

既存予定を生かした効率的なスケジュール推薦システム： Polaris

小松麻子 今野由麻 平山理美子 中野美由紀
津田塾大学学芸学部情報科学科

1. はじめに

2020 年は新型コロナウイルス感染が広がり、世界各地で外出制限などが行われた。日本も例外ではなく、人込みを避け、外出を控えることが推奨されている。しかし、生活の維持に加え、心身の健康にも外出を完全に遮断することは難しい。結果、各自が外出回数を減らす努力をしつつ、自らの用事を効率よく済ませ、かつ気晴らしをする機会を設けることが重要となる。

我々は、一度の外出を充実させ、より多くの目的を効率的に達せられるスケジュールの提案を行うシステム Polaris を構築した。

Polaris では、既存スケジュールを基に、移動中、移動先での空き時間に適した行動を推薦し、効率の良い移動と外出をより充実することを目的としている。スケジュール推薦には、独自に考案したアルゴリズムを使用し、複数の提案を表示する。本論文では Polaris の概要と推薦アルゴリズムを説明する。

2. Polaris

Polaris が提案するスケジュールは、大きく分けて 2 つ存在する。一つ目は、空き時間の前後の予定位置・移動時間を考慮しつつ、タスク（後述）の予定を順位付けしたものから推薦する。二つ目は、同様に位置や時間を考慮して、ユーザの嗜好にあった施設や飲食店への寄り道を推薦する。

予定表などの確認機能は様々なカレンダーツールで提供され、また行動推薦も観光地などの推薦の研究は行われている [1, 2, 3] が、日常生活において短時間、移動時間、位置を合せた行動推薦はほとんど検討されていない。

2.1 システム概要

Polaris の概要について、図 1 に示す。ユーザのスケジュールは Google Calendar から取り込む。この予定をもとに、ユーザが Polaris を予定の空き時間前に利用すると、空き時間に適切と

思われる行動（例えばコンビニで振込、趣味の画廊に寄る等）が推薦される。なお、ここで推薦するタスク、施設・飲食店は、現在地および出発駅と到着駅からの徒歩圏内とし、1 つの空き時間に対して推薦する施設はタスクや施設・飲食店から 1 つとする。

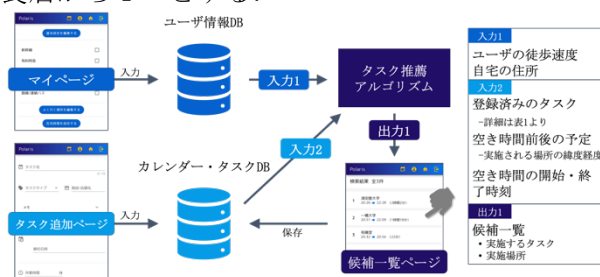


図 1 システム構成図

2.2 システムの実装方式

システム実装におけるバックエンド部分は、将来、システムのプラットフォームをネイティブアプリへ移行する可能性を意識し、REST API として構成した。また、バックエンド部分は、外部 API からの情報の取得作業も担っている。実装に用いた主要なツールは、Django と Django で REST API を実装するためのパッケージである Django REST Framework である。また、データベースは、Django に標準搭載されている SQLite を用いている。

続いて、フロントエンド部分は、Vue とその UI ライブラリである Vuetify 等を用いて、スマホ対応を意識して実装した。

2.3 行動推薦に用いるデータ

本研究で利用するデータは、大きく分けて、①一般的な興味嗜好に関するデータ、②ユーザ個人の予定および嗜好データ、③ウェブ上に公開されているデータの 3 つである。

① 一般的な興味嗜好に関するデータ

我々は、10~60 代の男女 102 人から「空き時間に寄りたい店舗や施設のジャンル」を 111 項目の中から 12 個を選択してもらうという内容のアンケートを行った。この結果をコサイン類似度の手法を用いてユーザの好みに合わせて店舗

や施設を推薦するアルゴリズムに利用する。

② ユーザ個人の予定および嗜好データ

Google カレンダーのスケジュール、お気に入りスポット、利用する交通手段や歩く速度等の行動推薦に必要な情報。

③ ウェブ上に公開されているデータ

HeartRails Express 最寄駅情報取得 API を用いた最寄り駅情報、Yahoo! ローカルサーチ API を用いた店舗・施設の位置等、ぐるなびレストラン検索 API を用いて飲食店の位置等の情報を推薦機能で利用する。

2.4 行動推薦機能

本システムにおける行動推薦処理は、空き時間と位置を考慮しつつ、ユーザ個人が予定していること、あるいは、嗜好にあった行動を推薦するために、行動推薦における候補の優先順位付けを行う。特に後者は、それを基にユーザの嗜好と推薦候補の類似度の高いものから時間内で行動可能なものを推薦する。

① タスク推薦機能

タスク推薦機能とは、タスクと定義したユーザがあらかじめ入力する「やらなければいけないこと」の中から、空き時間の長さや現在位置に基づいてタスクを推薦する機能である。タスクとは、以下の表1に示すように、5つの要素で構成される情報である。

表1. ユーザの入力に基づくタスク

タスク名	タスクの名前
施設/店舗名	特定の施設でのタスク消化を希望する場合、キーワードとして施設名を入力。
開始日時	タスクの推薦を開始可能な時間を入力。デフォルト値は現在日時。
締切り日時	締切りが設定されている場合に開始時間同様、日時を入力。
所要時間	タスクを遂行するために必要な時間(分単位)を入力。
定休日	施設/店舗名を入力した場合、その施設の定休日を入力しておく。定休日にはそのタスクを推薦から除外する。

上記の1つのタスクを構成する各要素の情報を、タスクブロックと称したまとまりのデータとして保存する。その他にユーザ情報として、マイページで徒歩速度や利用する交通手段等を入力してもらい、タスクブロックのデータと合わせて推薦アルゴリズムを呼び出し、タスクを遂行するための施設・店舗名を検索結果一覧として出力する。複数出力された施設の中から1つを選択するとデータベースに保存される。そのタスクは時刻を過ぎると消化されたとみなされ、トップページからタスクブロックの履歴ペ

ージへ移動する。

② レコメンド機能

レコメンド機能とは、ユーザの好みに合わせ、様々な店舗や施設を空き時間や現在位置を考慮して推薦する機能である。この提案する店舗・施設は、あらかじめユーザがアプリ上で入力したお気に入りスポットや嗜好ジャンルをもとに、コサイン類似度を算出する。

算出される類似度を用いて、ユーザが選択したジャンルに対して、同様のジャンルを好んでいるユーザが他に好んでいる施設ジャンルをアプリ側からの推薦対象とする。図2に示すように、2.3の①で得られた一般的な興味嗜好に関するマトリクスを利用する。

得られた類似度の高いものから、時間的かつ位置的に訪問可能な施設を選び、推薦する。

アンケートの結果、

	居酒屋	ラーメン屋	蕎麦屋	サンドイッチ	中華料理屋	スイーツ
Aさん	0	0	1	0	0	1
Bさん	0	1	0	0	0	1
Cさん	0	0	0	1	0	1
Dさん	0	1	0	0	0	0
Eさん	0	1	1	1	0	1

↓ ラーメン好きのユーザだけ集めたテーブルを合算する (Bさん+Cさん+Dさん)

	居酒屋	ラーメン屋	蕎麦屋	サンドイッチ	中華料理屋	スイーツ
ラーメン好きの集団	0	3	1	1	0	2

↓ 同様に他のジャンルでもテーブルを生成する

	居酒屋	ラーメン屋	蕎麦屋	サンドイッチ	中華料理屋	スイーツ
ラーメン好きの集団	0	3	1	1	0	2
...						
スイーツ好きの集団	0	2	2	2	0	4

生成した集団ごとに2つずつcos類似度を算出する

図2 行動推薦候補の算出マトリクス生成

3. まとめ

本研究では、ユーザ個人の予定を生かした合理的で充実したスケジュール推薦を提供するシステム Polaris の提案・開発を行った。今後は操作性や推薦機能の向上を目指して開発をさらに進めるとともに、推薦機能については機械学習などの新たな手法を用いてより高い価値をユーザに提供できるよう努めていきたい。

参考文献

- [1] 加藤他, “ソーシャルシェアデータを用いた観光エリア推薦システム”, SIG-AM-1106, 2011年6月.
- [2] 大村他 “実空間での振る舞い分析に基づくユーザの潜在的興味推定手法”, DEIM20-P1-26, 2020年3月.
- [3] 和田他 “投稿写真からの時間コンテキスト特徴化に基づく観光スポット推薦システム”, DEIM2018-D3-3, 2018年3月

謝辞

本研究は JSPS 科研費 18K11318 の助成を受けたものです。