

D-010

# イベント履歴に基づくレコメンデーション機能の開発 An Event Recommender System Based on History of Past Party Events

浦田 啓介  
Keisuke Urata

成 凱†  
Kai Cheng

## 1. まえがき

飲み会は職場の親睦を深めるのに有効な方法として広く利用されている。日本能率協会で行われた新入社員への会社や社会に対する意識調査の結果によれば、飲み会への参加は上司・先輩との人間関係を構築する一番有効な方法であることがわかった。しかし、イベントの立案、日程調整、予約など、イベントを成功させるために、担当幹事が様々なノウハウや情報が必要であり、大きな負担になる。一方、近年、膨大なデータを解析し、ビジネス等の分野に活用する目的でビッグデータに関する研究開発は活発になっている。ビッグデータの利活用の試みとして、我々は、飲み会を代表とするイベントの過去の履歴に着目し、それに基づくレコメンデーション機能の開発を行った。本研究では、過去に開催されたイベントに関する情報をイベント履歴として大量に蓄積しておき、イベント履歴を解析し、解析結果に基づき、レコメンデーションを行い、イベント計画の立案から、参加呼び込み、日程調整、予算・開催地・開催方式の決定まで一連の作業を支援する。

## 2. イベント履歴に基づく幹事支援

ユーザはイベントとの関係により、幹事として、または、一般参加者としてイベントに関わることができる。利用者の様々な活動、例えば、イベントの計画、実施、参加、評価、イベント履歴の閲覧などは、全てログに記録されるとする。また、ユーザ登録時には住所、身分、性別、職種、嗜好などのプロフィールが登録されている。これを前提にシステムは次のように支援を行う。

### 2.1 イベント履歴利用の概要

ユーザは事前に登録しプロフィールや、これまで参考にしたイベント、計画または実施したイベント等にあわせて、お勧めのイベントを提示する。提示されたイベントからモデルとなるイベントを選び、計画を立案する。この時点からユーザが幹事になり、幹事さんがモデルになるイベントを参考にし、イベント名、開催目的などを登録する。

そして、幹事さんは候補日時、回答締め切りの設定、参加者の招待をし、日程調査を行う。回答締め切りが過ぎた後、日程調査の結果を集計し、開催日時を決定し、結果を参加者に知らせる。決定した日時、参加人数、メンバー構成にあわせて、再度イベント履歴から推薦し、場所、予算、メニュー、移動手段などの未決定事項を決めて、イベント開催に向けて準備を進める。

最後にイベントを開催し、終了後に参加者評価、イベント履歴の管理を行う。

### 2.2 イベント履歴

イベント履歴とはイベント立案から、開催、参加、終了まで幹事や参加者がシステム上で行われた行動、またそれに伴う情報のことである。イベントは計画だけで開催まで至らなかったものもあるので、イベント履歴は次のようにする。

(1) **イベント計画履歴** イベントを立案する段階で参考になったイベント、参考になった部分に関する情報、閲覧したイベント、モデルとし利用したイベントなどを含む。

(2) **イベント開催履歴** イベント開催決定後に参考になったイベント、最終の参加人数、メンバー構成、店、メニュー、予算、参加者満足度などを含む。

### 2.3 幹事支援システムの構成

イベント履歴に基づくレコメンデーション機能を利用するために図 1 のようにシステムを構築している。作成中のイベントはイベント詳細 DB に格納し、開催支援モジュールにより幹事を支援する。イベント履歴は、イベント計画履歴、イベント開催履歴に分けてイベント履歴 DB に蓄積し、履歴管理モジュールにより管理される。

イベント履歴解析モジュールはグラフ解析による人気度評価、イベント類似度評価を担う。解析結果は開催支援モジュールへ提供し、次のイベントの役に立つ。具体的に (1) イベントをノードとして、イベント間に参考された関係をリンクとしてとらえ、リンク構造（もしくはグラフ構造）を解析することで、イベントの人気度を評価する。(2) 開催予定のイベントに類似するイベントを抽出し、おすすめ度を評価する必要がある。これらの評価方法の詳細については次節で述べる。

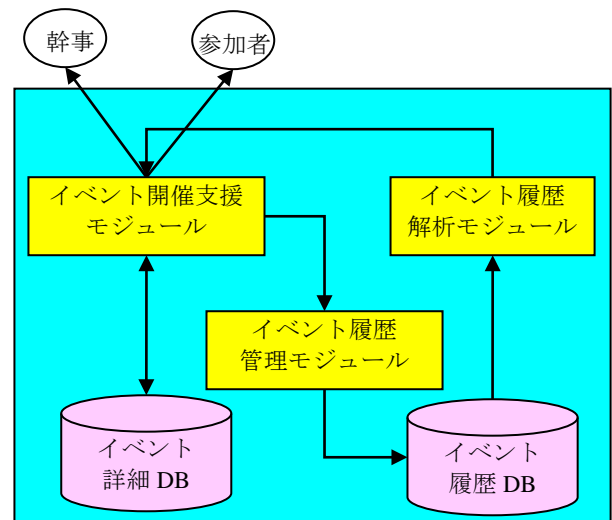


図 1 幹事支援システム

†九州産業大学 情報科学部

‡九州産業大学 情報科学部

### 3. イベント履歴の解析とレコメンデーション

前節で述べたように、イベント履歴を利用するために、グラフ構造解析による人気度評価、類似度に基づくおすすめ度評価が含まれる。レコメンデーション機能は、ユーザにとって価値のあると思われるコンテンツを第三者として提示し、推薦することである。過去に開催されたイベントを履歴として記録し、参考になれるイベントを提示することはイベントを企画する幹事にとって多くの情報を得ることができ、一つだけの考え方に留まらず広い幅の考え方を持つことが可能になる。レコメンデーション機能はこのような恩恵をユーザに与える機能である。

#### 3.1 グラフ解析による人気度評価

イベント B がイベント A を参考にして作られたことを、A から B へのリンクまたは有向辺としてイベント間の参照関係を有向グラフとモデル化する。よく参照されるイベントは人気が高く、人気の高いイベントによく参照されたことも高く評価すべきである。ここで、Web ページ間のリンク構造から Web ページの重要度を算出する PageRank[1][1]が用いられる。参照グラフから PageRank を予め計算しておき、人気度スコアとして利用する。

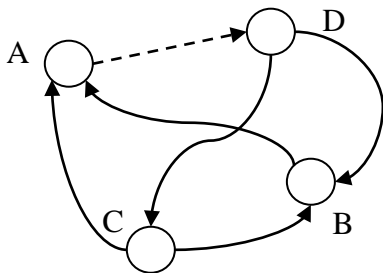


図2 イベント参照関係グラフ

イベント作成の時間順があるので、図2にはノード A → ノード D への参照 (虚線) は出来ない。イベントの参照関係グラフに回路がなく PageRank の計算がより速く収束できる。図2の A, B, C, D 各ノードの人気度スコアはそれぞれ 0.46, 0.26, 0.17, 0.11 である。

#### 3.2 イベントのおすすめ度評価

イベント履歴を評価するため、開催目的や料理の種類のような項目は離散値であり、対象は完全一致するかどうかによって評価する。評価結果は 0 か 1 のいずれかになる。数値 a と b の近似度は次の式で評価する。

$$\beta(a, b) = \begin{cases} 1, & a = b \\ 0, & a \neq b \end{cases} \in \{0, 1\} \quad (1)$$

##### (1) 数値属性の評価

数値 a と数値 b は正の数とし、a と b の近似度は次の式で評価する。

$$\gamma(a, b) = 1 - \frac{|a-b|}{\max(a, b)} = \frac{\min(a, b)}{\max(a, b)} \in [0, 1] \quad (2)$$

a と b の値が近いほど、 $\gamma(a, b)$  が大きく、1 に近づく。例えば、a=21, b=19,

$$\gamma(a, b) = \frac{\min(21, 19)}{\max(21, 19)} = \frac{19}{21} = 0.905$$

ちなみに、参加者評価は数値だが、開催後のイベント履歴にしかないため、評価値を [0, 1] にはいるように変換

する。例えば、参加者評価は 4.5、最大 5 を用いて正規化し、 $4.5/5 = 0.9$  である。

表1 イベント履歴の例

属性	データ例	種類
イベント ・名称 ・目的 ・日時	K 大学工学部新年会 新年会 2014/1/20 19:00~21:00	日時
参加者 ・人数 ・平均年齢 ・男女比	21 47 4:1	数値 数値 数値
開催地 ・エリア・駅 ・店名 ・座席 ・空間	博多駅 博多黒鉄本店 座敷、テーブル席 個室、半個室、	
料理 ・種類 ・メニュー ・予算額	和料理 馬刺しコース+飲み放題 5000	数値
全体 ・参加者評価	4.5	数値 (~5)

##### (2) 日時属性の評価

イベント開催時期の近似性に、月が一覧重要であり、評価結果により大きな重みを付ける。また、日付に比べると、時間は重要ではなく、無視してよい。日付  $a = 'y_1/m_1/d_1'$  と日付  $b = 'y_2/m_2/d_2'$  の近似度を評価するには

$$\varphi(a, b) = w_1\gamma(m_1, m_2) + w_2\gamma(y_1, y_2) + w_3\gamma(d_1, d_2) \quad (3)$$

ここで  $w_1 > w_2 > w_3 > 0$ ,  $w_1 + w_2 + w_3 = 1$ ,  $\varphi(a, b) \in [0, 1]$

例:  $w_1 = 0.7, w_2 = 0.2, w_3 = 0.1$  とするとき、  
a = "2012/10/17", b = "2014/9/27", c = "2014/5/17",

$$\varphi(a, b) = 0.7 \frac{9}{10} + 0.2 \frac{2012}{2014} + 0.1 \frac{17}{27} = 0.893$$

$$\varphi(a, c) = 0.7 \frac{5}{10} + 0.2 \frac{2012}{2014} + 0.1 \frac{17}{17} = 0.650$$

式(3)は月の評価により大きな重みを付けることで、季節の近いほど、a と b の近似性が高い。

##### (3) おすすめ度の総合評価

複数の属性を総合的に評価するには、それぞれの属性の種類によって式(1), (2), (3)のいずれかに従い、それぞれ評価する。評価値の合計 (または、重み付きの合計) で総合評価を計算する。

#### まとめ

本稿では、イベント履歴を蓄積し、履歴解析より有用な情報を抽出し、新たなイベントの計画立案から実施まで支援するレコメンデーション機能を提案した。このシステムは現在プロトタイプを構築しており、提案方式の検証を行っている。

#### 参考文献

- [1]. S. White and P. Smyth. Algorithms for estimating relative importance in networks. SIGKDD 2003, pp. 266-275
- [2]. L. Page, S. Brin, R. Motwani, and T. Winograd. The PageRank citation ranking: Bringing order to the web, Technical Report, 1998