

選択的マルチメディア通信方式SMAPにおける 自動優先度付けシステムの提案

音嶋 肇† 橋本 豊大‡ 石原 進† 水野 忠則†
† 静岡大学情報学部 ‡ 静岡大学大学院理工学研究科

1 はじめに

近年の携帯端末の普及に伴い、モバイルコンピューティングが広まりつつある。PHS、携帯電話などを利用したワイヤレス通信環境においてもマルチメディア通信を行いたいという要求がある。しかしながら、現在のワイヤレス通信環境には帯域幅が狭い、転送が途切れる、帯域幅や誤り率などの品質が頻繁に変化するなどの問題があり、広い帯域幅と安定した品質を必要とするマルチメディア通信の扱いは難しい。これらの問題を解決するため、我々は選択的マルチメディア通信方式SMAP(Selective Multimedia Access Protocol) [1]を提案してきた。SMAPではマルチメディアコンテンツにあらかじめ与えられた優先度に基づいて送信する。これにより、スループットが低下しても重要なシーンを確実に転送することができる。しかしながら優先度の付与は、各フレームごとに手作業で行う必要がある。このため、SMAPを生放送への適用や大量のSMAPデータの作成が困難である。

そこで本研究では優先度付け作業を自動的に行う自動優先度付けシステムを提案し、優先度付け処理方法に関する基礎検討を行った。

2 自動優先度付けシステム

本システムは、従来人手によって行ってきたコンテンツの意味的な重要度に基づく優先度付け作業を自動で行う。あらゆる内容のデータに対しての完全な自動化は困難と考えられるが、野球中継などのスポーツ中継のように映像の構成に特徴のあるコンテンツでは、あらかじめ特徴のあるシーンの情報の優先度テンプレートを用意することで自動化が実現できると考える。

本システムの目的はリアルタイムの画像通信である。

Automated priority assigning system for Selective Multimedia Access Protocol
Hajime Otojima, Toyohiro Hashimoto, Susumu Ishihara, Tadanori Mizuno
Shizuoka Univ., 3-5-1 Johoku, Hamamatsu, 432-8561 Japan

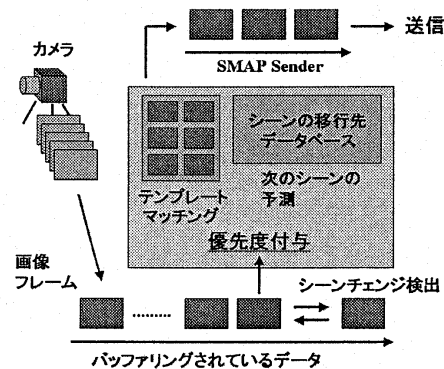


図1: システム構成図

ゆえに優先度を付ける際の計算量はできる限り少ない方が望ましい。そのため、テンプレートマッチングはシーンチェンジの検出によって得られるシーン冒頭のフレームに対してのみ行い、同一シーン内のフレームには同一の優先度を与えるものとする。またシーンチェンジの判定を正確に行うために後述するシーン移行先データベースを用いる。

図1に本システムの構成を示し、以下、自動優先度付けの方針を記す。

1. あらかじめ扱うマルチメディアデータと同種類のデータから意味的に重要なシーンのフレームを取り出してテンプレートを作成
2. 生成されるデータをバッファリング
3. 各フレームの輝度値ヒストグラムを作成
4. ヒストグラム差分に基づいてシーンチェンジを検出
- 5a. シーンチェンジが検出された場合
テンプレートマッチングを行い、シーンの優先度を付与。
- 5b. シーンチェンジが検出されなかった場合
4に戻って処理を続ける。

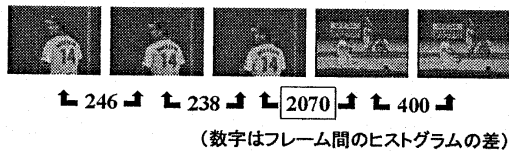


図 2: 2 フレーム間のヒストグラムの差

4でのシーンチェンジの検出の際、画像の動きベクトル情報を使う方法 [2] などがあるが、本システムでは画像の輝度情報を用いてシーンチェンジ検出を行う。連続する2フレーム間の各輝度値の度数の差分をとった結果を図2に示す。シーンの切り替わりポイントにおいて、差分の値が大きいことがわかる。差分の値があるしきい値を越えればシーンチェンジであると判断する。

5aでシーンチェンジが検出された場合に行う処理は次の2つである。

- シーンの予測

直前のシーンの種類と、後述するシーンの移行先データベースに基づいて次に現われる可能性の高いシーンの予測ができる。

- テンプレートマッチング

移行する確率が高いシーンのテンプレートから順にテンプレートマッチングを行う。これにより、多数のテンプレートの候補から効率的にマッチング処理を行うことが可能となる。

3 基礎検討

テンプレートマッチングの効率を上げるために使用するシーンの移行先データベースの利用可能性を検討するため、実際の野球中継のデータを用いて解析を行った。

3.1 シーンの移行先データベースの検討

シーンの移行先データベースを以下に説明する。シーンチェンジの前のシーンが分かれば、次におきるシーンの候補は移行先データベースから、その移行の確率が高い順に得られるものとする。したがって、これにより得られる移行する可能性の高いシーンのテンプレートから順にテンプレートマッチングを行うことによって効率良くシーンの判定が可能となる。このデータベースを構築するため10分間の野球中継のシーンの移行傾向の解析を行った。その結果、代表的シー

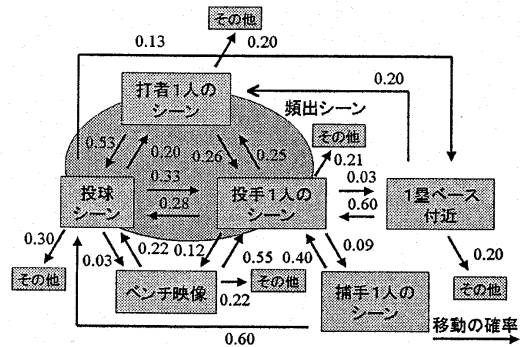


図 3: シーンの移行傾向

ン間の移行の傾向は図3のような状態遷移図になった。図3より、シーン間の移行の傾向は均等ではなく、偏りがあることがわかる。よって、例えば打者1人のシーンから投球シーンへの移行確率は0.53であるから、打者1人のシーンの後のシーンチェンジの際には、まず最初に投球シーンへのテンプレートマッチングを行う。この後、移行確率の高い順に他のシーンのテンプレートと比較することによって効率的にテンプレートマッチングが行えることが確認できた。

4 おわりに

本研究では自動優先度付けシステムについて提案し、基礎検討を行った。この結果、シーンの移行先データベースを用いることにより、テンプレートマッチングを効率的に行えることがわかった。今後の課題は、優先度付けの新たな方法として、シーン内の物体の形状を計算量を抑えつつ判定する手法の検討や、シーン内の物体の意味的に重要な動きの検出、長いシーン内の優先度の高いイベントの検出が行えるかどうかの検討を行う。さらに最終的には自動優先度付けシステムの実装を行う予定である。

参考文献

- [1] 太田 賢, 渡辺 尚, 水野 忠則, ワイヤレス通信環境における選択的マルチメディア通信方式の実装, 情報処理, Vol. 97, No. 35, pp. 141-146, April 1997.
- [2] 浅水 仁, 長谷川 美紀, 北嶋 秀夫, 動画像符号化のためのテーブル参照による動き補償, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J82-D-2, No. 6 (1999)