

マルチメディア提示における時間ブラウジング方式について

2Q-3

原田 浩明 小川 隆一

日本電気(株) C&C 情報研究所

1 はじめに

筆者らは、電子出版の分野におけるマルチメディアソフトの作成/編集/提示を支援するオーサリングシステム「ビデオブック」を開発している [1] [2] [3] [4]。本稿では、ビデオブックシステムのマルチメディアソフト提示時における、提示速度の対話的な制御方式について述べる。

2 時間ブラウジング

ビデオブックでは、マルチメディア情報の提示タイミングを記述したシナリオに基づいてシーケンシャルな提示を行う機能を持つ。例えば、動画に同期して説明のテキストや音声、あるいは関連情報へのリンクを示すボタン等を表示させることができる。ユーザーがボタンを選択しないかぎり、データ提示はシナリオに従ったタイミングで自動的に進行する。ユーザーが対話的にボタンを選択した場合、現在のシナリオの提示を中止して異なるシナリオの提示を開始することができる。これはハイパーメディアのリンクをたどる機能に相当する。

このようなシナリオに基づくマルチメディアの提示を行う場合、ユーザーには、例えばある部分で提示のスピードを落としたり停止させたりしてじっくり見たい、または早送りしてとばして見たい、という欲求が生じる。このように、シナリオの提示速度を対話的に制御してマルチメディア情報を検索することを「時間ブラウジング」と呼ぶことにする。時間ブラウジングは、特に動画や音声を含むマルチメディアソフトの対話機能として必須のものと考えられる。時間ブラウジングの機能として、以下のものが重要である。

- 提示の停止/再開  
ユーザーの指定により提示の実行を停止させ、次の入力により停止した時点から実行を再開する。
- 提示速度の制御  
提示速度を速めたり、遅くしたりして提示する。あるいは時間的に逆方向に提示する。この場合、動画や音声だけでなく、それに同期するテキストや静止画も含めたシナリオ全体の提示速度を変化させる必要がある。

- シナリオ内の任意の時刻への移動  
ユーザーの指定によりシナリオ内の任意の時刻に移動してその部分を提示する。

ビデオブックでは、上記の時間ブラウジング機能をサポートしている。以下では、ビデオブックにおける実現方法について説明する。

3 ビデオブックにおける提示実行方式

3.1 シナリオ記述方式

ビデオブックシステムでは、以下に述べる3種類のオブジェクトをもちいてマルチメディアシナリオを記述する [2]。

メディア: テキスト、動画等の単一のメディアを表すオブジェクトで、画面上での提示サイズ ( $dx, dy$ ) と提示時間の長さ  $dt$  を属性として持つ。

トリガ: メニューボタンの機能を拡張したオブジェクトで、画面上にメニューとして表示され、ユーザー入力によって起動されるユーザー・トリガと、画面には表示されず、シナリオに記述された時刻に自動的に起動されるオート・トリガの2種類がある。

シーン: シナリオ記述の単位となるオブジェクトで、複数のメディアとトリガの名前およびそれらの画面上の提示位置 ( $x, y$ ) および提示開始時刻  $t$  を属性として持つ。

マルチメディアシナリオは、シーン/メディア/トリガによって、図1のように視覚的に表現できる。

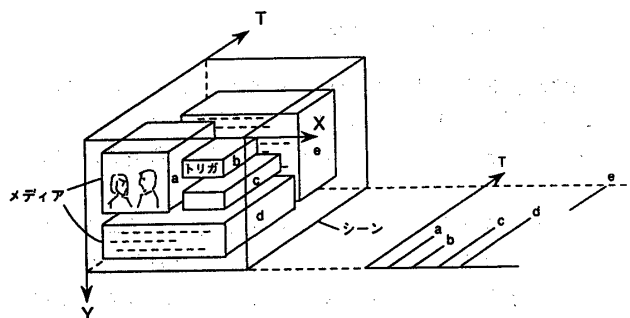


図1: シーン・メディア・トリガ・モデル

### 3.2 シーン提示方式

シーン提示実行部は、シーン内で記述される各メディア、トリガについてそれぞれ提示開始時刻  $t_{in}$  と提示終了時刻  $t_{out}$  を求め、シーン開始時を  $t = 0$  として時間順に並べてタイムテーブルを作成する。このタイムテーブルにそって、提示開始処理、提示終了処理が行われる。

各メディアやユーザー・トリガは、時刻  $t_{in}$  に画面に表示され、時刻  $t_{out}$  に画面から消去される。ユーザー・トリガは時刻  $t_{in}$  から  $t_{out}$  までの間ユーザーからの入力をモニターし、その間にユーザー入力があれば、例えば他のシーンの提示等のあらかじめ決められた処理を行う。オート・トリガの場合は起動時刻  $t_{in}$  になると自動的に起動され、同様の処理を行う [3]。

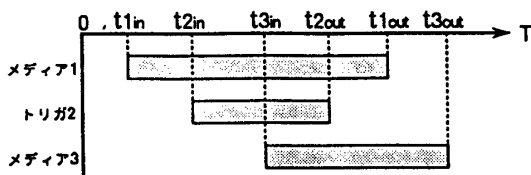


図 2: タイムテーブル

## 4 時間ブラウジングの実現方式

### 4.1 基準時計

図 2 において、現在提示を行っている時間軸上の位置を基準時刻と呼ぶ。シーンの提示速度を自由に変化させるために、基準時刻の進み方を任意に設定できる基準時計をもうける。基準時計は基準時刻の値を返す関数であり、内部で一定間隔  $\Delta t_{intvl}$  毎にタイマー割り込みを発生させて、基準時刻の値に  $\Delta t_{inc}$  を加算している。 $(\Delta t_{inc}$  は数ミリ秒のオーダーである。) すなわち、基準時計の刻む基準時刻は通常の  $\Delta t_{inc} / \Delta t_{intvl}$  倍の速度で進む。 $\Delta t_{inc}$  の値が負の場合は基準時刻は逆方向に進む。ユーザー入力によって提示速度を変化させる場合は、この  $\Delta t_{inc}$  の値を変更して基準時計の進行速度を変えればよい。

### 4.2 シーン実行アルゴリズム

基準時計にしたがってシーンを実行するアルゴリズムは以下の通りである。このアルゴリズムの特長は、マルチメディアデータのアクセスによる遅延が考慮されていることである。

シーン提示実行部のメインループは、タイムテーブルのチェックとユーザー入力のチェックを繰り返すメインループからなる。メインループは  $t_{ref}$  と  $t_{proc}$  の二つの変数を持つ。 $t_{ref}$  は現在の基準時刻の値を表し、 $t_{proc}$  はタイムテーブル上でチェックがすすんでいる最後の時刻を表す。ここで  $t_{proc} < t_{ref}$  であるものとする。メインループは、まず基準時計から基準時刻を読み出して  $t_{ref}$  に代

入し、この時刻に提示開始/終了処理をすべきメディア/トリガがタイムテーブル上に存在するかどうかを  $t_{proc} \sim t_{ref}$  の間についてチェックし、存在した場合は該当処理を行う。その後、 $t_{proc}$  に  $t_{ref}$  の値を代入する。次のループでは基準時計が進んでいるので、 $t_{ref}$  を更新すると再び  $t_{proc} < t_{ref}$  の状態になり、同様のチェックを繰り返す。現在時刻  $t_{ref}$  のみでチェックを行うと、データアクセスによる遅延のためにタイムテーブルを読みとばすことがあるが、本アルゴリズムではその恐れはない。

基準時計が逆方向に進む場合(逆再生)は  $t_{ref}$  の値は減少していくため  $t_{proc} > t_{ref}$  となるが、上記アルゴリズムは変わらない。ただし、各メディア、トリガの提示終了時刻  $t_{out}$  に提示を開始し、提示開始時刻  $t_{in}$  に提示を終了するものとする。

### 4.3 時間ブラウジングトリガ

シーンの提示実行速度をユーザーに自由に制御してもらうために、シーンに対する停止、再生、早送り、スロー再生、逆再生等の機能をユーザー・トリガで提供している。ユーザーは、通常のビデオデッキを操作するのと同様な感覚でマルチメディアシナリオの時間ブラウジングを行える。

## 5 おわりに

マルチメディアシナリオをユーザーが時間的に正/逆方向に自由な速度で提示実行できる時間ブラウジングを検討し、ビデオブック上で実現した。時間ブラウジング方式は、動画や音声を含むマルチメディアシナリオにおいては特に有効であり、必須の対話機能である。

## 参考文献

- [1] 小川: マルチメディア情報提示システム「ビデオブック」のシーン記述について、情報処理学会第 38 回全国大会、3K-3, 1989 年 3 月
- [2] 原田、小川: マルチメディアシナリオ記述のためのデータモデルについて、情報処理学会第 39 回全国大会、2J-5, 1989 年 10 月
- [3] 原田、小川、金子: マルチメディアシナリオにおける対話/同期機能、1990 年電子情報通信学会春季全国大会、D-77
- [4] R. Ogawa, H. Harada, A. Kaneko, "Scenario-based Hypermedia: A Model and a System," *Hypertext: Concepts, Systems and Applications*, Cambridge University Press, Nov. 1990.