המחלקה למדעי המחשב HH:MM – HH:MM ,DD.MM.YYYY

אוטומטים ושפות פורמליות

פתרון של הבחינה לדוגמא

שמות המרצים

סמסטר, שנה"ל

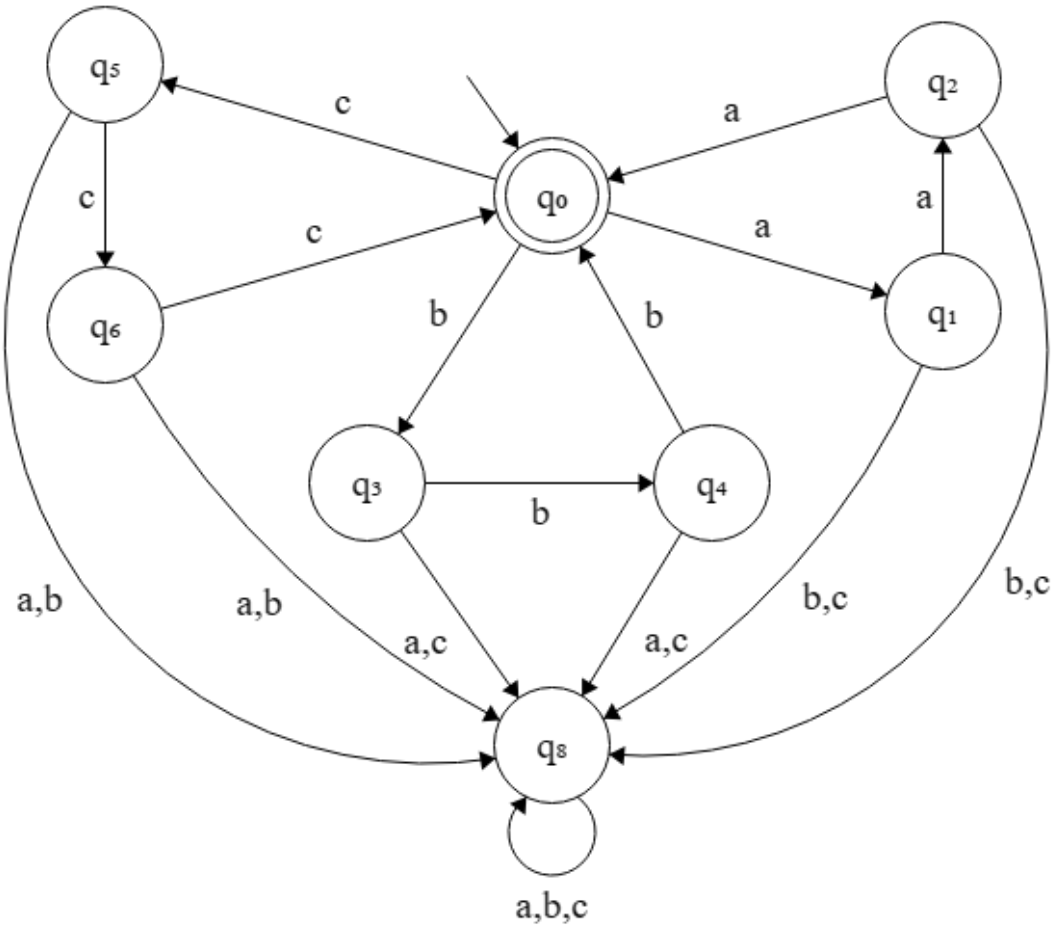
מסמך זה כולל פתרון לדוגמא של המבחן לדוגמא בקורס אוטומטים ושפות פורמליות, שמועבר במחלקה למדעי המחשב.

הפתרונות לשאלות הינן פתרונות לדוגמא. ניתן לפתור חלק מהשאלות בדרכים נוספות/אחרות, מלבד הדרך המוצעת בפתרון לדוגמא.

פתרון של הבחינה לדוגמא

שאלה 1: אוטומט סופי דטרמיניסטי (20 נקודות)

תיאור גרפי



תיאור פורמלי

$\boldsymbol{A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)}$

$Q = \{q_s, q_a, q_{aa}, q_b, q_{bb}, q_c, q_{cc}, q_{absorbing}\}$

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

$F = \{q_s\}$

State \ Letter $\boldsymbol{\delta(q, \sigma)}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{c}$
q_s	q_a	q_b	q_c
q_a	q_{aa}	$q_{absorbing}$	$q_{absorbing}$
q_{aa}	q_s	$q_{absorbing}$	$q_{absorbing}$
q_b	$q_{absorbing}$	q_{bb}	$q_{absorbing}$
q_{bb}	$q_{absorbing}$	q_s	$q_{absorbing}$
q_c	$q_{absorbing}$	$q_{absorbing}$	q_{cc}
q_{cc}	$q_{absorbing}$	$q_{absorbing}$	q_s
$q_{absorbing}$	$q_{absorbing}$	$q_{absorbing}$	$q_{absorbing}$

שאלה 2: אוטומט סופי לא דטרמיניסטי (20 נקודות)

על הלוח.

שאלה 3: שפות רגולריות (20 נקודות)

נניח בשלילה שהשפה L רגולרית, ויהי n הקבוע המובטח מלמת הניפוח.

נבחר $w = a^{2^n}$

אזי

$|w| > n$

$w \in L$

נבחן את החלוקות $w = xyz$, כך ש: $|y| \geq 1, |xy| \leq n$

בכל חלוקה כזו $1 \leq |y| \leq n$.

נסתכל בניפוח $w_2 = xy^2z$. מתקיים:

$$|w_2| = |w| + |y| \geq 2^n + 1 > 2^n$$

ומצד שני (כיוון ש- $n < 2^n$ לכל n חיובי):

$$|w_2| = |w| + |y| \leq 2^n + n < 2^n + 2^n = 2^{n+1}$$

כלומר, $2^n < |w_2| < 2^{n+1}$

כלומר, w_2 אינה מהצורה a^{2^n}, ואינה בשפה.

בסתירה.

שאלה 4: שפות חסרות הקשר (20 נקודות)

סעיף א' (7 נקודות)

$\boldsymbol{G_1} = (\boldsymbol{V_1}, \boldsymbol{\Sigma}, \boldsymbol{R_1}, \boldsymbol{S_1})$

$V_1 = \{S_1, A_1, B_1, F_1\}$

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

$R_1 = \{S_1 \to cA_1c \mid cB_1c,$

$A_1 \to a|aA_1|F_1,$

$B_1 \to b|B_1b|F_1,$

$F_1 \to ab|aF_1b\}$

סעיף ב' (7 נקודות)

$\boldsymbol{G_2} = (\boldsymbol{V_2}, \boldsymbol{\Sigma}, \boldsymbol{R_2}, \boldsymbol{S_2})$

$V_2 = \{S_2, A_2, B_2, F_2\}$

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

$R_2 = \{S_2 \to aA_2aaaa,$

$A_2 \to aA_2a|B_2|,$

$B_2 \to bbbbF_2c,$

$F_2 \to \varepsilon|bF_2c\}$

סעיף ג' (6 נקודות)

$\boldsymbol{G} = (V_1 \cup V_2 \cup \{S\}, \Sigma, R_1 \cup R_2 \cup \{S \to S_1 \mid S_2\}, S)$

שאלה 5: אוטומט מחסנית ו/או שפות (20 נקודות)

סעיף א' (10 נקודות)

הטענה אינה נכונה.

דוגמא נגדית:

$L_1 = \{\varepsilon\}$

$L_2 = \{a\}$

$L_3 = \{aa\}$

$L_2 \cap L_3 = \emptyset$

$L_1(L_2 \cap L_3)^+ = \emptyset$

$L_1L_2^+ \cap L_1L_3^+ = \{a^{2n} | n \in \mathbb{N}\}$

סעיף ב' (10 נקודות)

הטענה אינה נכונה.

דוגמא נגדית:

$L_1 = \{a\}$

$L_2 = \{a\}$

$L_3 = \{a\}$

$L_1 \cup (L_2L_3) = \{a, aa\}$

$(L_1 \cup L_2)(L_1 \cup L_3) = \{aa\}$