

大量の漫画画像に基づくパラパラアニメーションの生成

松田 紘[†] 岡部 誠[‡] 尾内 理紀夫[‡]

本研究は、大量の漫画画像の中から、アニメーションのキーフレームとなる画像をインタラクティブに探し出し、パラパラ漫画風のアニメーションを製作するシステムを提案する。特徴的な線画である漫画画像に適した画像検索手法を提案し、システムを実現する。本システムにより、日頃絵を描かない初心者でもアニメーションコンテンツの製作が可能となる。

Creating Para-Para Animation using Thousands of Cartoon Images

HIRO MATSUDA[†] MAKOTO OKABE[‡] RIKIO ONAI[‡]

We propose a system to allow the user to create simple animation by interactively finding keyframes from a large dataset of cartoon images. To achieve the system, our image retrieval method is specialized for cartoon images that consist of characteristic lines and textures. The system enables us to be a cartoonist or an animator, even if we don't have any skill of drawing cartoon.

1. はじめに

近年、アニメーションを始め、映画、ゲームなどの「コンテンツ産業」の育成が活発化しており、これらのコンテンツを育成・発展させるための基幹技術が、現在求められている。アニメーションコンテンツも有望視されているが、その製作は膨大な労力を要するのが現状である。そこで我々は、大量の漫画画像データを分析して知識を抽出し、ユーザがその知識を利用することで、容易かつ直感的にアニメーションを製作できるシステムを提案する。本システムによりアニメーション製作にかかる労力を減らして敷居を下げること、製作活動は活発になり、魅力的な作品が世に多く溢れることだろう。

本システムのデータベースには、独自に収集しデータ化した漫画画像をコマ単位で分割したコマ画像を用いる。また、本システムが対象とするのは、日頃、絵を描くことのない初心者である。このような初心者がアニメーションを製作する際に最初に問題となるのが、自分のイメージ通りの絵が描けないという問題だ。本システムではデータベース内から、ユーザが描いている物を推定し、お手本として表示することで、この問題を解消する。そして、ユーザはシステムと対話的に図 1 に示すようなアニメーションのフレームとなる画像を探し出し、アニメーションを生成する。ここで言

うアニメーションとは、セルアニメーションのことを指し、提案システムにより生成するアニメーションとしてはパラパラ漫画程度のクオリティのものを指す（以下、パラパラアニメと呼称）。

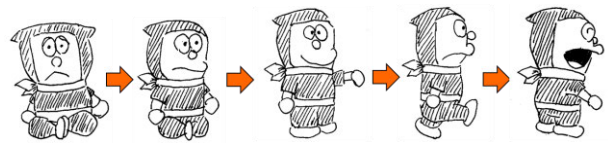


図1 システムの出力イメージ。キャラクターが何かに気づいて歩き出し、ニコリ笑う、というパラパラアニメ。

2. システム概要

本章では、図 2 に示した提案システムの概要について説明する。

2.1 処理の流れ

本システムでは、次のような手順でパラパラアニメを製作する。

1. ユーザは、図 3 に示すインタフェースを用いて、図 3-(b)に初期フレームとなる画像を描き、入力としてシステムに与える（図 2-(a)）。
2. システムは与えられた画像に対し、データベース内から類似画像検索を行い（図 2-(b)）、複数枚の類似画像を図 3-(b)にてユーザに提示する（図 2-(c)）。
3. ユーザは提示された画像の中から、次フレームとなる画像を選択する。さらに、必要があれば選択した画像を加工・修正する（図 2-(c)）。
4. ユーザが選択した次フレーム画像に対して、手順 2-3 を繰り返す。もしくは、新たなフレ

[†] 電気通信大学電気通信学部情報工学科

The University of Electro-Communications

[‡] 電気通信大学情報理工学部総合情報学専攻

The University of Electro-Communications

ーム画像を追加入力する。

- 手順 1-4 によって得られたキーフレーム画像を補間してパラパラアニメを生成し、出力する (図 2-(d))。出力イメージを図 1 に示す。

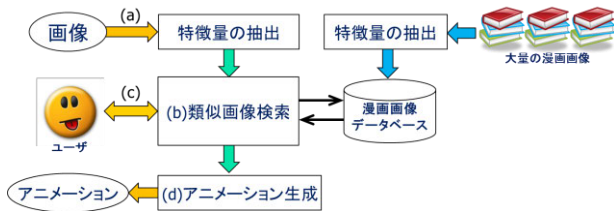


図2 システムの概要。

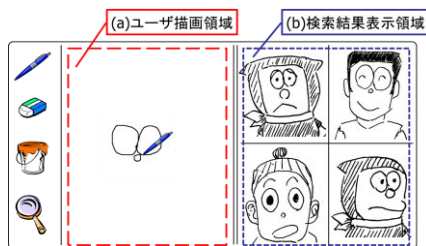


図3 提案システムのユーザインタフェース。(a)に描かれた特徴を持つキャラクターがお手本として(b)に表示されている。

2.2 ユーザの描画支援

2.1 項の手順 1 において、本システムでは初心者ユーザを支援するために、ユーザが現在描いている画像に対して類似画像検索を行うことで、描画中の物体を推定し、お手本画像として表示することが可能となっている。図 3 では図 3-(b)にお手本画像を表示した様子を示している。このお手本画像を参照することで、絵を描けないユーザでもインタラクティブにアニメーション製作を行うことが出来る。

3. 類似画像検索

本章では、データベース内から類似画像を検索するための、局所特徴量の照合による漫画画像検索手法を提案する。

3.1 画像特徴量

局所特徴量として、SIFT¹⁾ (Scale-Invariant Feature Transform)を用いる。SIFT は画像から特徴点の検出と特徴量の記述を行うアルゴリズムである。SIFT は多くの研究者により画像検索への有効性が示されているが、その多くは実写真を対象としている²⁾。今回扱う漫画画像は実写真とは異なり、単純な線やトーンと呼ばれるテクスチャにより構成される。そのため、SIFT の特徴点の検出アルゴリズム(SIFT detection)が上手く機能せず、スケールの小さな特徴点が線上に多く検出されてしまい、画像間の類似度を測ることが出来

なかった。そこで今回は、SIFT の特徴量記述アルゴリズム(SIFT description)のみを使用することで、この問題を解決した。SIFT による特徴点の検出は行わないため、特徴点は画像から格子状に抽出し、スケールも一定の大きさに固定した。これにより、画像全体から一様に特徴量を抽出することが出来る (図 4)。

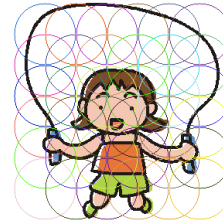


図4 抽出した局所特徴量を可視化した図。円の中心が特徴点、円の領域内が特徴量の抽出範囲 (スケール) となる。

3.2 類似画像判定

クエリ画像の局所特徴量とデータベース内画像の局所特徴量を照合し、クエリ画像の各局所特徴量に対して最もユークリッド距離の近い局所特徴量をデータベース内画像毎に算出する。データベース内の画像毎に、特徴点の重心を求め、その重心から特徴点までの距離と、クエリ画像の中心点から特徴点までの距離の差を画像間の類似度として算出する。これにより、クエリ画像の特徴点の格子状の位置関係をより正確に維持したデータベース内画像が類似画像として判定される。

4. 実験

既存の漫画作品のコマ画像 400 枚を用いてデータベースを構築し、パラパラアニメの生成実験を行った。データベースに含まれる画像サイズは 300~600pixel 四方である。特徴点の格子間隔は 10pixel とし、スケールは 40pixel に設定した。実験結果としては、あるキャラクターが、左から正面、右へと顔を向けるようなパラパラアニメや、あるキャラクターが困った顔をした後に、怒りだし、最後には泣き出すというような表情が変化するパラパラアニメが生成できた。

参考文献

- 1) D. Lowe, "Object recognition from local scale-invariant features", Proc. of IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), pp. 1150-1157, 1999.
- 2) G. Csurka et al. "Visual categorization with bags of keypoints", Proc. of European Conference on Computer Vision (ECCV), pp. 1-22, 2004.