

定期試験

形式言語とオートマトン

2019 年 1 月

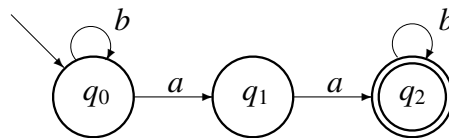
問題 1

アルファベット $\Sigma = \{a, b\}$ 上の言語を考える．以下の言語を受理する決定性有限状態オートマトンを状態遷移図で示せ．

- 2 個の a で始まり，ちょうど 3 個の b を含む (a は，最初の 2 個以外何個あってもよい) 記号列をすべて含み，それ以外の記号列を含まない言語．
- 少なくとも 2 個の a を含むか，少なくとも 3 個の b を含む記号列をすべて含み，それ以外の記号列を含まない言語．

問題 2

以下の状態遷移図で与えられる非決定性有限状態オートマトンを考える．



以下の問に答えよ．

- この非決定性有限状態オートマトンの状態遷移関数を表として与えよ．
- この非決定性有限状態オートマトンと等価な決定性有限状態オートマトンの状態遷移図を示せ．ただし，決定性有限状態オートマトンの状態数は 4 とする．

問題 3

N を 0 を含まない自然数の集合とする．このとき，アルファベット $\Sigma = \{0, 1\}$ 上の言語

$$L_{31} = \{0111, 00111111, 000111111111, \dots\} = \{0^i 1^{3i} \mid i \in N\}$$

を考える．以下の問に答えよ．

- L_{31} を受理する有限状態オートマトンは存在するか，あるいは存在しないか．証明をつけて答えよ．
- L_{31} を表わす正規表現は存在するか．理由をつけて答えよ．
- L_{31} を生成する文脈自由文法を与えよ．
- L_{31} を受理するプッシュダウンオートマトンは存在するか，あるいは存在しないか．理由をつけて答えよ．

問題 4

文脈自由文法

$$G = \langle \{S, T\}, \{a, b\}, P, S \rangle, \quad P = \{S \rightarrow aSb, S \rightarrow T, T \rightarrow bTa, T \rightarrow \epsilon\},$$

について以下の問に答えよ．ただし， ϵ は空語である．

- この文法における語 $aabbbbaaabb$ の導出木を示せ．
- この文法で生成される言語を示せ．