

1 VOD端末からのアクセスデータ蓄積・解析による ハイライトシーン検出方法

6M-6

² 沖宗賢一 北川哲也

³ (株) 東芝 東京システムセンター

1.はじめに

近年、VideoOnDemand（以後、VODと呼ぶ）の応用システムへの期待が高まっている。このVODでは任意の位置から再生を開始できるランダムアクセス機能を持つ場合が多い。目的のシーンを検索する方法としては、従来の早送り、スキップ機能などによりユーザ自身が探す方法と、VODシステムでボタンを押された際に再生する箇所（再生開始点）を準備する方法がある。

後者の場合、その再生開始点を設定するために人間が動画を見るか、または機械により動画データの内容を解析することで行われることが多い。

筆者らはVODシステムに特有な、端末からの要求を統計データとして蓄積・解析できることに着目した。本稿ではこの統計データの解析により再生開始点（ハイライトシーンの始まり）を検出する一方方法を提案する。

第2章ではこれを実現するためのシステム構成を述べ、第3章で具体的に解析方法の一例を示す。第4章ではその解析方法の考察を行い、応用例を示し、最後に第5章でまとめる。

2.システム構成

本システムは以下のもので構成される。

- VOD端末（再生要求発行）
- アプリサーバ（再生要求の発行・蓄積・解析）
- ビデオサーバ（動画データ送出）

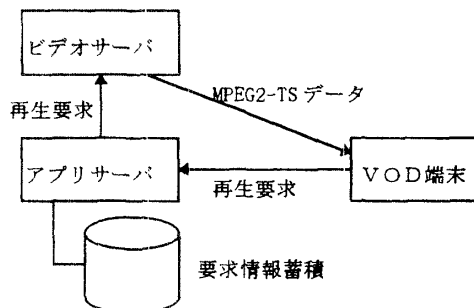


図1 システム構成全体図

アプリサーバは、VOD端末からの再生等の要求によりビデオサーバに動画データの送出等を要求する[1]。また、同時に端末からの要求情報を統計データとして蓄積する。この要求情報は次章で述べる方法により解析される。VOD端末から次の再生開始点から再生せよとの要求（ジャンプ命令と呼ぶ）が来れば、解析結果に応じた再生開始点から自動的に再生が始まる。ユーザはこのジャンプ命令を繰り返し用いることにより、ハイライトシーンを次々に見ることが可能になる。

3.解析方法

本章では再生要求の記録方法・解析方法の一例を示す。実際にはアプリケーションに応じて最適な記録方法・解析方法を用いることが望ましい。

アプリサーバにVOD端末から再生要求が到着するとアプリサーバ内には、

- (1) 再生等の要求があったタイトル名
 - (2) 再生等の要求が発生した動画上の開始位置
 - (3) 再生等の要求が発生した動画上の終了位置
- が要求情報として記録される。ここでは再生等とは再生、早送りを意味するものとする。

次に、この要求情報から以下に示すハイライトシーンポテンシャル（HSP）を定義する。

HSP(t) : 再生位置 t がハイライトシーンである確かさ（ここでは多くの人が再生をしたいと感じると予想されるシーン）

例えば次のアルゴリズムでこれを計算する。

[1] 初期値

初期値として任意の t (0 < t < 再生時間) に関して $HSP(t) = 0$ とする。

[2] HSP の操作

全ての再生要求に関して以下の操作を行う。

開始位置 < t < 終了位置となる全ての t に関して、

$HSP(t) = HSP(t) + 1$ (要求内容が再生の場合)

$HSP(t) = HSP(t) - 1$ (要求内容が早送りの場合)

を実行する。

[3] 安定化

HSP をなだらかな関数にするため次の操作を行う。

¹ A method for dynamic scene analysis for VOD

² Kenichi OKIMUNE, Tetsuya KITAGAWA

³ TOSHIBA Corporation

$$HSP(t) = \frac{1}{h^2} \sum_{s=-h}^h \{ HSP(t-s) \cdot f(s) \}$$

ただし $f(t) = 0$ ($t < -h, h < t$ の場合)

$f(t) = |h - t|$ ($-h < t < h$ の場合)

h はアプリケーションにより最適な値が異なるが、例えば 10 とすることにより、前後 10 秒の映像からそのシーンの HSP を決めることになる。

また、この HSP から、スキップ先の候補点としてスキップポイントポテンシャル (SSP) を定義することができる。

SSP(t) : 再生位置 t が望ましいスキップ先である確かさ

例えば次のアルゴリズムでこれを計算する。

[4] SSP の計算

$$SSP(t) = \frac{1}{h^2} \sum_{s=-h}^h \{ HSP(t-s) \cdot g(s) \}$$

ただし $g(t) = 0$ ($t < -h, h < t$ の場合)

$g(t) = t$ ($-h < t < h$ の場合)

[5] 再生開始点の決定

一定時間 (例えば 60 秒) おきに、その範囲で SSP が最大になる t を求める。さらにその中で HSP(t) が大きい t から優先的にスキップ先の候補点とする。

以上がジャンプ命令で利用する再生開始点 (ハイライトシーンの始まりと考えられる位置) 検出の一方法として本稿で提案するものである。

4. 考察

本章では前章での解析方法とその応用についての考察を行う。

前章で述べた方法を簡単な例で解説する。まず、図 2 のようなハイライトシーンを持つ動画があったとする。

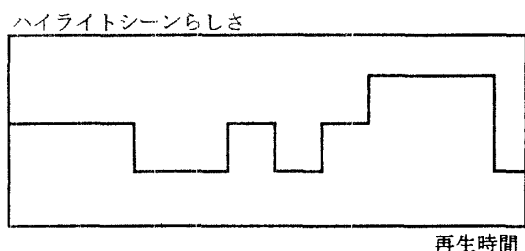


図2 動画のハイライトシーン

この動画をユーザが VOD システムを用いて見た場合、ハイライトシーンでは再生され、そうでないシーンでは早送りされる傾向があるとすると図 3 のような HSP が得られることが予想される。この HSP は急な値の変化を安定化させるため前章の [3] を用いたものとする。

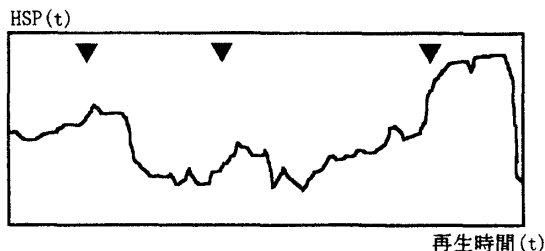


図3 HSP の例

次に、この HSP から前章の [4] の方法で SSP を求めると、例えば図 4 の結果が得られる。この [4] の計算では前後 h 秒間 HSP が増加傾向にある場合に SSP が大きな値を示すような計算であればよいと考えられるが、アプリケーションにより工夫することにより、より理想的な再生開始点が検出できる。

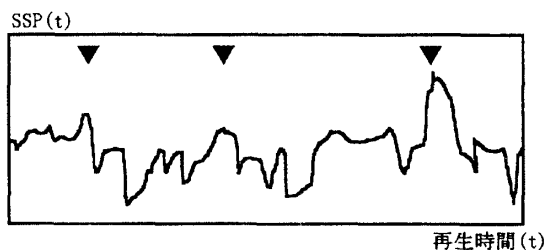


図4 SSP の例

この前章 [5] の方法で再生開始点を求めると図 3 及び図 4 の ▼ 印の位置が候補点として検出されることになる。

次に応用例について考察する。例えばこの HSP を用いて指定時間のダイジェスト映像を作成することができる。HSP(t) がある値以上である t を含む映像のみを集めて指定時間になるような HSP を求める。これにより指定時間の映像でハイライトシーンが含まれる映像を簡易に構成することができる。

また、この HSP の推移のパターンを数パターンに分類すれば動画の性質を示す属性として利用することも可能だろう。

5. おわりに

本稿ではユーザから次のハイライトシーンを再生せよとの命令を受けた際の再生開始点として有意な位置を自動検出するために、端末からの再生要求を蓄積・解析する方法について述べた。

今回の結果を、今後の VOD システムの開発に活かして、高付加価値なシステムの提供を目指していきたい。

参考文献

[1] 沖宗賢一、加地浩一：VOD システム構築用ミドルウェアの開発、情報処理学会第 53 回全国大会講演論文集 (3)、4J-3