

P080: 独立性の一般化に基づく統計モデルの拡張

藤本 悠 (青山学院大学), 村田 昇 (早稲田大学)
yu.fujimoto@it.aoyama.ac.jp

【背景】

パラメトリックな統計モデル

- 独立性
- 線形性
- 正規性
- ...

独立: $p(X, Y) = p(X) \times p(Y)$

周辺分布の情報のみで同時分布が再現できる

非独立: $p(X, Y) \neq p(X) \times p(Y)$

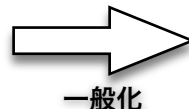
周辺分布の情報のみでは同時分布が再現できない

【通常の独立性】

周辺分布の積

$$p(X) \times p(Y) = \exp(\log(p(X)) + \log(p(Y)))$$

が同時分布 $p(X, Y)$ に対応するかどうか



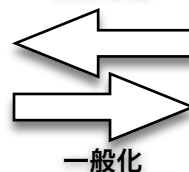
情報量の意味での
一種の分布の混合

●Kullback-Leibler情報量

$$D_{KL}(p, q) = \sum(p(x)(\log(p(x)) - \log(q(x))))$$

一般的な統計的推論で用いられる推定指標

特殊な形



【一般化した独立性】

周辺分布の(一種の)積

$$p(X) \times p(Y) = u(\xi(p(X)) + \xi(p(Y)) - c)$$

が同時分布 $p(X, Y)$ に対応するかどうか



情報量の意味での
一種の分布の混合

●Bregman情報量

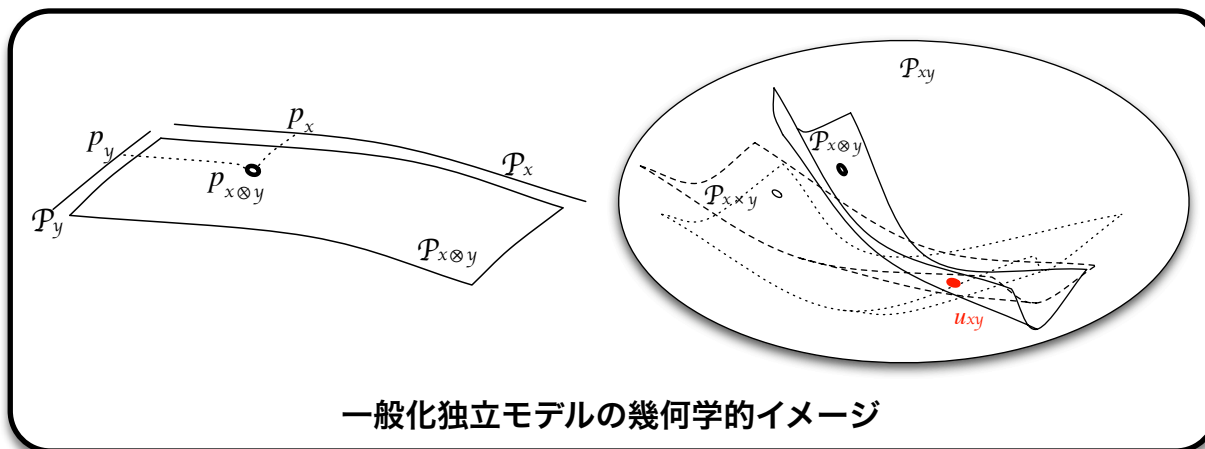
$$D_U(p, q) = \sum(U(q(x)) - U(p(x)) - p(x)(\xi(q(x)) - \xi(p(x))))$$

任意の関数 $U(\cdot)$, $\xi(\cdot)$ 等を用いることでロバスト性などの特殊な性質の実現が可能な推定指標

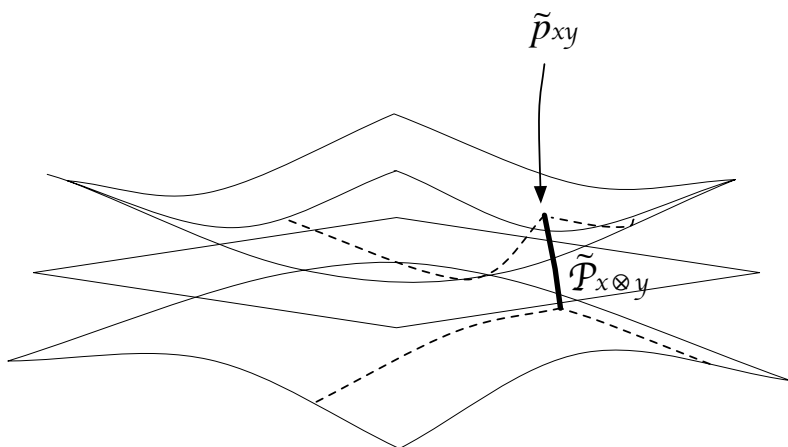
【モデルの拡張】

一般化独立性の考え方に基づいて、弱い特殊な依存関係をシンプルに記述した統計モデルを構築する

- 独立モデル
- NB (Naive Bayes)
- BN (Bayesian Network)
- 対数線形モデル
- ...



【モデルの推定法に関する議論】



【その他の話題】

- 他の依存関係表現との比較
- Copulaとの関係
- 数値実験結果
- ...