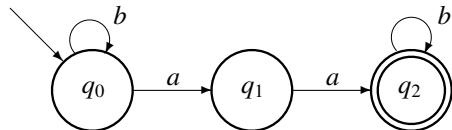


問題 1. アルファベット $\Sigma = \{0, 1\}$ 上の言語を考える。以下の言語を受理する決定性有限状態オートマトンを状態遷移図で示せ。

1. 3 個の 1 で始まり、ちょうど 2 個の 0 を含む（1 は、最初の 3 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 1 個の 0 を含むか、少なくとも 4 個の 1 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

$$L_{12} = \{011, 00111, 0001111, \dots\} = \{0^i 1^{i+1} \mid i \in N\}$$

を考える。以下の間に答えよ。

1. L_{12} 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_{12} 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_{12} を生成する文脈自由文法を与えよ。
4. L_{12} 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 $G = \langle \{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c, d\}, P, S \rangle$, $P = \{S \rightarrow ASB, S \rightarrow C, A \rightarrow a, B \rightarrow b, C \rightarrow c, D \rightarrow d\}$ について以下の間に答えよ。

1. この文法における語 $aacbb$ の導出木を示せ。
2. この文法を簡素化し、グライバッハの標準形で表現せよ。
3. この文法が生成する文脈自由言語 $L(G)$ を受理するプッシュダウンオートマトンの状態遷移図を示せ。