

認知診断モデルの変分ベイズ推定

東京大学大学院 教育学研究科 岡田 謙介

要旨

認知診断モデル (cognitive diagnostic models) は診断分類モデル (diagnostic classification models) と呼ばれ、制約付き潜在クラスモデルとして定式化される統計モデルである。心理・教育測定の分野におけるその主要な利用目的は、テスト解答をデータとして学習者の認知的スキル習得状態を推定し、これを次なる学習改善に役立てることである。認知診断モデルにおけるベイズ推定に際しては、マルコフ連鎖モンテカルロ法が広く活用されている。しかしこの方法には計算量上の困難さがあり、現実の大規模データに対応するためにはスケーラブルな推定法が求められる。そこで本発表では、変分近似による高速な変分ベイズ推定を用いて、パラメータとモデル構造を推定する我々の研究を紹介する。

参考文献

Yamaguchi, K., & Okada, K. (2020). Variational Bayes inference for the DINA model. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 45(5), 569–597. <https://doi.org/10.3102/1076998620911934>

Yamaguchi, K., & Okada, K. (2020). Variational Bayes inference algorithm for the saturated diagnostic classification model. *Psychometrika*, 85(4), 973–995. <https://doi.org/10.1007/s11336-020-09739-w>

Oka, M., & Okada, K. (2021). Scalable estimation algorithm for the DINA Q-matrix combining stochastic optimization and variational inference. *arXiv Preprint*. <http://arxiv.org/abs/2105.09495>