

( 続紙 1 )

京都大学	博士 ( 情報 学 )	氏名	ZHUANG CHENYI
論文題目	Location Knowledge Discovery from User Activities		
(論文内容の要旨)			
<p>The explosion of Social Networking Services (SNSs) has led to a wealth of research into social media content and various social graphs. Recently, with the development of mobile devices, the Global Positioning System (GPS), and Web 2.0 technologies, users can easily share their geo-spatial locations and location related contents in the physical world via SNSs. For example, major search engines now incorporate these essential User Generated Content and trend analysis in their results. How to mine the meaningful knowledge from these tens of thousands heterogeneous User Generated Content has become a problem of significant interest.</p> <p>The location dimension bridges the gap between the physical world and the digital online SNSs, giving rise to new opportunities and challenges in the social media content-based research. Therefore, the location knowledge discovery becomes the key problem in this research area. This research attacks such problem by analyzing the user activities. Corresponding to the two essential roles, i.e., “user” and “location”, this work consists of three parts: (1) User Profiling, (2) Location Profiling, and (3) User-to-Location Profiling.</p> <p>(1) In the User Profiling work, the author proposed a new concept, location authority, for mining information asymmetries among different online user groups. By considering a user’s different available social, temporal, and spatial information, the author devised three different models to estimate his/her location authority, respectively. Specifically, a social-network-driven model, time-driven model, and location-driven model are devised to estimate the extent of user’s familiarity with a target location. Furthermore, two ensembles of these models are proposed, which demonstrate robust performance across different user profiling tasks. The author conducted experiments using geo-tagged images and metadata available in SNS.</p> <p>(2) In the Location Profiling work, not only a single location’s characteristics but also the relations among different locations are analyzed. The author is one of the first, who propose to use two dimensions, i.e., user group distribution based popularity and scenery quality, to describe a location. Accordingly, the author devised several methods to quantify these two dimensions. The user distribution based location popularity estimation was evaluated to discover obscure spots in Kyoto. The scenery quality based ranking results was evaluated by field visits. To extract the meaningful relations among different locations, the author’s work is among the first of its kind, which constructs a location-relation-knowledge graph. On this graph, locations’ (i.e., graph nodes) temporal and spatial information are embedded in a way that the computers can understand, as well as the relations represented as graph edges. To construct such knowledge graphs, two new unsupervised relation extraction methods are devised to learn the relations among nodes (locations) on this graph.</p>			

(3) In the User-to-Location Profiling work, the author predicted the extent (high or low) of user attention to different locations in a city. By utilizing the location knowledge, the author devised two generative algorithms to simulate the user attention dynamics in a city. Meanwhile, by gaining insights into the interactions between users and locations, this work can detect some user movement patterns, which represent different lifestyles in a city. Experiments are conducted on a dataset collected from Beijing taxi trajectory and geo-tagged check-in.

To draw a brief conclusion, the work presented in this dissertation have made the following progress. (1) The author proposed novel viewpoints for jointly analyzing user and location from Location Based Social Networks; (2) The author devised novel models and algorithms for gaining further insights into the knowledge mining of user and location in the real world; (3) The author's work was verified by experiments that were conducted in real scenes. Encouraging results have been obtained by comparison with state-of-the-art baselines.

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

ブログやSNSなどユーザ自らが情報発信を行って生成されるユーザ生成コンテンツは、ユーザアクティビティの記録であり、社会、経済、政治、医療、防災、生活など、多方面における重要な巨大情報資源となっている。これら大量のユーザアクティビティの記録から、地域の特徴や地域における人々の活動のパターンなどに関する知識をいかに効率よく分析し利活用するかは重要な課題である。本論文の目的は、ユーザ生成コンテンツなどユーザアクティビティのログから、地域に関する知識を発見するための仕組みを研究することであり、以下の成果がまとめられている。

1. ユーザ特徴分析：

地域で活動するユーザの特徴を分析する仕組みを提案している。ユーザの地域熟知度という新しい概念を提唱して、地域・スポットに関する知識の有無・多寡によるユーザ分類手法を提案している。地域についてよく知っている住民と知識のあまりない観光客の振る舞いの違いに着目して、ユーザの地域熟知度の推定とそれに基づく分類手法として、フォロワーなどの友人関係に着目したソーシャルネットワークモデルと、地域への訪問回数・時間に基づく時間モデルと、訪問場所に基づく空間モデルを提案している。SNSに公開されているジオタグ付け画像とそのメタデータを用いた実験では、提案手法の有用性と有効性を確認した。

2. 地域特徴分析：

地域の特徴を、訪問ユーザの分布を考慮した人気度とその地域の訪問価値の二つの軸から分析する新しいフレームワークを提案している。ユーザ分布を考慮した人気度は1.のユーザ特徴分析モデルを用いて分析するが、地域の訪問価値を、地域活動にて生成されたユーザ生成コンテンツの作者と閲覧者の行動から分析・評価する手法を提案している。また、この手法を応用して、まだ認知度は低いを訪れる価値の高い観光スポットを発見するシステムを開発している。フィールドワークをはじめ、実データを用いて提案手法の有用性と有効性を確認した。

3. ユーザの地域に対する関心度の分析：

異なる地域に対するユーザの関心度を分析・学習するモデルを提案している。地域間におけるユーザの移動履歴を対象に、ユーザの移動パターンから地域間の依存関係を推定する手法を提案している。さらに、この手法を用いて地域に対するユーザの関心度を予測するモデルを構築して、北京市におけるタクシーとユーザチェックインの実データを利用して提案手法の有用性と有効性を確認した。

以上、本論文は、ユーザ生成コンテンツに記録されているユーザアクティビティを分析して、地域に関する知識発見手法を提案し、観光や都市計画における応用などを通して提案手法の有用性と有効性を確認した。この研究成果は、ユーザ生成コンテンツの利活用や地域の知識発見に資するもので、学術上、實際上寄与するところが多い。よって、本論文は博士(情報学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成29年8月4日に実施した論文内容とそれに関連した口頭試問の結果、合格と認めた。

注) 論文審査の結果の要旨の結句には、学位論文の審査についての認定を明記すること。  
更に、試問の結果の要旨(例えば「平成 年 月 日論文内容とそれに関連した

口頭試問を行った結果合格と認めた。」) を付け加えること。

Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 2017 年 12 月 24 日以降