

# 定期試験

## 形式言語とオートマトン

2019年1月

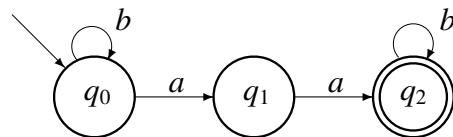
### 問題1

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。

1. 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。
2. 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よ。



以下の間に答えよ。

1. 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。
2. 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

$$L_{31} = \{0111, 00111111, 00011111111, \dots\} = \{0^i 1^{3i} \mid i \in N\}$$

を考える。以下の間に答えよ。

1.  $L_{31}$  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。
2.  $L_{31}$  を表わす正規表現は存在するか。理由をつけて答えよ。
3.  $L_{31}$  を生成する文脈自由文法を与えよ。
4.  $L_{31}$  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

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

について以下の間に答えよ。ただし、 $\epsilon$  は空語である。

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