



Title	Gossip-Based Models for the Opinion Dynamics of Social Networks
Author(s)	Aguilar, Habacon Emerico
Citation	大阪大学, 2021, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/82280
rights	© 2021 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

Abstract of Thesis

Name (Emerico Habacon Aguilar)

Title

Gossip-Based Models for the Opinion Dynamics of Social Networks
(社会ネットワークにおけるオピニオンダイナミクスのごシップベースモデル)

Abstract of Thesis

Through technology, humans have become more interconnected, especially in the way we are able to communicate our thoughts and views. This means that our ability to influence one another is also increasing, which shapes us not only as individuals but also as a society. Such effects can be better understood through social network analysis, which includes several methods that can be used for investigating the impact of our relationships and interactions on our collective behaviors. Studies on opinion dynamics, in particular, describe the effects of interpersonal influences on the opinion formation in social networks.

Several models exist for describing the opinion dynamics of social networks. In control theory, this is done using agent-based models. These models have mathematical properties that can help in better understanding how social networks may reach consensus, disagreement, and other patterns resulting from collective behaviors. However, these models have rigid specifications that restrict the behavior of agents which leads to an unrealistic representations of real-world scenarios.

More recent works have incorporated time-varying and randomized dynamics to capture the fluidity of human interactions. These include gossip-based models which uses random pairwise interactions to emulate interpersonal communications. The scenarios they capture remain limited, however, and additional schemes are needed to cope with the evolving modes of communications brought about by technological advancements.

Motivated by the growing need for understanding how opinions propagate in this age of social media and smartphones, this dissertation proposes five gossip-based models for the opinion dynamics of social networks. First is a model that extends pairwise gossiping to group interactions. The second model randomizes the participants in group gossiping. In the third model, random group gossiping is applied to a social network with stubborn agents. The fourth model combines random group gossiping with bounded confidence, which is an approach used in other opinion dynamics models. The final model describes how consensus can be reached by interconnected groups. Each proposed model is given detailed analysis, including its convergence properties. Additionally, simulations are provided to demonstrate the behaviors of the models under varying conditions.

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (Emerico Habacon AGUILAR)			
	(職)	氏	名
論文審査担当者	主 査	教授	藤崎 泰正
	副 査	教授	森田 浩
	副 査	教授	沼尾 正行
	副 査	准教授	和田 孝之
論文審査の結果の要旨			
<p>技術により、考えや見方を伝える方法を得て、人はより繋がってきた。他人に影響を与える力が増えることにより、人は社会を形成する。そのような影響の効果は、社会ネットワーク解析を通して、よりよく理解することができる。オピニオンダイナミクスに関する研究は、社会ネットワークにおける意見形成について、人と人との間の影響の効果を明らかにすることを指すものである。</p> <p>社会ネットワークにおけるオピニオンダイナミクスを記述するためのモデルは、種々存在する。システム制御理論の分野では、そのようなモデルはエージェントベースモデルと呼ばれる。これらのモデルは、どのようなネットワークならエージェントの集団が合意、決裂、その他のパターンに辿り着くのかを明らかにする。しかしながら、そこで対象とされている意見交換の構造は、同期的かつ固定的であり、現実世界のシナリオとしては十分なものではない。</p> <p>最近、ゴシップアルゴリズムを取り入れたオピニオンダイナミクスのモデルが提案され、現実世界のシナリオに適した人と人とのランダムなコミュニケーションをモデル化するものとして注目を集めている。ただし、そこでは一対一での意見交換が仮定されており、モデルとしての記述能力の限界が存在する。</p> <p>そこで本論文では、ソーシャルメディアやスマートホンに代表される現代社会での意見の広がりや動特性の理解を目指して、社会ネットワークのオピニオンダイナミクスを対象に、種々のゴシップベースモデルを提案し、基本的な動特性を解析している。最初に、従来のような一対一の意見交換ではなく、グループのメンバー間でまとめて意見を交換するグループゴシップモデルを提案し、動特性を解析している。さらにそれを、グループのメンバーのうち意見交換に参加するものがランダムに選ばれるランダムグループゴシップモデルに拡張している。そして、このモデルを、頑固なエージェントが存在する場合、意見の異なりや度合いを考慮する場合へと拡張し、定常特性や平均的なふるまいを解析している。最後に、複数のグループが各グループのキーパーソンを通して相互に干渉するようなオピニオンダイナミクスを取り上げ、グループ内およびグループ間のネットワーク構造が合意の動特性に与える影響を解析している。</p> <p>以上のように本論文は、社会ネットワークにおけるオピニオンダイナミクスのゴシップベースモデルを、現実世界のシナリオに整合するように再構築し、種々の基本的な動特性を解析するものであり、動的システム理論の新たな分野を切り開く重要な貢献である。よって、博士(情報科学)の学位論文として価値のあるものと認める。</p>			