

ベイジアンネットワークモデルの変化検知手法と マーケティング効果分析への応用

慶應義塾大学 理工学部 鈴木秀男
慶應義塾大学大学院 理工学研究科 大野拓哉

1. はじめに

インターネット上で様々な商品を購入することができる EC サイトでは、顧客 1 人 1 人の購買に関するデータ(時間・商品・個数・金額など)のみならず、いつ・どのページにどれだけアクセスしたのかを記録したアクセス履歴も取得することができる。近年取引が盛んとなっている EC サイトでは、多くが顧客に購買を促すために多数のコンテンツ(広告・記事など)を作成しているが、それぞれのコンテンツがどの程度購買への効果があったのかを分析する必要がある。

本研究では、統計的確率モデルであるベイジアンネットワークモデルの構造変化を検知する手法[1]を応用する。具体的には、あるゴルフ EC サイトにおける顧客のアクセス履歴や購買情報の因果関係モデルの時系列変化から、サイト内に数多く掲載されているゴルフに関連したコンテンツの変化とその影響について分析し、考察を行う。

2. データと分析概要

使用するデータは、ゴルフ EC サイトにおける 2014 年 12 月から 2016 年 11 月の間の閲覧情報と購買情報である。

分析の概要は、逐次的に更新されていく多変量時系列データに対し、ネットワークモデルを構築し、因果関係の構造の変化を検知する。さらに、結果として得られる動的に変化するネットワーク構造から各コンテンツの効果の変化を推論する。

ネットワーク構造の変化検知の流れは、次のとおりである。

- ① ある程度の期間のデータから、初期ネットワークを学習する。
- ② 逐次的に取り込んだデータに対してネットワークのスコアを算出する(スコア算出に使用するデータの期間は一定にして、過去のデータを捨てていく)。
- ③ 変化検知アルゴリズム[3]を用いて、ある時点において別のネットワークのほうが妥当と判断された場合に再度学習する。
- ④ 上記②③を繰り返す。

今回は、ネットワークのスコア算出には、**BIC (Bayesian Information Criterion)** を用いる。

本講演では、提案手法の人工データでの妥当性検証実験の結果と実際のデータに対する有効性の分析結果を発表する。

参考文献

- [1] Hayashi, Y. & Yamanishi, K., Sequential network change detection with its applications to ad impact relation analysis, *Data Min Knowl Disc* (2015) 29: 137. doi:10.1007/s10618-013-0338-6.
- [2] Robinson, J.W. & Hartemink, A.J., Learning Non-Stationary Dynamic Bayesian Networks, *The Journal of Machine Learning Research* (2010) 11(Dec): 3647-3680.
- [3] Takeuchi, J. & Yamanishi, K., A unifying framework for detecting outliers and change points from time series, *Knowledge and Data Engineering* (2006) 482: 492. doi: 10.1109/TKDE.2006.1599387.