

עבודה 2 – שפות רגולריות ואוטומטים

תרגיל 1

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

(א) בנה אוטומט המקבל את כל המילים שבהן הסכום של מספר המופעים של אותיות שאינן c זוגי, ומספר המופעים של האות c מתחלק ב-3.

(ב) בנה אוטומט המקבל את כל המילים המתחילות ב-abc או שהאות לפני האחרונה היא b.

בשני הסעיפים, יש לספק תיאור פורמלי והסבר קצר מדוע שפת האוטומט היא המבוקשת.

תרגיל 2

בהינתן שלושה מספרים טבעיים p, q, r **הגדולים מ-1**, בנה אוטומט המקבל את כל המילים שאורכן הוא קומבינציה ליניארית חיובית של p, q, r , כלומר אורך המילה w מקיים

$$|w| = a * p + b * q + c * r: \quad a, b, c \in \mathbb{N} \cup \{0\}, \quad a + b + c > 0, \quad p, q, r \geq 2$$

יש לספק תיאור פורמלי והסבר קצר מדוע שפת האוטומט היא המבוקשת.

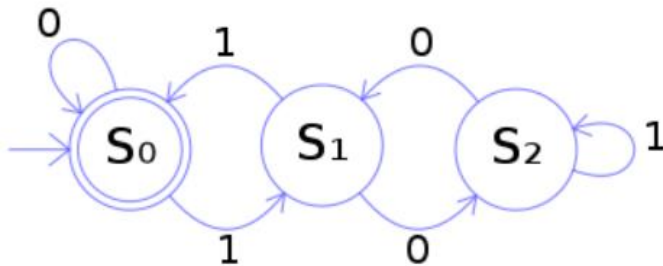
תרגיל 3

(א) בהינתן שפה L נגדיר $L_{\frac{1}{2}}$ באופן הבא: $L_{\frac{1}{2}} = \{\sigma_1 \sigma_3 \sigma_5 \dots \sigma_{2k-1} : \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3 \dots \sigma_{2k} \in L\}$ הוכח כי אם L רגולרית אז גם $L_{\frac{1}{2}}$ רגולרית.

(ב) בהינתן שפה L נגדיר L_2 באופן הבא: $L_2 = \{\sigma_1 \sigma_1 \sigma_2 \sigma_2 \sigma_3 \sigma_3 \dots \sigma_k \sigma_k : \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3 \dots \sigma_k \in L\}$ הוכח כי אם L רגולרית אז גם L_2 רגולרית.

תרגיל 4

נתון האוטומט הבא:



(א) מהי השפה המתקבלת ע"י האוטומט?

(ב) כתוב ביטוי רגולרי המתאים לשפה זו. השתדל לכתוב ביטוי קצר ככל האפשר.

ג) כתוב את הביטוי הרגולרי המתאים לאוטומט הנ"ל לפי הבנייה שראינו בכיתה. יש לציין את כל הביטויים הרגולריים שמתקבלים תוך כדי הבנייה ולא רק את הביטוי הסופי.

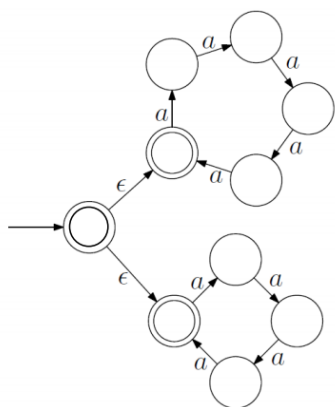
תרגיל 5

נגדיר מודל "שפת-N" באופן הבא: בהינתן אוטומט אי-דטרמיניסטי $M = \langle Q, \Sigma, s, \Delta, A \rangle$ נגדיר את שפת-N של האוטומט באופן הבא:

$$w \in L_N \Leftrightarrow \left| \{q \in A : (s, w) \xrightarrow{*} (q, \epsilon)\} \right| = N$$

(כלומר, מילה שייכת לשפת האוטומט אם מספר המצבים המקבלים אליהם ניתן להגיע הוא N).

א) עבור האוטומט הבא, כתוב מהן השפות הבאות של האוטומט: L_0, L_1, L_2, L_3, L_4 .



ב) הוכח כי לכל אוטומט אי-דטרמיניסטי M מתקיים $L_N(M) \in \mathcal{L}_{DFA}$.