

# 形式言語とオートマトン 中間試験問題

実施日: 2014年6月4日

以下の問に答えよ。全ての設問中で  $\Sigma = \{0, 1\}$  とする。解答は別紙の解答用紙に書くこと。紙面が足りない場合は解答用紙の裏面を使用すること。裏面を使用する場合は「裏へ続く」等の注意書きを記入すること。

- $L_1 = \{w \in \{0, 1\}^* | w \text{ は次の 3 つの条件を満たす. (1) } |w| \geq 3 \text{. (2) } w \text{ の先頭が } 0 \text{ または } 1 \text{ である. (3) } w \text{ の最後の 2 文字は } 00 \text{ または } 11 \text{ である}\}$  とする。次の問いに答えよ。
  - $L_1$  に含まれる系列で長さが最小のものを 1 つ答えよ。[10 点]
  - $L_1$  を表す正規表現を答えよ。[10 点]
  - $L_1$  と同じ言語を受理する決定性有限オートマトンの状態遷移図, または, 非決定性有限オートマトンの状態遷移図を書け。開始状態と受理状態を明記すること。[10 点]
- 非決定性有限オートマトン  $N = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \Sigma = \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_5, q_6\})$  の状態遷移関数  $\delta$  が次の状態遷移表で与えられるとき, 次の問に答えよ。

$\delta$	0	1	$\varepsilon$
$q_0$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{q_1, q_2\}$
$q_1$	$\{q_3\}$	$\emptyset$	$\emptyset$
$q_2$	$\emptyset$	$\{q_4\}$	$\emptyset$
$q_3$	$\{q_3\}$	$\{q_3, q_5\}$	$\emptyset$
$q_4$	$\{q_4, q_6\}$	$\{q_4\}$	$\emptyset$
$q_5$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
$q_6$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

- $N$  の状態遷移図を書け。[10 点]
  - $N$  が受理する言語を簡潔に説明せよ。[10 点]
  - $N$  が受理する系列で長さが 3 のものを全て列挙せよ。[10 点]
  - $N$  が受理する言語  $L(N)$  とする。  $L(N)$  を受理する決定性有限オートマトンの状態遷移図を書け。状態数は最小でなくてもよい。[20 点]
- $L_2 = \{0^i 1^j | 0 \leq i \leq j\}$  とする。  $L_2$  は正規言語であるかどうか答えよ。正規言語であると答えた場合は,  $L_2$  と同じ系列を受理する有限オートマトンを書け。正規言語でないと答えた場合は,  $L_2$  が正規言語でないことを証明せよ。[20 点]