

「離散数学・オートマトン」演習問題 10 (解答例)

2020/12/15

1 決定性有限オートマトン

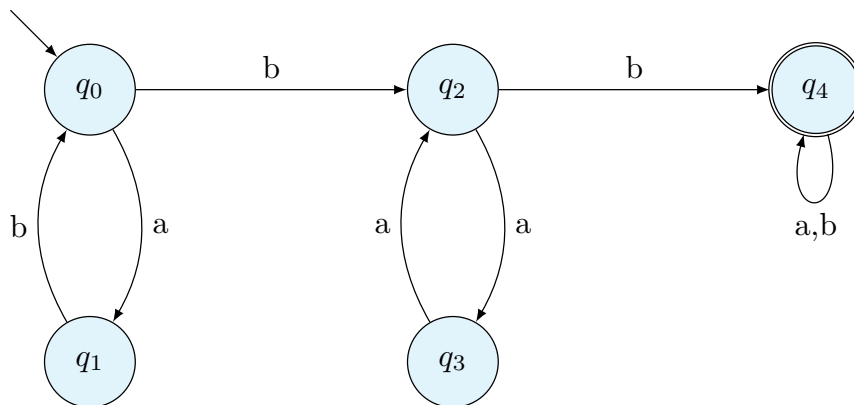
課題 1 決定性有限オートマトン $M = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ を考える。ここで

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

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

$$F = \{q_4\}$$

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 4 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 が続く文字列を受理する。

abbba, baabb, ababbb, baaaab

以下に状態遷移を示す。

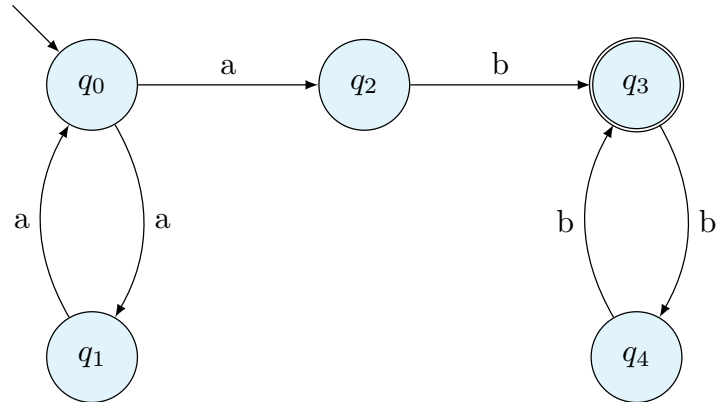
$$\begin{aligned}(q_0, abbba) &\vdash_M (q_1, bbba) \\ &\vdash_M (q_0, bba) \\ &\vdash_M (q_2, ba) \\ &\vdash_M (q_4, a) \\ &\vdash_M (q_4, \epsilon) \\ (q_0, baabb) &\vdash_M (q_2, aabb) \\ &\vdash_M (q_3, abb) \\ &\vdash_M (q_2, bb) \\ &\vdash_M (q_4, b) \\ &\vdash_M (q_4, \epsilon) \\ (q_0, ababbb) &\vdash_M (q_1, babbb) \\ &\vdash_M (q_0, abbb) \\ &\vdash_M (q_1, bbb) \\ &\vdash_M (q_2, bb) \\ &\vdash_M (q_4, b) \\ &\vdash_M (q_4, \epsilon) \\ (q_0, baaaab) &\vdash_M (q_2, aaaab) \\ &\vdash_M (q_3, aaab) \\ &\vdash_M (q_2, aab) \\ &\vdash_M (q_3, ab) \\ &\vdash_M (q_2, b) \\ &\vdash_M (q_4, \epsilon)\end{aligned}$$

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。

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