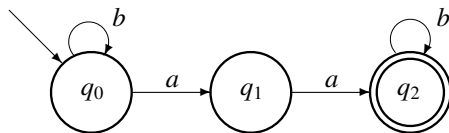


問題 1. アルファベット $\Sigma = \{0, 1\}$ 上の言語を考える. 以下の言語を受理する決定性有限状態オートマトンを状態遷移図で示せ.

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る.



以下の問に答えよ.

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. 以下の問に答えよ.

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 $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c, d\}, P, S)$, $P = \{S \rightarrow ASB, S \rightarrow C, A \rightarrow a, B \rightarrow b, C \rightarrow c, D \rightarrow d\}$ について以下の問に答えよ.

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.