

# 演習 5.5

## 多クラス分類問題

$K=3$  の場合を考えて様子を見る

$C_1$  であるとは  $t=(1,0,0)$  のこと

$C_2$  "  $t=(0,1,0)$  "

$C_3$  "  $t=(0,0,1)$  "

入力  $x$  といふ条件付きで  $C_1$  の起こる確率は

$p(C_1|x) = p(t=(1,0,0)|x) = y_1 \rightarrow$  (注)  $p(t_1=1) \geq p(t_2=1)$  は独立でない。  
同様に  $t_1+t_2+t_3=1$   
といふ関係がある

$p(C_2|x) = y_2, p(C_3|x) = y_3$

これより入力  $x$  の条件付き  $t$  の確率は

$$p(t|x) = \{p(C_1|x)\}^{t_1} \{p(C_2|x)\}^{t_2} \{p(C_3|x)\}^{t_3}$$
$$= y_1^{t_1} y_2^{t_2} y_3^{t_3}$$

となる。

$K$  クラスの場合は

$$p_0(t|x) = \prod_{n=1}^K y_n^{t_n}$$

となる。

観測値  $(x_1, t_1), (x_2, t_2), \dots$  の尤度関数は

$$p(t|x) = \prod_{n=1}^N p_0(t_n|x_n) = \prod_{n=1}^N \prod_{k=1}^K y_{nk}^{t_{nk}}, \text{ 但し } y_{nk} = y_k(x_n, w)$$

となる。

負の対数を取ると

$$E = -\ln p = \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K t_{nk} \ln(y_{nk})$$

となる。(5.24)を得る。

つまり  $K$  クラス問題の観測値の尤度関数の最適化は (5.24) 式の最小化と等価である。