



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Service aspect oriented Recommender Systems [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	小野, 良太
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(情報科学)
Dissertation Number	甲第11744号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58667
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Ryouta_Ono_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (情報科学) 氏名 小野 良太

審査担当者 主 査 教 授 鈴木 恵二
 副 査 教 授 栗原 正仁
 副 査 教 授 小野 哲雄
 副 査 教 授 山本 雅人
 副 査 准教授 川村 秀憲

学位論文題名

Service aspect oriented Recommender Systems
(サービスの特徴を考慮した推薦システム)

推薦システムは、主に電子商取引サイトなどにおいて、サービスの受給者たるレシーバ個人の興味や嗜好に適応してサービスを提示するシステムであり、情報過多問題に対する一つの解決アプローチとして発展してきている。この技術はウェブサイト等において既に実用化されユーザビリティの向上に寄与している一方で、経路のナビゲーションやイベント情報の推薦等より広くサービスの推薦を行うためにはいくつか課題が残っている。特にこういったサービスに共通して見られるサービスの性質である「有限性」「非即時性」「流動性」を考慮した推薦システムの設計が必要とされている。「有限性」は同時に同じサービスを受けられるレシーバには限りがあること、「非即時性」はサービスの推薦を行いレシーバが選択しサービスが提供されるまでの間に時間的なずれがあること、「流動性」は選択の対象となるサービス集合が頻繁に入れ替わることを意味する。また、従来の推薦研究ではレシーバの効用に影響する推薦精度 (MAE) や被覆率、新規性による評価が用いられることが多いが、サービス提供者たるプロバイダの収益性、持続可能性を考えるとレシーバ側のみならず、プロバイダ側の効用を考慮することも重要と考えられている。

以上の背景のもと、本学位論文では、レシーバとプロバイダの効用を同時に高めるようなサービスのあり方をサービスイノベーションと位置づけ、上記の「有限性」「非即時性」「流動性」の性質を持つそれぞれのサービスに対し推薦システムが取り組むべき課題と方向性を明確化することを目的とした研究成果について以下の構成で述べている。

第1章では、推薦システムとサービス工学について、従来研究で取り組まれてきた基本的な手法と課題についてまとめている。また、類似する観点の研究分野としてゲーム理論及び最適化の研究を挙げ本論文との類似点、相違点についても述べている。

第2章では、特定のサービスに依存しない一般的な推薦システムとサービスのモデルとしてサービスの推薦型フローモデルを構築しその説明を行っている。また、実社会のサービスを扱う上で重要となる「有限性」「非即時性」「流動性」を持つサービスの具体例と推薦システム設計における問題点、指針についてまとめることで本論文の立脚点やアプローチの明確化を行っている。

第3章では、有限性を持つサービスにおけるサービスイノベーションの実現可能性についての検討を行うために推薦型サービスの具体的モデルの一つとして共有資源型巡回セールスマン問題を提案し、サービスイノベーションの観点から理想的な状態をゲーム理論の考え方であるナッシュ均衡

かつパレート効率性を満たす状態と考え、小規模な問題においてそれが実現する解がどの程度存在するか、解を全列挙し確認している。その結果、そのような理想的状況が存在することを明らかにし、有限性を持つサービスにおいてもサービスイノベーション実現の可能性があることを示している。

第4章では、サービスの非即時性による影響に着目し、非即時性と有限性を持つサービスとしてテーマパークと高速道路を待ち行列理論を用いてモデル化し、レシーバの数を変えて数パターンのシミュレーション実験を行うことで有限性と非即時性の関係の分析を行っている。また、推薦システムとして現在の待ち行列長に基づく推薦と未来の予測待ち行列長に基づく推薦の2つを提案し、それぞれにおける非即時性がレシーバ及びプロバイダに与える影響を検証している。その結果、レシーバの数が多いほど、また、高速道路よりもテーマパークにおいて非即時性の影響が顕著であることを観測しており、さらに、未来の予測待ち行列長に基づく推薦手法が本モデルにおいて非即時性に対応した推薦を行えることを示している。

第5章では、流動性に対応可能な推薦システムの構築に向けて、その具体例であるWebサイトでのイベント情報の推薦システムについて実データを用いてアルゴリズムの実装、評価を行っている。提案手法として、流動性によるサービスの頻繁な追加・削除に対応するため、いくつかの推薦手法を併用し、状況によってどの推薦手法を重視するか切り替えを行う推薦システムを実装し、従来手法との比較を行っている。その結果、推薦手法の併用が流動性に有効であることを示している。

これを要するに、本論文は、従来の推薦システムでは考慮されていなかった「有限性」「非即時性」「流動性」の性質を持つサービスに対する推薦システム設計の方法論に関する新知見を得たものであり、複雑系工学及び知的情報処理の進歩に寄与するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(情報科学)の学位を授与される資格があるものと認める。