

選択問題

情報学専攻

科目の番号

4

計算機工学

【前ページから続く】

3. $\Sigma = \{0, 1\}$ とする。 Σ 上の言語 L を、連続する3個以上の1を含まない記号列からなる集合とする。このとき、以下の問いに答えよ。

(1) 次の記号列のうち、 L に属するものをすべて書け。

101, 111, 0110, 1110, 00111, 01011, 01111, 11010

(2) L を受理する状態数4の決定性有限オートマトンを $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ とする。ここで、 M の状態集合を $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ とし、状態遷移関数の一部を $\delta(q_0, 1) = q_1$, $\delta(q_1, 1) = q_2$, $\delta(q_2, 1) = q_3$ とすると、 M の状態遷移図を描け。その際、初期状態 q_0 を二重矢印($\Rightarrow$)で指し、最終状態は二重丸($\odot$)で囲むこと。

(3) M の状態遷移関数 δ をすべて書け。また、 M の最終状態の集合 F を書け。

4. 次の文脈自由文法 G_1 が与えられたとき、以下の問いに答えよ。

$$G_1 = (N, \Sigma, P, S) = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow aA, A \rightarrow aA, A \rightarrow SB, A \rightarrow b, B \rightarrow b\}, S)$$

ここで、 N は非終端記号の集合、 Σ は終端記号の集合、 P は生成規則の集合、 S は開始記号である。

(1) G_1 が生成する終端記号列 $aaaabbbb$ に対して、その導出木をすべて示せ。

(2) Σ 上の言語 L_1 を、 G_1 が生成する言語 $L(G_1)$ (すなわち、 $L_1 = L(G_1)$)とすると、 $L_1 = \{a^i b^j \mid i \geq 0, j \geq 0\}$ のような形で表記せよ。

(3) Σ 上の言語 L_2 を、 $L_2 = \{a^i b^j \mid j \geq i \geq 1\}$ とし、 $L_3 = L_1 \cup L_2$ (L_3 は L_1 と L_2 の和集合)、 $L_4 = L_1 \cap L_2$ (L_4 は L_1 と L_2 の共通集合)とする。 L_3 および L_4 を、(2)で示したような形でそれぞれ表記せよ。

(4) L_1, L_2, L_3, L_4 のうち、正則言語であるものをすべて書け。ただし、いずれも正則言語でない場合は「なし」と書け。

問 3: 言語: language, 連続する3個以上の1: three or more consecutive 1's, 記号列: string, 受理: accept, 状態数: number of states, 決定性有限オートマトン: deterministic finite automaton, 状態遷移関数: state transition function, 状態遷移図: state transition diagram, 初期状態: initial state, 最終状態: final state

問 4: 文脈自由文法: context-free grammar, 非終端記号: nonterminal symbol, 終端記号: terminal symbol, 生成規則: production, 開始記号: start symbol, 生成: generate, 終端記号列: terminal string, 導出木: derivation tree, 和集合: union, 共通集合: intersection, 正則言語: regular language