

文書の更新を考慮した動作ビューによるハイパーメディアの再構成

1 Q-6

木實新一† 井上貴裕† 伊藤ちひろ† 上林弥彦†

京都大学工学部† 京都大学工学研究科†

1 はじめに

我々の研究室では、空間的に分散した利用者間の協調処理を支援する応用システム開発のためのハイパーメディアシステム、VIEW Mediaの研究、開発に取り組んでいる。VIEW Mediaにおいて、時間的に分散した利用者間の協調作業を、利用者のハイパーメディアの操作を記録、選択的に再生することで支援する機構を動作ビューと呼ぶ。動作ビューでは、利用者の操作を単純に記録、再生するのではなく、履歴として記録した利用者の操作の一部を取り出し、組み合わせることによって新たな履歴の流れを構築することができる。しかし単純に取り出した操作をつなぎ合わせるだけでは、いくつかの問題点が生じる。本稿ではその問題点、そしてその解決法について述べる。

2 動作ビュー

我々の提案する動作ビューは、協調作業において空間だけでなく時間的に分散した利用者間の協調作業を支援することを目的としている。

計算機上で利用者が行う一般の動作は、データとそれに適用される操作との組から成る。これについて履歴を取ると、一連の動作履歴系列が得られる。この履歴系列に対し何らかの加工を行い、新たな系列を作り出すことを考える。加工によって得られた系列を再生することは、元の操作をある視点から眺めたものとなる。我々はこの視点を動作ビューと呼び、実現する機構を動作ビュー機構と呼ぶ。

動作ビューは、ビデオ録画 / 再生システムと比較して以下のような特徴がある。

操作の省略、検索 動作ビューでは、履歴に含まれる操作を省略したり、ある特定の操作を検索する機能を持たせたりすることが可能であるが、ビデオでこの機能を実現させるのは困難である。

操作の再利用 ビデオは過去の操作を再生する機能し

か持たないが、動作ビューでは履歴に記録した過去の操作を、記録した時点と異なった文脈で実行することが可能である。

動作ビューにおいては、利用者の操作を動作履歴として、その対象オブジェクトと関連付けて記録する。対象オブジェクトとしては、テキストや、イメージが考えられる。利用者の操作履歴を持つハイパーメディア文書の例を図1に示す。

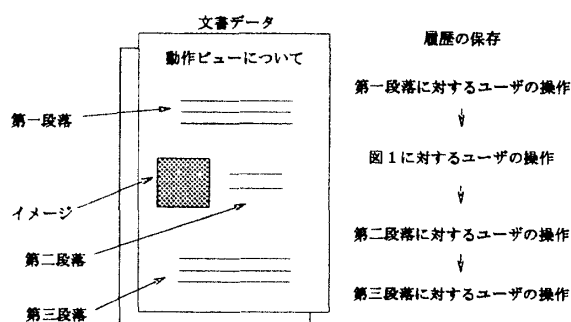


図1: 動作履歴の保存

図1の例において動作履歴は、第一段落、イメージ、第二段落、第三段落の順に保存される。それにより利用者は、例えば、第一段落と第三段落の動作履歴だけを取り出すことができる。

3 動作ビューによる再生の問題点

動作ビュー機構においては、利用者が特定の履歴だけを取り出すことができるが、単に履歴をつなげて再生した場合、問題が生じる。

ポインタの不連続 履歴として保存されているポインタの動きをただつなげただけでは、ポインタの動きが不連続になってしまう。図1では、第一段落と第三段落の動作履歴を取り出した場合、第一段落におけるポインタの動きの最後の位置から第三段落のポインタの動きのはじめの位置までポインタが瞬時に移動することになる。このため利用者はポインタを目で追うことが難しくなる。

ページの不連続 ポインタの動きの中には、ページの切替えなどの操作も含まれる。当然そのような動きを省略してしまった場合、ページは突然切

The Use of Action View Mechanisms to Reorganize
Hypermedia Documents Reflecting Updates
Shin'ichi KONOMI, Takahiro INOUE, Chihiro ITO
and Yahiko KAMBAYASHI
Dept. of Information Science, Kyoto University

り替わってしまう。また、ページ A からページ B に移動した場合に、A と B の内容が意味的に連続しない場合、いわゆる "cognitive overload" の問題を生じることになるが、動作履歴の選択的再生によりこの問題がより頻繁に生じる可能性がある。

4 ハイパーメディアの再構成

4.1 ポインタ動作の補間

動作ビューの再生における問題点を考慮して、ポインタの動きを補間する機能の設計を行なった。

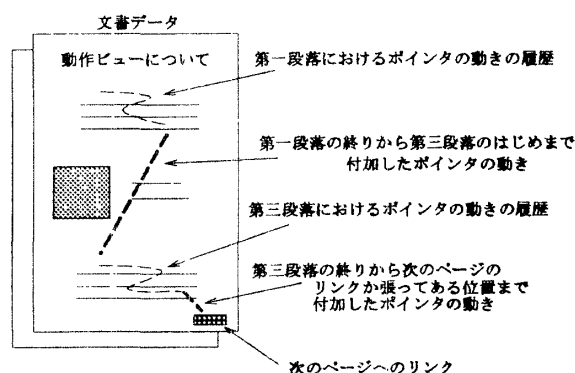


図 2: ポインタの動きの補間

例えば図2のようなポインタの履歴を持つ文書において、第一段落と第三段落の履歴を再生する場合、図のようにポインタの動きを補間する。第一段落と関連付けて記録された利用者のポインタ操作の終点と第三段落と関連付けて記録されたポインタ操作の始点とを直線でつなぐ。同様に第三段落におけるポインタ操作の履歴の終点から、次のページへのリンクが張られた位置までポインタの動きを補間する。

4.2 文書の更新

文書自体が更新される場合、対応する文書上での操作履歴を更新する必要があることがある。

- 文書の一部が挿入された場合、挿入された文書に対する利用者の新たな操作履歴を記録する必要がある。追加された部分と元の部分との接合部分で、必要であれば補間を行なう。
- 文書の一部が削除された場合、更新前の文書上の履歴を再利用する。削除により文書の履歴に不連続が生じる場合、補間を行なう。

文書が更新された場合、基本的には矛盾の内容に対応する履歴も更新されるが、場合によっては文書のみ更新や、履歴のみの更新が必要になる。

文書のみの更新 例えば文書が挿入された場合、前回の履歴を用いて再生しながら挿入部分に対する操作履歴を記録する。このとき文書と履歴の間に一時的に矛盾が生じる場合がある。

履歴のみの更新 文書自体が何らかの理由で更新できない場合、履歴の更新によって代用する。これによって書き込み禁止の文書であっても一部を仮想的に削除できる。

5 遠隔講義システムへの応用

現在、我々の研究室では分散ハイパーメディアを利用した遠隔講義システム「VIEW Classroom」を研究、開発している。VIEW Classroom は、ネットワークで接続されたコンピュータによって、遠隔地にいる教師、学生に遠隔講義を支援する仮想的な教室を提供する。VIEW Classroom において使用される教材はポインタの動き、音声の履歴を持つハイパーメディア文書である。

教材がハイパーメディア文書により構成されることにより、教師は意図通りに講義を進めることができるし、学生は講義内容に対する理解を深めることができる。しかし教材自体の作成に非常に手間を必要とする。そこで前節で述べた動作ビューの機能を持たせることで、作業の効率化をはかる。

例えば、特定の履歴を削除するときは、不連続になるポインタの動きを補間する。挿入のときは、新たな履歴を作成し、元の履歴との接合部のポインタの動きを補間する。

6 むすび

本稿では、動作ビュー機構において生じる問題点、その解決法について述べた。今後は以下のような改良が必要である：

補間に対しての理由付け 補間されたポインタの動きを再生するとき、メモなどでその補間の理由を利用者に伝える。例えば、不必要なので履歴を省略したのか、それとも履歴を記録してないので省略したのか、利用者がわかるようにする。

ポインタの再生速度 ポインタの動きの再生速度に変化を持たせる。例えば、図2で補間した動きは、履歴の再生部分より高速にする。

参考文献

- [1] 伊藤ちひろ, 上林弥彦: 操作履歴に基づくハイパーメディアの再構成 (3-463), 情報処理学会第 53 回全国大会 (1996).