

機関番号：24506

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20300039

研究課題名（和文） ユーザの潜在的意図を用いたレス・コンシャス情報検索基盤の構築

研究課題名（英文） Less-conscious Information Retrieval Techniques using User's Implicit Intentions

研究代表者

角谷 和俊 (SUMIYA KAZUTOSHI)

兵庫県立大学・環境人間学部・教授

研究者番号：60314499

研究成果の概要（和文）：

conscious と unconscious との中間にあたるレス・コンシャス(less-conscious)レベルにおけるコンテンツ検索を支援する基盤技術の開発のため、以下の課題に取り組んだ。

(a) メディア・インタラクションに基づく潜在的意図抽出方式

(a-1) メディア操作からのユーザ意図抽出：ユーザのコンテンツに対する、検索を意識していないインタラクション(操作)を用いて、自動的に一連のインタラクションに適合する情報を検索し、提示する方式を開発した。

(a-2) ユーザの閲覧行動からの閲覧モードのモデル化と推定：ユーザの Web の閲覧行動の目的の強さから探索モードと散策モードの 2 つの閲覧モードを定義した。また、ユーザの閲覧履歴に含まれるページの内容的な集中度とドメインの集中度を定義し、その値からユーザの閲覧モードを推定する手法を開発した。

(b) 質問自動生成によるレス・コンシャス型情報検索方式

(b-1) メディア横断型クエリフリー検索：(a-1)で設計された意図階層のマルチレイヤ構造を用いて、任意の種類コンテンツに対するユーザのメディア操作から抽出された意図を、異種のコンテンツの閲覧・視聴・編集動作などへメディアを横断して伝播させる意図のメタモデルを開発した。また、提案した方式に基づき、プロトタイプシステムを作成し、実際のデータを用いて方式の有効性を検証した。

(b-2) ユーザの閲覧モードに基づくユーザ支援手法：(a-2)において定義した散策モードにおけるユーザの支援技術としてソーシャルブックマークのタグを用いた Web ページの推薦技術を開発した。具体的には、閲覧中のページに付与されたタグ集合から意味的に親子関係にあるタグの組合せを発見、タグの組合せの一部を削除または置き換えた組合せを生成し、類似、汎化、関連関係にあるページを発見、推薦する。

研究成果の概要（英文）：

We developed information retrieval techniques on less-conscious level that is between conscious and unconscious as follows.

(a) Extracting implicit intentions based on user's interactions

(a-1) Extracting user's intentions using media operations: we developed a retrieval method using user's intention that is extracted by media interactions which does not conscious to information retrieval.

(a-2) Modeling and estimating browsing mode from user's browsing behavior: we defined two browsing mode, an exploring mode and a strolling mode in consideration of intensity of user's purpose. Then, we respectively defined two concentration degrees from the aspects of contents and URL domains of browsed pages. We developed a method to estimate user's browsing mode by using the concentration degrees.

(b) A less-conscious information retrieval method using automatic query generation

(b-1) Query generation for retrieving cross media contents: we developed meta-model for spreading user's intentions that is extracted by (a-1) to other media contents' operations as viewing, listening, editing and retrieving. Then, we developed the prototype system and evaluated our method.

(b-2) User assistance method based on user's browsing mode: We developed

recommendation technique using social tags for assisting users in a stroll mode defined in (a-2). To find pages to be recommended, we first find combinations of tags, which are in parent-child relationships, from the tags attached to a browsing page. Then we replace a part of these combinations of tags and we find the pages which are similar, generalized or related with the browsing page by using the replaced combination of tags.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
2009年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2010年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
年度			
年度			
総計	14,500,000	4,350,000	18,850,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学 メディア情報学・データベース

キーワード：情報検索，WWW，コンテンツ統合，マルチメディア

1. 研究開始当初の背景

ユーザがコンテンツを検索する際には、明示的に検索意図を指定する必要がある。例えば、検索エンジンにより Web ページを取得するには、検索キーワードを入力する必要がある。一般に、意図に合致した検索結果を得るには、ユーザ自身で検索意図を正確に表現する必要があるが、これは一般ユーザにとって非常に困難な作業であり、コンテンツ利活用の大きな障壁となっている。

現在、ユーザが質問を入力せずにシステムが自動的にコンテンツ検索を行うクエリフリー検索 (query-free search) 技術がいくつか提案されている。これらの方式では、大きく分けて2種類のアプローチがある。一つはユーザがコンテンツに対して何らかのインタラクションを行うもの、もう一つは全くインタラクションが無いものである。前者は、ユーザがインタラクションを意識するものと意識しないものに大別できる。ただし、これまでの研究では、後者のインタラクションが無いものが主に扱われてきた。

これに対して、何らかのインタラクションがある状態で、明確に検索意識があるレベル (conscious) と、全く検索を意識しないレベル (unconscious) との中間としてレス・コンシャス (less-conscious) レベルが存在すると考え、この状態においてコンテンツ検索を支援する基盤技術があれば、一般ユーザが困難であるコンテンツ検索が容易になると考えた。

2. 研究の目的

conscious と unconscious との中間にあた

るレス・コンシャス (less-conscious) レベルにおけるコンテンツ検索を支援する基盤技術の開発を目的とする。具体的には、ユーザの動作から潜在的な意図を自動的に検出し、これに基づき検索を行うことで、必要なコンテンツを自動的に取得する方式の開発する。すなわち、ユーザは検索動作そのものを意識しないが、コンテンツに対するインタラクション (Web ページ閲覧、ビデオ映像視聴、オンライン地図操作など) のみは行う状況での検索支援手法を開発する。また、ユーザインタラクションの途中に発生する検索意図の分岐を検出することで多様な検索意図に基づき複数の検索結果を提示する方式を開発する。

3. 研究の方法

以下のようにユーザの意図抽出とそれを用いた検索方式の開発のそれぞれについて研究を行った。

(a) メディア・インタラクションに基づく潜在的意図抽出方式

(b) 質問自動生成によるレス・コンシャス型情報検索方式

また、それぞれについて2つずつ計4つの課題を設定し、開発を行った。

(a-1) メディア操作からのユーザ意図抽出
ユーザのコンテンツに対する、検索を意識していないインタラクション (操作) を用いて、自動的に一連のインタラクションに適合する情報を検索し、提示する方式を開発した。各種メディアの特性ごとに意図の表現形式

は異なり、最小粒度の原子意図(atomic intention)とそれらが結合した複合意図(complex intention)のマルチレイヤ構造を設計することでユーザの様々な意図を柔軟に記述することが可能となる。また、コンテンツそのものに対するユーザインタラクションのモデル化および、映像コンテンツなどに対する視聴インタラクションのモデル化の方式を検討した。

(a-2) ユーザの閲覧行動からの閲覧モードのモデル化と推定

ユーザの意図は、ユーザが現在興味を持っている話題やトピックにより表現されることが多いが、ユーザがどのような目的を持っているかも重要な要素である。そこで、ユーザの目的の強さを考慮したユーザの閲覧モードを定義し、その推定手法の開発を行った。

(b-1) メディア横断型クエリフリー検索
研究課題(a-1)で設計された意図階層のマルチレイヤ構造を用いて、任意の種類コンテンツに対するユーザのメディア操作から抽出された意図を、異種のコンテンツの閲覧・視聴・編集動作などへメディアを横断して伝播させる意図のメタモデルを開発した。また、提案した方式に基づき、プロトタイプシステムを作成し、実際のデータを用いて方式の有効性を検証した。

(b-2) ユーザの閲覧モードに基づくユーザ支援手法

ユーザがどのトピックに興味を持っているかだけでなく、ユーザがどの閲覧モードであるかによって、適した支援方法は異なる。そこで、(a-2)で定義した閲覧モードに応じた支援手法を検討し、それに基づいた支援手法の開発を行った。

4. 研究成果

(a-1) メディア操作からのユーザ意図抽出

地図コンテンツ、講義コンテンツ、映像コンテンツなど各種のメディアに対するインタラクションを解析し、メディアに応じたインタラクションからの意図抽出モデルを構築した。本方式では、メディアインタラクションのみならず、地名間の関係や教材間の関係、映像の視聴行為間の関係など、コンテンツ内部の情報間の意味的な関係を考慮することでユーザ意図を抽出した。実験により、ユーザ意図を60%程度の精度で抽出可能であることを確認した。複雑なマルチメディアコンテンツを閲覧する際に、検索を意識した補足的な行動を必要としないコンテンツ検索の実現が期待できる。

(a-2) ユーザの閲覧行動からの閲覧モードのモデル化と推定

ユーザの閲覧行動をその目的の強さから、強い目的を持つ探索モードと強い目的を持

たない散策モードに分類し、ページの閲覧につれて、ユーザの閲覧モードが変化するモデルを提案した。また、各モードの推定方法として、最近n件の閲覧履歴に注目し、履歴内のページの内容的な集中度とURLドメインの集中度の2つの尺度から推定する方法を提案した。具体的には、この双方が高い場合には探索モード、それ以外の場合は散策モードとする。これによって、閲覧モードの変化直後にその変化を検知するのが難しいという問題はあるが、60%の精度でユーザの閲覧モードの推定が可能になった。この技術は、ユーザの意図に合致した検索支援や情報推薦での利用が期待できる。

(b-1) メディア横断型クエリフリー検索

(a-1)で構築した意図抽出モデルに基づき、地図コンテンツとカテゴリ検索のような異種のメディアを統合したメディアに対する検索意図を抽出し、クエリ入力を不要としたコンテンツ検索手法を開発した。本方式では、(a-1)で得られた知見をもとに、それぞれのメディアにおけるユーザの意図を領域興味度、カテゴリ興味度という形で置き換え、メディアの違いを吸収している。評価実験により、カテゴリ興味度、領域興味度の適合率、再現率がトレードオフ関係になることを確認した。今後、検索対象メディアに応じた適切な閾値の設定などが必要となると考えている。

(b-2) ユーザの閲覧モードに基づくユーザ支援手法

(a-2)で定義したユーザの閲覧モードのそれぞれについて考察し、有用なユーザ支援手法について検討を行った。その結果、探索モードでは、ユーザの閲覧している内容について詳細化する内容をクエリ推薦によって提供すること、散策モードでは閲覧中の内容に関係する幅広い情報を提示することが有用であると結論づけた。

また、前者については数多くの研究が行われているが、後者については研究がなされていないため、Web散策時に有用な情報推薦方式について、研究を行った。具体的には、閲覧中のページに付与されているソーシャルブックマークのタグの集合から親子関係にあるタグの組合せを発見し、その一部を削除、置換したタグ集合を用いることにより、閲覧中のページに類似した内容(類似関係)、閲覧中の内容の話題の上位の話題に関する内容(汎化関係)、閲覧中の内容の話題と共通の上位の話題が存在する別の話題(関連関係)の3つの関係にある情報を発見する。評価を行ったところ64%の精度で推薦に適切なページの発見が行えた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

- [1] 北山 大輔, 李 龍, 角谷 和俊, 地理的正確性と空間的コンテキストに基づくデフォルメ地図分析, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD50), 査読有, 2011 年 6 月 (採録決定)
- [2] Ryong Lee, Shoko Wakamiya and Kazutoshi Sumiya, Discovery of Unusual Geo-social Activities using Geo-tagged Microblogs, World Wide Web Journal, Special Issue on Mobile Services on the Web, March, 2011
- [3] 北山 大輔, 宮本 節子, 角谷 和俊, ユーザ操作履歴と地名出現パターンに基づくオンライン地図の動的再構成方式, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD-48), Vol. 3, No. 4, pp. 65-81, 査読有, 2010
- [4] Shoko Wakamiya, Daisuke Kitayama and Kazutoshi Sumiya, Scene Extraction System for Video Clips using Attached Comment Interval and Pointing Region, International Journal of Multimedia Tools and Applications, Springer, 2010
- [5] Kaori KOBAYASHI, Ryong LEE and Kazutoshi SUMIYA, Lost again on the way? : Measuring Human Map-Reading Ability, 日本データベース学会論文誌 Vol. 8, No. 4, pp. 19-25, 2010 年 3 月, DBSJ Journal, Vol. 8, No. 4, pp. 19-25, March 2010
- [6] 北山 大輔, 大谷 亜希子, 角谷 和俊, プレゼンテーションコンテンツのためのシーンの意味的關係抽出とその応用, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD42), Vol. 2, No. 2, pp. 71-85, 2009 年 6 月
- [7] 小野田 透, 湯本 高行, 角谷 和俊, 検索傾向の部分的な類似に基づくトピッククラスタリング, 日本データベース学会論文誌 (DBSJ Journal) Vol. 7, No. 3, pp. 49-54, 2008 年 12 月

[学会発表] (計 95 件)

- [1] Shoko Wakamiya, Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya, Urban Area Characterization Based on Semantics of Crowd Activities in Twitter, Proc. of the 4th International Conference on Geospatial Semantics (GeoS 2011), May 12-13, 2011, Brest, France (to appear)
- [2] Shoko Wakamiya, Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya, Crowd-powered TV Viewing Rates: Measuring Relevancy between Tweets and TV Programs, Proc. of the 2nd International Workshop on Social Networks and Social Media Mining on the Web

(SNSMW), April 22-25, 2011, Hong Kong (to appear)

- [3] Kaori Kobayashi, Daisuke Kitayama and Kazutoshi Sumiya, Cinematic Street: Automatic Street View Walk-Through System using Modified Maps, Proc. of the 10th International Symposium on Web & Wireless Geographical Information Systems (W2GIS 2011), pp. 142-158, Kyoto, Japan, March 3-4, 2011
- [4] Rika Kotera, Daisuke Kitayama, Kenta Oku and Kazutoshi Sumiya, Geographical Recommendation Method using User's Interest Model based on Map Operation and Category Selection, Proc. of the 5th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (ICUIMC 2011), P3-12, Seoul, Korea, February 21-23, 2011
- [5] Shoko Wakamiya, Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya, Towards Better TV Viewing Rates: Exploiting Crowd's Media Life Logs over Twitter for TV Rating, Proc. of the 5th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (ICUIMC 2011), 8-2, Seoul, Korea, February 21-23, 2011
- [6] Junki Matsuo, Daisuke Kitayama, Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya, Modified Map Search Engine: Geographical Features Extraction for Ranking of Modified Maps, Proc. of the 5th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (ICUIMC 2011), P1-18, Seoul, Korea, February 21-23, 2011
- [7] Yuanyuan Wang and Kazutoshi Sumiya, Slide KWIC: Snippet Generation for Browsing Slides based on Conceptual Relationship and Presentational Structure, Proc. of the 9th International Conference on Creating, Connecting and Collaborating through Computing (C5 2011), Kyoto, Japan, January 18-20, 2011
- [8] Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya, Measuring Geographical Regularities of Crowd Behaviors for Twitter-based Geo-social Event Detection, 2nd ACM SIGSPATIAL International Workshop on Location Based Social Networks (LBSN'10), November 2010 [Best Paper Award]
- [9] Yuko Koba, Takayuki Yumoto, Manabu Nii, Yutaka Takahashi: Object Name Search based on User's Description in Extraction and Validation Approach, Proc. of 4th International Universal Communication Symposium (IUCS 2010), Crowne Plaza Beijing Zhongguancun, Beijing, China,

pp.349-353 (October 19, 2010).

[10] 角谷 和俊, ユーザの潜在的意図を用いたレス・コンシャス情報検索 [招待講演], 情報アクセスシンポジウム 2010, 情報処理学会 情報基礎とアクセス技術研究会 (IFAT), 東京大学工学部, 2010 年 9 月 27 日

[11] Kazutoshi Sumiya, Less-Conscious Information Retrieval Techniques for Location Based Services, Yahoo! Research Barcelona Seminars, October 1st, 2010

[12] Kenta Oku, Rika Kotera and Kazutoshi Sumiya, Geographical Recommender System based on Interaction between Map Operation and Category Selection, International Workshop on Information Heterogeneity and Fusion in Recommender Systems (HetRec 2010), pp.1-4, Barcelona, Spain, September 2010

[13] Yuanyuan Wang and Kazutoshi Sumiya, Semantic Ranking of Lecture Slides based on Conceptual Relationship and Presentational Structure, The 1st Workshop on Recommender Systems for Technology Enhanced Learning (RecSysTEL 2010), pp.2801-2810, Barcelona, Spain, September 2010

[14] Kazutoshi Sumiya, Less-Conscious Information Retrieval Techniques for Location Based Services, Microsoft Research Asia Academic Forum Taiwan-Japan 2010, May 2010

[15] Kaori Kobayashi, Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya, Pros and Cons of Utilizing Mobile Navigation Systems in Pedestrian Way Finding, The 6th International Symposium on Web and Mobile Information Services (WAMIS 2010), pp.395-400, Perth, Australia, April 22 2010

[16] Daisuke KITAYAMA and Kazutoshi SUMIYA, Retrieving System of Presentation Contents based on User's Operations and Semantic Contexts, Proc. of 15th Database Systems for Advanced Applications (DASFAA 2010), pp.460-463, Ibaraki, Japan, April 2 2010

[17] Takayuki Yumoto and Kazutoshi Sumiya, Measuring Attention Intensity to Web Pages based on Specificity of Social Tags, Workshop on Social Networks and Social Media Mining on the Web (SNSMW 2010), pp.264-273, Ibaraki, Japan, April 4 2010

[18] Shinya Aoki, Takayuki Yumoto, Kazutoshi Sumiya, Manabu Nii and Yutaka Takahashi, Extracting Author Intention from News Articles based on Polarity for Argument Point, IADIS International

Conference e-Society 2010, Porto, Portugal, March 21 2010

[19] Yuanyuan Wang, Daisuke Kitayama, Ryong Lee and Kazutoshi Sumiya, Automatic Generation of Learning Channels by Using Semantic Relations among Lecture Slides and Recorded Videos for Self-Learning Systems, Proc. of 11th IEEE International Symposium on Multimedia (ISM 2009), pp.275-280, San Diego, California, USA, December 16 2009

[20] Kazutoshi Sumiya, Less-Conscious Information Retrieval Techniques for Location Based Services, Proc. of International Workshop on Location Based Social Networks (LBSN' 09), pp.69-72, Seattle, WA, USA, November 3 2009

[21] Ryong Lee, Yong-Jin Kwon and Kazutoshi Sumiya, Layer-based Media Integration for Mobile Mixed-Reality Applications, Proc. of the 3rd International Conference and Exhibition on Next Generation Mobile Applications, Services And Technologies (NGMAST2009), pp.58-63, Cardiff, Wales, UK, September 16 2009 [Best Paper Award]

[22] Shoko Wakamiya, Daisuke Kitayama and Kazutoshi Sumiya, Proc. of 3rd International Workshop on Management and Interaction with Multimodal Information Content (MIMIC2009), pp.289-294, Linz, Austria, August 31 2009

[23] Rika Kotera, Daisuke Kitayama and Kazutoshi Sumiya, Geographical Information Retrieval based on User's Operation on both Digital Maps and Directory Services, Proc. of 17th International Conference on Geoinformatics, pp.1-6, Fairfax, Virginia, USA, August 13 2009

[24] Kazutoshi Sumiya, Takuma Segawa, Kazuya Sugihara and Kenji Narushima, Web-in-Car: A Web Search Method Not Requiring Keyword Input for Car Navigation Systems, Proc. of 16th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (ACM GIS 2008), pp.80, November 2008

[図書] (計 1 件)

高度マンマシンインターフェイスと情報技術の応用展開(渡辺好章 監修)

第 4 編ネオ・インフォメーション・アプリケーションズ(第 5 章オンライン地図におけるユーザ操作を用いた Web 検索方式)

Scene Extraction for Video Clips based on

the Relation of Text, Pointing Region and Temporal Duration of User Comments
角谷 和俊, pp. 253-278, シーエムシー出版,
2009年4月

[産業財産権]

○出願状況 (計 22 件)

名称: 地図情報処理装置、ナビゲーションシステム、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 兵庫県

種類: 特許

番号: 2008-214895

出願年月日: 2008/8/25

国内外の別: 国内

名称: 地図情報処理装置、ナビゲーションシステム、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 角谷 和俊

種類: 特許

番号: 12/321, 344

出願年月日: 2009/1/16

国内外の別: 米国

名称: 地図情報処理装置、ナビゲーションシステム、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊, 平元 綾子

権利者: 兵庫県

種類: 特許

番号: 2009-124831

出願年月日: 2009/5/25

国内外の別: 国内

名称: 地図情報処理装置、ナビゲーションシステム、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 兵庫県

種類: 特許

番号: 2009-124832

出願年月日: 2009/5/25

国内外の別: 国内

名称: 地図情報処理装置、地図情報処理方法、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 兵庫県

種類: 特許

番号: 2009-271263

出願年月日: 2009/11/30

国内外の別: 国内

名称: 地図情報処理システム、地図情報処理装置、サーバ装置、ナビゲーションシステム、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 兵庫県

種類: 特許

番号: 2009-271264

出願年月日: 2009/11/30

国内外の別: 国内

名称: 地図表示装置、地図表示方法、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 角谷 和俊

種類: 特許

番号: 2009-299014

出願年月日: 2009/12/29

国内外の別: 国内

名称: ストリートビュー自動出力装置、ストリートビュー自動出力方法、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 株式会社ミックウェア

種類: 特許

番号: 2010-181843

出願年月日: 2010/8/16

国内外の別: 国内

○取得状況 (計 1 件)

名称: 地図情報処理装置、ナビゲーションシステム、およびプログラム

発明者: 角谷 和俊

権利者: 兵庫県

種類: 特許

番号: 4352156

取得年月日: 2009/8/7

国内外の別: 国内

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

角谷 和俊 (SUMIYA KAZUTOSHI)

兵庫県立大学・環境人間学部・教授

研究者番号: 60314499

(2) 研究分担者

湯本 高行 (YUMOTO TAKAYUKI)

兵庫県立大学・工学研究科・助教

研究者番号: 20453152

(3) 連携研究者

()

研究者番号: