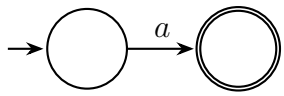
תרגילים: אלגוריתם של המעבר מ- $REGEX$ ל- NFA_ε

1 האלגוריתם של המעבר מביטוי רגולרי לאוטומט לא-דטרמיניסטי שקול

בהינתן ביטוי רגולרי r ניתן לבנות אוטומט סופי לא-דטרמיניסטי (NFA) המקבל את השפה $L(r)$ ע"י השש מקרים הבאים:

מקרה 1) אם $r = a$ עבור $a \in \Sigma$ אז $L(r) = \{a\}$ וה- NFA הבא מקבל את $L(r)$:



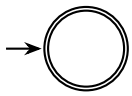
בלשון פורמלי:

$$N = (\{q_1, q_2\}, \Sigma, \delta, q_1, \{q_2\})$$

כאשר $\delta(q_1, a) = \{q_2\}$ ואם

$$(Q \neq q_1 \ \vee \ \sigma \neq a): \quad \delta(Q, \sigma) = \emptyset \ .$$

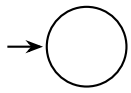
מקרה 2) אם $r = \varepsilon$ אז $L(r) = \{\varepsilon\}$ וה- NFA הבא מקבל את $L(r)$:



בלשון פורמלי:

$$N = (\{q_0\}, \Sigma, \delta, q_0, \{q_0\}) \ .$$

מקרה 3) אם $r = \emptyset$ אז $L(r) = \emptyset$ וה- NFA הבא מקבל את $L(r)$:



בלשון פורמלי:

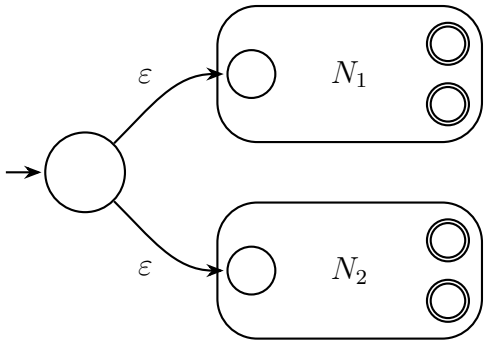
$$N = (\{q\}, \Sigma, \delta, q, \emptyset)$$

כאשר

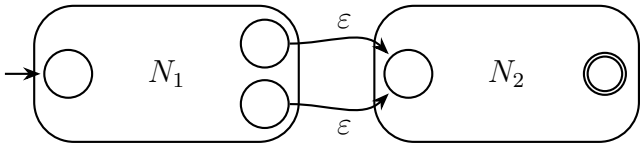
$$\forall Q: \ \forall \sigma: \quad \delta(Q, \sigma) = \emptyset \ .$$

מקרה 4) $R = R_1 \cup R_2$.

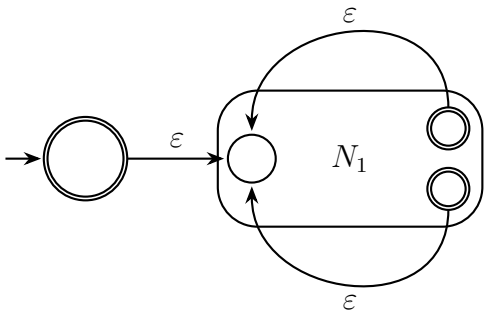
בהינתן האוטומטים N_1 ו-N_2, נוסיף מצב התחלתי חדש המקושר אליהם באמצעות מסלולי ε:



מקרה 5) $R = R_1 \circ R_2$.
חיבור שרשור: נעביר מסלולי ε ממצבי הקבלה של N_1 אל המצב ההתחלתי של N_2. מצבי הקבלה הישנים של N_1 מפסיקים להיות מצבים מקבלים.



מקרה 6) $R = R_1^*$.
נוסיף מצב התחלתי חדש (שהוא גם מקבל), וממנו מסלול ε אל ההתחלה של N_1. ממצבי הקבלה של N_1 נמתח מסלולי ε חזרה אל מצב ההתחלה הישן.



2 תרגילים

שאלה 1 המירו את הביטוי רגולרי $(ab \cup a)^*$ ל- NFA.

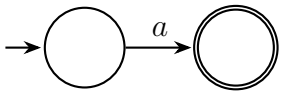
שאלה 2 המירו את הביטוי רגולרי $(a \cup b)^* aba$ ל- NFA.

פתרונות

שאלה 1

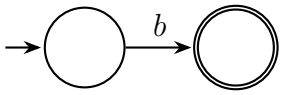
1) שלב

a



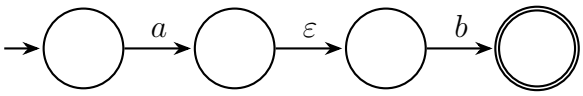
2) שלב

b



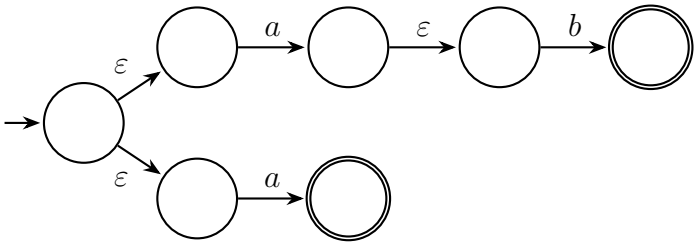
3) שלב

ab



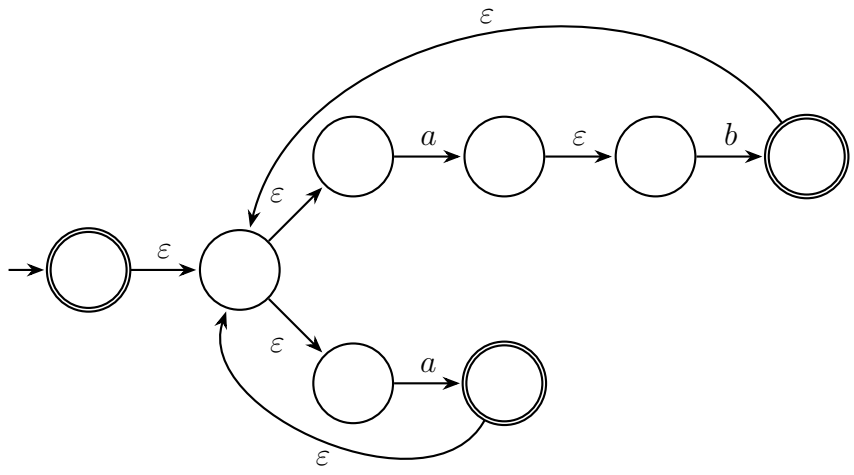
4) שלב

$ab \cup a$



5) שלב

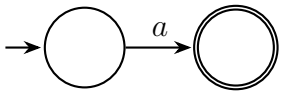
$(ab \cup a)^*$



שאלה 2

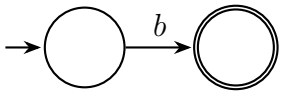
שלב 1)

a



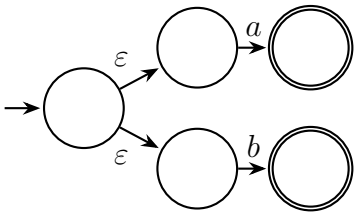
שלב 2)

b



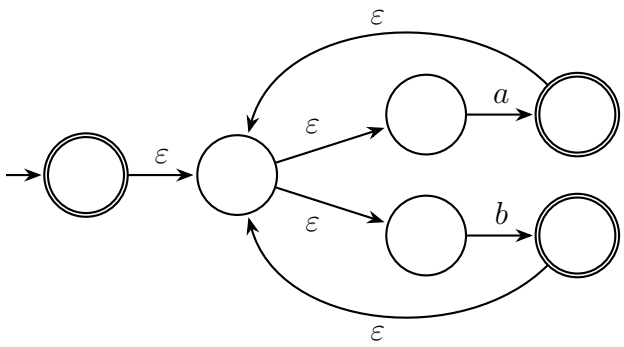
שלב 3)

$a \cup b$



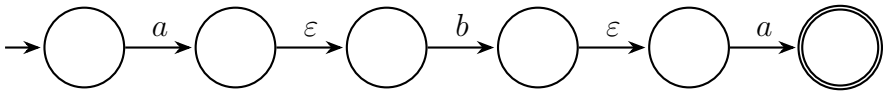
שלב 4)

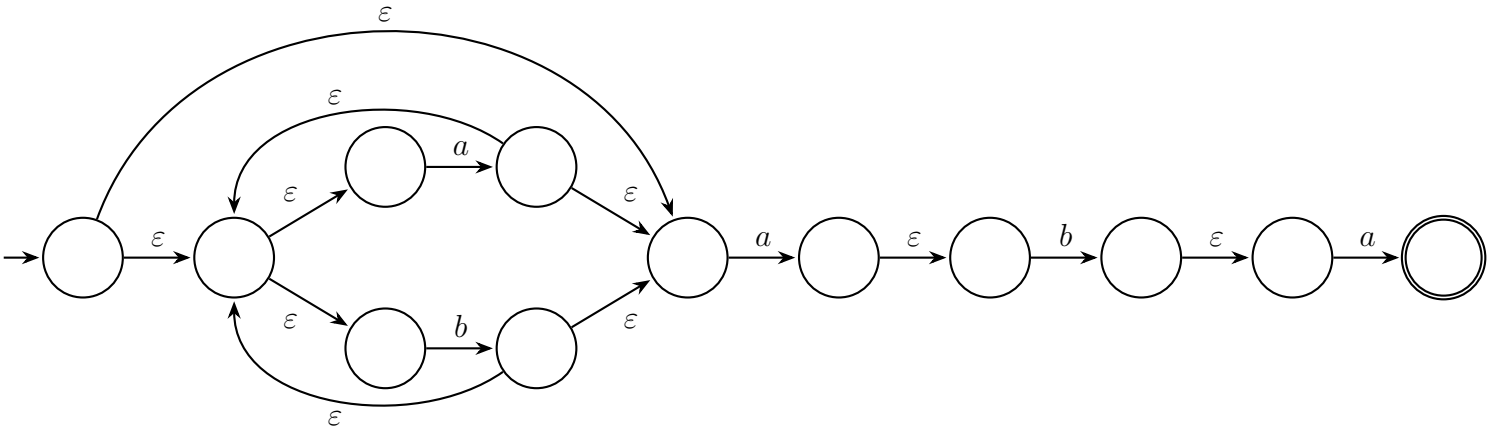
$(a \cup b)^*$



5) שלב

aba



6) שלב

$(a \cup b)^* aba$