

滞在地の特徴量を利用した「特別な日」検索方式の検討

(A “a big day” search method using features of staying places)

林 啓吾 原 直 阿部 匡伸
Keigo Hayashi Sunao Hara Masanobu Abe

岡山大学 Okayama University

1. はじめに

思い出を振り返る方法として、写真や日記などを見返すことが挙げられる。これらは人生における特別な瞬間を切り取る手段の一つである。また、現在広く普及している SNS (Social Networking Service) は写真や日記をデジタル化した手段である。これらの手段は振り返りのために有用であるが、自分が記録したいと思ったことしか記録できず、記録忘れの問題がある。この問題を解決するためにはデータ記録の自動化が重要となる。

そこで、端末を持ち歩くだけで自動記録できる GPS (Global Positioning System) による位置データ (GPS データ) に着目する。我々は、自分の行動を常に記録した GPS データから思い出を振り返るために有用な情報を検索する手法について検討している。これまでに、場所に着目し、「特別な滞在地」を検索する方式を報告した⁽¹⁾。本稿では日に着目し、「特別な日」を検索する方式について検討し、実装と評価を行う。

2. 「特別な日」検索方式

GPS データは、緯度、経度、時刻の情報があり、いつ、どこにいたかという行動振り返りに必要なデータが含まれている。本研究では、GPS データを移動状態と滞在状態のデータに分類し、その中でも自分の意思で行ったということで重要だと考えられる滞在データに着目した。図1に滞在データを用いた振り返り方式の概要図を示す。GPS データから滞在地データベースを構築し、データベースから特徴量を計算して特別な滞在地や日を検索し、滞在地を表示させることで振り返りを行う。

「特別な日」検索方式は、図1の下段の検索方式である。特別な日を検索するために、滞在データから得られる滞在地の特徴量から、ある日の特別具合を測る評価指標を作り、それを用いて検索する。

滞在地の特徴量は、位置情報、累積滞在回数、累積滞在時間などが考えられる。これらを用いた日ごとの評価指標として次の4種類を定義した。

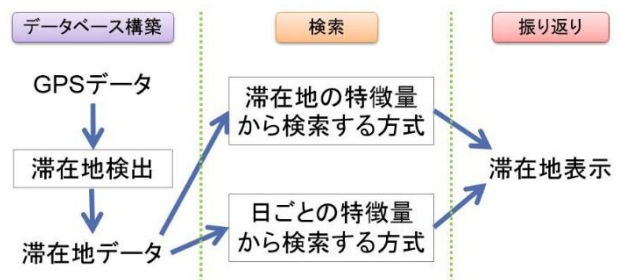


図1 滞在データを用いた振り返り方式の概要図

(1) 滞在地間の移動距離

滞在地の位置情報を用いた評価指標である。その日の全ての滞在地を時系列順に結ぶ直線距離の合計を計算することで求める。

(2) 滞在地の特別度の和

その日に訪れた滞在地の特別度を用いた評価指標である。滞在地の特別度を求めるために、滞在地の累積滞在時間や累積滞在回数を用いて次の3種類を定義した。

(2-1) 滞在地数

全ての滞在地の特別度を1として、その日に訪れた滞在地の特別度の合計 (滞在地数) を計算する。

(2-2) 累積滞在時間

滞在地の特別度を「1/累積滞在時間」と定義し、特別度の合計を計算する。

(2-3) 累積滞在回数

滞在地の特別度を「1/累積滞在回数」と定義し、特別度の合計を計算する。

これらの評価指標を日ごとに計算し、特徴量が大きい日を特別な日として検索する。

これら4種類の評価指標を用いて、特別な日を検索するためのプロトタイプシステムを作成した。開発環境はWebアプリケーションフレームワークの Mojolicious⁽²⁾を利用した。

3. 評価実験

本システムを利用して、4種類それぞれの評価指標を用いた場合の検索精度を調べるため、評価実験を行った。被験者は学生4人 (被験者AからD) である。GPS ロガーには GlobalSat 社の DG-100 を利用し、データは2012年7月1日から2013年6月30日までの1年間のGPS データを利用し

た。評価実験は2013年12月上旬に実施し、被験者に対象期間の滞在地を日ごとに見せ、その日の特別度合いを次の3段階の値で評価させた。

1. 日常 (例: 家, 学校, バイト先など)
振り返っても何も得られない日
2. いつもと少し違う日 (例: 外食, 遊びなど)
振り返ったら何か得られる可能性がある日
3. 特別な日 (例: 旅行, 大会など)
振り返りたいと思う日

そして、2節で述べた4つの評価指標で検索される上位30日の評価値を次式で定義される DCG (Discounted Cumulative Gain) ⁽³⁾ によって評価を行った。

$$DCG_k = \sum_{i=1}^k S_i w_i \quad w_i = \frac{1}{\log_2(i+1)}$$

S_i は第 i 位における評価値, w_i は重みである。ここで k は上位 k 位までの検索結果を表し、本稿では $k = 30$ とした。

4. 実験結果と考察

それぞれの評価指標に対する全ての被験者の DCG を図 2 に示す。図より、全ての被験者において評価指標「(2-3) 累積滞在回数」を用いた場合の DCG が最大になっている。よって、特別な日を検索するための特徴量として累積滞在回数が重要と考えられる。

次に、被験者 A について、評価値 3 の日 (特別な日) の中で検索できた日を評価指標ごとに表 1 に示す。28 日ある特別な日のうち、「(2-3) 累積滞在回数」を用いた場合が 22 日と一番多いが、残りの 6 日は検索できていない。しかし、この 6 日のうち 4 日は「(1) 滞在地間の移動距離」を用いた場合に多く検索できており、これら 2 種類の評価指標を用いた検索結果を合わせると表で*の付いた 26 日分の特別な日を検索できる。よって、「(2-3) 累積滞在回数」と「(1) 滞在地間の移動距離」の 2 種類の評価指標による検索結果をそれぞれ見ることによって、多くの特別な日を発見できることが期待できる。

5. おわりに

本研究では、GPS データを用いた行動振り返り支援方式を検討した。ユーザが振り返りたいと思う特別な日を検索するためのプロトタイプシステムを作成した。評価実験の結果、滞在地間の移動距離と滞在地の特別度の和が、ユーザの思う特別な日と関係があることが示された。滞在地の特別度の和は、滞在地の特別度を「1/累積滞在回数」として計算することで最も精度の高い検索ができた。「(2-3) 累積滞在回数」と

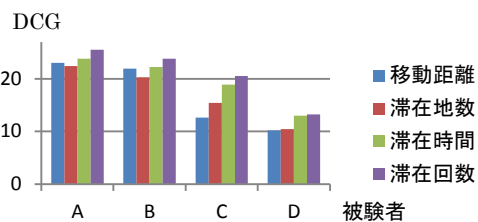


図 2 評価指標ごとの全ての被験者の DCG

表 1 評価指標を個別に用いた場合に検索された特別な日 (被験者 A)

正解日 (全 28 日)	評価指標			
	移動距離	滞在地数	滞在時間	滞在回数
*2012/10/ 6				○
*2012/10/ 7	○	○		○
*2012/10/ 8		○	○	○
*2012/10/21	○	○		○
*2012/11/17			○	○
*2013/ 1/ 2	○	○	○	○
*2013/ 1/14	○	○	○	○
*2013/ 3/ 9	○		○	○
*2013/ 3/20	○		○	○
*2013/ 3/22			○	○
*2013/ 4/21	○	○		
2013/ 4/29			○	
*2013/ 5/25	○	○	○	○
*2013/ 6/ 2		○	○	○
2013/ 6/12				
*2013/ 6/18		○	○	○
*2013/ 6/21	○			
*2013/ 7/12	○	○	○	○
*2013/ 8/ 3				○
*2013/ 8/14	○			○
*2013/ 8/22			○	
*2013/ 8/24	○			
*2013/ 8/25	○			
*2013/ 8/30	○		○	○
*2013/ 8/31	○	○	○	○
*2013/ 9/ 1	○	○	○	○
*2013/ 9/ 5			○	○
*2013/ 9/22	○			○
計	17	12	17	22

「(1) 滞在地間の移動距離」の 2 種類の評価指標から検索される日は差異があり、片方の評価指標を用いるだけでは不十分である。それぞれの評価指標から検索される日をできるだけ多く調べることでユーザが思う特別な日を多く発見できると考えられる。

今後はプロトタイプシステムを改良し、ユーザが 2 種類の評価指標を用いて特別な日を検索できる行動振り返り支援システムを実装する。また、主観評価実験により本手法の有用性を検証していく。

(1) 林啓吾他, 平成 25 年度(第 64 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会論文集, pp.168-169, Oct. 2013.
 (2) Mojolicious: <http://mojolicio.us/>, accessed Dec. 14, 2013
 (3) Kalervo, J. and Jaana, K. "Cumulated gain-based evaluation of IR techniques", ACM Transactions on Information Systems, 20-4, pp. 422-446, 2002.