

מערכת אוטומטית מסוימת $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \Delta, s, A)$ פשוט
 האלגוריתם עוזר לנו אוטומטית מסוימת פשוט
 (1) אם $((p, u, \alpha), (q, \beta)) \in \Delta$ מערכת
 (עצמי) $p, q \in Q$ $u \in \Sigma^*$ $\alpha, \beta \in \Gamma^*$
 מתקיים e $|\alpha| \leq 1$

(2) אם $((p, u, \epsilon), (q, \beta)) \in \Delta$ מערכת
 מתקיים $B \in \Gamma$ קיים המערכת
 $((p, u, B), (q, \beta B))$

הערה: אוטומטית מסוימת פשוט:

כל מערכת מסתגרת/מחזיקה u לאזן לכל היותר
 מלאה המערכת.

(2) המערכות שהם לא מחזיקים/מסתגרים כל
 מלאה המערכת, עתים לקבוצת המערכות שהם
 מסתגרים לה. (המלאה המערכת)

ב אוטומטית מסוימת... ניתן להפוך אוטומטית מסוימת
 פשוט. (ראו דוגמה בסוף).

האלגוריתם: יהי $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \Delta, s, A)$ אוטומטית מסוימת
 פשוט. נבנה $G = (N, \Sigma, R, S)$ המה"ק
 כך $L(G) = L(M)$

המערכת G :

$$N = \{s\} \cup \{ \langle p, B, q \rangle \mid p, q \in Q, B \in \Gamma \cup \{ \epsilon \} \}$$

החוקים G :

$$s \rightarrow \langle s, \epsilon, s \rangle \quad \text{חוק} \quad f \in A \quad \langle f, \epsilon, f \rangle$$

כצ"ל
 אנסקור את
 התע"ן קצת
 מעטמוצ'הקא

$$\Delta = \left\{ \begin{aligned} &((s_1, a, \epsilon), (s_1, a)), & \text{I} \\ &((s_1, b, a), (s_2, \epsilon)), & \text{II} \\ &((s_2, b, a), (s_2, \epsilon)), & \text{III} \end{aligned} \right.$$

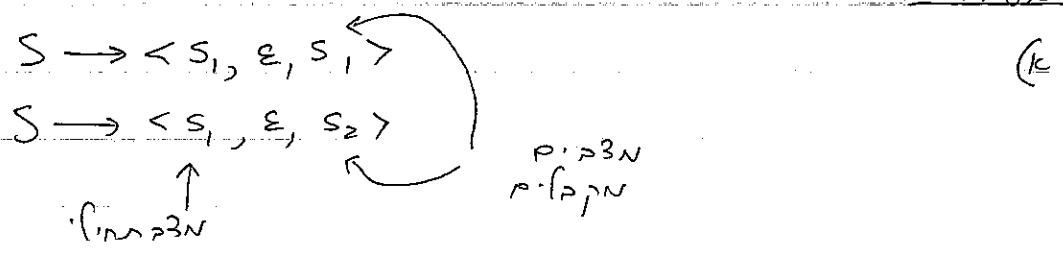
כוכבי שבתאי-מחסיני, ויתר פועל פרויקט אל המעבר הקל:
 $\left\{ ((s_1, a, a), (s_1, aa)) \right\}$ IV

המשני:

$$N = \{S\} \cup \{ \langle p, B, q \rangle \mid p, q \in \{s_1, s_2\} B \in \{a, \epsilon\} \}$$

סגור ו המשני.

המעבר:



$((s_1, a, \epsilon), (s_1, a))$ מעבר המעבר I (פיקציה)

$$\langle s_1, \epsilon, q_1 \rangle \rightarrow a \langle s_1, a, q_1 \rangle \quad \text{ל } q_1 \in Q \text{ של פיקציה}$$

המעבר המוסר

$$\langle s_1, \epsilon, s_1 \rangle \rightarrow a \langle s_1, a, s_1 \rangle \quad q_1 = s_1$$

$$\langle s_1, \epsilon, s_2 \rangle \rightarrow a \langle s_1, a, s_2 \rangle \quad q_1 = s_2$$

$((s_1, a, a), (s_1, aa))$ מעבר המעבר IV (פיקציה)

$$\langle s_1, a, \overset{q_2}{s_1} \rangle \rightarrow a \langle s_1, a, \overset{q_1}{s_1} \rangle \langle s_1, a, \overset{q_2}{s_1} \rangle \quad q_1, q_2 \in Q \text{ של פיקציה}$$

$$\langle s_1, a, s_2 \rangle \rightarrow a \langle s_1, a, s_1 \rangle \langle s_1, a, s_2 \rangle \quad q_1 = s_1, q_2 = s_2$$

$$\langle s_1, a, s_1 \rangle \rightarrow a \langle s_1, a, s_2 \rangle \langle s_2, a, s_1 \rangle \quad q_1 = s_2, q_2 = s_1$$

$$\langle s_1, a, s_2 \rangle \rightarrow a \langle s_1, a, s_2 \rangle \langle s_2, a, s_2 \rangle \quad q_1 = s_2, q_2 = s_2$$

$((s_1, b, a), (s_2, \epsilon))$ מעבר המעבר II (פיקציה)

פיקציה $r \in Q$ של פיקציה

$$\langle s_1, a, s_1 \rangle \rightarrow b \langle s_2, \epsilon, s_1 \rangle \quad r = s_1$$

$$\langle s_1, a, s_2 \rangle \rightarrow b \langle s_2, \epsilon, s_2 \rangle \quad r = s_2$$

$((s_2, b, a), (s_2, \epsilon))$

הפונקציה r III הפונקציה

$r \in Q$ כל r מן Q

$\langle s_2, a, s_1 \rangle \rightarrow b \langle s_2, \epsilon, s_1 \rangle$

$r = s_1$

$\langle s_2, a, s_2 \rangle \rightarrow b \langle s_2, \epsilon, s_2 \rangle$

$r = s_2$

$\langle s_1, \epsilon, s_1 \rangle \rightarrow \epsilon$

הפונקציה $Q \rightarrow \mathbb{N}$ כל (3)

$\langle s_2, \epsilon, s_2 \rangle \rightarrow \epsilon$

הפונקציה r מן Q

$A_1 = \langle s_1, \epsilon, s_1 \rangle$ $A_2 = \langle s_1, a, s_1 \rangle$

$B_1 = \langle s_1, \epsilon, s_2 \rangle$ $B_2 = \langle s_1, a, s_2 \rangle$

$C_1 = \langle s_2, \epsilon, s_1 \rangle$ $C_2 = \langle s_2, a, s_1 \rangle$

$D_1 = \langle s_2, \epsilon, s_2 \rangle$ $D_2 = \langle s_2, a, s_2 \rangle$

הפונקציה r

$S \rightarrow A_1 \mid B_1$

$A_1 \rightarrow a A_2 \mid \epsilon$

$B_1 \rightarrow a B_2$

$A_2 \rightarrow a A_2 A_2 \mid a B_2 C_2 \mid b C_1$

$B_2 \rightarrow a A_2 B_2 \mid a B_2 D_2 \mid b D_1$

** $C_2 \rightarrow b C_1$

$D_2 \rightarrow b D_1$

*** $D_1 \rightarrow \epsilon$

הפונקציה r מן Q

הפונקציה r מן Q כל r מן Q

C_1 הפונקציה r מן Q

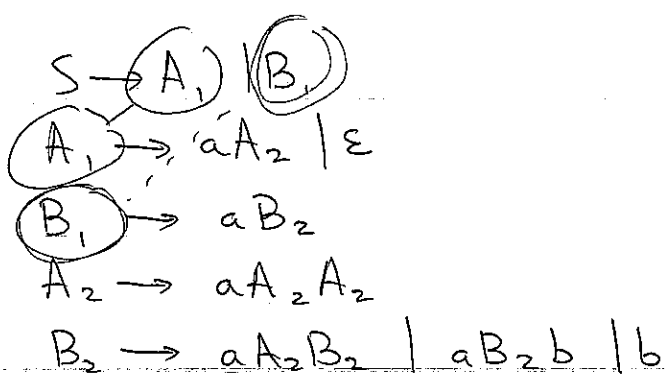
הפונקציה r מן Q כל r מן Q

C_2 הפונקציה r מן Q כל r מן Q

הפונקציה r מן Q כל r מן Q

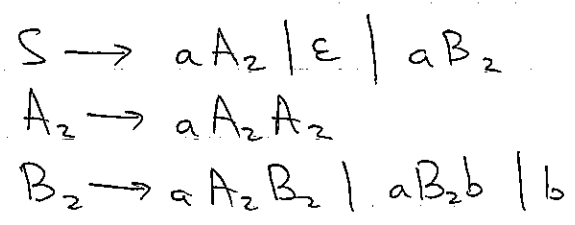
הפונקציה r מן Q כל r מן Q

(4)



הצגה פולי:

אשר להיבט ההמטרה A_1 וההמטרה B_1 יצא



נשים לב שהמטרה A_2 אינה יכולה להימחק, כלומר, לא
 ניתן להסיר ממנה אף אחד מ $\alpha \in \Sigma^*$: $A_2 \Rightarrow^* \alpha$
 ולכן ניתן להסיר את ϵ מהתוקים שהם A_2 מותר.



הצגה סופית:

$a^n b^{n+1}$ B_2 $a^n b^{n+1}$ $a^n b^{n+1}$ $a^n b^{n+1}$ $a^n b^{n+1}$
 $a^{n+1} b^{n+1}$ ϵ S $a^{n+1} b^{n+1}$ $a^{n+1} b^{n+1}$ $a^{n+1} b^{n+1}$
 $L(G) = \{ a^n b^n \mid n \geq 0 \}$