

J-011

## PC 操作情報を利用したウェブ行動履歴表示 UI の提案

## Proposal of user interface for web browsing history using user's operating information

金澤功尚† 森田哲之‡ 田中明通‡ 加藤泰久‡ 高橋時市郎†  
 Katsuhisa Kanazawa Tetsuhisa Morita Akimichi Tanaka Yasuhisa Kato Tokiichiro Takahashi

## 1. まえがき

今日、ウェブ上の検索システムを用いた調査は一般的なものとなっている。最近ではテレビコマーシャル等で、検索キーワードを提示するという広告手法が増えている[1]ことから、ウェブ上での検索が一般に定着したということの伺うことが出来る。ウェブ上での調査には手軽に情報を収集できるという利点がある一方、一度辿り着いたウェブページに再び辿り着くことが出来ない、閲覧した多数のウェブページの内容を効率よく纏めることが難しい等の問題がある。既存のウェブブラウザの閲覧履歴の提示方法は、閲覧したウェブページの URL やタイトルをサイト毎に、あるいは時系列に並べたものである場合が多く、閲覧体験を想起する、あるいは閲覧した多数のウェブページから得られた情報を整理するという目的においては不十分である。PC 操作の蓄積・検索システム「Memory-Retriever (以下 MR)」は、利用者がウェブ閲覧時に行った PC の操作を記録し、キーワード等で行動を検索・提示するものである[2][3]。MR は閲覧体験の想起や強化に関して有用であるが、閲覧体験によって得られた情報を整理するといった作業に特化した UI を備えていない。本研究は、情報の整理に主眼に置いた新たな行動履歴の提示手法を確立することを目的とする。本稿では、MR の収集した行動履歴を要約し、またその要約観点を変更可能な UI を作成したので報告する。

## 2. 背景

## 2.1 行動の検索と提示システム

森田らは、利用者がウェブ閲覧に行った PC の操作——キーボード、マウス、フォアグラウンドウィンドウ、etc——を記録し、アクティブ期間という単位で検索・表示するシステム「Memory-Retriever」[2][3]を提案している。アクティブ期間とは、ブラウザウィンドウがフォアグラウンドにある期間のことである。MR はアクティブ期間中のマウス操作やキーボード操作、表示させたウェブページの内容、URL 等の情報を記録する。記録した情報は検索ツールにキーワードや時期を与えることで検索することができる。各アクティブ期間は期間中に表示させたウェブページのサムネイルとして表示される。その際、ウェブ閲覧時の PC の操作状況によりアクティブ期間の重要度を推定し強調表示するといった機能も有する。このシステムは、閲覧経験の想起や強化に対して一定の効果があることが実証されている[4]。しかし、MR の詳細表示[図1]ではアクティブ期間を時系列に極めて詳細に表示するため、短時間に大量のウェブページを閲覧した場合、表示

されるサムネイルの数が膨大となり、閲覧した内容を概観することが困難になるという問題がある。

## 2.2 目的を考慮したアクティブ期間の分類

筆者らはこれまでに、閲覧時の利用者の目的を考慮した行動履歴の分類手法を提案した[5]。この手法では、近い時刻において閲覧したウェブページは、同一の目的において閲覧したものであるという仮定の下に、アクティブ期間同士に距離を定義しクラスタリングを行う。2つのアクティブ期間  $d_1, d_2$  の間の距離は次式のように定義する。

$$Dist(d_1, d_2) = time(d_1, d_2) \cdot (1 + text(d_1, d_2) + url(d_1, d_2) + wnd(d_1, d_2)) \quad \dots(1)$$

ここで、 $time()$ はアクティブ期間  $d_1, d_2$  の間の時刻距離、 $text()$ 、 $url()$ は、アクティブ期間中に閲覧したウェブページ中のテキストの類似度、URL の類似度である。 $wnd()$ は2つのウェブページを同じブラウザウィンドウで表示したか否かを表す。

アクティブ期間同士の距離として、(1)式による距離を用いた場合、時刻的距離のみを用いた場合、テキスト類似度のみを用いた場合でそれぞれクラスタリングを行い、行動履歴を人手によって閲覧時の目的ごとに分類した結果との一致性を評価した。評価にはF尺度を用いた。その結果、他の距離を使用した場合に比して、(1)式による距離を用いた場合に人手による整理に近い結果を出すことができることを確認した。

## 3. 提案手法

前述した[5]は、行動履歴を目的ごとに分類するためのヒューリスティクスであり、行動履歴を要約、提示することにおいて一定の効果があることが期待できる。しか

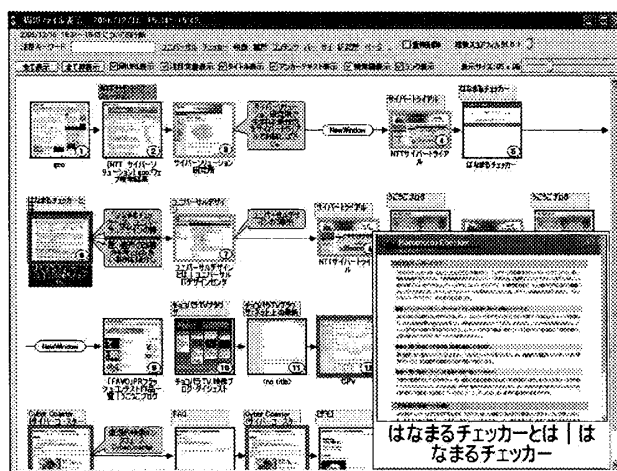


図 1. 詳細表示画面

† 東京電機大学大学院工学研究科

‡ NTT サイバーソリューション研究所

し、行動履歴をどのような観点に基づいて要約し提示するのが最適であるかは、行動履歴を利用する者の目的によって異なる。つまり、状況によっては単純に行動履歴をウェブサイトごとにまとめて提示する、あるいはテキスト内容ごとにまとめて提示したほうが素早く目的を達することが出来る可能性がある。

そこで、アクティブ期間を、前述の閲覧時の目的、閲覧したウェブページのテキストの類似性、URLといった観点に基づいて要約提示し、かつ利用者によるそれら要約観点の切り替え、調整が可能なUIを提案する。

### 3.1 目的ビュー

目的ビューでは、行動履歴中の目的の変化を時系列に表示する。具体的には、[5]の手法に基づいて生成したクラスタをガントチャートとして表示する。各クラスタはガントチャート上の帯として表示され、クラスタのラベルと代表ウェブページ(経験スコア[2]の高いもの)のサムネイルを表示する[図2]。

### 3.2 テキストビュー

テキストビューでは、閲覧した全てのウェブページのテキスト内容の類似性を表示する。具体的には、行動履歴中のウェブページ群を、ウェブページをノードとする完全連結無向グラフとみなして、ウェブページの閲覧時のサムネイルを Kamada-Kawai のグラフレイアウトアルゴリズム[6]を用いて画面上に配置する[図3]。ウェブページ間の距離(エッジ重み)は、閲覧したウェブページのテキストの類似度を用いる。

### 3.3 URLビュー

URLビューでは、行動履歴全体を各アクティブ期間中に表示したウェブページのホストごとに分類して表示する。目的ビューと同様に、ホストごとにホスト名と代表ウェブページのサムネイルを表示する[図4]。

## 4. まとめ

MRの収集した行動履歴を要約し、またその要約観点を切り替えることが可能なUIを作成した。今後、このUIの評価を行う予定である。また、今回提案したUIには、3つの固定的なビューを用意しているが、将来的には更に柔軟かつ利用者の行動履歴の使用目的を反映できる要約を可能にするため、テキスト類似度、URL類似度、閲覧時刻の3つの概念の要約への影響度を動的に調整できるクラスタリングアルゴリズムを導入する事を検討している。

## 参考文献

- [1] ビデオリサーチインタラクティブ・プレスリリース  
<http://www.videoi.co.jp/release/pr20060726.pdf>
- [2] 森田 哲之, 日高 哲雄, 倉 恒子, 藤本 強, 加藤 泰久, "PC 操作履歴に基づいた行動検索/提示システム," FIT2006 講演論文集, D-027, 2006.
- [3] 森田 哲之, 日高 哲雄, 倉 恒子, 田中 明通, 加藤 泰久, "行動期間の抽出による体験獲得情報の想起支援システム," 14th Workshop on Interactive Systems and Software (WISS2006), 2006.
- [4] 森田 哲之, 倉 恒子, 日高 哲雄, 田中 明通, 加藤 泰久, 記憶想起支援ツール『Memory-Retriever』の評価, 第8回ウェブインテリジェンスとインタラクション研究会公演資料集, 2007

[5] 金澤功尚, 森田哲之, 田中明通, 加藤泰久, 高橋時市郎, テキストと操作情報を利用した Web 行動履歴のクラスタ解析の検討, 第8回ウェブインテリジェンスとインタラクション研究会公演資料集, 2007

[6] T. Kamada and S. Kawai, An algorithm for drawing general undirected graphs, Information Processing Letters, 31, pp. 7-15, 1989.

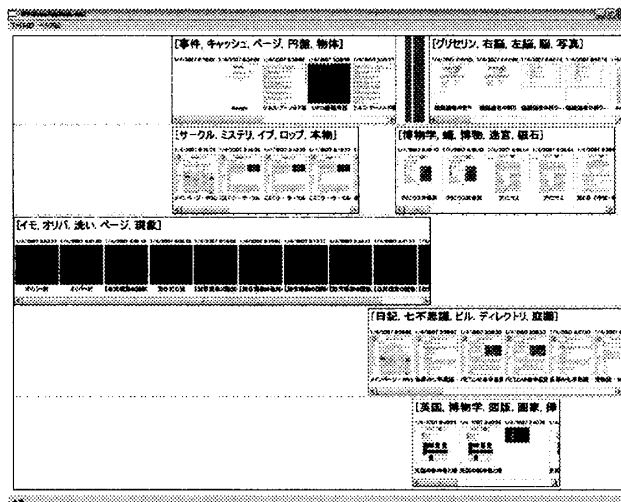


図2 目的ビュー

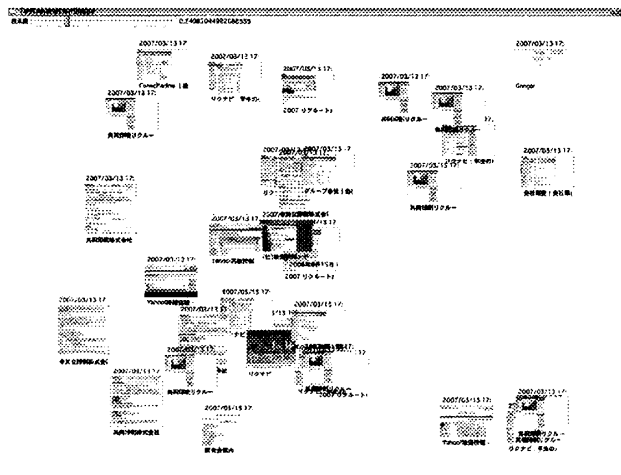


図3 テキストビュー

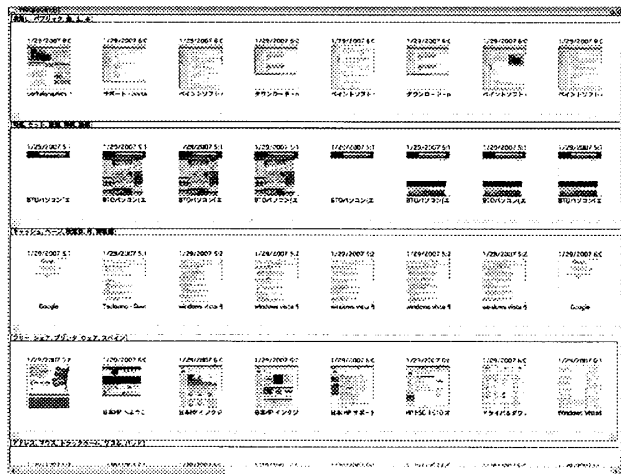


図4 URLビュー