

漫画自動生成システムにおけるHLSヒストグラムによる視点エントロピーを用いたカメラワーク決定手法

Determination of Camerawork Using Viewpoint Entropy Based on HLS Histogram for An Automatic Comic Generation System

植田大智† THAWONMAS Ruck†

Daichi Ueda Ruck Thawonmas

1. はじめに

近年のMMOG(Massive Multiplayer Online Game)では、ゲームの進行の記録(以下ログ)が出力される機能がある。ユーザの行動を記されたログを利用することで遊んだ思い出を振り返る他、他のユーザに遊んだ記録を紹介することができる。また、経験を集約することで、人目で物語の全体を把握することや、ゲームプレイに重要な影響を与えた場面とそうでない場面の区別をつけることができる。

Shamirら[2]はこの特徴を利用して、ログからそのときのゲームの状況を再現し、漫画として出力するシステム(以下自動漫画生成システム)を提案した。漫画という一般的に馴染み深い表現手法を用いたことで、プレイヤーは視覚的に過去を思い出せると同時に、画像データとして半永久的に保存ができる。また首田ら[1]のシステムではプレイログを参照に、イベントを作成し、そのイベントにあわせたカメラワークを決定してコマを描画し、その中から重要なコマを選択し、画像として出力して自動的に漫画を生成している。しかし、イベントの数とカメラワークのパターンが非常に少ない。

これに着目したのが小田らのカメラワークの自動決定手法[3][4]である。この研究は[2]の研究を参考にし、プロの漫画家によって描かれた漫画を解析したルール(以下カメラルール)を用いることで多様なカメラワークを実現し、さらに、それをベースにHLSヒストグラムを用いて視点エントロピーを算出してカメラの位置を微調整することで、細かいカメラワークを自動的に決定することを実現した。

しかし、このシステムはH(色相)、L(輝度)、S(彩度)とそれぞれにヒストグラムを割り振られ、個々別々に視点エントロピーを算出している。つまり、もともとの画像情報を分割したものの視点エントロピーを算出している。これでは情報が欠落した画像を使ってカメラワークを行っているに過ぎない。また、画像情報が偏っている場合、例えば色相のヒストグラムに偏りが見られるのに対し、輝度、彩度のヒストグラムに均等が見られる場合、それぞれの評価が変わってくる。

本論分では[4]で発生した問題を解決するために、HLSの画像情報の欠落のない視点エントロピーの算出法を提案する。この手法を実現することでどのような画像でも情報を欠落することなく視点エントロピーの評価を正しく算出することができると思われる。

2. 関連研究

2.1 視点エントロピー

視点エントロピーとは視点を決める際の指標となる値であり、全体画面とその画面内のオブジェクトの面積を用いることで求めることができる。この値が大きければ良い視点であることを[5]によって提案され、証明されている。

計算式はシャノンエントロピーを基に作られている。視点エントロピーを E とし、画面の面積を S 、 i 番目のオブジェクトの面積を A_i 、オブジェクトの数を N としたとき、以下の式で表すことができる。

$$E = -\sum_{i=0}^N \frac{A_i}{S} \log \frac{A_i}{S} \quad (1)$$

A_0 はオブジェクトが存在しない空間面積である。

2.2 カメラルール手法

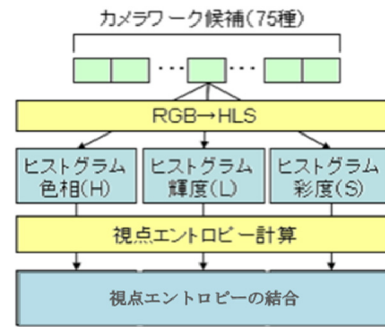
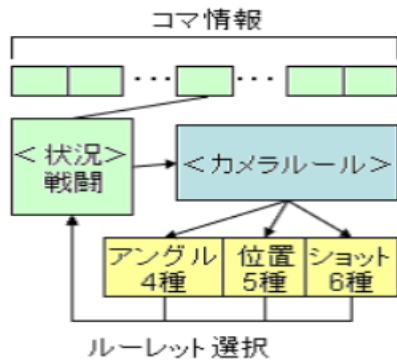
小田らがカメラルール手法[3]は参考漫画で使用されているカメラワークを1コマずつ調査し、データ化して、イベントに合わせたカメラワークを決定する。漫画データには「状況」と「変数」の二つの要素が存在し、「状況」はそのコマが何のシーンを表すものであり、「変数」はカメラパラメータの角度や距離を表したものである。カメラパラメータは「アングル」、「位置」、「ショット」に大きく3つに分類され、さらにそれぞれで細かく分類される。

対応する状況において、対象のコマがどの状況でどのカメラパラメータを取っているかを判断して、対応した組み合わせに対してカウントしていく。これを対象漫画のすべてのコマに対して行っていく、カメラルールが完成する。

実際に自動漫画生成に適用するときは、このカメラルールのパラメータを用いてルールセット選択でカメラワークを決定し、選択された組み合わせのパラメータをコマに適用する。この一連の流れを図1に記す。

3. 提案手法

カメラルール手法を行ったあと、そのカメラ位置からカメラパラメータごとに微調整を行う。表1に示すようなパラメータの異なる75種類のカメラワークを候補として挙げる。この75個のカメラワーク候補の画像をそれぞれRGBからHLSに変換し色相、輝度、彩度のそれぞれのヒストグラムのビンに格納する。ビンの分割数は4:4:4で行う。



HLSの数値はそれぞれ 0~255 の範囲で処理を行っているので均等に分けるためにこの配分を採用した。

HLSをそれぞれヒストグラムのビンに振り分けたあと視点エントロピーを算出する。(1)式を元に画面内の面積とオブジェクトの面積の代わりにヒストグラムのビンの数とその値を用いることでHLSによる視点エントロピーEを以下の式に基づいて計算する。

$$E = - \sum_{k=0}^{N_k} \sum_{j=1}^{N_j} \sum_{i=0}^{N_i} p(H_i, L_j, S_k) \log p(H_i, L_j, S_k)$$

$$p(H_i, L_j, S_k) = p(H_i \cap L_j \cap S_k)$$

$$p(H_i) = \frac{A_i}{S}, p(L_j) = \frac{A_j}{S}, p(S_k) = \frac{A_k}{S}$$

Pは生起確率, Aiはi番目のビンの数値, Sは画面の面積, HoとSoは輝度が最大値, または最小値のとき, 色相と彩度は存在しない, また再度が最小値のとき色相は存在しないため, その時のエラー用ビンである。(1)式がシャノンのエントロピーを元に作られているため, 同じように結合エントロピーでHLSの関係性を保ち, 視点エントロピーを算出する。

この提案により画像情報を保ったまま視点エントロピーを導くことができる。また, ここまでの流れを図2に示す。

	調整量
アングル	±0度、±10度、±20度
位置	±0度、±10度、±20度
ショット	±0、±前後ショットタイプ間距離× $\frac{1}{3}$

3. まとめと今後の課題

本報告では画像情報を欠落させないでHLSヒストグラムによる視点エントロピーの算出の一手法を提案した。実装にはまだ至っていないので, 実装ができ次第, 出力し, 結果をアンケート調査によって[4]の結果と比較しようと考えている。また, ビンの分割数を変えることで結果が変わるかを検証することも考えている。

参考文献

- [1] 首田大仁, Ruck Thawonmas:”オンラインゲームのプレイログを用いた漫画の自動生成”, ゲーム学会誌 Vol. 2, No. 1.
- [2] A. Shamir, M. Rubinstein, and T. Levinboim:”Generating Comics from 3D Interactive Computer Graphics”, IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 26, No 3, pp. 53-61, 2006.
- [3] Ruck Thawonmas, Ko Oda, Tomonori Shuda:”Rule-Based Camerawork Controller for Automatic Comic Generation from Game Log”, Entertainment Computing – ICEC 2010
- [4] 小田興, Ruck Thawonmas:”自動漫画生成システムにおけるカメラルールとヒストグラムを用いたカメラワーク決定手法”, ゲーム学会誌 Vol. 3, No. 1.
- [5] Pere-pau Vazquez, Miquel Feixasz, Mateu Sbertz, Wolfgang Heidrich:”Viewpoint Selection using Viewpoint Entropy”, Proc. of the Vision Modeling and Visualization Conf., pp. 273-280. 2001.
- [6] Janko Calic, David P. Gibson, Neill W. Campbell: ”Efficient Layout of Comic – Like Video Summaries”, IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, Vol. 17, NO. 7, July 27.