

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：25405

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25330132

研究課題名(和文) 携帯端末上でのソーシャルメディア向け超軽便レコメンデーション

研究課題名(英文) Super-Light Recommendation for Social Media on Mobile Terminal

研究代表者

高山 毅 (Takayama, Tsuyoshi)

尾道市立大学・経済情報学部・教授

研究者番号：70275402

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：携帯端末上でのソーシャルメディア向け超軽便レコメンデーションを行なう際に、最も適切なものは、「(1)コンビニ会社L社やファーストフードM社等に見られるような、商品販売側が開設しているコミュニティサイト」上でのやり取りに基づいて、レコメンデーションを行なうことである。「いいね！」ほか、好意的反応を示したユーザに対して、その商品そのものをレコメンデーションするのが良い。一方、「(2)商品販売側以外を含む個人開設のコミュニティサイト」等に基づく場合、具体的な商品の特定が容易とは限らず、種々の工夫を施しても、レコメンデーションの精度は、(1)より劣らざるを得ない。

研究成果の概要(英文)：When we carry out special light recommendation for social media on mobile terminal, the most adequate method is to recommend based on communication on '(1) community site provided with item seller company seen in such as convenience store 'L' company or fast food 'M' company'. We should recommend a corresponding item toward user who has given a favourable response including 'like'. On the other hand, in the case of recommendation based on '(2) community site provided with a human including excepting item seller company', it is not easy to limit a certain item concretely. Even if we carry out various inventions, its preciseness is inferior to in the case of (1).

研究分野：データベース

キーワード：レコメンデーション

1. 研究開始当初の背景

ソーシャルメディア上でのレコメンデーションに関する研究が活発化している。Freyne ら[1]は、ソーシャルメディア上でユーザが過去に取ったアクション (view, friending, browsing, interacting with other users) に基づいて、興味を持ちそうな投稿をレコメンドする方式を提案している。しかし、レコメンドするのを投稿そのものではなく、話題に挙がっている商品アイテムとする場合、処理負荷が増大する。Yang ら[2]は、SNS で密接な関係にある、'link prediction/ friendship prediction' と 'interest targeting/ service recommendation' を、一つの枠組み 'FIP(Friendship-Interest Propagation) モデル' でモデル化し、レコメンデーションに利用することを提案している。しかし、この種の精密なモデル化は、処理負荷の増大が問題となる。一方、Levandovski ら[3]は、ソーシャルメディアに限定せず、レコメンデーションシステム一般についてのベンチマークを提案している。それによれば、'pure recommended task'、'filtered recommended task'、'blended recommended task'、'item prediction' の四つの評価尺度で、処理の軽便性が求められている。活発化し始めたソーシャルメディア上のレコメンデーションにおいても、今後、処理の軽便性は避けて通れない重大な課題となる。

2. 研究の目的

本研究では、携帯端末上でのソーシャルメディア向けに、超軽便なレコメンデーション方式を開発する。近年、スマートフォンやタブレット等の携帯端末を用いての twitter, Facebook 等のソーシャルメディアが浸透している。そして次世代のソーシャルメディアではビジネス利用の機運が高まっている。しかし、商品推薦(レコメンデーション)は一般に高負荷な処理が必要である。ユーザが移動中の場合、ビジネスチャンスを逸失しないためには、処理の軽便性がとりわけ望まれる。そこで、携帯端末上でのソーシャルメディア向けの、超軽便なレコメンデーション方式を開発する。具体的には、軽便化を目指していくつかのアプローチを導入する。

3. 研究の方法

以下の(A)~(F)はすべて、レコメンデーションを軽便にし、リアルタイム性を高めるための多方面からのアプローチを示している。

- (A) コミュニティ限定
- (B) レコメンデーション候補予測
- (C) 自然結合回避
- (D) ユーザ限定
- (E) ネスト、再帰等回避のチューニング
- (F) 候補アイテム数の限定

mixi の場合の「コミュニティ」、Facebook の場合の「フェイスブックページ」のように、

ソーシャルメディアでは、特定のテーマに興味を持つ利用者が参加し、自由に情報や意見を書き込んで交流できるコミュニティ機能を持つ場合が少なくない。そこで「食事関連」、「イベント関連」、「買い物関連」等、まずこのコミュニティ機能を用いて話題を限定する。ひと口に「アイテム」といっても膨大だが、これによって、レコメンデーションを行なうアイテムを的確かつ効率的に絞り込む。その上で、前述の(B)~(F)の各工夫を検討していく。

4. 研究成果

4.1 コミュニティ機能を用いた、商品群の絞り込み

一般にソーシャルメディアでは、フォーマルなビジネスよりも肩の力を抜いたインフォーマルな形で、様々な話題が順不同に発生する。まったく制約なしでは推薦処理の軽便化が困難なので、一つの方法として、候補となる商品群をある程度絞り込むことを考える。

まず、どういう状況が理想的かを考える。

- i) レコメンデーションの宛て先となる、あるアクティブユーザが居た時に、どんな商品の購入を望んでいるかが、リアルタイムで把握できれば望ましい。
- ii) レコメンド対象は、複数の商品群でも構わないが、商品単位で購入を望んでいる度合いがわかれば、より望ましい。
- iii) ここにおいて、レコメンデーションをする側(業者側)とされる側(アクティブユーザ)で、どの商品かという認識に齟齬があってはならず、正確に情報共有されることが望ましい。
- iv) 以上3点に寄与する以外の文面は、邪魔になる危険性があるので、できる限り少ない方が望ましい。

前項 i) ~ iv) を満たすソーシャルメディアの一例として、コンビニエンス・ストア L 社の Facebook ページ[4]が挙げられる。当社の宣伝が目的ではないので、当該 Facebook ページのスクリーンショット等の掲載は控え、その構造的性質を述べる。当該 Facebook ページでは、L 社側から特定の商品を紹介する投稿が商品名+画像付きでなされる。

まず単純に、投稿に対して「いいね!」をクリックしたユーザは、好意的反応を示したと考えられる。「コメント」を書き込んだユーザは、

- (a) 好意的
- (b) 好意的でない
- (c) それ以外

のいずれの場合もあるが、いずれにせよ、「いいね!」よりも更に強い反応を示したと考えられる。

試行的に、2015年3月3日(火)AM11:00~同年同月5日(木)PM5:05までに文献[4]の Facebook ページで発生した96件のコメントを分析した。これらは、同期間にL社から投

稿された4件の投稿へ寄せられたものである。営業職の方がその場に同席していたらどう感じるであろうかという推測で、著者の主観で、コメント群は次頁の表1のように分類できる。

表1 寄せられたコメント群の分類

(1) 売る側から見て、その商品をレコメンドすると有用と考えられるコメント	期待度大	「食いたい」「食べてみたい」「食べなくなった」「おいしそう」「うまそう」
	期待度次善	「どんな食感なのだろう」
(2) 放っておいても買ってくれそうなコメント		「買います」「買ってみます」「買ってみよう」
(3) 商品の性質を踏まえて、一定期間経過後にレコメンドすると購入が期待できそうなコメント	好意的	「おいしかった」「おいしいですね」「おいしくいただいた」「うまい」「やみつきになる」
	評価不明	「食べました」「買った」「購入しました」
(4) その他		

これより、たとえば「(1) 売る側から見て、その商品をレコメンドすると有用と考えられるコメント」を検出した場合に、そのユーザの居場所を踏まえて、近くで当該商品を販売しているL社の店舗の情報を添えてレコメンドすることが考えられる。

また「(3) 商品の性質を踏まえて、一定期間経過後にレコメンドすると購入が期待できそうなコメント」を検出した場合に、一定時間経過後に当該商品をレコメンドすることが考えられる。

すなわち、これらのコメントを用いて、システム側がレコメンドするタイミングや方法を決定するわけである。

ソーシャルメディアであるので、実際には、もっと砕けた表現や対象分野固有の略語・言い回しがコメント中に頻発する。表1は著者の主観でそれらを標準化しており、その標準化は、自動化されれば理想的である。

また、近年ソーシャルメディアでは、ユーザの位置情報のリアルタイムでの表示は、セキュリティ上の理由から抑制の方向にある。更に、余りにタイミングが良過ぎる/居場所を踏まえ過ぎるレコメンドは、ユーザに嫌悪感を与える危険性もある。しかし、警戒心を抱くようなユーザはそもそも、自身の位置情報の公開に消極的と推測できる。自身の位置情報を公開しつつ、特定商品への好意的な反応を公開するユーザは、嫌悪感を生じずレコメンドに好意的に反応する可能性が、平均的なユーザより相対的に高いと推測

できる。

トリガーとなる、L社側からの商品紹介は、単一の商品の場合と複数商品の場合がある。前述の通り、商品単位での購入意欲の強弱を把握するためには、単一の商品で投稿する方が適切である。

なおL社と競合関係にあるS社やF社も、類似のFacebookページを開設している[5][6]。文献[7]によると、開設された時期は、L社[4] F社[6] S社[5]の順である。

4.2 レコメンド候補予測と候補アイテム数の限定

4.1 節で述べた通り、レコメンドをする側(業者側)とされる側(アクティブユーザ)で、どの商品かという認識が正確に共有されており、なおかつアクティブユーザがその商品に対して好意的反応を示している場合には最も理想的で、レコメンド候補の予測そのものが省ける。

複数商品が提示されているFacebookページの場合でも、そこに現れる商品の数が5を越えることはほとんどなく、まったく均等に考えても予測が当たる確率は20%以上を確保できる。好意的な反応を示した書き込みの近くの名詞、特に固有名詞を形態素解析から得ることにより、その精度は更に向上できる。

また、この種のFacebookページはもともと、決して少なくないユーザによってレコメンド情報がスルーされる、すなわち読み飛ばされる前提を考えれば、予測精度に過度に拘泥することなく、定期的にレコメンド情報を送信する戦略も非現実的とは言えない。

4.3 ユーザ限定

文献[8]、[9]で示した通り、レコメンドを行なうユーザは、適切に絞り込むのが適切であることが確認できた。一般に、商品を購入する前の顧客は、自身が親密な方/仲の良い方の意見や商品評価に影響を受けやすい。また、過去の購入履歴を分析すると、各レコメンドへの反応が期待できるユーザを抽出することは可能であって、実際、期待できるユーザは期待できないユーザに比べて相対的に望ましい反応をするとの知見が得られた。

4.4 自然結合回避、ネスト回避のチューニング

SQLiteを用いることで自然結合やネストを削減可能なことがわかった。しかし、SQLiteがサポートするデータ型はNull, Integer, Real, Text, BLOBのみであって、Date型がないので、直近の実績ほど優先するといった、日付や時間を考慮した処理で課題が生じることがわかった。Dateに含まれるデータを複数のIntegerに分割した場合、月による日数の違いに伴う経過日数の計算等で、煩雑が生じる。また、SQLiteを使った場合、ロック等のトランザクション制御機能が充分ではないので、ユーザ数が多く更新系の操作が多いほど、不都合が生じやすい。サーバ-クライアント型モデルと比してクライアン

ト側に処理を局所化しやすいメリットはあるが、携帯端末等の資源量は通常、豊富ではないので、ユーザ数、購入履歴数等の増加により、サーバ-クライアント型モデルよりも早期にボトルネックが生じてしまう。

4.5 実際の、ユーザへのレコメンデーション方式の検討

レコメンデーションを行なう場合、たとえ同じユーザであっても、時と場合によって成否が変化しやすい。そこで具体的な例として、文献[11]では、観光中の顧客へお土産商品をレコメンドする場合を検討した。お土産購入では、顧客は長時間重い荷物を抱えて移動することは不都合なため、できる限り後ろの店舗で購入したいという欲求が生じ得る。一方で、過度に後ろに先延ばししてしまうと、所望のお土産品の購入機会を失うという、店舗側から見れば機会損失も生じ得る。そこで、観光中に今後周遊予定の観光スポットを登録すると、各観光スポットで購入可能なお土産品を表示するシステムを開発した。評価実験の結果、当方式は有効との結果が得られた。適切なタイミングでレコメンドすることの重要性が確認できたと言える。

文献[12]では、リピーターの観光客に観光スポットをレコメンドする場合を検討した。初訪問の観光客と異なり、リピーターの場合には、既に訪問済みの観光スポットをレコメンドしても、成功しやすいとは言えない。そこで、既訪問のスポットの登録を依頼し、レコメンド対象から外すシステムを開発した。評価実験の結果、本方式も有効との評価が得られた。

<引用文献>

- [1] J. Freyne, S. Berkovsky, E. Daly, W. Geyer: "Social Networking Feeds: Recommending Items of Interest," *Proceedings of the 4th ACM International Conference on Recommender Systems (RecSys2010)*, pp.277-280, 2010.
- [2] S. H. Yang, B. Long, A. Smola, N. Sadagopan, Z. Zheng, and H. Zha: "Like like alike - Joint Friendship and Interest Propagation in Social Networks," *Proceedings of the 20th International Conference on World Wide Web (WWW2011)*, pp.537-546, 2011.
- [3] J. Levandoski, M. Ekstrand, M. Ludwig, A. Eldawy, M. Mokbel, and J. Riedl: "RecBench: Benchmarks for Evaluating Performance of Recommender System Architecture," *Proceedings of the 37th International Conference on Very Large Data Bases (VLDB2011)*, pp.911-920, 2011.
- [4] ローソン公式 facebook ページ : [https://www.facebook.com/lawson.fanpage](https://www.facebook.com/lawson.fanpage?v=app_127876103948000)
- [5] セブン-イレブン・ジャパン公式 Facebook ページ , <https://www.facebook.com/711.SEJ?fref=ts>
- [6] ファミリーマート公式 Facebook ページ: <https://www.facebook.com/familymart.jp>
- [7] GaiaX Social Media Lab: 「【Facebook 勢力図：コンビニ編】セブンイレブンがあのローソンを追い抜き第1位に！驚異のエンゲージメント率の秘密に迫る。」, <http://gaiax-socialmedialab.jp/facebook/343>
- [8] T. Takayama, M. Etsumori, N. Sato, and Y. Murata: "On Picking up Method of Expectable Customers in Recommendation," *NAUN International Journal of Systems Engineering, Applications and Development*, Vol.7, Issue 1, pp.13-21, 2013.
- [9] J. Wu, T. Takayama, N. Sato, and Y. Murata: "Improvement of Recommendation List Effectiveness Using Familiarity," *NAUN International Journal of Systems Engineering, Applications and Development*, Vol.7, Issue 1, pp.22-32, 2013.
- [10] 高山毅: "携帯端末上でのソーシャルメディア向け超軽便レコメンデーションの開発に向けて", 第59回システム制御情報学会研究発表講演会 (SCI'15), 153-4, 2015.
- [11] 岡田直大, 高山毅: "尾道市におけるお土産購入プランニングシステム", 情報処理学会第78回全国大会講演論文集, 2ZA-7, 2016.
- [12] 内園優希, 高山毅: "尾道再訪誘導案内システム", 情報処理学会第78回全国大会講演論文集, 2ZA-3, 2016.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

T. Takayama, M. Etsumori, N. Sato, and Y. Murata: "On Picking up Method of Expectable Customers in Recommendation," *NAUN International Journal of Systems Engineering, Applications and Development*, 査読有, Vol.7, Issue 1, pp.13-21, 2013.

[学会発表](計3件)

高山毅: "携帯端末上でのソーシャルメディア向け超軽便レコメンデーションの開発に向けて", 第59回システム制御情報学会研究発表講演会 (SCI'15), 査読無, 153-4, 2015.

内園優希,高山毅:“尾道再訪誘導案内システム”,情報処理学会第78回全国大会講演論文集,査読無,2ZA-3,2016.

岡田直大,高山毅:“尾道市におけるお土産購入プランニングシステム”,情報処理学会第78回全国大会講演論文集,査読無,2ZA-7,2016.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高山 毅 (TAKAYAMA, Tsuyoshi)
尾道市立大学・経済情報学部・教授
研究者番号: 70275402

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: