

行動パターンに基づく行動プランの生成 Creating Schedule Using Behavior Patterns

川上 泰明^{†1}服部 文夫^{†2}奥 健太^{†2}

Yasuaki Kawakami

Fumio Hattori

Kenta Oku

1. はじめに

近年、飲食店などの口コミサイトや、公共交通機関を利用した経路を検索でき、時刻表も表示する経路検索システム[1]、メールや連絡先、スケジュール情報などをインターネット上で管理できるサービスなど様々なサービスが提供されている。しかし、これらの情報やサービスがすべて連携しているわけではなく、中でもスケジュール情報は、スケジュールを実行するまでに、移動経路を検索したり、周辺の場所を検索したりすることが多い[2]。そこで、利用者の作成したスケジュール情報をもとに、移動方法や、ユーザが日常的に行っている食事等の行動、さらに空き時間の過ごし方などを補完し、ユーザに応じた行動プランを推薦できないかと考えた。これらを実現するために、スケジュール作成支援システムを作成した。

2. 行動プラン生成の手順

本研究では、スケジュール帳やカレンダーアプリに登録されたスケジュール情報から、具体的な行動プランの生成を目指す。行動プランの生成は以下の 2 ステップで行う。

Step1: 基本行動プランの生成

登録されているひとつひとつのスケジュール情報をイベントとし、このイベントを遂行するために必要な移動手段を補完し、基本行動プランを生成する。これには、出発地点からイベントを遂行し到着地点へ行くまでの、移動情報と時間情報が含まれている。今回作成したシステムでは GoogleMap を用いることで、基本行動プランを作成した。

Step2: 行動パターンに基づく行動プランの生成

基本行動プランに対して、行動パターンを適用する。行動パターンとはユーザがよく行う行動を表したもので、ユーザが任意に登録することができる。基本行動プランの状況で適用可能な行動パターンをユーザに提示し、ユーザの選択した行動パターンを組み込んだ行動プランを提示する。

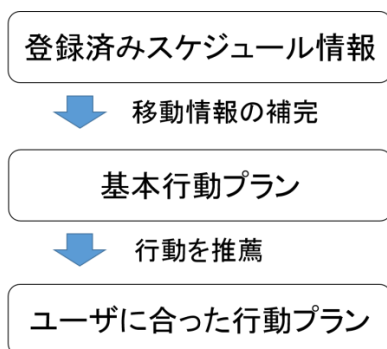


図 1 行動プランの生成手順

3. 行動パターンに基づく行動プランの生成

3.1 行動パターン

ユーザの日常的または頻度の高い行動は、特定の条件を満たすと行動する可能性が高くなっていると考えられる。そこで、これらの行動を行動条件と行動に分割して記述し、ユーザの行動パターンを生成することにする。

例えば、11 時から 14 時の間であれば昼食を取る、という行動パターンは以下のように表される。

<行動条件>

- 時間が 11 時以降である
- 時間が 14 時以前である

<行動>

- 昼食をとれる場所を探し、昼食をとる

行動条件は細分化することで、複数の条件を組み合わせることで複雑な条件を表現できるようにしている。

3.2 行動パターンの適用方法

行動パターンに記述されている条件に従って、条件判定をステップごとに対して行う。条件に合致すれば、行動パターンに記述されている行動を仮のステップとして挿入する。その仮のステップをユーザに確認してもらい、実際に適用する行動パターンを選択してもらい、選択された仮のステップをステップとして有効にする。(図 1)行動パターンによってプランに変更が生じる場合、プランを再構築する。このとき、イベントを遂行できることを保障するために、プランの変更場所の前後のイベントの有無で、プランの構築方法を変える。

i. 前イベントが無く、後にイベントがある場合

1. 後のイベント E_1 の開始時刻 $T_{1,start}$ に間に合うように、行動パターンの行動 $E_{pattern}$ を行う場所 $P_{pattern}$ からイベント場所 P_1 への経路を検索する。
2. 1 により $T_{pattern,end}$ が決定され、行動パターンで設定されている継続時間を $T_{pattern,end}$ から引くことで $T_{pattern,start}$ が決定される。
3. $T_{pattern,start}$ に間に合うように、出発地点 P_0 から $P_{pattern}$ への経路を検索する。
4. 3 により $T_{0,start}$ ($=T_{0,end}$) が決定される。 $T_{0,start}$ があらかじめ設定されているプランの下限時刻を下回っていないかを確認する。下回っている場合は構築失敗とする。

ii. 前後にある場合

1. 前のイベント E_n の終了時刻 $T_{n,end}$ を出発時刻とする、 P_n から $P_{pattern}$ への経路を検索する。
2. 1 により $T_{pattern,start}$ が決定され、行動パターンで設定されている継続時間を $T_{pattern,start}$ に足すことで $T_{pattern,end}$ が決定される。
3. $T_{pattern,end}$ を出発時刻とする、 $P_{pattern}$ から次のイベント場所 P_{n+1} への経路を検索する。

^{†1} 立命館大学 情報理工学研究所

Graduate School of Information Science and Engineering,
Ritsumeikan University

^{†2} 立命館大学 情報理工学部

Department School of Information Science and Engineering,
Ritsumeikan University

4. 3により $T'_{n+1,start}$ が決定される。 $T'_{n+1,start}$ が次のイベントの $T_{n+1,start}$ を上回っていないかを確認する。上回っている場合は構築失敗とする。

iii. 後に無く、前にある場合

1. 前のイベント E_n の終了時刻 $T_{n,end}$ を出発時刻とする。 P_n から $P_{pattern}$ への経路を検索する。
2. 1により $T_{patten,start}$ が決定され、行動パターンで設定されている継続時間を $T_{patten,start}$ に足すことで $T_{patten,end}$ が決定される。
3. $T_{patten,end}$ を出発時刻とする、 $P_{pattern}$ から到着点 P_{n+1} への経路を検索する。
4. 3により、 $T_{n+1,end}$ (= $T_{n+1,start}$)が決定される。 $T_{n+1,end}$ があらかじめ設定されているプランの上限時刻を上回っていないかを確認する。上回っている場合は構築失敗とする。

もしプランを構築できなければ、その行動は取り消される。プランを構築できたなら、再び行動パターンを判定する。これを繰り返していき、行動パターンを適用しプランを生成していく。また適用された行動パターンは通常のイベントと同じように扱えるため、時間・場所の変更もできる。

4. 実験と考察

任意に作成された行動パターンがプランへ反映され、プランの作成支援が有用であることを検証する。まずプランの生成に必要なユーザの住所やプランの下限時刻と上限時刻を入力してもらう。次に行動パターンを作成してもらう。今回の実験では行動条件を7つ、行動を2つ用意し、それらを組み合わせて行動パターンを作成してもらった。最後に予定を追加し、行動プランを用いてプランを作成してもらった。実験後に有用性を考察するために、アンケートを実施した。アンケートでは、行動パターンを思い通りに作成できたか、行動パターンを用いたプラン生成が役に立つかどうかを3(良い)、2、1、0(良くない)の4段階で評価し、行動パターンの適用可否を調査した。被験者は大学院生および学部生5人である。

実験後に実施したアンケート結果の平均値を表1に示す。5人中4人がそれぞれ作成した行動パターンが選択可能な候補として挙げられ、適切にプランに反映することができた。また生成したプランも納得するようなものであり、有用性は高かった。表2、表3、に被験者Aの作成した行動パターンと行動パターンを適用したプランの例を示す。しかし1人の行動パターンは非常に条件が多かったため、どのようなプランにもその行動パターンが候補となることは無かった。これは複数の条件で細かく指定できる反面、条件が多すぎて合致することがなかったためと考えられる。また行動条件の設定が難しかったため、被験者の考えた通りの行動パターンにならず、意図しないステップで行動パターンが候補として挙げられることもあった。

表1 評価アンケートの結果

評価項目	評価値(平均)
行動パターンを思い通りに作成できた(0-3)	1.8
作成した行動パターンがプランへ反映された(0-1)	0.8
行動パターンを用いたプランの成支援は役に立つと思う(0-3)	2.4

表2 被験者Aの作成した行動パターン

行動条件	パラメータ
NearPlace	range: 1000 (m) latlng: 34.6966,135.5352(大阪府大阪市)
UnderTime	time: 12:00:00 targettime: start (開始時刻)
行動	パラメータ
Search	keywords:ファーストフード

表3 被験者Aの行動パターン適用後のプラン

イベント(ステップ)名	開始時刻	終了時刻
家	8:18	
移動	8:18	8:40
移動	8:40	9:28
移動	9:32	9:39
移動	9:39	9:42
就職説明会(ユーザー入力イベント)	10:00	12:00
移動	12:02	12:04
移動	12:10	12:15
移動	12:15	12:20
ファーストフード店(行動パターン)	12:20	12:50
移動	12:50	12:55
移動	12:55	14:11
移動	14:11	14:34
家		14:34

5. まとめ

本研究では、イベントを遂行するために必要な移動などを補完したプランを生成し、さらにユーザがよく行う行動を行動パターンとしてプランに適用し、ユーザに応じた行動プランを生成する手法を提案した。

実験より、行動パターンを用いたプランの生成支援が有用であることを確認した。しかし、ユーザの行動を表現するための行動条件が少なく、ユーザの思ったとおりに行動パターンを表現できていない。今後は行動パターンを作成しやすくするために、行動条件の種類を増やすとともに、自然言語で表現できるようにする必要がある。

参考文献

- [1] Google Official Blog
<http://googleblog.blogspot.jp/2012/08/google-maps-now-has-schedules-for-more.html>
- [2] 中野 貴彦, 原 英樹, 菅原 研次. (2001). 歩行者 ITS における列車運行情報の知的情報伝達サービス, 情報処理学会研究報告.MBL, [モバイルコンピューティングとワイヤレス通信, pp.83-90]