

インタラクションネットワークを利用した イベント情報共有支援システム

Event Recommendation System Based on Interaction Network

亀田 堯宙^{*1} 大向 一輝^{*2*3} 武田 英明^{*1*2}
KAMEDA Akihiro OHMUKAI Ikki TAKEDA Hideaki

^{*1}東京大学 The University of Tokyo ^{*2}国立情報学研究所 National Institute of Informatics ^{*3}総合研究大学院大学 The Graduate University for Advanced Studies

It is significant for both the organizers and the participants of events to share information and interact positively among themselves because it will enrich their experience. In this paper, we propose the algorithm to recommend each user which event to go to and which user to invite, and this recommendation will activate sharing and interaction. With this algorithm, the system can calculate potential of interaction between two elements based on "Interaction Network", in which interactions among users and information are represented as weighted directed graph. Moreover, the system provides users with the place to interact (register, use, recommend to other users, and annotate events information), and can update Interaction Network dynamically.

1. はじめに

今日、シンポジウムや展覧会、学会といったイベントが様々な場所、様々なテーマで開かれている。mixi^{*1}や Facebook^{*2}などのソーシャルネットワーキングサービス (SNS) の普及に見られるように、Web がコミュニケーションの場としての機能を担うようになってきてはいるが、実世界でのイベントは盛んに行われている。また、SNS での友人関係の醸成にもオフ会のような実世界のイベントが重要な役割を果たしているという知見もある [Matsuo 07]。そこで、そのようなイベントの価値を高め、人々の参加を促進するような Web 上のプラットフォームを構築した。

イベントには様々な機能があるが、その中でも人間関係構築の場という意味は非常に大きい。懇親会という形でそのような場が意図的に設けられることもしばしばである。しかし、その中で (1) 出会うこと (2) 出合いを深めること、の2つの段階で参加者は困難に直面する [Takeda 06]。本研究では、参加者が知人を誘いあって参加することを支援することで、知人との共体験によって関係を深めると共に、友人を紹介しあうことによって新たな出合いを生むことを支援する。また、イベントに共に参加したことや興味を示したことなどは過去の履歴として蓄積され、その情報を利用して次のイベント参加の支援を行うことで、再び誘いあってイベントに参加するといったことも期待できると考えている。

2. インタラクションネットワークとしての 関係の蓄積

SNS ではユーザ同士の繋がりをネットワークとして捉えサービスに利用しているが、ここでは人同士だけではなく、人とイベントの関係も同じように記録する。これによってイベントへの参加を介した人間関係の構築、既存の友人を誘いあってのイベントへの参加などを自然に表現することができ、システムによる対象の推薦に利用することができる。

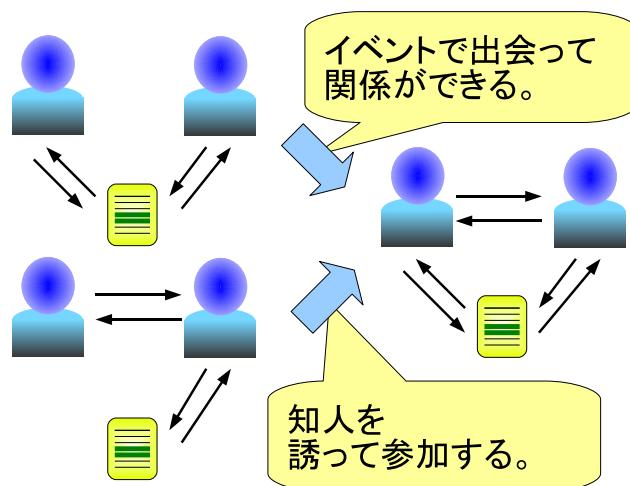


図 1: イベントを介した関係の醸成

例えば、あるイベントを共にスケジュールに追加した2人がお互いに友人として登録する場合や、友人をイベントに誘った場合は図1のように表現することができる。このような関係の蓄積を全体として俯瞰すると人とイベントが相互に繋がったネットワークとして捉えることができ、本論文ではこれをインタラクションネットワークと呼ぶことにする。

図1では、どちらの場合も、イベントまたは人を介して間接的にしか繋がっていなかった関係が繋がった形になっているが、実際は多くの候補の中から繋がる対象を選ぶ必要がある。そこで、システムは既にある間接的な関係を計量することによって、イベントそのものの推薦や、勧誘する人の推薦などを行うことができ、関係の醸成を支援することができる。

また、人と人の関係はしばしば非対称であるし (e.g. 講演者と聴講者)、関係の強さにも顔見知り程度から共同研究者のような関係まで様々な度合いがある。そこでネットワークグラフの種類としては、それぞれのエッジに方向性と重みのある、重み付き有向グラフを用いた。重みについては、インタラクションの種類に対しての値がシステムの中で決められており、

連絡先: 亀田 堯宙, 東京大学大学院新領域創成科学研究科, 千葉県柏市柏の葉 5-1-5, 04-7136-4275, kameda@envd.org

*1 <http://mixi.jp/>

*2 <http://www.facebook.com/>

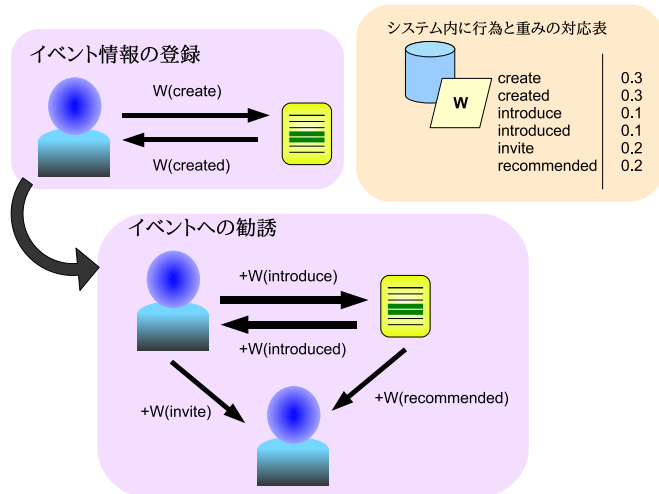


図 2: インタラクションの記録例

それに応じてエッジに重みが増えられていくようになっている (図 2)。

さらに、人の興味や人と人との関係というダイナミックなものを把握するため、グラフの各エッジの重みを時間の経過と共に減衰させるように処理している。新しく追加される関係とあわせて、インタラクションネットワーク自体が現実の関係の変化に伴ってダイナミックに変化するようになっている。

3. 推薦のための関係の計量

システムはイベントの推薦と勧誘する人の推薦を行う。推薦対象は間接的な関係の強さによって決定するが、その重みは以下のように求める。

まず、あるノード間を間接的につなげるルートを見つけ、そのルート上のエッジの重みの積をルート全体の重みとする。そして、求めたいノード間の全ルートの重みの和をノード間の最終的な重みとする。この値を全パス積和による関係強度と呼ぶ。ノード A からノード B へのルート数を $route(A, B)$ 、 i 個目のルートに含まれるエッジ数を $length(i)$ で表し、さらに i 個目のルートの j 個目のエッジの重みを w_{ij} と表すと、 AB 間の全パス積和 W_{AB} は式 1 のように表される。

$$W_{AB} = \sum_{i=1}^{route(A,B)} \prod_{j=1}^{length(i)} w_{ij} \quad (1)$$

また、推薦の種類によってルートの種類の制限をつけることによって、推薦に有意義な関係を計量すると共に、素早い計算を可能にしている。

3.1 イベント推薦における計算

イベント推薦におけるルートの種類は

- 推薦を受けるユーザ 他ユーザ イベント
- 推薦を受けるユーザ 過去のイベント 他ユーザ イベント

の 2 種類を採用する。

本研究では、ユーザの興味をコンテンツの内容ではなく、共にイベントに参加した人や、イベントによって知り合った人に

よって推測している。よって、直接もしくは過去のイベントを介して間接的に強く繋がっているユーザが新たに登録したイベントを推薦するようにルートの種類を限定した。

3.2 勧誘するユーザの推薦における計算

勧誘するユーザの推薦におけるルートの種類は

- 推薦を受けるユーザ 勧誘するユーザ 他ユーザ 対象のイベント
- 推薦を受けるユーザ 勧誘するユーザ 過去のイベント 他ユーザ 対象のイベント

の 2 種類を採用する。

つまり、勧誘するユーザと対象のイベントの関係はイベント推薦における計算と同様であるので、推薦を受けるユーザにとって親しいユーザでなおかつイベントに興味をもつと推測されるユーザが勧誘するユーザとして推薦されてくることになる。

4. システムの実装

ウェブアプリケーションとして実装し以下のような機能により、イベント情報の共有と活用を支援している。

4.1 ユーザ認証

ユーザは一般的なアプリケーションと同じく、ユーザ ID とパスワードによる認証でログインできる他、OpenID^{*3}と呼ばれる仕組みによってもログインできるようになっている。OpenID はサービス内におけるユーザのアカウントに対応した URL をユーザの ID とし他のサービスでも使えるように認証を代行する仕組みであり、ソーシャルメディアが増えてきている現在においては、「人」を Web の中に位置づけ、複数のサービスを透過的に利用する手段として普及してきている [Ohmukai 06]。

4.2 イベントの登録

イベントの登録はシステム内の専用ページから直接登録できるほか、イベントの書かれた Web ページを見ている際に bookmarklet^{*4} を用いて簡便に登録できるようにした。

さらに、RFC2445^{*5} で定められた iCalendar という規格の入出力をサポートすることで、Google Calendar^{*6} や iCal^{*7} といった他のアプリケーション上で定期的に更新されているデータを自動的に登録することも可能になっている。

4.3 スケジュールの閲覧

ユーザはカレンダー形式の画面で自分のスケジュールを確認できるほか、それぞれのイベントの詳細情報が記述されたイベントページにアクセスできるようになっている。そこでは、概要や場所、日時といったイベントのデータに加え、登録日時や登録ユーザ、イベントを紹介している記事といったメタデータ、そして勧誘するユーザの推薦リストを見ることができ (図 3)。

*3 <http://openid.net/>

*4 ブラウザのブックマーク (お気に入り) に JavaScript などの一行のプログラムを登録したもの。ブラウザに様々な機能を追加する事が出来る。

*5 <http://www.ietf.org/rfc/rfc2445.txt>

*6 <http://www.google.com/calendar/>

*7 <http://www.apple.com/jp/macosx/features/ical/>



図 3: イベントページ

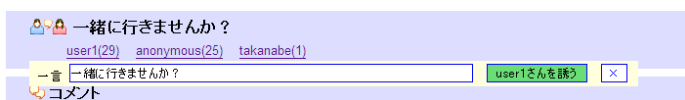


図 4: ユーザの勧誘



図 5: イベント検索画面

[Takeda 06] 武田 英明, 松尾 豊, 濱崎 雅弘, 沼 晃介, 中村 嘉志, 西村 拓一: イベント空間におけるコミュニケーション支援 (<小特集> コミュニケーション支援), 社団法人電子情報通信学会, Vol.89, No.3, pp.206-212(2006).

[Ohmukai 06] 大向一輝: SNS の現在と展望 -コミュニケーションツールから情報流通の基盤へ-, 情報処理, Vol.47, No.9, pp.993-1000(2006).

4.4 イベントへの勧誘

イベントに勧誘する他ユーザは 3 節で述べた推薦手法により推薦されており, 勧誘するユーザのユーザ名をクリックすると一行のコメントを添えてユーザを勧誘できるようになっている(図 4)。

4.5 イベントの検索

イベントの検索は, 検索エンジンを模したランキング形式で表示される(図 5)。ランキングは 3 節で述べたような推薦手法により生成され, 上に挙げられるイベントほどユーザにとって有用だと推測されるものになっている。そして, 挙げられた候補のイベントページで詳細情報を確認し, 自分のスケジュールに追加できるようになっている。

また, 通常の検索エンジンと同様にキーワードによるイベントの絞り込みも行えるようになっている。

5. むすび

本研究では, イベントの人間関係構築の場という機能をよりよく実現するために, イベント情報の共有を支援するウェブアプリケーションを開発した。中でも, 勧誘する人を推薦し, 誘いあってイベントに参加することは, 関係を深めるために有用であると考えられる。また, 個人個人にとって有用なイベントを継続的に提示することは, イベントを契機として人間関係が広がり醸成される社会の実現に寄与できると考えられる。

参考文献

[Matsuo 07] 松尾豊, 安田雪: SNS における関係形成原理 mixi のデータ分析, 東京大学 COE ものづくり経営研究センター Discussion Paper No. 107 (2007).