

写真撮影の位置軌跡を利用した旅行支援システム

電気通信大学 電気通信学研究科 情報工学専攻 奥山 幸也, 柳井 啓司

背景

1

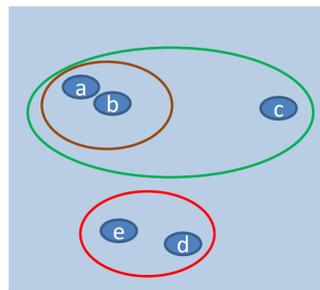
- 画像と位置情報の対応付けが一般化
 - GPS付きカメラの普及
 - WEB上の画像共有サイトの利用が増える
 - geo-tag(位置情報)付き画像の増加



位置情報付き画像を利用した研究増えている

撮影位置のクラスタリング

5



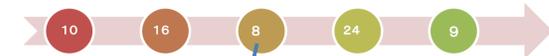
- クラスタa,b,c,d,e
- もっとも近いa,bをまとめる
- 4つになったクラスタのうち最も近いe,dをまとめる
- 同様にa+b,cをまとめる



仮想的なトリップモデルの生成

9

トリップモデルA



トリップモデルB



同じ観光クラスタを通っているのを発見

共通クラスタからAの前部分とBの後ろ部分を結合する



新しいトリップモデル

* 時系列順を守る

本研究の目的

2

- 撮影場所は観光地の可能性が高い
 - 有名なランドマーク
 - 素晴らしい風景
- 撮影場所の軌跡利用する
 - 撮影者の移動した軌跡
 - 旅行のルート



旅行支援のシステムを作る

観光地クラスタの解析

6

- 画像に付けられたテキストタグを利用
 - その観光地クラスタを説明するテキスト
 - 不要なテキストタグを除く
 - クラスタ内の画像に付けられた全てのタグに関してあるscore以上なら関連付ける

$$score = \frac{\text{クラスタ内のテキストタグ}}{\text{全体でのテキストタグ}}$$

清水寺を含むクラスタに付けられたテキストタグ

処理前	october japan oktober kyoto kiyomizudera 2009 kiyomizutemple
処理後	kiyomizudera kiyomizutemple

データセット

10

- 200万枚の画像を取得
 - 経路がもとめるのはある程度のアップロード数が必要
- データセットは京都付近のものを利用
 - 162人のユーザ
 - 1805カ所の撮影位置
 - 154の観光地クラスタ
 - 18,752のルート



機能1. 観光ルート推薦

3

ユーザの要求

この場所に行くような観光ルートを知りたい



システムの回答

その場所に加えてこんな場所を通るルートがあります



機能2. 旅行記録の整理

- 旅行の記録を要約し、写真を添付
 - GPSログや巡回した観光地情報を入力
 - ルートを要約し、観光地の画像を付加
 - そのルートから近い観光地を提示



データ収集

4

- FlickrAPIを利用しgeo-tag画像を収集
- データの選抜
 - 緯度経度の信用できないもの
 - 精度が低いとされているもの
 - 複数の撮影位置が重複しているもの
 - 軌跡がとれないもの
 - 一枚しか撮られていないもの

クラスタを代表する画像を選出する

7

- SURF(Speed Up Robust Features)を利用
 - 64次元の局所特徴量
 - 照明変化, スケール変化, 回転に対して頑健
 - 形の決まったランドマークの特徴検出に優れる
- 代表の選択
 - 各画像でSURFを抽出
 - 各画像間でマッチング(同一の特徴量)をとり一番マッチングが多かった画像が代表画像



軌跡の抽出とモデル化

8

FlickrAPIからの情報による移動軌跡の推定

- FlickrのAPIを利用しデータの取得
 - Yahoo!の運営する画像共有サイト

取得データ例

```
<photo id="5017594322" owner="75008966@N00" secret="f8d231e2cd" server="4154" farm="5" title="The Kyoto Tower from Kyoto Station" ispublic="1" isfriend="0" isfamily="0" latitude="34.9864095434377" longitude="135.75977325439453" accuracy="16" datetaken="2009-10-01 10:23:45" tags="kyoto japan kyoto tower" .../>
```

写真のメタデータ取得

ユーザIDでアップロード者を識別可能
時系列順に並べることで移動軌跡が分かる

軌跡のモデル化

- 撮影位置を観光地クラスタに割り振る
- 同一観光地クラスタなら留まったとする

トリップ

34.9864095434377,135.7597732543
34.9878159325440,135.7596874237
34.9894332501478,135.762305259
34.9893629326552,135.7638072993



トリップモデル

A->B->C->D->E->F



観光ルート推薦

11



旅行記録の整理

12



関連研究

13

- 位置情報を利用した観光に関する研究
 - 複数ユーザの軌跡を組合せ観光ルートを推薦する
 - [X. Lu et al.ACM MM2010] 文献[1]
 - 撮影位置をクラスタリングしない
 - ランドマークや施設の情報が無い
 - 旅行の写真集からパターンを検出しルート提案する
 - [Y. Arase et al.ACM MM2010] 文献[2]
 - ルートの結合を行わない
 - 旅行のスケールが大きい
- 本研究の特徴
 - 代表画像を使うので地名を知らなくても利用可能
 - 廻った順番を守ることでルートの意図を保持
 - 旅行後の利用方法の提案

今後の課題

14

- 観光地域の追加
- 検索のオプション
 - 距離的, 時間的なもの, スタート, ゴール地点
- インターフェイスの改良
- アンケートなどでのシステムの評価