

ハイパーメディア操作再利用のための動作ビュー機構

4X-4

伊藤ちひろ 上林弥彦

京都大学工学部

1 はじめに

ハイパーメディアは、マルチメディア技術の発展を背景に従来のハイパーテキストを拡張したものであり、強力なプレゼンテーション手段として研究・開発が盛んに行われている。

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の操作を再利用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り、動作ビュー機構を用いることで、過去に行った動作に関して柔軟な形態でプレゼンテーション、再利用することが可能になる。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であると言える。我々はこの視点を動作ビューと呼び、これを実現する機構を動作ビュー機構と呼ぶ^[1]。図1に、動作ビューの概念図を示す。

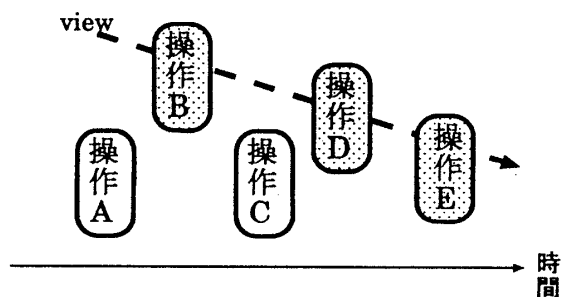


図1: 動作ビューの概念

2.2 特徴

動作ビューの特徴について、過去の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述べる。

Action View for Re-Use of Operations on Hyper-Media
Chihiro ITO, Yahiko KAMBAYASHI
Dept. of Information Science, Kyoto University

再生速度の任意性 ビデオ再生における時間は、実際の時間に比例した時間（早送り速度等）となるが、動作ビューでは操作の重要度に応じた速度を定義できる。

操作の省略、検索 動作ビューでは、履歴に含まれる余計な操作を省略したり、検索によって特定の時点へとアクセスしたりといった機能は実現容易であるが、ビデオでは困難である。

セキュリティ ビデオ録画では、全画面が表示されるのでセキュリティやプライバシーの問題が生じる。操作やデータが選択可能な動作ビュー機構では、これらの問題の解決は比較的容易である。

操作の再利用 動作ビューでは、履歴に記録した過去の操作を単に再生するだけでなく、記録した時点とは異なった文脈でそれらの操作を実行するという機能が考えられる。ビデオでこの機能を実現することは不可能である。

3 ハイパーメディア上の動作ビューの機能

本節では、ハイパーメディア上の操作に動作ビューの概念を応用し、動作ビュー機構の実現に必要な仕様について検討する。

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

また、ハイパーメディアアプリケーション自体に対する操作も記録の対象とする。何らかのウィンドウシステムを用いている場合には、表示部分の大きさの変更といった操作も、記録の対象とする。これは、大きさを変更する理由は表示を見やすくするためであり、再実行する際も同様な表示が望まれるであろうからである。

3.2 機能の検討

動作ビューの応用として考えられる機能には、以下のようものが挙げられる。

- セキュリティ機構
- ユーザ毎の要求に対応

一つの操作履歴をユーザ間で共有する場合、ユーザによっては見せたくない操作やオブジェクトを隠すためのセキュリティ機構が必要となる。また、各ユーザにとって都合のよいビューを提供するためには、それぞれに必要なあるいは不必要な操作、オブジェクトを把握しなければならない

い。

どちらの場合も「特定の操作、オブジェクトを隠す」機構が必要である。

4 動作ビューの実現モデル

前節で述べた機能の実現にはラベル付けにて対応する。

4.1 実現方法

セキュリティ機構 セキュリティ機構をラベル付けにて実現するには、まずユーザをいくつかのグループに分ける。そして各操作やオブジェクトには、どのグループにアクセスを許可するかを示すラベルを付け、グループとラベルの対応によってそれらを見せるかどうか決定する。

ユーザ毎の要求に対応 あるオブジェクトがそのユーザにとって必要かどうかの判断には、そのオブジェクトを見ている時間が参考になる。実際はそのオブジェクトが表示されてから次のオブジェクトが表示されるまでの時間で近似することになるが、これが長ければそのオブジェクトの重要度は高いと判断できる。

しかし、オブジェクトの種類や目的が異なると単純比較はできない。例えば、題字だけのオブジェクトに目を通す時間は通常僅かなものであるが、これよりこのオブジェクトが不要であるとは限らない。省略されるとオブジェクト間の継がりが不明瞭になり都合が悪い場合もありうる。

そこで、オブジェクトの種類や目的による表示時間の正規化を考える。具体的には、各オブジェクトについて、

$$\frac{\text{表示時間}}{\text{複雑さ}}, \text{ 複雑さ} \cdots \text{種類} \cdot \text{目的により算出}$$

を計算し、ユーザの要求に対応することにする。よって、各オブジェクトにはその内容を示すラベルも必要である。しかし、時間だけでユーザの意図を完全に把握することはできないので、ユーザ自身による重要度ラベルを付けることも可能とする。

4.2 ラベルの種類

以上より必要となるラベルの種類を挙げる。

オブジェクト 表示時間、種類(テキスト、画像(静止画・動画)、音声、その他)、サイズ(表示サイズ、データサイズ)、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

5 履歴との不整合問題

動作ビューには、大きく分けて二つの利用目的がある。操作の再生と、操作の再実行である。

操作の再生が目的の場合は、動作ビューで省略される操作は画面表示が行われただけでアプリケーションの内部では実行されている。一方再実行が目的の場合は、省略された操作は実際にアプリケーションの実行対象からも外

されるが、これが原因で履歴との不整合が生じる場合がある。

本節では、このような問題について検討する。

5.1 不整合が生じる場合

履歴との不整合が生じるのは以下のような場合である。

ユーザの操作 A によって、オブジェクト B の状態が変化し、この状態変化をトリガとして起動された動作 C がオブジェクト D の状態を S_1 から S_2 に変えた。さらに、D の状態が S_2 であるときのみ可能な操作 E をユーザが行ったとする。このとき履歴には、ユーザの操作 A、E と各オブジェクトの状態が記録される。

この履歴を元に定義されたビューに、操作 A が含まれず、操作 E が含まれている場合を考える。動作ビューでは A が省略されたために E の実行前のオブジェクト D の状態は S_1 である。E は D の状態が S_2 でないと実行できないことで矛盾が生じる。

5.2 不整合の検出、処置

動作ビューの元となる履歴には、操作とオブジェクトの状態が記録されている。しかし操作の再実行では、元の履歴とは異なった文脈での実行を目的の一つとしているため、元の履歴に記録されているオブジェクトの状態は意味を持たなくなる。

よって、履歴とビューの不整合を検出することはビューの定義時に行うのは困難であるので、ビューの再実行時、各操作毎に行うことにする。

以下に、不整合の検出・処置の方法を示す。

- i) 対象となる操作が現在の状態で実行可能か調べる。
具体的には、オブジェクトに対する操作ならそのオブジェクトの状態が操作の対象として正しいかどうかを調べる。
- ii) 実行可能なら操作を実行する。
- iii) 動作ビューの次の操作を対象として i) に戻る。

6 プロトタイプの開発

動作ビュー機構は、現在プロトタイプを実装中である。実装にあたって、対象とするハイパーメディアは入手の容易さから HTML 文書、対象アプリケーションはソースコードが公開されている X Window 版 NCSA Mosaic とした。Mosaic に、ラベル付け機能とこれを基にした操作履歴の選択的再実行機能を追加することで、動作ビュー機構を実現しつつある。

なお、本研究の一部は文部省科学研究費(一般 A)による。

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).