

2

(1) 前回の演習問題で与えられた言語

(a)  $A = \{a^{2n}b^{2m+1} \mid n, m \geq 0\}$

(b)  $B = \{vabbaaw \mid v, w \in \Sigma^*\}$

(c)  $C = \{a^n \mid n \geq 1\} \cup \{b^n \mid n \geq 1\}$

(d)  $D = \Sigma^* \setminus \{vaaaaw \mid v, w \in \Sigma^*\}$

を正規表現で表せ。(定める正規言語が上の  $A, B, C, D$  であるような正規表現を与えよ。)

(2) 講義では、正規表現を帰納的導出によって定義し、それから正規言語を定義したが、ここでは、正規言語を直接に（正規表現を経由せずに）帰納的導出によって定義してみよ。

(集合・写像などによる概念記述の練習)  $\Sigma$  を alphabet とする。以下を記述せよ。

(3)  $L$  を言語とする。

- (a) 文字  $a \in \Sigma$  に対し、語に左 (resp. 右) から文字  $a$  を接続させる写像  $l_a$  (resp.  $r_a$ ) (ヒント: どこからどこへの写像か? 即ち、定義域・余域 (行き先の集合) は何か? 以下の問でも同様。)
- (b) 語  $w \in \Sigma^*$  に対し、語に左 (resp. 右) から文字列  $w$  を接続させる写像  $l_w$  (resp.  $r_w$ ) (直接定義してもよいが、上で定義した  $l_a$  (resp.  $r_a$ ) を用いて、語の長さ  $|w|$  に関する帰納的定義によって定めてみよ。)
- (c) 語  $w \in \Sigma^*$  の後に接続すると  $L$  の元になる語全体の成す集合  $S_L(w)$  を与える写像  $S_L$

(4)  $M = (Q, \Sigma, \delta, s, F)$  を有限オートマトンとする。

- (a) 状態  $q \in Q$  にいる所から出発して語  $w \in \Sigma^*$  を読んだ後の状態  $\tilde{\delta}(q, w)$  を与える写像  $\tilde{\delta}$  (ヒント:  $|w|$  に関する帰納的定義を用いよ。)
- (b) 特に、 $M$  が語  $w \in \Sigma^*$  を読んだ後の状態を与える写像  $\tilde{\delta}_0$
- (c)  $M$  が認識する言語  $L(M)$
- (d) 状態  $q \in Q$  にいる所から出発して、その後に読めば受理される語全体の成す集合  $\varphi_M(q)$  を与える写像  $\varphi_M$