

コミュニケーション活性化のための情報と人につながる検索

松井 優也[†] 河合 由起子[†] 青木 聡[†]
望月 崇由^{††} 松田 達樹^{††}

本研究では、検索とコミュニケーションの双方の利点を活せるサービスとして、閲覧ユーザ数に基づいて関連ページをリランキングすることで、流行のページだけでなく各ページを閲覧しているユーザと即時的なコミュニケーションができるソーシャルサーチサービスの実現を目指す。本サービスにより、ユーザは欲しい情報をページからだけでなく、その情報について関心や知識のあるユーザからもコミュニケーションを通じて得ることができるようになる。本稿では、リアルタイムアクセスユーザだけでなく、過去アクセスしたユーザも考慮することでより多くのユーザ評価を反映でき、それらのユーザともコミュニケーションを可能にする新たなサービスを提案する。また、ユーザ間の会話だけでなくページに対して手軽にアノテーションできる暗黙的な情報支援機能も実現する。

Social Search based on Users and Pages for the Activated Communications

YUYA MATSUI,[†] YUKIKO KAWAI,[†] SATOSHI AOKI,[†]
TAKAYOSHI MOCHIZUKI^{††} and TATSUKI MATSUDA^{††}

We propose novel search system which achieves those advantages of the search engine and the communication service. The proposed system gets the results from a existing search engine, and constructs the live user network. Then, the results are reranked based on the number of users watching web site now. The user can get not only the reranked results of hot topic by the live user, but also specialists or general users. Even if the user can not solve a problem from the rerank results, the user can get the reply from live users by using a communication function which supports immediate chat with the same page readers.

1. はじめに

Web を利用した知識獲得行動には、2 つの方法が考えられる。一つは、検索サービスの利用であり、もう一つは、掲示板や SNS の利用である。検索サービスは速度と網羅性の点で有効であり、SNS を利用した情報収集は検索サービスよりも時間や手間は要するが、人とのコミュニケーションにより質の高い情報が得られるという利点がある。しかし、両方の利点を同時に活用したサービスはいまだない。近年では、ページの情報から専門家を抽出し、検索キーワードに対する専門家を特定し、その専門家の連絡先をユーザへ提供したり、複数人で協調して検索するといった研究開発も行われている¹⁾²⁾⁷⁾。

本研究では、検索と SNS 双方の利点を同時に生かせるサービスとして、Web ページをライブで閲覧し

ているユーザのネットワークを構築することで、1) 閲覧者の量と質に基づいたランキングならびに、2) ページを通して閲覧者と即時的なコミュニケーションを実現することを目指した、検索コミュニケーションサービスの普及を目的とする。検索手法は Pagerank アルゴリズムに基づいており、各ページ間のリンクに対して閲覧者のアクセス数を考慮した重みを付与する。既存の検索エンジンから得られた結果の各ページは、この重みが付与されたリンク構造によってリランキングされ、ユーザは検索結果の中から閲覧者が最も多いページを獲得できる。これにより、その時に多くの人に閲覧されている重要度の高いページが発見できると共に、検索キーワードに対して同じく興味を持っているユーザや、そのキーワードに対して知識を豊富に持つユーザを発見することができる。このように既存の Web 検索であるページサーチと、関心を同じくするユーザや専門的なユーザを発見できるソーシャルサーチの二つの特性を備えることにより、提案システムは情報と人を同時に活用した知識獲得を支援できる。

本稿では、リアルタイム性を重要としたこれまでの提

[†] 京都産業大学
Kyoto Sangyo University

^{††} NTT レゾナント株式会社
NTT Resonant Inc.

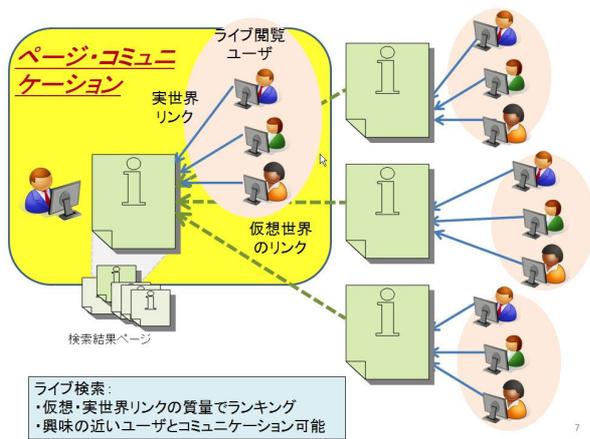


図1 システム概要

案システム³⁾⁴⁾に閲覧履歴を考慮することで、より多くのユーザ評価を反映する。検索手法では、リアルタイムアクセスユーザだけでなく、一定時間内のアクセスユーザの重みを遅延により減衰させて付与する。これにより、他のページにいるユーザとのコミュニケーションも可能になる。またコミュニケーション機能では、ページの注目個所に手軽にアノテーションでき、検索精度の向上に暗黙的に協力できる仕組みを実現する。さらに、既存の検索サービスのアクセスログを解析し、既存検索サービスと提案システムの検索結果順位についての比較評価を用い、ソーシャルサーチの有効性について検討する。

2. システムの概要

本稿で提案するシステムは、ユーザから検索キーワードを取得すると、リアルタイム閲覧ユーザと過去のアクセスユーザに基づいて順位付けした検索結果を提示する。検索結果として表示される各リンクには今現在、そのリンク先ページにいる閲覧者の数が表示される。ユーザは検索結果リストのリンクをクリックするとページの閲覧とともに、そのページを閲覧している他ユーザとその場でチャットによるコミュニケーションができる(図1)。また、各ページ内の全リンクに関しても閲覧ユーザの数が提示されており、リンク先の閲覧ユーザの存在を確認できるため、より多くのユーザとコミュニケーションを行う機会をもてる。さらに、ページ中の注目個所にアノテーション(ハイライト)を簡単に付与できることで、検索結果から注目個所に自動スクロールして提示でき、効率的なページ内情報発見を支援できる。

2.1 閲覧している人に着目したページ検索

本システムでは Web ページを閲覧している人の数

と質に着目した検索を提供する。既存の検索サービスにおけるページの重要度というものは、被引用数であるリンク数に着目したアルゴリズムによって決定付けられている。その精度は年々向上しているが、検索結果には閲覧者の評価が十分に反映されているとは言えない。そこで本システムでは、従来の PageRank アルゴリズムのリンク構造による検索手法を用いて、ページ閲覧者の量に基づいてリンクに重み付けすることで、今この瞬間における実際のユーザ評価に基づいた検索を提供する。また、過去の閲覧者の評価も考慮することで、より多くのユーザ評価を反映できる。具体的には、一定時間 T 内にアクセスしたユーザの数と質も重みとして付与する。その際に、各アクセスユーザごとに現在時刻との差分時間 T_{now-i} を考慮し、 $1 - (T_{now-i}/T)$ 減衰させる。

さらに提案システムでは、全ての Web ページの中で最も閲覧者数が多いページ群の提示や、閲覧中の Web ページのリンク先にいるユーザの数を提示することができるため、他ユーザが参考にしているページをより多く発見できる。これにより、「検索キーワードに対して流行のページ」ならびに「常に多くのユーザが読んでいるページ」の発見が可能になる。

2.2 同一ページ閲覧者とのコミュニケーションによる情報取得

人とページを同時に検索できる提案システムは、ページを閲覧している人とページ上で即時的なコミュニケーションが簡単に行える。この機能により、疑問が生じたその時、その場で他の人に尋ねることができ、同じ興味を持つ人あるいは知識を豊富に持つ人とコミュニケーションを通じて質の高い情報を発見できる可能性が高まる。既存の掲示板や人力検索では、他のページを参照して疑問点を解決できるが、本サービスは、直接人に質問して解決した方が良い場合に特に有効である。

また、各ページの会話ログを管理することで、時間を跨いだ非同期コミュニケーションもサポートする。これにより、ページを閲覧して生じた疑問が過去の会話ログにあった場合、コミュニケーションをとる必要がなくなる。さらに、過去にアクセスしていたユーザに対してもコミュニケーションをとることができる。尚、ページ作成者も会話ログを確認することができるため、それらログを参考としてページの内容を更新でき、質の高いページに修正できる。

2.3 暗黙的コミュニケーションによる検索精度・効率向上

前節のコミュニケーションによる情報取得では、質

コミュニケーション活性化のための情報と人につながる検索



図 2 ツールバー

問があった場合に答えるユーザが必要である。しかしながら、コミュニケーションによる応答を好まないユーザも少なくはない。そこで、コミュニケーションではなく、暗黙的に情報検索精度を向上させる仕組みを新たに提案する。これは、ページ内でユーザが気になる個所を簡単なマウス操作でアノテーション（ハイライト）することで、ページ内の注目個所として他ユーザに知らせる仕組みである。これを検索機能に反映することで検索精度の向上が期待できるだけでなく、他ユーザがページにアクセスした際に、ハイライトの多い個所を自動スクロールして提示でき、検索効率の向上も期待できる。

3. 実装

3.1 ツールバー

本システムを利用するクライアントは、プラットフォームの普及度と開発のおこないやすさの観点から Firefox3 の拡張機能として実装した（図 2）。Firefox の拡張機能では、インタフェースを Mozilla が XML を独自拡張した XUL によって記述している。プログラム部は JavaScript で記述している。提案システムのユーザインタフェースのツールバーは、検索用テキスト入力ボックス、コミュニケーションログイン/ログアウトボタン、ページ同時閲覧ユーザ数、会話用アバター表示/非表示ボタン、各種設定ボタン、で構成されている。入力ボックスにキーワードを入力し検索すると、ログインの有無に関わらず、本手法によって検索された結果を取得できる。ログインすると、ブラウザ右部に会話用ウィンドウが表示される。会話ウィンドウはブラウザの外に別ウィンドウとして表示することも可能である。また、ブラウザに表示されているページのこれまでの会話ログも同時にウィンドウに表示される。会話用のアバターは JavaScript の DOM を用いて、Web ページの HTML 内に埋め込むことで表示させている。

3.2 閲覧ユーザに基づく検索

ツールバーの入力フォームに検索キーワードを入力すると、既存の検索エンジンによって返される結果に含まれる各ページ対して、本システムを使用しているユーザの閲覧者を活用してリランキングする（図 3）。

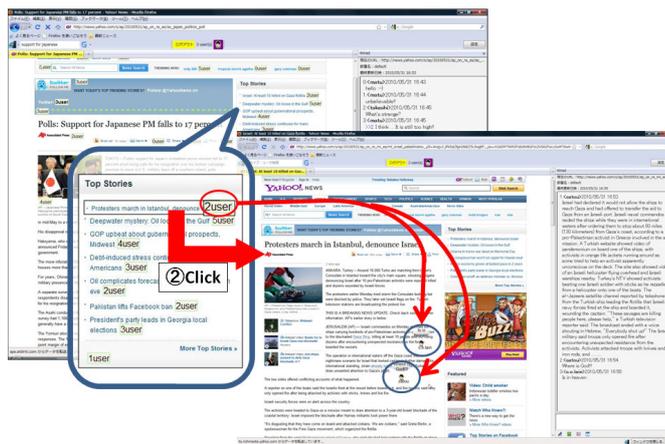


図 3 検索結果とコミュニケーション画面

リランキングの際には、PageRank アルゴリズムを基本とし、各ページを閲覧しているユーザの数や質に基づいて、ページ間のリンクの重みを算出する。これまでリアルタイムの閲覧者としていたが、今回は、24 時間以内の閲覧者とし、現在からの時間差による減衰による重み付けを行った。またユーザの質に関しては、今回は各ユーザの同ページに対する閲覧頻度とする。既存の検索エンジンから得られた結果のページは、この算出された値によってリランキングされ瞬時に検索結果として提示される。

3.3 ユーザ数の提示とランキング

検索結果より、検索キーワードに関連するページだけでなく、ユーザも発見できる。しかしながら、本検索手法はリアルタイム性だけでなく、過去の閲覧履歴より時間による減衰された閲覧者数も考慮しているため、必ずユーザが検索結果のその時に同時に閲覧しているとは言えない。そこで、ハイパーリンクの全てに現在閲覧しているユーザ数を表示させる機能を実装した。これにより、検索結果ページ内のリンク先だけでなく、さらにそのリンク先ページにあるリンク先の閲覧者数を再帰的に提示でき、他ユーザを効率的に発見できる。また、入力ボックスにキーワードを入力せず、空のまま検索すると、現時点で閲覧されているページのうち最も閲覧者が多いページ順にランキングして提示する機能も実装した。これにより、より多くのライブ閲覧者を発見できコミュニケーションが行える。

3.4 コミュニケーション

提案システムでは Web ページをチャット・ルームに見立て、同一ページを閲覧している複数のユーザ同士でキャラクタを用いた簡単なコミュニケーションを行うことができる（図 3 右ブラウザの右ウィンドウ）。

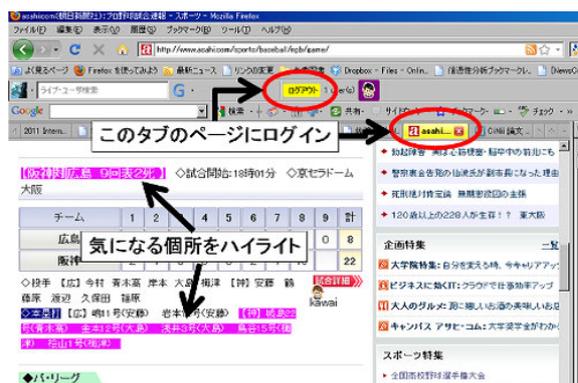


図 4 ハイライトによる注目個所の共有

コミュニケーション機能は提案システムのログインボタンを押すことにより開始される。コミュニケーション機能が開始されるとライブ閲覧者のキャラクタと右に会話用ウィンドウが表示される。会話用ウィンドウ下部の入力フォームを用いることで、ページの同時閲覧者全員に対して発話できる。Web ブラウジングの合間にページ内の不明な点の問い合わせや、気楽なコミュニケーションができる。発言内容はサーバの発話ログ内に格納され、時間を跨いで参照可能である。また、ページの同時閲覧者全員ではなく、特定の同時閲覧者と会話をした場合は、チャットルームを作成し、作成したチャットルーム名に入室することで、発話範囲を制限できる。

3.5 暗黙的コミュニケーション

コミュニケーションにより他ユーザへの積極的な検索支援だけでなく、ページ内で気になった個所や話題、疑問の対象にしたい文章をハイライトし、他ユーザと共有できる暗黙的情報提供機能を実装した(図 4)。ハイライトする操作はマウスの左クリックによりハイライトする個所を選択し、「選択文字列を話題にする」を選択するだけの容易な操作である。また、ハイライトはログとしてページごとに管理されているため、後で閲覧したユーザも確認でき、検索にも利用できる。尚、他ユーザは拒否することもできる。これにより、ページ中の疑問点や話題点を他閲覧者に容易に気付かせることができ、また、リアルタイムにハイライトすることでテキスト入力の手間が省け円滑なコミュニケーションも可能になる。

4. 関連研究

ページを同時に閲覧しているユーザとのコミュニケーションを支援する研究⁵⁾や、グリッドブラウジングにより他者の Web ページの遷移情報を集計したものを表示し、ページを推薦すると共にユーザ同士のコ

ミュニケーションを促す研究⁶⁾もある。さらに、今見ているページに知人が訪れたという履歴を残すことにより、あまり親密ではない知人とのコミュニケーションのきっかけとするサービス⁷⁾もある。これらは Web 上にいる他者を活用したコミュニケーションやブラウジングという点では本研究とも共通しているが、ページと人を関連付けた検索はできない。本研究は Web 上の他者を検索に活用することにより、ユーザの興味のある項目ごとにリアルタイムな注目ページを参照することができる点で異なる。

5. まとめ

本稿では検索とソーシャルコミュニケーションの双方の利点を活せるサービスとして、閲覧ユーザの数に基づいてリランキングされる検索と、同一ページ閲覧者と即時的なコミュニケーションが行えるシステムを組み合わせたソーシャルサーチサービスを提案した。本稿では新たに閲覧履歴を考慮したページ評価の時間減衰手法を提案することで、より多くのユーザ評価を反映させた。さらに積極的でないユーザからの情報提供サポートを促す機能を加え情報取得の機会を増やした。今後は提案した検索手法の更なる解析を行い、我々の手法が特に有効なキーワードのジャンルの推定や、知識を豊富に持つユーザとのコミュニケーションの支援を行う予定である。

謝 辞

本研究の一部は、SCOPE 若手 ICT 研究者育成型研究開発の助成を受け実施したものである。

参 考 文 献

- 1) E. Y. Chang. Confucius and " Its " Intelligent Disciples. In *Proc. CIKM2009*, 2009.
- 2) J. Pickens, G. Golovchinsky, C. Shah, P. Qvarfordt, and M. Back. Algorithmic Mediation for Collaborative Exploratory Search. In *Proc. SIGIR2008*, pp.315-322, 2008.
- 3) 松井 優也, 河合 由起子: 閲覧者ネットワークによる情報収集支援サービスの提案, WebDB Forum, (2009).
- 4) Wired: <http://klab.kyoto-su.ac.jp/~mito/>
- 5) 佐藤 俊輔: web ページにおける閲覧者間の繋がりをを用いたインフォーマルコミュニケーション支援, 筑波大学第三学群情報学類卒業研究論文, 2006,
- 6) 井上 恭輔: antwave-超次元コラボレーションブラウザ, 第 16 回全国高等専門学校プログラミングコンテスト自由部門, 2005.
- 7) 赤塚 大典: 弱い紐帯に注目したコミュニケーションメディア「わくらわ」, 2006.