

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25年 6月 11日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2012

課題番号：23650018

研究課題名（和文） モバイル協調検索に関する研究

研究課題名（英文） Study on Mobile Collaborative Search

研究代表者

中村 聡史（NAKAMURA SATOSHI）

京都大学・大学院情報学研究科・特定准教授

研究者番号：50415858

研究成果の概要（和文）：

スマートフォンを用いたグループで連携する情報検索（モバイル協調検索）において、グループメンバー同士で意思疎通を図りながら検索を可能とするため、2つの手法を提案および実現した。1つ目は他者の検索結果上への候補ページ割り込み手法で、これにより検索中の情報共有を可能とした。2つ目はグループメンバーの検索状況を考慮したクエリ推薦手法で、これによりある程度網羅的に調べつつも、意思決定をスムーズに行うことを可能とした。

研究成果の概要（英文）：

The objective of this project is to support mobile collaborative information seeking. We proposed and realized following two methods. One method enables group members to share, compare, and analyze information with others on a search result page. The other method supports group members to reach their search goal smoothly by suggesting search queries considering each group member's search activities. In addition, we did evaluation tests with our methods and showed the usefulness of them.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

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：モバイルシステム

1. 研究開始当初の背景

情報収集および検索において、Google や Yahoo!などの検索サービスは不可欠なものとなりつつある。また、スマートフォンなどの高機能な携帯電話の普及により、モバイル環境における人と情報との関わり方は大き

く変化しつつある。

本研究は、「複数のグループでの旅行中に時間が余って他の名所を探す」「旅先でお腹がすいたため皆でレストランを探す」「山登りをしている最中などに見かけた不思議な植物について一緒に調べる」「宴会終了後に参加者数人で2次会の会場を探す」「外出中に

近くで事故が起きたときに何が起こったのかを近くにいる人同士で調べる」「自然災害などに遭った時などに、こういった経路が、安全かを他者と一緒に検索する」などの、モバイル環境における複数ユーザでの協調型情報検索に注目するものである(図1)。



図1 モバイル協調検索

デスクトップ環境における協調検索については SearchTogether などの研究がなされているが、ある程度大型のディスプレイでの利用を想定したものであり、モバイル環境への適用は困難である。また、モバイル環境における協調ウェブ閲覧に関する研究はあるものの、近くにいるユーザが連携して1つのページを閲覧することを目的とするものであり、検索を対象とはしていなかった。デスクトップ環境における協調検索と、モバイル環境における協調検索の大きな違いは、ユーザ達の置かれている環境が時々刻々変化するという点と、ディスプレイサイズが小さく、一度に閲覧できる情報量に制限があるという点である。また、デスクトップでの協調検索では、数日や数週間先の目標(数週間先にどこに観光に行くかなど)について検索を行うことが多いが、モバイル協調検索ではその場やそのタイミングに即した検索を行う(これからどこに行くか、目的地への最適なアクセス経路を探すなど)ことが多いため、限られた時間内で目的を達成する必要がある。本研究では、以上のように時々刻々流動的に変化する人と人との関係を考慮しつつ、複数人が各自の携帯端末を利用してながら情報検索を行うことでグループとして目的の情報を得る、モバイル協調検索を実現することを目的とするものである。ここでは特に、複数人での検索において問題となる情報の共有方法、そして探索範囲が類似してしまったりかけ離れてしまったりすることにより満足の行く意思決定を行うことが出来ないという問題に注目する。

2. 研究の目的

先述のような、スマートフォンを利用して数人で連携してある特定の情報検索を行う、モバイル型の協調検索を支援するのが本研究の目的である。その中でもモバイル協調検索において特に問題となる下記の2点に着目し、その問題を解決することを目的とする。

- モバイル協調検索において利用されるスマートフォンではディスプレイサイズが小さいため、グループメンバー間の情報共有や各メンバーが興味を持った情報同士を比較することが困難であるという問題
- モバイル協調検索において、グループメンバーがほぼ同じ事を検索してしまうことで探索範囲が狭まり網羅的に探索できない、検索内容がかけ離れ過ぎることによって最終的に意思決定まで至れないという、モバイル協調検索におけるグループ内の検索の収束および発散度合いに関する問題

上記の問題を解決するため、人と人の関係を考慮した協調検索および探索の基礎を確立することを目的とする。

3. 研究の方法

まず、モバイル環境での協調検索では、発見したページを情報共有しようとしたり、探索空間を伝えようと思ったりしても、ディスプレイサイズの制約があるために難しいという問題がある。

そこで、簡単なインタラクションにより他のユーザの検索結果一覧に興味のあるページを割り込ませることで通知する手法と、他のユーザの探索空間を提示する機能によってユーザの協調検索を支援する手法(図2)、さらにどのページが良いかを投票可能とし、ランキング可能とする仕組みを提案および実装(図3)し、その有用性を明らかにする。また、モバイル協調検索における情報共有と比較を支援するため、時空間的近さに基づき手軽にモバイル協調のためのネットワークを構成する仕組みも実現する。



図2 検索結果への割り込みと探索空間提示



図3 フィードバック集約型ランキングと時間的近さを用いたグループ生成

一方、モバイル協調検索では、グループとして満足いく結論に達する必要があることが多く、最後に意思決定が行われる。しかし、現在の何の支援もないモバイル協調検索では意思決定までスムーズに進めることは容易ではない。この原因として、我々は大きく分けて2つあると考えている。1つ目は、グループの複数ユーザが重複またはとても類似した検索行動を行ってしまう点である。グループとしての検索行動の方針が決まっていな検索開始初期などにおいて、似たようなクエリで検索すると、グループ全体での探索範囲が狭まってしまう。そのため、グループ全体として網羅的な探索を行うことができず、質の高い良いページに辿り着けないなど、満足いく結論に至らないことがある。2つ目は、各ユーザが個人の好みに合わせすぎて自由に探索を行ってしまうという点である。各ユーザの好みだけで行動すると、いつまで経っても探索範囲がバラバラでグループとしての的を絞りきれなくなってしまう。結果として、最終的なゴールに辿り着けず目的を果たせなくなってしまううえ、時間の浪費となってしまう。なお、この両者は探索範囲が狭くなっていることと探索範囲が広がっていることとでトレードオフの関係にある。

そこで、探索空間が狭くなりすぎたり、広くなりすぎたりしないようにするために、グループメンバーの探索行動（入力クエリや閲覧ページ、選択した推薦クエリなど）をリアルタイムに分析し、現在のグループの探索の広さを計算する。次に、探索範囲が狭い場合には、現在グループメンバーがどういったことを主に検索しているのかというキーワード（シードクエリ）を推定する。さらに、推定したキーワード（シードクエリ）を利用して、グループとしての探索範囲を広げるためのクエリ（発散クエリ）とグループとしての探索範囲を狭めるためのクエリ（収束クエリ）を生成し、グループメンバーに推薦クエリとして提示する手法を提案する。ここでは、収束クエリと発散クエリの混合割合をコントロールすることによって、グループメンバーの検索行動を何気なくコントロールする事を目標とする。図4は本システムの構成図となっている。

東クエリと発散クエリの混合割合をコントロールすることによって、グループメンバーの検索行動を何気なくコントロールする事を目標とする。図4は本システムの構成図となっている。

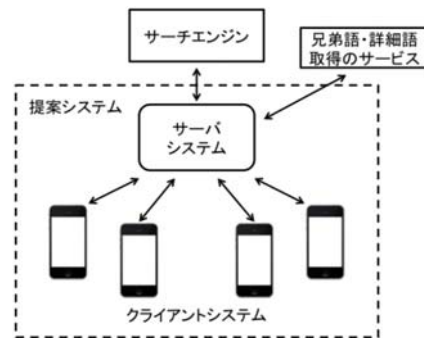


図4 システムの構成図

4. 研究成果

情報共有を支援するシステムを Apple iPhone など iOS 上で動作するネイティブアプリケーションとして開発を行い、比較システムを実装した（図5）。

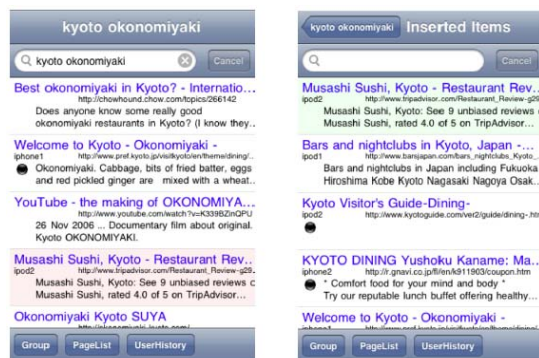


図5 あるユーザが興味を持ったページを他者の結果リストに割り込ませた様子

また、実装したシステムをもとにして評価実験を行うことでその有効性を明らかにした。ここではまず、情報共有を支援するシステムについて、情報共有を行わないシステムを比較システムとして実験を行った。実験では、1グループを4人とし、比較システム、提案システムをそれぞれ1回ずつ使うように1グループあたり2つのタスクに取り組んでもらった（ただし、1タスクは10分とした）。実験後のグループでの検索における結論への満足度については、提案システムが良い結果となっていた（図6）。

	比較システム	提案システム
結論への満足度	3.9	4.5
情報共有の容易さ	2.5	4.3

図6 満足度と容易度

また、訪問ユニークページ数が提案システムでは比較システムに比べて3分の2程度になっていることが解った。さらに、システムの効果として、所定の時間(10分)の後半になればなるほど比較検討のための機能を使っていたことが観察された。

次に、収束クエリと発散クエリを推薦することによって、グループの情報探索範囲をコントロールするシステムの実装を行うシステムをApple iPhoneなどiOS上で動作するネイティブアプリケーションとして実装した(図7)。



図7 クエリ推薦により情報探索範囲をコントロールするシステムのiOS版

システムの有効性を明らかにするため評価実験を行った。ここでは、32人の被験者を4人ひとつ8グループに分け、1タスク10分程度で提案手法と、比較手法(グループとしての協調検索においてユーザが入力したクエリに関する推薦クエリを提示する比較システムであり、一般的な検索エンジンのクエリ推薦システムと同等の振舞いをする)をそれぞれ1回ずつ使うよう、2つのタスクに取り組んでもらう実験を行った。実験の結果は、図8の通りである。

	結論に達するまでの秒数	発話回数
提案	589.1 ($\sigma = 54.5$)	25.2 ($\sigma = 12.9$)
比較	604.3 ($\sigma = 37.4$)	29.8 ($\sigma = 14.7$)

図8 かかった時間と発話量

実験より、結論に達するまでの秒数が短くなったこと、発話回数も減ったことが観察される。また、入力されたクエリの内、推薦クエリの占める割合が、提案手法が圧倒的に多かった(提案手法が31.5%で、比較手法が13.4%)。

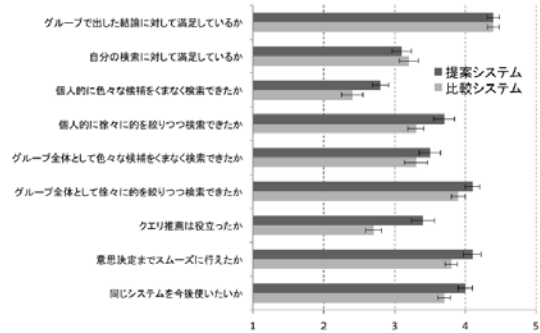


図9 アンケート結果

また、アンケートの結果より協調検索において、他者の入力したクエリを考慮したクエリ推薦手法が有効であることが解った。

以上の通り、これからますますスマートフォンが一般化することを考えると、それに応じて需要が増加すると考えられるモバイル協調検索を支援する技術の提案及び開発を行い、システムを用いた実証実験によりその有効性を明らかにした。

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 0件)

[学会発表] (計 5件)

Daisuke Kotani, Satoshi Nakamura and Katsumi Tanaka: Supporting Sharing of Browsing Information and Search Results in Mobile Collaborative Searches, Proceedings of the 12th international conference on Web Information Systems Engineering (WISE2011), pp. 298-305, Sydney, Australia (Oct. 2011). DOI: 10.1007/978-3-642-24434-6_25

Satoshi Ohshige, Satoshi Nakamura, Katsumi Tanaka: Supporting Mobile Collaborative Searches with Query Suggestions, Collaborative Information Seeking: Consolidating the Past, Creating the Future (CIS 2013 Workshop), (Feb. 2013).

[図書] (計 0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：

番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等
<http://snakamura.org/research/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中村 聡史 (NAKAMURA SATOSHI)

研究者番号：50415858

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：