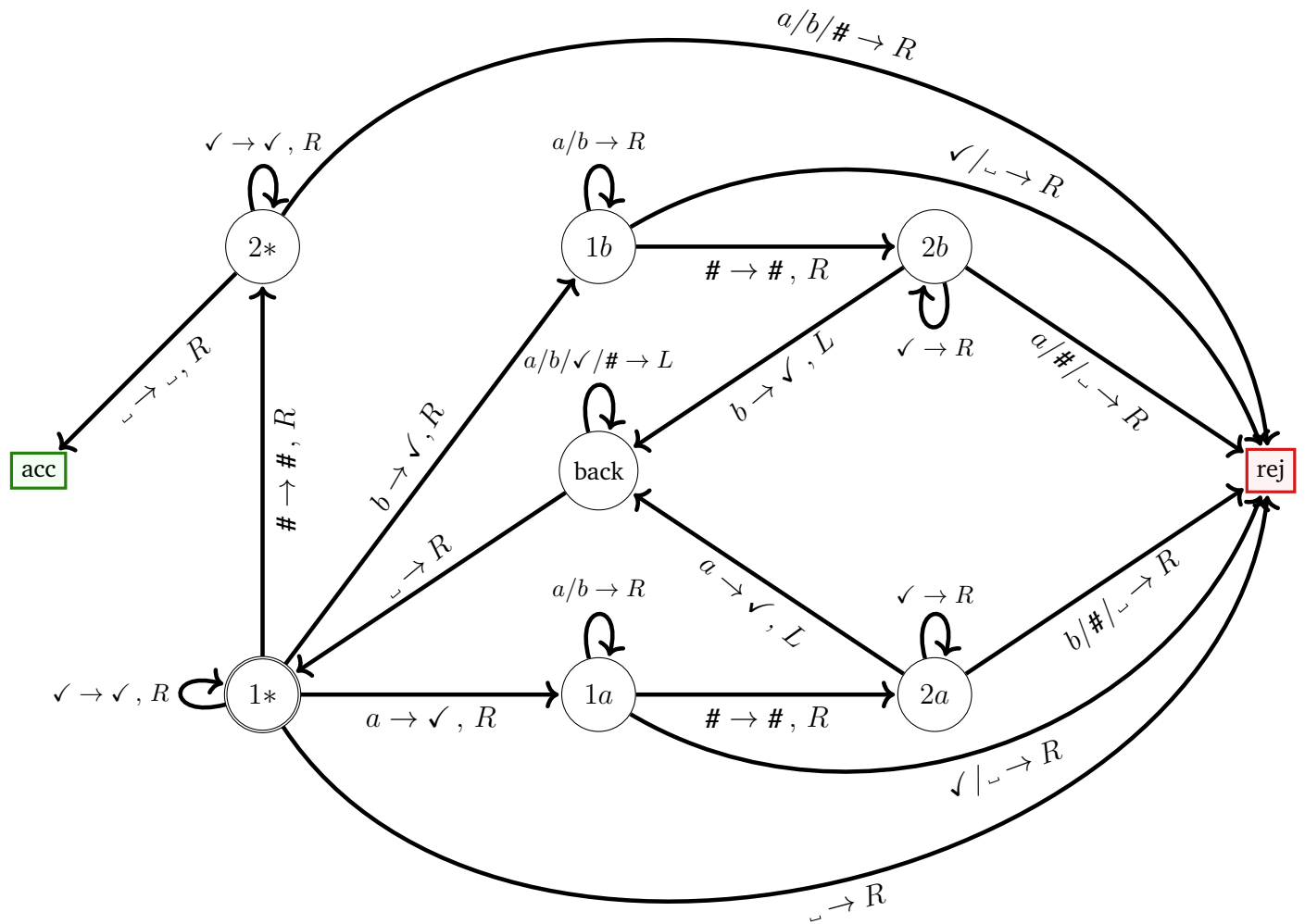
$L$  והוכיחו את נכונות הבנייה.

## תשובות

### שאלה 1

#### הרעיון

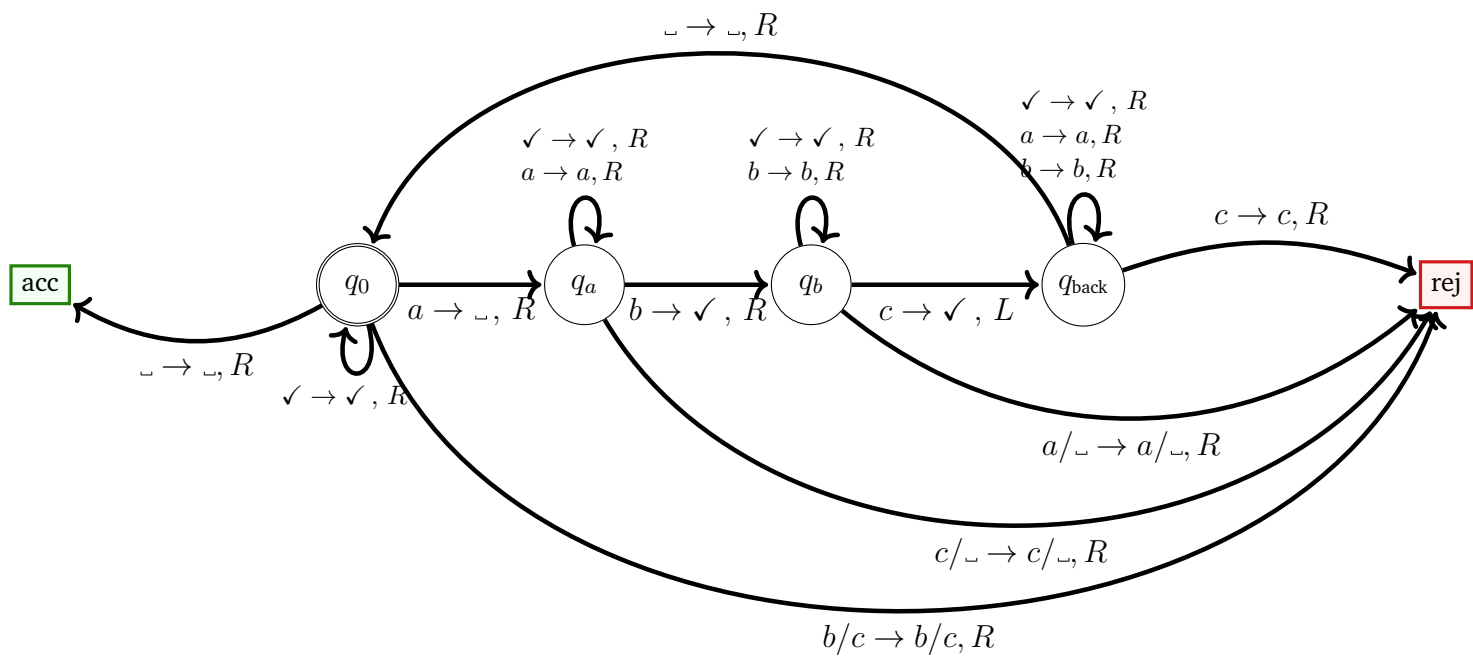
- נסרוק את הסרט משמאל לימין.
- נזכור את האות הראשונה שראינו ונסמן ✓.
- נתקדם למחרוזת שלאחר ה- #.
- \* אם האות הראשונה שלאחר ה- # היא אותה אות נסמן ✓.
- \* אם לא  $\leftarrow \text{rej}$ .
- נרוץ שמאלה לתחילת הקלט ונחזור על התהליך.
- אם במעבר כל המשבצות מסומנות ב- ✓ אז  $\leftarrow \text{acc}$ .



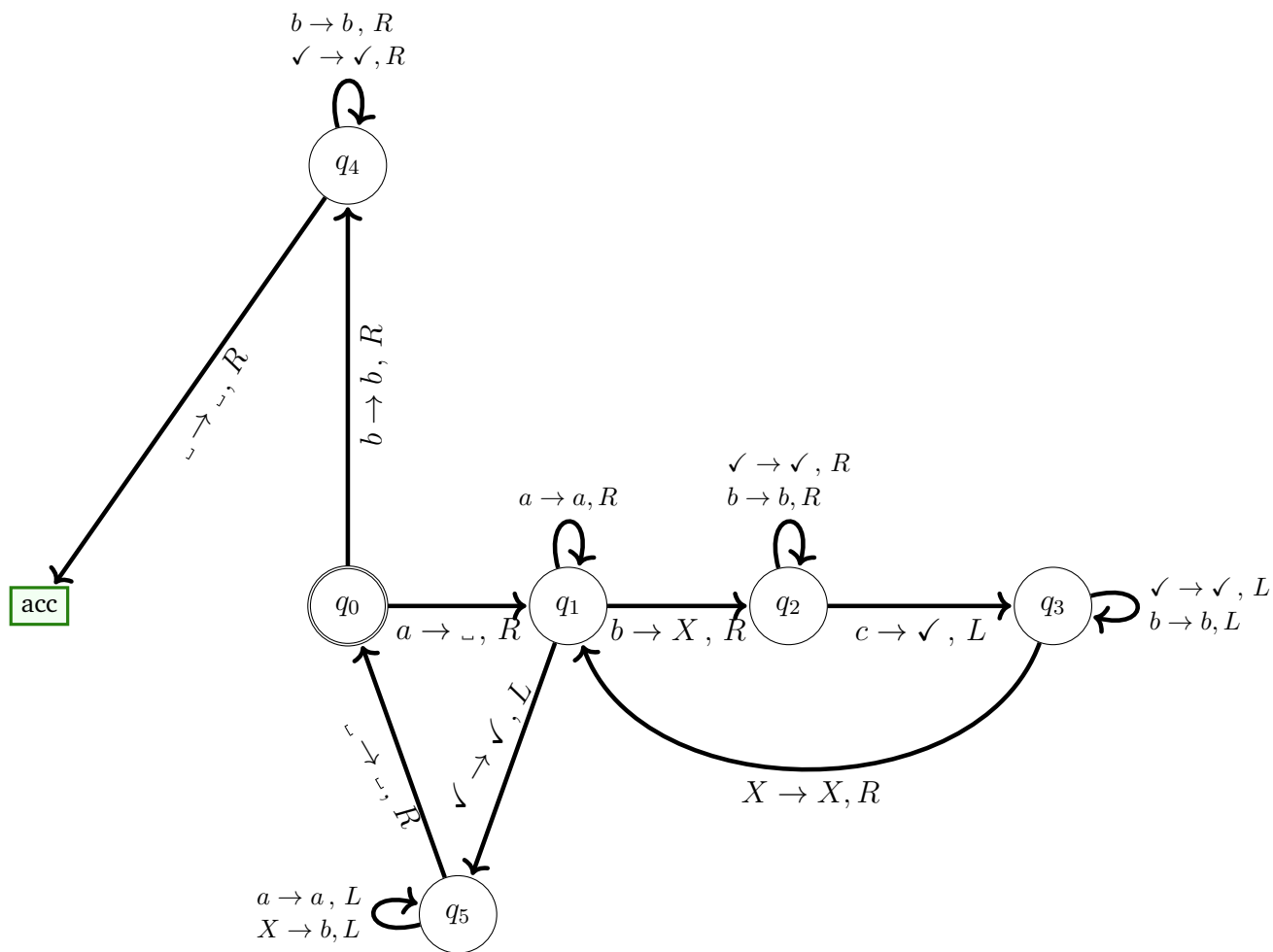
## שאלה 2

### הרעיון

- נסרוק את הסרט משמאל לימין.
- \* אם התו הנקרא הוא  $a$  נמחק בעזרת  $\_$ .
- \* אם התו הנקרא הוא  $\checkmark$  הראש זו ימינה.
- \* אם התו הנקרא הוא  $b, c$  אז  $\leftarrow rej$ .

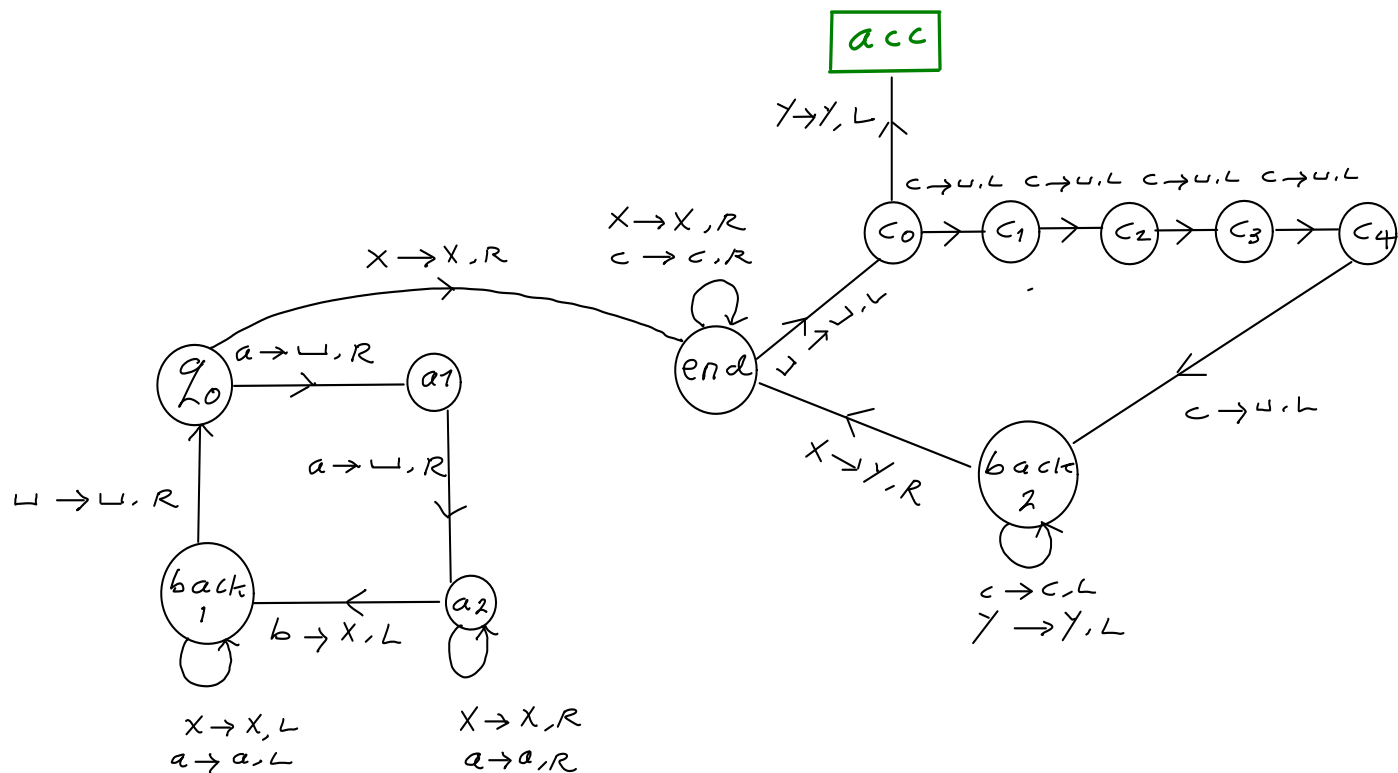


## שאלה 3

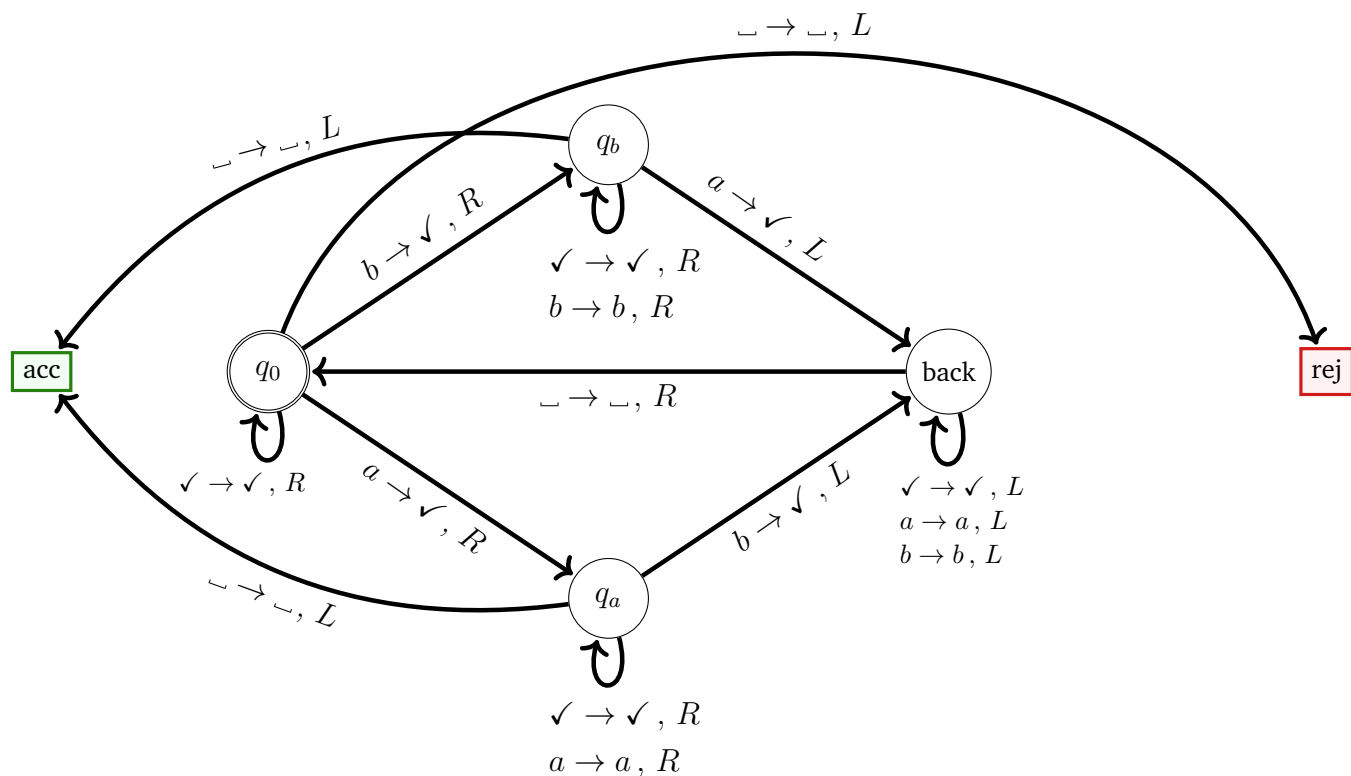


#### שאלה 4

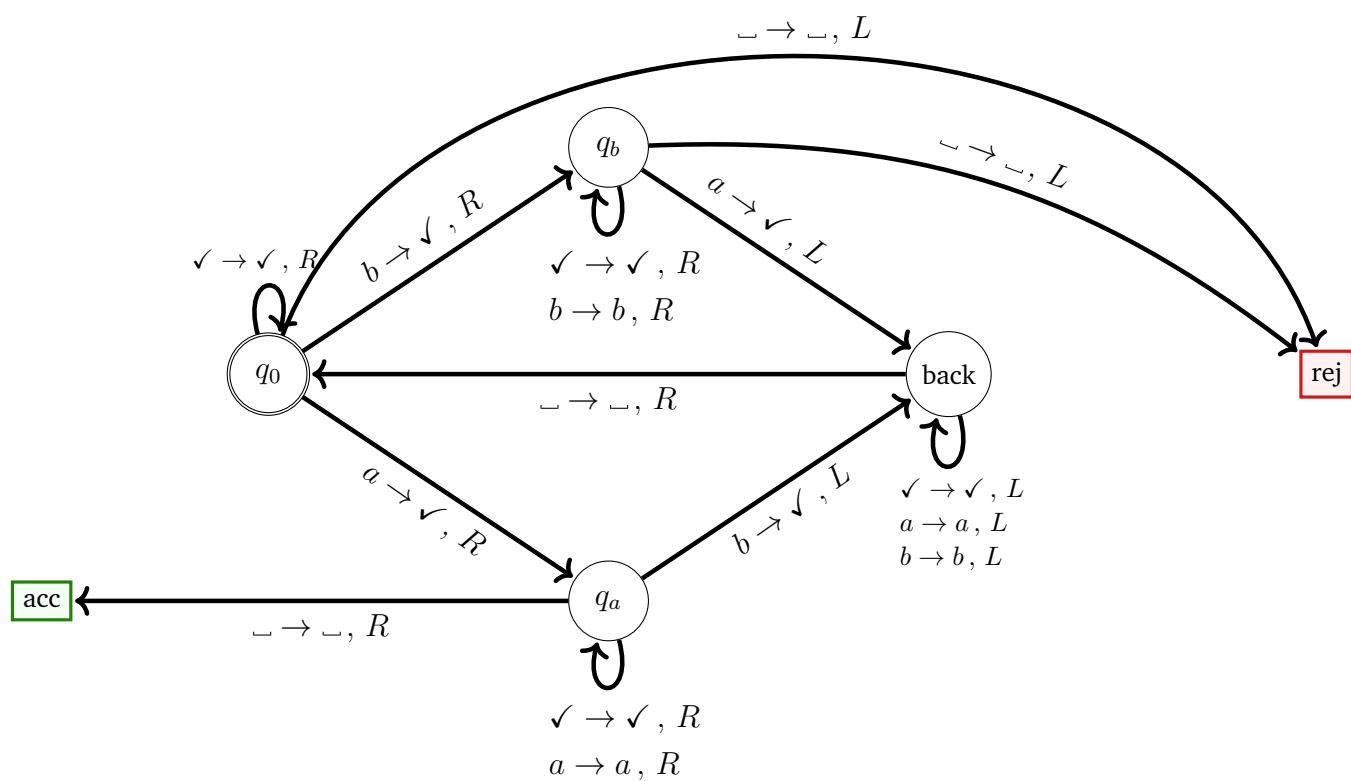
$$W = a^{2^n} b^n c^{5n}$$

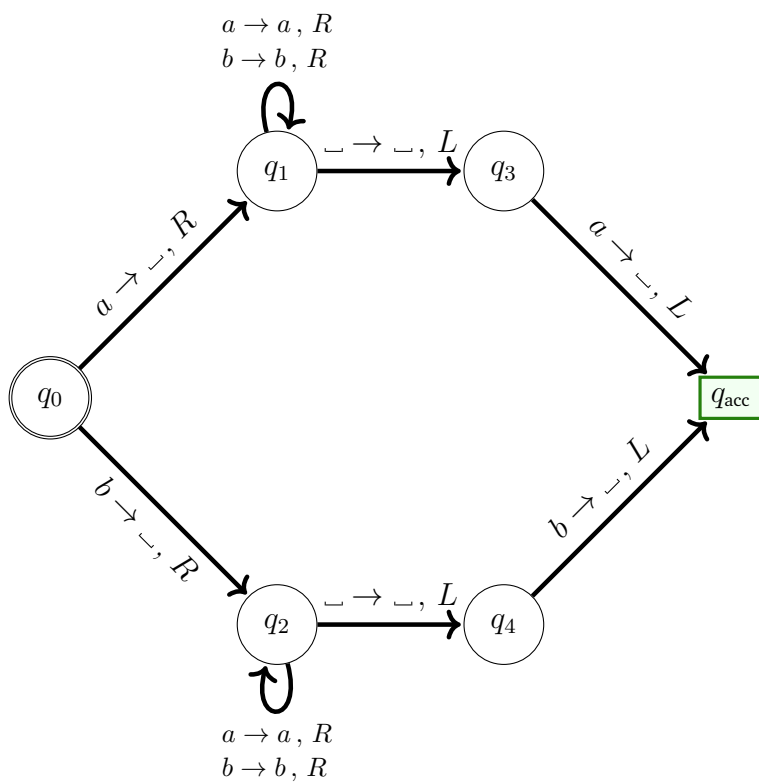


#### שאלה 5

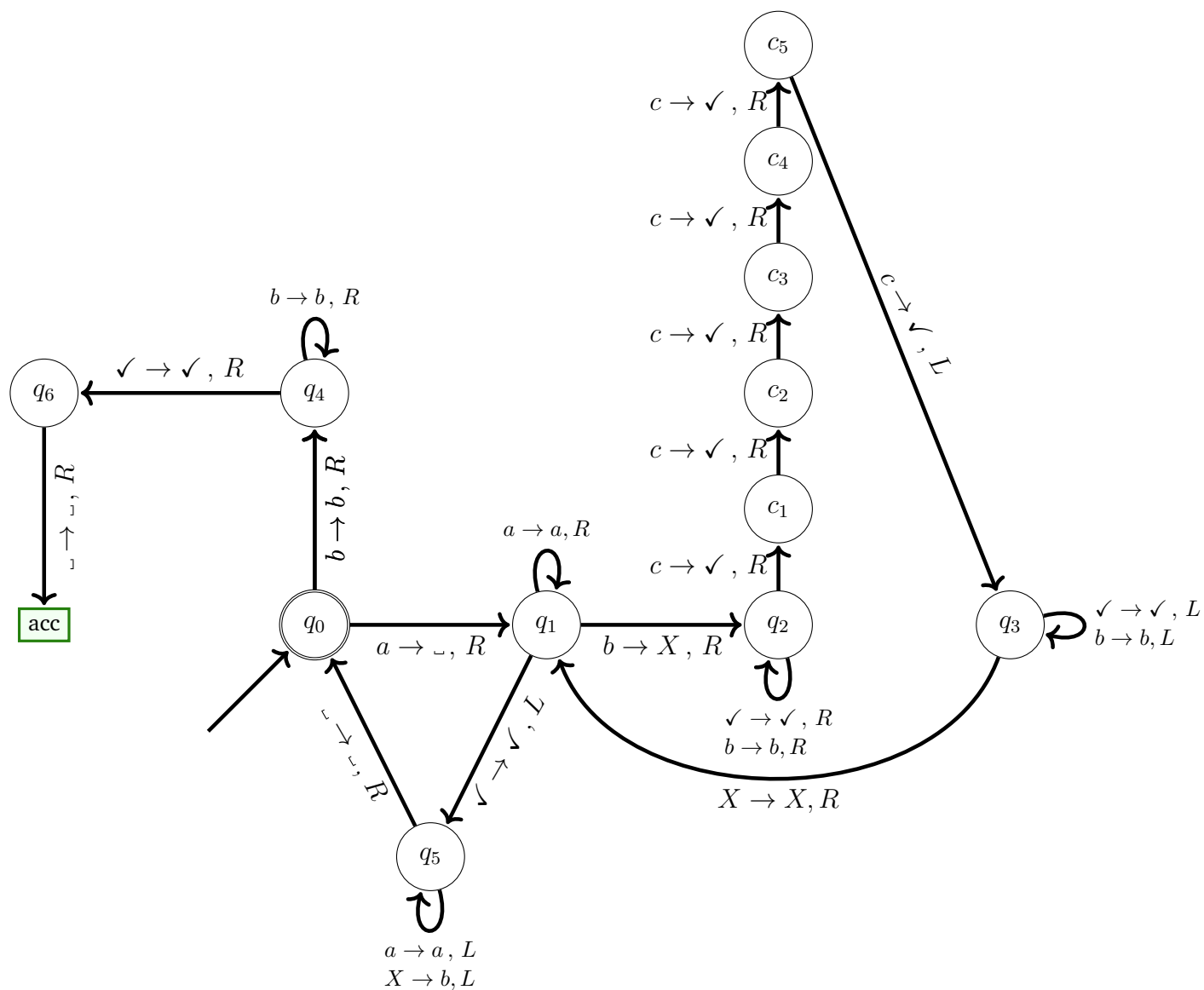


## שאלה 6



**שאלה 8**

כל מעברים לא מופיעים בתרשים, עוברים למצב .rej.



## תאור הבנייה

1. בודקת האם  $x = \langle M \rangle$  אם לא  $\leftarrow$  דוחה.

2. מריצה את  $M$  על  $\langle M \rangle$ .

- אם  $M \Leftarrow M_L$  מקבלת  $M_L$  דוחה.
- אם  $M \Leftarrow M_L$  דוחה  $M_L$  מקבלת.

נכונות

אם  $x = \langle M \rangle \Leftarrow x \in L$  ו- $M$  דוחה את  $\langle M \rangle$   $M_L \Leftarrow \langle M \rangle$  מקבלת את  $x$ .

אם  $x \notin L$   $\Leftarrow$  3 מקרים:



- $M_L \Leftarrow x \neq \langle M \rangle$  דוחה את  $x$ .
  - $M_L \Leftarrow \langle M \rangle$  מקבלת את  $x = \langle M \rangle$  ו- $M$  דוחה את  $x$ .
  - $M_L \Leftarrow \langle M \rangle$  לא עוצרת על  $x = \langle M \rangle$  ו- $M$  לא עוצרת על  $x$ .
- $M_L$  דוחה את  $x$ .