

多点入力デバイスを用いたアニメーション作成システム

高山 健志*
東京大学

五十嵐 健夫†
東京大学/JST SORST

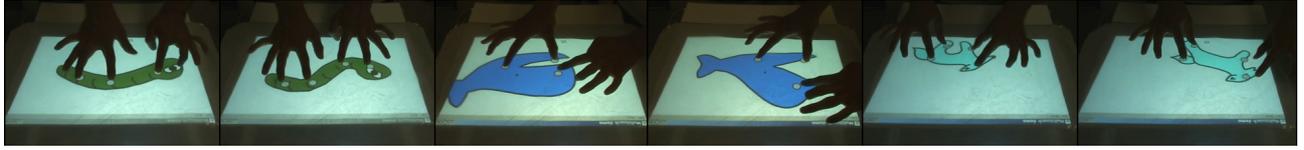


Figure 1: アニメーションの様子．ユーザは指で触ってオブジェクトを移動・変形することができ，あたかも現実の物体を触っているかのような感覚を得ることができる．

Abstract

画面に表示された2次元の絵を直接指で掴んで動かすことにより，初心者でも簡単にアニメーションを作成できるシステムを紹介する．技術的には，複数の制約点を移動させることによって2次元形状を変形する処理に新規性がある．デバイスとしては，Hanらの開発した多点入力デバイスを利用する．

1 背景と目的

従来，アニメーションを作るためには個々のフレームをすべて手で描かなければならなかった．このような方法で自然な動きを作るためには専門的な訓練が必要であり，また絵を大量に描くこと自体大変な労力のかかる作業であるため，初心者が簡単にアニメーションを作成することは困難であった．一方，コンピュータを用いることによって，より少数のキーフレームから残りのフレームを補間で自動生成するというのも可能になっているが，やはりキーフレームを手で指定していかなければならないという意味で根本的な解決になってはいない．

我々は，このようなアニメーションの作成の手間を削減し，より直感的に簡単にアニメーションを作成できるようにする手法として，画面に表示された絵を直接掴んで動かし，その様子を録画するという方法を提案している．本手法を用いることによって，初心者でも簡単に表現力のあるアニメーションを作成できるようになる他，プロの製作者にとっても格段に少ない手間で大量のアニメーションが作成できるため新たな表現手段として利用できるものと考えている．

2 使い方

ユーザは，画面に表示された絵を直接指で動かすことによってアニメーションを作成する．ユーザの指が画面上の絵に触れるとその部分が制御点となる．その状態で指が画面上を動くとき制約点が指の動きに追従して移動し，同時に絵の移動・変形がおきる．この動きは，現実世界で物理的な物体を掴んで移動させたり振り回したり曲げたり伸ばしたり，といった動作を真似たものとなっている．指を画面から離すと，制約点は開放されて絵はもとの形状に復帰する．ユーザは両手のすべての指を使って動きを付けることができる他，複数人で同時に触ることもできるので，役割分担をすることでさらに複雑なアニメーションを作ることもできる．

3 原理

本システムの基礎となっているのは，多点入力デバイスおよび二次元形状変形アルゴリズムという2つの技術である．

多点入力デバイスには，Hanによって提案された手法 [Han 2005] を用いている．このデバイスでは，透明なアクリル板に横から赤外光を入射させアクリル内で全反射させる．アクリル板に物体が触れるとそこで乱反射が起こり，反対側から赤外線カメラで撮影すると触れた部分が明るく光るので，この現象を利用して指のトラッキングを行っている．またアクリル板が透明であるため，スクリーン背後から映像を投影することが可能であり，従来のスクリーン前方から投影する方式において問題であった手の下に影ができてしまうということが起こらず，より自然な操作感を得ることができる．

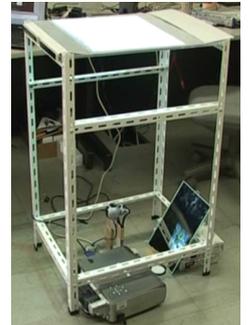


Figure 2: システムの外観

指で触れた点は，二次元メッシュ変形アルゴリズム [Igarashi et al. 2005] に制約として与えられる．このアルゴリズムでは，制約を満たしつつメッシュ全体の歪みをなるべく小さくするような最適化計算を行う．その結果，二次元オブジェクトはあたかもゴムでできているかのような弾性を示す．変形は全体に対して一瞬で行われるので，リアルタイムで思い通りの動きをやらすことができる．

References

- HAN, J. Y. 2005. Low-cost multi-touch sensing through frustrated total internal reflection. In *UIST '05: Proceedings of the 18th annual ACM symposium on User interface software and technology*, ACM Press, New York, NY, USA, 115–118.
- IGARASHI, T., MOSCOVICH, T., AND HUGHES, J. F. 2005. As-rigid-as-possible shape manipulation. In *SIGGRAPH '05: ACM SIGGRAPH 2005 Papers*, ACM Press, New York, NY, USA, 1134–1141.

*e-mail: kenshi@ui.is.s.u-tokyo.ac.jp

†e-mail: takeo@acm.org