5.40

ノートのタイトル　2015/04/07

問　多値分類問題をベイジアンで解く。
ただしニューラルネット使う

多値分数問題のベイズ的扱い

⇒ wの事前分布はガウス分布 $p(w)=N(w|0,\alpha^{-1}I)$　　tは1of K (2.25)

尤度関数は多値分布 $p(t|w)=\prod_{k=1}^{K} y_k^{t_k}$ …(2.26)

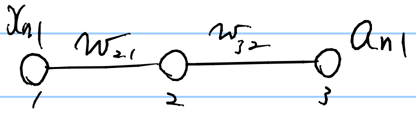
各項はソフトマックス関数 $y_k=\frac{\exp(a_k)}{\sum_j \exp(a_j)}$, $a_k=w_k^T x$

$w=\{w_1,w_2,\dots w_K\}$

ニューラルネットの利用

⇒尤度のパラメータをニューラルネットの出力で作る

ここではソフトマックスのa_kをニューラルネットの出力で作る



入力xはネットワークの入力として使う

データ $D=\{t_1,t_2,\dots,t_N\}$ の尤度関数は

$$p(D|w)=\prod_{n=1}^{N} p(t_n|w)=\prod_{n=1}^{N}\prod_{k=1}^{K} y_{nk}^{t_k}$$

事後分布は

$$p(w|D,\alpha) \propto p(w|\alpha)\,p(D|w)$$

これのラプラス近似を求める。

w_{MAP}を求めるには、事ご分布の対数を最大化すればよい

$$\ln p(w|D,\alpha) = -\ln p(w|\alpha) - \ln p(D|w) + 定数$$

$$= -\frac{\alpha}{2}w^T w - \sum_{n=1}^{N}\sum_{k=1}^{K} t_k \ln y_n + 定数$$

wについての微分はネットワーク上で誤差の逆伝播で求める。

w_{MAP} が決まれば、$\overbrace{p(w|D,\alpha)}^{(4.128)\text{より}}$ の負の対数を2階ビ分の行列を
求めるとラプラス近似を作れる