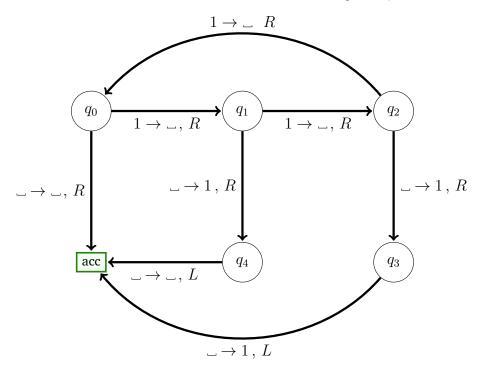
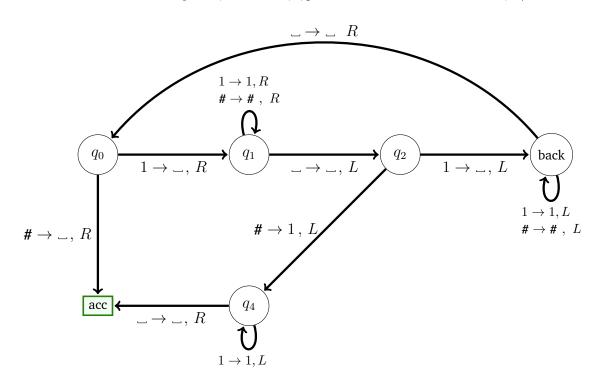
## תרגילים 2: חישוב פונקציות עי מכונות טיורינג

**שאלה 1** נתון אלפביתה הקלט  $\Sigma = \{1\}$  בתרשים הבא, נתונה מכונת טיורינג M נתון אלפביתה הקלט  $\Sigma = \{1\}$  שהמכונה מחשבת?



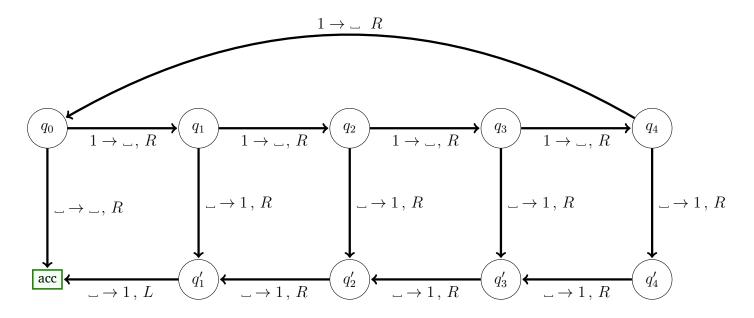
.rej -ל המעברים עוברים מופיעים בתרשים עוברים ל-

**שאלה 2** בתרשים הבא, נתונה מכונת טיורינג M. המכונה מקבלת כקלט שני מספרים בבסיס אונרי ,מופרדים f בתרשים f מהי הפונקציה f מהי הפונקציה f כאשר f כאשר f כאשר f כאשר f מהי הפונקציה f שהמכונה מחשבת?



.rej -ל המעברים עוברים מופיעים בתרשים עוברים ל

**שאלה 3** נתון אלפביתה הקלט  $\Sigma = \{1\}$  בתרשים הבא, נתונה מכונת טיורינג M נתון אלפביתה הקלט  $\Sigma = \{1\}$  שהמכונה מחשבת?



.rej -ל המעברים עוברים מופיעים בתרשים עוברים ל-

## תשובות

## שאלה 1

$$f(x) = x \mod 3 \ .$$

## שאלה 2

$$q_0$$
 1#1  $\vdash$   $q_1$ #1  $\vdash_*$  #1 $q_1$   $\vdash$  # $q_2$ 1  $\vdash_*$   $q_{\text{back}}$  \_ #  $\vdash$   $q_0$ #  $\vdash$  acc . 
$$.f(1#1) = 0$$
 לכך  $q_0$  11#1  $\vdash$   $q_1$  1#1  $\vdash_*$  1#1 $q_1$   $\vdash$  1# $q_2$ 1  $\vdash_*$   $q_{\text{back}}$  \_ 1#  $\vdash$   $q_0$  1#  $\vdash$   $q_1$  #  $\vdash$  # $q_1$  \_  $\vdash$  # $q_2$  # \_  $\vdash$   $q_4$  \_ 1  $\vdash$  \_ acc 1 
$$.f(11#1) = 1$$
 לכך  $f(11#1) = 1$ 

 $i \geq j$  נסתכל על קלט כללי  $1^i \# 1^j$  כאשר

לכן

$$f(1^i \# 1^j) = 1^{i-j} , \qquad i \ge j .$$
 (\*1)

i < j כאשר  $1^i \# 1^j$  נסתכל על קלט כללי

לכן

$$f(1^i \# 1^j) = 1^{j-i}$$
,  $i < j$ . (\*2)

:המשוואות (1\*) ו- (2\*) אומרות ש

$$f(1^i \# 1^j) = 1^{|i-j|} .$$
(\*3)

שאלה 3

$$f(x) = x \mod 5.$$