

分散処理を用いた観光地の時節性とユーザの嗜好による観光地推薦 Tourist spot recommendation by spot-seasonality and user preference using distributed processing

神原 良継[†]
Yoshitugu Kanbara

佐々木 優太[‡]
Yuta Sasaki

島川 博光[†]
Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

計画性がないユーザは事前に観光地について調査できていないために、観光地に行った後に、その時期にしかできない観光体験を知ることがある。これは、観光地の推薦においていかなる時期でも同じ観光地が推薦されてしまうからである。本論文では、ある観光体験が特定時期に限定されることを時節性と呼ぶ。観光地推薦に時節性を組み込むには、現時点での他の観光客がもつ観光体験を収集して、対象となる観光客に適した観光地を推薦することが求められる。しかし、その処理には膨大な計算が必要となる。本論文では、分散処理により観光地の時節性を計算し、ユーザの嗜好に適合した観光地を推薦して、ユーザの訪問時期にしか体験できない観光地の推薦する手法を提案する。

2. 観光地推薦の現状

Morita ら [1] は情報フィルタリングに関する研究を行い、視聴時間と興味には相関があることを示した。このことから、視聴時間から嗜好を取得することが有用であると言える。また、住友ら [2] は、口コミ情報に含まれる感情語に基づく類似スポット推薦を行った。住友らの研究では、約 7 割の 口コミ情報に対して感情を正確に判定できた。この結果、口コミから口コミを作成したユーザの感情を取り出すことができることを示した。これらの研究は、観光地推薦においてユーザの嗜好を取得することに用いることができる。

Sanjo ら [3] は、月別のレシピの閲覧データからの学習に基づいて季節ごとのレシピを推薦する手法を提案した。従来の推薦システムに加えて季節性を考慮することで、ユーザの評価が上がっていることが示された。そのため、観光地の推薦でも、季節性を考慮することでユーザの満足度向上が見込める。

嶋田ら [4] は、yahoo 知恵袋の観光に関連する単語、時系列における観光地の検索パターン、ユーザと観光地の距離を用いて、お気に入りの観光地と推薦する観光地の距離から、ユーザが旅先で次の観光地を探している場面で観光地を推薦した。この研究では、推薦されるユーザは自分でお気に入りの観光地を選択しなければ推薦されない。また、ユーザのお気に入りの観光地の検索パターンと同じでないと推薦されない。検索パターンでなく、直近の他ユーザの訪問履歴を使用する必要がある。

3. 時節性による観光地推薦

本論文では、分散処理を用いた観光地の時節性とユーザの嗜好から、ユーザの訪問時期にしか体験できない観光地の推薦手法を提案する。本研究では、訪問ユーザ、未訪問ユーザという 2 種類のユーザが存在する。訪問

ユーザは観光スポットに詳しくすでに観光スポットを訪問したことがあるユーザである。また、未訪問ユーザは写真と投稿内容を視聴してから観光地を訪れるユーザである。未訪問ユーザは、計画性がないため観光地に関する調査をしていない。観光地の時節性とユーザの嗜好はパーソナルガイドとスポットガイドと呼ばれるシステムによって処理される。パーソナルガイドとは、ユーザからユーザの嗜好と位置情報・日時を取得するシステムである。スポットガイドとは、パーソナルガイドからユーザの嗜好と位置情報・日時を取得し、ユーザに近距離で類似度の高いスポットを推薦するシステムである。訪問ユーザ、未訪問ユーザはそれぞれ嗜好を知見ベクトル、嗜好ベクトルとしてもつ。知見ベクトルは、訪問ユーザが観光地で感じた嗜好をベクトル化したものである。嗜好ベクトルとは、未訪問ユーザが写真と投稿内容を視聴して感じた嗜好をベクトル化したものである。スポットガイドでは、各観光スポットにおいて属性ベクトルを作成する。属性ベクトルとは、各観光スポットにおける知見ベクトルに時節性を持たせたベクトルである。手法全体図を図 1 に示す。

まず、パーソナルガイドは訪問ユーザが投稿したハッシュタグを含む文章から知見ベクトルを取得する。また、パーソナルガイドは訪問ユーザが投稿した写真から位置情報・日時を取得する。次にスポットガイドは知見ベクトルと位置情報・日時をパーソナルガイドから受け取る。スポットガイドは受け取った位置情報から各スポットに知見ベクトルを割り振り、保存する。各スポットに保存されている知見ベクトルは日時によって、保存期間内かどうか判断される。保存期間内の知見ベクトルを用いて、属性ベクトルを算出する。そして、パーソナルガイドは未訪問ユーザが SNS にある写真と投稿内容を視聴したときの視聴時間によって嗜好ベクトルを取得する。また、パーソナルガイドは未訪問ユーザの GPS により位置情報を取得する。未訪問ユーザの嗜好ベクトルと位置情報はスポットガイドに受け取られる。スポットガイドは未訪問ユーザの位置

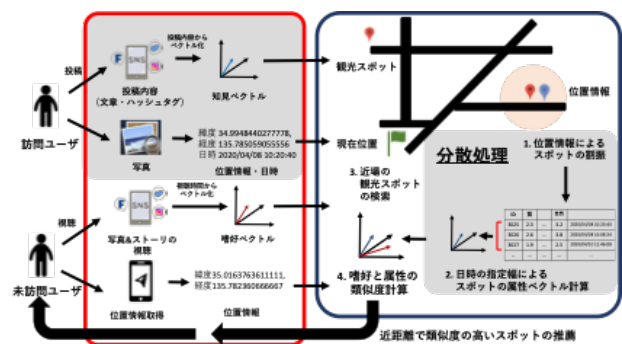


図 1: 手法概要図

[†]立命館大学 情報理工学部

[‡]立命館大学大学院 情報理工学研究科

情報より、近くの観光スポットを検索する。スポットガイドは検索された観光スポットの属性ベクトルと嗜好ベクトルの類似度を算出する。その結果、未訪問ユーザは近距離で類似度が高い観光スポットを推薦される。

3.1 知見ベクトルと観光スポットの取得

訪問ユーザが SNS にハッシュタグを含む文章と共に写真を投稿する。パーソナルガイドは投稿されたハッシュタグを含む文章を言語処理によって嗜好を抽出する。抽出された嗜好は 11 次元の知見ベクトルとして表される。知見ベクトルの 11 次元は食、自然景観、自然体験、文化体験、イベント、買う、神社、寺、城、歴史的な街並み、観光文化施設を表す。知見ベクトルの次元数は観光地の魅力向上に向けた評価手法調査事業報告書と京都の魅力アンケートをもとに決定された。知見ベクトルは事前に各次元にラベル付けされた単語の辞書をもとに出現回数で算出される。

次に、パーソナルガイドは投稿された写真から位置情報と日時を取得する。位置情報とは、緯度と経度の座標形式である。日時は、西暦/月/日 時/分/秒という形式で表現される。パーソナルガイドは訪問ユーザの知見ベクトルと位置情報・日時をスポットガイドに渡す。

3.2 分散処理を用いた属性ベクトル算出

スポットガイドは訪問ユーザの投稿から得た知見ベクトルと位置情報・日時をパーソナルガイドから受け取る。パーソナルガイドから知見ベクトルと位置情報・日時が永続的に送られるため、分散処理を用いる。分散処理では、位置情報により知見ベクトルを各スポットへの割り振りとして各観光スポットにおける知見ベクトルに時節性を持たせた属性ベクトルの生成がなされる。

まず、位置情報により知見ベクトルへの各スポットの割り振りは、スポットガイドが観光スポットを中心に円を描く。本手法では、観光スポットを中心とした円は半径 500m とする。スポットガイドはパーソナルガイドから取得した訪問ユーザの位置情報が観光スポットの円の中にある場合、知見ベクトルをその観光スポットの情報として保存する。

次に、スポットガイドは知見ベクトルに時節性を持たせた属性ベクトルの生成をする。時節性を持たせるために、各観光スポットの知見ベクトルは保存期間内のもののみを残す。本研究では、知見ベクトルの保存期間内は 2 週間とする。保存期間を超えた知見ベクトルは時節性を考慮できないので、消去される。保存期間内の知見ベクトルを用いて、属性ベクトルは算出される。属性ベクトルの各要素は、保存期間内の知見ベクトルの各要素の平均である。分散処理がなされているため、属性ベクトルは常に更新される。その結果、各観光スポットは保存期間内のみの知見ベクトルによって算出された属性ベクトルを保持する。

3.3 未訪問ユーザの嗜好の取得

パーソナルガイドは未訪問ユーザが SNS にある写真と投稿内容の視聴をすることで、その視聴時間によって嗜好ベクトルを算出する。未訪問ユーザが視聴する SNS にある写真と投稿内容は、それぞれ知見ベクトルをもつ。嗜好ベクトル p は視聴時間 t と知見ベクトル

k の加重平均によって算出される。

$$p = \frac{t_1 k_1 + t_2 k_2 + \dots + t_n k_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

また、パーソナルガイドは未訪問ユーザの GPS により位置情報を取得する。未訪問ユーザの位置情報はパーソナルガイドが扱う訪問ユーザの位置情報と同様の形をとる。最後に、パーソナルガイドは未訪問ユーザの嗜好ベクトルと位置情報をスポットガイドに渡す。

3.4 嗜好と属性の類似度によるスポットの推薦

スポットガイドはパーソナルガイドから送られてきた未訪問ユーザの現在地情報と各スポットの位置情報の距離を計算する。計算された距離が 10km 以内のスポットのみを、近くの観光スポットとする。本手法は、近くの各観光スポットの属性ベクトルと未訪問ユーザの嗜好ベクトルの類似度が大きいとき、適した観光地であるとみなす。属性ベクトルと嗜好ベクトルの \cos 類似度がスポットガイドからパーソナルガイドに渡さる。パーソナルガイドは算出された \cos 類似度が 1 に近い順に観光スポットを未訪問ユーザに推薦する。

4. おわりに

観光地の訪問後に、ユーザはその時期にしかできない観光体験を知ることがある。観光地推薦システムに時節性を組み込むことでユーザの満足度が向上することが見込める。そのため、本論文では観光地の時節性とユーザの嗜好から、ユーザの訪問時期にしか体験できない観光地の推薦手法を提案した。観光地の時節性は分散処理によって実現される。今後は検証実験を行い、本手法の有用性を示す。

参考文献

- [1] M. Morita and Y. Shinoda, "Information filtering based on user behavior analysis and best match text retrieval," in *SIGIR'94*. Springer, 1994, pp. 272–281.
- [2] 住友千将, 石野拓也, 久保亮貴, and 岳五一, "口コミ情報に含まれる感情語に基づく類似スポット推薦システムの構築と実証実験," *パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌*, vol. 14, no. 1, pp. 29–35, 2020.
- [3] S. Sanjo and M. Katsurai, "Towards recommending diverse seasonal cooking recipes: A preliminary study based on monthly view data," in *2017 IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT)*. IEEE, 2017, pp. 306–310.
- [4] 嶋田和孝, 上原尚, 遠藤勉, and 情報工学部, "集合知に基づく観光地推薦システムの構築," *観光情報学会「観光と情報」*, vol. 10, 2014.