

「離散数学・オートマトン」演習問題 10 (解答例)

2022/12/12

1 決定性有限オートマトン

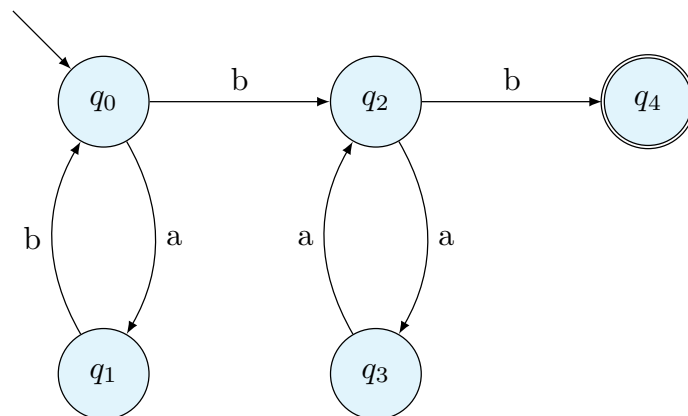
課題 1 決定性有限オートマトン $M = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ を考える。ここで

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$$

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

$$F = \{q_4\}$$

である。遷移関数は図に示す。このとき、受理される文字列のうち、長さが 5 以上のものを 3 つ示しなさい。また、そのうちの二つについて、 $(q, a) \vdash_M (q, w)$ の形式で、状態遷移を示しなさい。



解答例 以下に例示する。0 個以上の ab の後に b が続き、0 個以上の aa の後に b が一つ続く文字列を受理する。

baaaab, abbaab, ababbb

以下に状態遷移を示す。

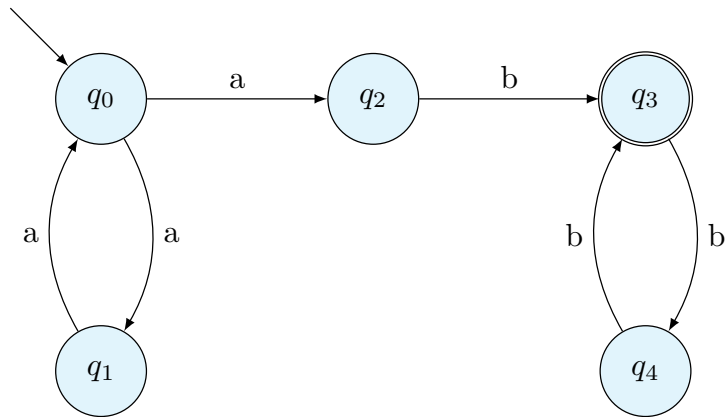
$$\begin{aligned}(q_0, baaaaab) &\vdash (q_2, aaaab) \\ &\vdash (q_3, aaab) \\ &\vdash (q_2, aab) \\ &\vdash (q_3, ab) \\ &\vdash (q_2, b) \\ &\vdash (q_4, \epsilon) \\ (q_0, abbaab) &\vdash (q_1, bbaab) \\ &\vdash (q_0, baab) \\ &\vdash (q_2, aab) \\ &\vdash (q_3, ab) \\ &\vdash (q_2, b) \\ &\vdash (q_4, \epsilon) \\ (q_0, ababbb) &\vdash (q_1, babbb) \\ &\vdash (q_0, abbb) \\ &\vdash (q_1, bbb) \\ &\vdash (q_0, bb) \\ &\vdash (q_2, b) \\ &\vdash (q_4, \epsilon)\end{aligned}$$

2 非決定性有限オートマトン

課題 2 非決定性有限オートマトン $M = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ を考える。ここで

$$\begin{aligned}Q &= \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\} \\ \Sigma &= \{a, b\} \\ F &= \{q_3\}\end{aligned}$$

である。遷移関数は図に示す。このとき、受理される文字列のうち、長さが5以上のものを4つ示せ。また、そのうちの二つについて、 $(q, a) \vdash_M (q, w)$ の形式で、状態遷移を示しなさい。



解答例 以下に例示する。奇数個の a の後、奇数個の b が続く文字列を受理する。

aaabbb, abbbbb, aaaaab

以下に状態遷移を示す。

$$\begin{aligned}
 (q_0, aaabbb) &\vdash_M (q_1, aabbb) \\
 &\vdash_M (q_0, abbb) \\
 &\vdash_M (q_2, bbb) \\
 &\vdash_M (q_3, bb) \\
 &\vdash_M (q_4, b) \\
 &\vdash_M (q, \epsilon) \\
 (q_0, abbbbb) &\vdash_M (q_2, bbbbb) \\
 &\vdash_M (q_3, bbbb) \\
 &\vdash_M (q_4, bbb) \\
 &\vdash_M (q_3, bb) \\
 &\vdash_M (q_4, b) \\
 &\vdash_M (q_3, \epsilon) \\
 (q_0, aaaaab) &\vdash_M (q_1, aaaab) \\
 &\vdash_M (q_0, aaab) \\
 &\vdash_M (q_1, aab) \\
 &\vdash_M (q_0, ab) \\
 &\vdash_M (q_2, b) \\
 &\vdash_M (q_3, \epsilon)
 \end{aligned}$$