

計算論 A 中間試験

1. $\Sigma = \{0, 1\}$ とする. Σ 上の以下の言語から指示に従って 1 つを選択し, その言語を認識する (受理する) 決定性有限オートマトンを状態遷移表で表しなさい. ただし, 状態数をなるべく少なくすること. (15 点)

【選択問題】学籍番号の下 2 桁が 3 の倍数なら(a)を, 3 で割った剰余が 1 なら(b)を, 3 で割った剰余が 2 なら(c)を選択すること

- (a) 11 で始まり, 10 で終わる語すべてからなる言語
 (b) 0101 で終わる語すべてからなる言語
 (c) 00 がどこにも現れず, 01 で終わる語すべてからなる言語

2. $\Sigma = \{0, 1\}$ とする. Σ 上の以下の言語それぞれを正則表現で表しなさい. (20 点)

- (1) 010 がどこかに現れる語すべてからなる言語
 (2) 010 がどこにも現れない語すべてからなる言語

3. 以下の状態遷移表で表された非決定性有限オートマトンから指示に従って 1 つを選択し, 同じ言語を認識する決定性有限オートマトンをサブセット構成法で求め, その状態遷移表を示しなさい. ただし, 導出過程が分かるように解答すること. (15 点)

【選択問題】学籍番号が奇数なら(a)を, 偶数なら(b)を選択すること

(a)

	入力	
	0	1
$\rightarrow p$	$\{q, s\}$	$\{q\}$
q	$\{q, s\}$	$\{q\}$
r	$\{s\}$	\emptyset
s	$\{t\}$	\emptyset
t	$\{u\}$	$\{u\}$
$*u$	$\{u\}$	$\{u\}$

(b)

	入力	
	0	1
$\rightarrow p$	$\{p\}$	$\{p, q\}$
q	$\{r\}$	\emptyset
r	$\{t, u\}$	\emptyset
s	$\{q, u\}$	\emptyset
t	$\{s\}$	\emptyset
$*u$	$\{u\}$	$\{u\}$

4. 以下の状態遷移表で表された ϵ -動作を含む非決定性有限オートマトンから指示に従って1つを選択し、以下の問に答えなさい。(20点)

(1) 正則表現の方程式を示しなさい。

(2) (1)の方程式を解いて、オートマトンが受理する言語を正則表現で表しなさい。ただし、正則表現の導出過程が分かるように解答すること。

【選択問題】学籍番号の下2桁が49以下なら(a)を、50以上なら(b)を選択すること

(a)			
	ϵ	0	1
$\rightarrow p$	—	p	p, q
q	r	—	r
r	s	—	—
$* s$	—	p, s	—

(b)			
	ϵ	0	1
$\rightarrow p$	q	p, q	r
q	—	s	—
r	s	—	—
$* s$	—	—	p, s

5. 以下の言語それぞれが正則言語でないことを反復補題を用いて証明しなさい。(20点)

(1) 言語 $L_1 = \{0^{2n}1^{3n} \mid n > 0\}$

(2) 言語 $L_2 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ は異なる個数の } 0 \text{ と } 1 \text{ を含む}\}$

6. 右の状態遷移表で表される有限オートマトンと同じ言語を受理する状態数最小の決定性有限オートマトンを求め、その状態遷移表を示しなさい。ただし、導出過程も示すこと。(10点)

状態遷移表

	入力	
	0	1
$\rightarrow p$	q	s
q	p	r
r	s	v
$* s$	w	p
t	q	v
u	v	s
$* v$	w	t
w	s	q