D_054

SNSにユーザ信頼値を付与した推薦システム
Recommendation on SNS system with trust value

山口 修平† 小柳 滋†
Shuhei Yamaguchi Shigeru Oyanagi

1. はじめに

近年話題になっている、mixiやGREEをはじめとするソーシャル・ネットワーキング・サービスと呼ばれるサービスがある。SNSの特徴は、知り合いからの招待がなければ参加できないという「招待制」と、実名を公開しあうことで現実に近い人間関係を構築することにより得られる「信頼」である。このような特徴を持ったSNSでは、共通の趣味を持ったもの同士が集まるコミュニティや各ユーザから商品に対するレビューを行うなどといった機能が実装されている。

また、インターネットの普及に伴った情報量の増加により、ユーザが必要な情報を探し出すことが非常に困難になってきている。そこで、近年注目を浴びているのが「推薦システム」である。推薦システムとは、システム側がユーザの嗜好やレーティング情報などを統計的に分析し、ユーザの要求している結果を予測し推薦してくれるというものである。

SNSに推薦システムを結びつけることで、SNSの新たな可能性を見出すことができる。本研究では、SNSの各ユーザに信頼値なるものを付与することで、その信頼値をユーザが行っているレビューに影響させることで、ユーザの好みに近い商品を推薦するというシステムの提案を行う。

2. SNSと推薦システム

2.1 SNSへの信頼値の導入

SNSでのコミュニティ内では掲示板でメッセージのやりとりが行われているが、ユーザの拡大により掲示板で行われているメッセージ交換に対し、悪意を持ったユーザが邪魔をしたり誹謗、中傷を行ったりする行為の増加が懸念される。このような場合に信頼値を用いることで、悪意を持ったユーザに対し何らかの対処をすることができる。アメリカのSNSであるOrkutで実装されているような周りのユーザからの投票でそのユーザの信頼の度合いが変わってくるというシステムに信頼値を用いれば、悪意を持ったユーザの信頼値は低くなるはずである[1]。従って、悪意を持ったユーザとそうでないユーザの違いがはっきりし、悪意を持ったユーザの発言を禁止したり、SNSの機能の一部を使えなくするなどの対処ができるようになる。他にも、信頼値を用いることで、日記やプロフィールなどの閲覧制限の細かな設定、商品レビューを信頼値の高いユーザ順に表示、ユーザの投票によるランキングを設けた際に信頼値の値によりランキングへの影響も変わってくるなど、様々な用途が考えられる。

このように、信頼値という明確な数値をユーザに付与することで、信頼されているユーザとそうでないユーザをはっきりと他ユーザに示すことができる。

2.2 SNSでの推薦システム

ユーザが欲しい商品を手に入れるために商品レビューを見て商品を探す場合、SNS外のサイトで情報を手に入れ、商品の購入を決定するに至るまでにはユーザにとって有益な情報を手に入れることが非常に困難であり、それなりの苦労が伴ってくる。そこで、信頼値に基づいた友人としてリンクが繋がっているユーザから商品を薦められる推薦システムの機能を実装することで、この問題を解決する方法の一つとなる。

3. SNSの構築と信頼値の計算

本研究では、実際のSNSのデータを手に入れることが困難であるため、推薦システムとして公開されているMovieLensのデータを用いてSNSの構築を行った。MovieLensのデータは映画の評価をそれぞれの会員ユーザが行っているだけである。つまり、このデータを現実のSNSに近づけるため、ユーザの特徴を生かし、嗜好の似たユーザ同士をリンクで繋ぐ必要がある[2]。そこで、mixiの友人リンクの分布を分析し、似た分布になるようにリンクを構成しSNSの構築を行った。そして、各ユーザに信頼値の付与を行う。信頼されている人ほどリンク先ユーザ数が多くなると考え、リンク先からの支持投票が多いユーザほど信頼値が高くなる仕組みである。具体的には、ユーザAとユーザBがリンクで繋がっている場合、それをお互いが相互リンクしていると考え、ユーザA,Bがお互いに支持投票される。

4. 評価予測と推薦システムのアルゴリズム

4.1 評価予測のアルゴリズム

あるユーザの映画の評価を隠し、そのユーザとリンクが繋がっている周りのユーザの映画の評価を用いて、隠れている映画の評価を式1を用いて予測する。

$$\alpha = \sum_{i}^{N} \frac{T_i \times R_i}{T_i} \quad (式1)$$

ここで、αは予測する映画の評価値であり、Tiはリンクが繋がっているユーザの信頼値、Riはユーザの映画の評価値（1～5）である。

4.2 推薦システムのアルゴリズム

あるユーザに対して、その友人が見ている映画（評価している映画）を推薦する。そして、結果として分かりやすくするため推薦された映画をランキング化する。まず、リンクが繋がっているユーザが見ている映画（評価している映画）に式2を用いて映画のポイントを算出し、そのポイント順に映画をランキング形式で表示する。

$$\beta = T_i \times R_i \quad (式2)$$

ここで、βは映画のランキングポイントであり、T_iはユーザ信頼値、R_iはユーザの映画の評価値（1～5）である。

† 立命館大学, Ritsumeikan University

5. 分析・評価

5.1 評価の予測

4.1 で算出した値を統計的評価基準である以下の MAE（Mean Absolute Error）を用いて評価を行う。MAE とは、予測評価値と実際の評価値を用いて予測の精度を評価するものである。MAE の値は低いほど、予測の精度が高いことを示す[3][4]。

$$MAE = \frac{\sum_{i}^{N} |R_i - \alpha|}{N} \quad (式3)$$

ここでαは予測評価値であり、R_iはユーザの実際の映画の評価値、Nは評価を予測した映画の数である。

5.2 映画の推薦

映画の推薦をランキング形式で表示するが、ランキングの精度を測る指標となるものがない。しかし、評価の予測精度が高ければ、映画の推薦の精度も高いということが言える。よって MAE の値を映画の推薦の精度とする。

また、参考までにあるユーザの映画の評価値を隠し、周りのユーザから推薦された映画のランキングと隠した映画評価値を照らし合わせた分析を行う。

6. 実験結果・考察

6.1 評価の予測

あるユーザと他ユーザが同じ映画にレーティングしている場合の信頼値を用いた場合と用いない場合の MAE を図１に示した。

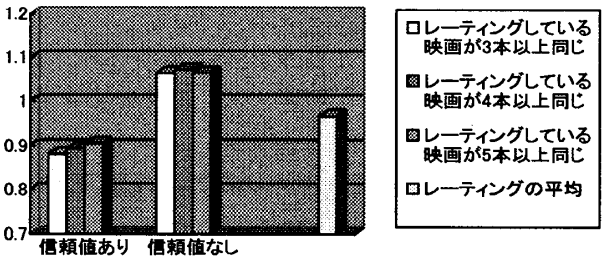

図１ MAE
同じ映画にレーティングした者同士
リンクを繋げた場合

図１の結果から信頼値を用いることで MAE が最低でも 0.905566 となり、評価に値する結果となった。信頼値を用いた場合の MAE は信頼値を用いない場合に比べ平均して 0.1733 低くなっている。これは、信頼値の付与の方法が適切であったとともに、信頼値の有効性を示すことができたといえる。本研究では、嗜好の似ているユーザが周りに多いユーザほど信頼値は高くなる。この影響が強く反映され評価の予測に良い結果をもたらしたということになる。一方、信頼値を用いない場合の MAE はどれも１以上となった。これは、やはり実際の SNS のデータではない MovieLens のデータを用いたことが一番の原因であると考えられる。

6.2 推薦システムによるランキング

以下にあるユーザの周りから推薦された映画をランキング化した推薦映画ランキングを示す。ここでランダムに抽出した userID92 を例に取って分析を行う。表中の point には、信頼値を用いない場合は、ただ単に評価値を足したもの、信頼値を用いた場合は、信頼値と評価値を掛けたものを表示している。

表１信頼値を用いた場合の推薦映画 Top10

userID	Rank	movieID	point	rate
92	1	100	151.087	5
	2	98	127.035	5
	3	50	125.438	5
	4	56	117.697	5
	5	174	109.73	5
	6	7	105.209	4
	7	204	104.418	4
	8	181	103.625	4
	9	172	101.896	4
	10	258	100.745	4

userID92 の元のデータを調べてみると 5 の評価を付けている割合は 8%、4 の評価は 33%、3 の評価は 40%、2 の評価は 15%、1 の評価は４％である。また、評価の平均値は 3.26 である。これより、userID92 が行った映画の評価は 3,4 に偏っていることがわかる。

これを踏まえて表１を見ると、userID92 が５の評価を行っている映画の順位が上位に表示されており、以降４の評価が続いている。これより、userID92 にとってほぼ望ましい推薦結果が得られたといえる。

7. おわりに

本論文では、SNS にユーザ信頼値を付与し、信頼値に基づく推薦システムの実現方法を提案した。現実の SNS データは利用できないため、推薦システムのテストデータとして公開されている MovieLens のデータを用いて SNS のリンク関係を構築し、それに基づいて各ユーザに信頼値の付与を行った。また、信頼値を用いて映画評価の予測、映画の推薦システムを実装し、それぞれの結果から分析を行った。この研究により、SNS における信頼値を用いた推薦システムの有用性を示すことができた。

だが、今回取り扱ったデータはもともと SNS のデータではない。そこで、今後の課題としては実際の SNS のデータを用いた結果を示し、実装することが挙げられる。

参考文献

[1] 山崎秀夫, 山田政弘 / よくわかる!ソーシャル・ネットワーキング / 東京 : ソフトバンクパブリッシング / 2004

[2]GroupLens / http://www.cs.umn.edu/Research/GroupLens/.

[3]PENG LI and SEIJI YAMADA, A Movie Recommender System Based on Inductive Learning Algorithms, The 18th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2004

[4] John S. Breese David Heckerman Carl Kadie / Empirical Analysis of Predictive Algorithms for Collaborative Filtering / 1998