

# 計算論 A 中間試験

(解答時間：75分)

1.  $\Sigma = \{0, 1\}$ とする.  $\Sigma$ 上の次の各言語を認識する有限オートマトンを状態遷移図で表せ. ただし, 有限オートマトンは決定性有限オートマトンとすること. (20点)

(1) 10 で始まり 10 で終わる語の全体

(2) 1 で始まる語で, 2 進数と見なしたときに 3 の倍数となる語の全体 (11, 110, 1001 など)

2.  $\Sigma = \{0, 1\}$ とする.  $\Sigma$ 上の次の各言語を, 正規表現で表せ. (20点)

(1) 10 で始まり 10 で終わる語の全体

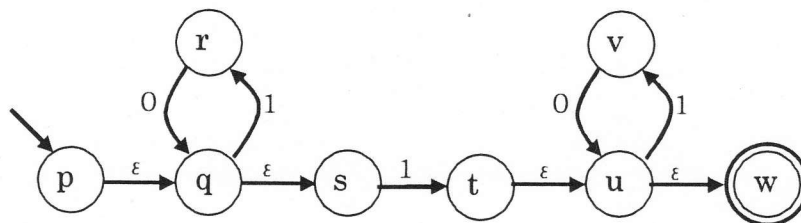
(2) 偶数個の 1 を含む語の全体. ただし, 1 を含まない語 (0 個の 1 を含む語) も偶数個の 1 を含むものとする.

3. 下図の単純遷移システム ( $\epsilon$  遷移のある非決定性有限オートマトン)  $M$ について, 以下の問に答えよ.

(20点)

(1)  $M$ の各状態  $x$  に対し,  $\epsilon$  - 閉包  $\epsilon$  - closure( $x$ ) を求めよ.

(2)  $M$ と同じ言語を認識する決定性有限オートマトン  $M'$  を状態遷移図で示せ.  $M'$  の導出過程が分かるように解答すること.



単純遷移システム  $M$

4.  $\epsilon$  遷移のある非決定性有限オートマトン  $M = (\{p, q, r, s, t\}, \{0, 1\}, \delta, p, \{s\})$  が認識する言語を正規表現で表せ. ただし, 状態遷移関数  $\delta$  は次の状態遷移表で表されるものとする. また, 正規表現の導出過程が分かるように解答すること. (20点)

	$\epsilon$	0	1
p	q	r	—
q	—	q	s
r	s	—	r
s	—	t	—
t	p	—	—

5.  $\Sigma = \{0, 1\}$ 上の言語  $L = \{0^x 1^y \mid x \neq y, x \geq 0, y \geq 0\}$  が正規言語でないことを, 次の 2 通りの方法で証明せよ.

(20点)

(1) 繰返し定理 (変形版を使用してもよい), あるいは, Myhill-Nerode の定理のいずれかを用いて証明せよ.

(2)  $L' = \{0^x 1^x \mid x \geq 0\}$  が正規言語でないという事実と, 正規言語が集合差に関して閉じているという事実を用いて証明せよ.