

操作履歴に基づくハイパーメディアの再構成

7J-8

伊藤ちひろ 上林彌彦

京都大学工学部

1 はじめに

協同作業支援では、地理的な分散とともに時間的な分散をも考慮する必要がある。本稿では動作ビューという概念に基づき、ハイパーメディア上で行われた過去の操作を再構成し、時間的に分散したユーザの協同作業を支援する機構について述べる。

2 動作ビュー

動作ビューは、我々が提案する概念である。動作ビュー機構を用いると、過去に行った動作に関して柔軟な形態でのプレゼンテーションや再利用が可能になる。以下では、この動作ビューについて述べる。

2.1 定義

計算機上でユーザが行う動作は、一般にデータとそれに適用される操作との組から成る。これらを記録して得られる一連の動作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の再生は、元の操作のある視点から眺めたものであると言える。我々はこの視点を動作ビューと呼ぶ^[1]。図1に、動作ビューの概念図を示す。

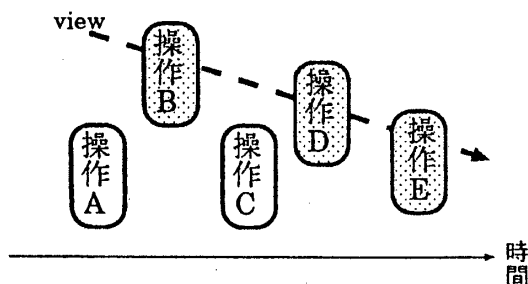


図1: 動作ビューの概念

動作ビューを実現するためには以下の機能が必要である。

- i) 履歴の記録
 - ii) 履歴の加工（ビュー生成）
 - iii) 加工した履歴（ビュー）の実行
- これらの機能を備えた機構を動作ビュー機構と呼ぶ。

Re-construction of Hyper-Media Based on History
Chihiro ITO, Yahiko KAMBAYASHI
Dept. of Information Science, Kyoto University
E-mail: chihiro@kuis.kyoto-u.ac.jp

2.2 特徴

動作ビューは、過去に行った動作のプレゼンテーション手段としてよく用いられるビデオ録画・再生システムと比較して以下のような特徴がある。

- 操作の重要度に応じた速度を定義できる
- 履歴に含まれる余計な操作の省略や検索機能が実現容易
- 操作やデータが選択可能なので、セキュリティやプライバシーの問題に対応できる
- 過去の操作の単なる再生だけでなく、記録した時点とは異なった文脈で実行することが可能

3 ハイパーメディア上での動作ビュー

ハイパーメディアは、強力なプレゼンテーション手段として盛んに研究・開発が行われている。本節では、一般的にハイパーメディア上で動作ビューを実現するための機能である、履歴記録部、履歴加工部、ビュー実行部の概略を示す^[2]。

3.1 履歴の記録

履歴として記録の対象になるのは、ユーザの行った操作とリンク、各オブジェクトの状態変化である。

記録される操作とは、ハイパーメディアアプリケーション上でのポインタの位置やボタンのクリック、それに伴うオブジェクトへの影響などである。

また、履歴の任意の時点からの実行を可能とするため、一定間隔毎に全オブジェクトの状態も記録する。

3.2 履歴の加工

履歴を加工してビュー生成を行うには種々のラベルが必要である。必要なラベルは、要求されるビューによって異なるが、ハイパーメディア上では一般的に以下のようなラベルで対応する。

オブジェクト 表示時間・種類・サイズ・状態・重要度・アクセス許可
リンク トリガ条件となる状態変化・オブジェクトの動作・アクセス許可
操作 種類・時刻・アクセス許可

3.3 ビューの実行

加工した履歴を実行する際には、単に再生するだけでなく再生の中止や繰り返し、また必要に応じてユーザの操作を新たに受け付けるなどの機構が望まれる。そのため、ユーザインタフェースとして制御用のパネルを用意する。

4 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^[3]。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・学生があたかも同じ教室の中にいるように講義が行える仮想的な教室を提供する。教師は教材データベースを使って講義を行う。教材はハイパーメディアにて構成され、学生は自分のノートと教材を同時にしながら受講する。本節では、このようなシステム上で実現する動作ビューについて述べる。

4.1 遠隔講義システムでの動作ビュー機構

遠隔講義システムで求められる動作ビューの機能としては、以下のようなものが挙げられる。

講義の復習 教師の操作の再生が主となる。しかし実際の講義と同じ時間をかけることは効率が悪いため、既に理解できている部分や余談の省略を行うことで再生時間の短縮を図る。

教師の研究用 講義の再生機能は、学生のみならず教師のためにも有意義である。自分の行った講義を再生し問題点を発見したり、他の教師の講義を研究するために再生するなどの利用が考えられる。この際、問題点や研究すべき点が分かりやすくなるようなビューの提供が望まれる。

教師の手による編集 上記のように教師が自分の講義を再生した際、解説に誤りを発見したときなど、修正を加えたい場合も生じる。このため、再生だけでなく講義内容を変更する機能も要求される。

遅れて参加する学生への対処 その時点までの講義の概略を示すことで、途中からでもスムーズに受講できる。

非同期な受講 リアルタイムの受講を基本とする遠隔講義システムでも、動作ビューの概念を導入することにより、過去に行われた講義を任意の時間に受講することが可能になる。

4.2 動作ビューの実現

遠隔講義システム上で動作ビューを実現するための基本機構は以下のように構成される。

4.2.1 履歴記録部

講義中に履歴として記録されるものを以下に挙げる。これらは、全て発生した時刻と共に記録される。また、教師や学生によって重要度のラベルを付けることも可能である。

教師側 ポインタの動き・教材の選択・オブジェクトの選択・解説音声・教材への書き込み

学生側 ノートへの書き込み

その他のイベント 教師と学生間での会話・学生からの質問

4.2.2 ビュー生成部

ハイパーメディアである教材の各オブジェクトから、対応する講師の解説へリンク付けを行うことにより教材の再構成を行う。この対応付けは、ある時刻における教師のポインタの指す位置にあるオブジェクトがその時刻に音声で解説されている対象だとみなすことで行う。このように対応付けられたオブジェクトには「解説ボタン」を付ける。これを選択することによって必要な解説を聞くことができ、再生時間の短縮が可能となる。図2に、再構成のイメージを示す。

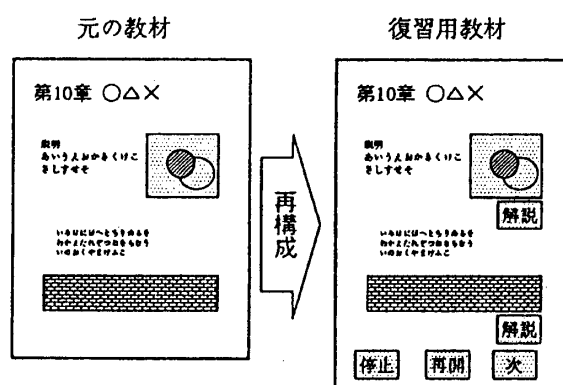


図2: 教材再構成のイメージ

また、音声による解説以外の操作やイベントも同様にしボタンを選択することで実行できるようにする。ただしオブジェクト毎の対応付けができないものは、教材においてその時点で選択されているページに対して対応付けを行うことにする。

さらに、このように再構成した教材をユーザに提示する際には、必要なオブジェクトやボタンのみを表示する。これはシステムがラベルなどから判断して行い、不要な情報の遮断やセキュリティ機構を実現することができる。

4.2.3 ビュー実行部

再構成した教材とともに講義を再生するために、いくつかのボタンを追加する。これらには、それぞれ講義の再生、再生の中止、教材の選択、次の教材表示、前の教材表示などの機能が割り当てられる。

参考文献

- [1] 藤田健二: 計算機援用協調作業環境における動作ビュー機構, 京都大学大学院工学研究科修士論文 (1995).
- [2] 伊藤ひろし, 上林彌彦: 動作ビューによるハイパーメディア上での操作再利用, 第7回データ工学ワークショップ (1996).
- [3] 香川修見, 木實新一, 上林彌彦: 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 の設計, 教育工学関連学協会連合第4回全国大会 (1994).