

P4-26 未知クラスが存在を許容する半教師あり学習

藤野昭典, 上田修功, 永田昌明

NTT コミュニケーション科学基礎研究所

a.fujino@cslab.kecl.ntt.co.jp

問題設定: 多クラス分類

データ: $\mathbf{x} \rightarrow$ クラス: $y \in \{1, \dots, k, \dots, K, K+1\}$

既知クラス

未知クラス

訓練データ

ラベルありデータ	○	×
ラベルなしデータ	○	○

生成・識別モデルのハイブリッドアプローチ

$$J(W, \Theta, P) = \beta \sum_x \sum_y P(y | \mathbf{x}) \log p_g(\mathbf{x}, y; \Theta) - \sum_x \sum_y P(y | \mathbf{x}) \log \frac{P(y | \mathbf{x})}{P_d(y | \mathbf{x}; W)} + \log p(W) p(\Theta)$$

生成モデル $p_g(\mathbf{x}, y; \Theta)$
の対数尤度の期待値最大化

条件付確率 $P(y | \mathbf{x})$ と識別モデル
 $P_d(y | \mathbf{x}; W)$ のKL-divergence最小化

$J(W, \Theta, P)$ の最大化

条件付確率の推定値

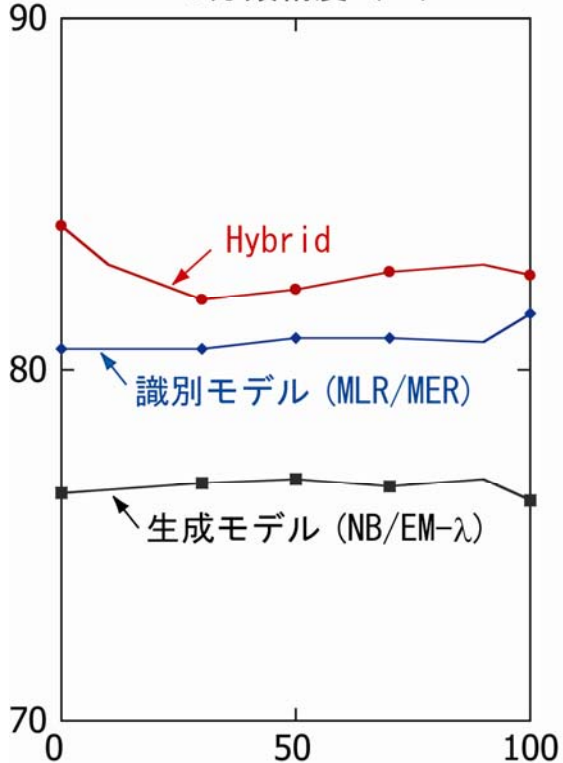
$$\hat{P}(y | \mathbf{x}) \propto P_d(y | \mathbf{x}; W) p_g(\mathbf{x}, y; \Theta)^\beta$$

パラメータ推定値

$$\{\hat{W}, \hat{\Theta}\} = \arg \max_{W, \Theta} J(W, \Theta, \hat{P})$$

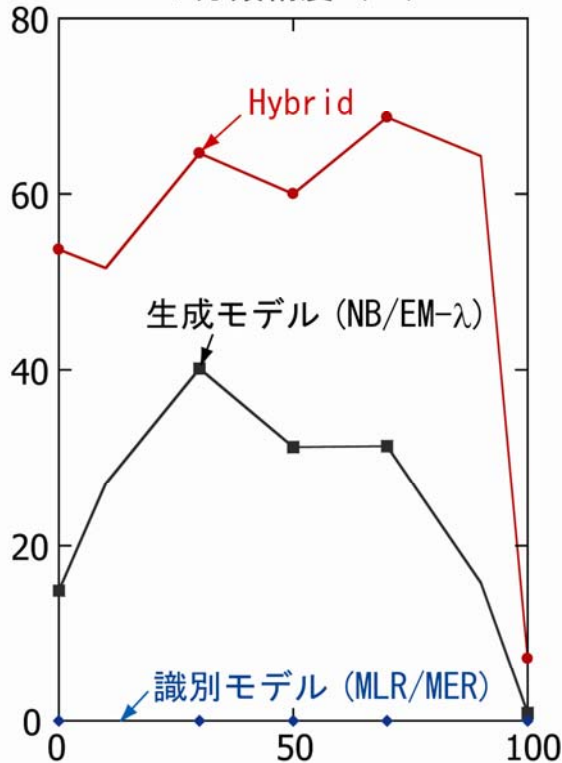
テキスト分類実験

既知クラスの新規データの
分類精度 (%)



既知クラスに帰属する
ラベルなしデータの割合 (%)

未知クラスの新規データの
分類精度 (%)



未知クラスに帰属する
ラベルなしデータの割合 (%)

既知クラス

Hybrid, 識別 > 生成



既知クラスのラベルあり
データを用いた識別学習
の効果

未知クラス

Hybrid, 生成 > 識別



未知クラスの生成モデル
を導入した効果