

### אוטומטים וחישוביות - תרגיל מס' 3

יש להקפיד על הוכחות מסודרות ומדויקות וכתב נקי ומסודר.

ההגשה בזוגות – חובה! למתקשים למצוא שותף, נא לפתוח הודעה במודל.

1. בנו דקדוקים חסרי הקשר עבור השפות הבאות ונמקו בקצרה את בנייתכם.

$$L_1 = \{x \in \{a,b\}^* \mid \#_a(x) - \#_b(x) = 2\} \quad \text{א.}$$

הרעיון: נסתמך על א"מ כמו עבור הא"מ שראינו עבור שוויון במס' האותיות, אבל נוסיף לו מלכתחילה שתי אותיות B (שאותן אפשר לאזן ע"י שני מופעי a עודפים). בעת ההוספה נחליף גם את  $z_0$  כדי לוודא שלא נוסיף שתי אותיות B יותר מפעם אחת. בא"מ יש מצב יחיד. פוני המעברים שלו:

$$\begin{array}{lll} \epsilon, z_0 / BBE & b, E / BE & a, E / AE \\ a, B / \epsilon & b, A / \epsilon & \epsilon, E / \epsilon \\ a, A / AA & b, B / BB & \end{array}$$

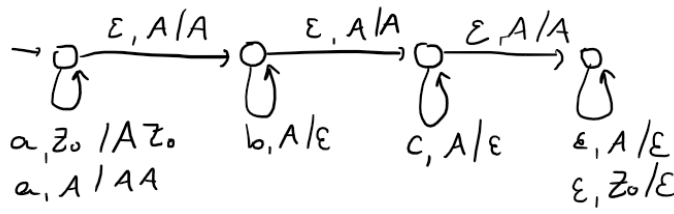
מכיוון שיש מצב יחיד, את התוצאה אפשר להמיר לדח"ה כפי שלמדנו.

$$L_2 = \{a^n b^{2n} \mid n > 2 \text{ טבעי}\} \quad \text{ב.}$$

$$S \rightarrow aSbb \mid a^3b^6$$

2. בנו אוטומט מחסנית עבור השפות הבאות ונמקו בקצרה את בנייתכם.

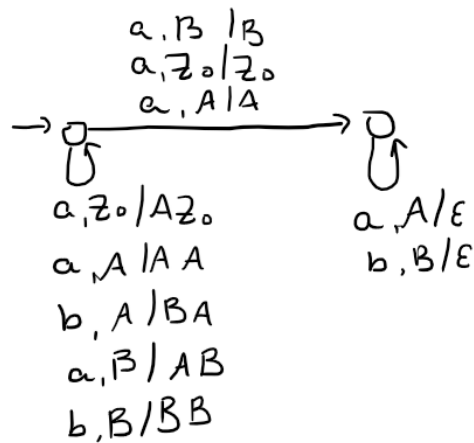
$$L_3 = \{a^i b^j c^k \mid i > j+k\} \quad \text{א.}$$



הרעיון: הא"מ קורא לפי הסדר  $a, b, c$ . את אותיות  $a$  דוחף, ומוציא אות  $a$  על כל  $b, c$ . כדי לרוקן את המחסנית מחייב המצאות של אותיות  $A$  אחרי תום הקריאה.

$$L_1 = \{waw^R \mid w \in \{a,b\}^*\} \quad \text{ב.}$$

כמו א"מ עבור  $L_{pal}$ , אך המעבר האמצעי הוא עם  $a$  בלבד.



תרגיל נוסף לא להגשה:

3. נתונה השפה  $L = \{ab^{k_1}ab^{k_2} \dots ab^{k_n}c^m \mid \forall i k_i > 0 \text{ וגם } m > n > 0\}$

א. כתבו דקדוק חסר הקשר עבור  $L$ .

$$\begin{aligned} S &\rightarrow BSc \mid Sc \mid Bcc \\ B &\rightarrow Bb \mid ab \end{aligned}$$

ב. הוכיחו ש- $L$  אינה רגולרית, בעזרת למת הניפוח.

יהי  $N > 0$  ונתבונן במילה  $w = (ab)^N c^{N+1}$ .

תקציר: לכל פירוק בו  $v$  כולל  $a$ , בחירה ב- $i = 2$  גורמת לשוויון בין מס' ה- $a$  למס' ה- $b$  ולכן המילה אינה בשפה.

לפירוק:

$u = a(ba)^s, v = b, x = \dots$  בחירה ב- $i = 0$  גורמת ל- $a$  שאחריה אין  $b$ , ושוב המילה אינה בשפה. לכן השפה אינה רגולרית.