Vol.2018-CG-171 No.20
2018/9/30

"Energy-Brushes: Interactive Tools for Illustrating Stylized Elemental Dynamics"の実装報告

石川知一[†]

概要：UIST2016 で発表された Xing らの論文「Energy-Brushes: Interactive Tools for Illustrating Stylized Elemental Dynamics」[1] の実装について報告する．この論文では，アーティストやアニメータが描く風による炎や波，髪のゆらぎを簡単に表現することができるユーザーインターフェースを提案している．ユーザーは動かしたい絵を描き，3 種類の流れ場やその強さに相当するパラメータを指定することで所望のアニメーションを作成することができる．この論文を実装することによって浮かび上がってくる実装時の疑問点と，今後の研究の方向性について議論する．

1. はじめに

著者らのプロジェクトページには，論文，動画，発表時のスライドがあり，研究や開発したソフトウェアのコンセプトを理解する助けになっている．著者らは，セルルックアニメーションにおける，波などのゆらぎ，しぶき，炎，煙，爆発などのダイナミックなエフェクトをターゲットとしている．これらのシーンを作成するときに，著者らが問題だと考えていることは，物理的なシミュレーションツールを使用した場合には，十分な表現力とユーザーコントロールが不足してしまうのに対し，手動スケッチキーフレームは多大な労力と芸術的で専門な知識が必要なため，どちらの方法を取っても生成が難しいという点である．

著者らは，セルルックアニメーションを生成するためのインタラクティブなインターフェースを提案している．著者らのキーアイディアは Disney のアニメータであった Joseph Gilland の ” As special effects animators, we do not animate things, we animate energy. Understand the energy behind the effect and stick to it with every stroke of the pencil.” [2] という言葉だった．ユーザーはエナジーブラシと呼ばれる局所的な速度場を表す線を描く．これによって作られる速度場は，ユーザー指定に基づいて現実的で，かつ芸術的な効果を表現することができる．炎や煙などのオブジェクトは，点列で表現され，これらをユーザー指定の速度場に従って動かすことによって所望のアニメーションが生成される．

著者らのシステムは，インタラクティブで，安定的で，直感的だと主張している．ユーザー評価によると，アニメーションを作成した経験がない初心者のユーザーでも，提案システムを使用して興味深い視覚効果を作成できると述べている．

2. システム内での処理

著者らが提案するキーアイディアを実装するために必要な機能は以下の通りである．

- ユーザーによるスケッチ機能
- エナジーブラシ（smoke，swirl，wind）
- コントローラー
  - エナジーにあった速度場を出す間隔
  - エナジーにあった速度場の動く速度
  - 速度場の大きさ・影響力の大きさ
  - 形状の動きやすさ（剛体か弾性体か）

システムのフローチャートは以下の図 1 のようになる．

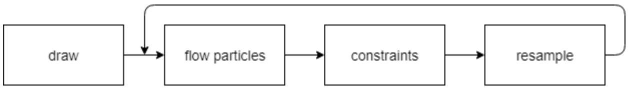

図 1 システムのフローチャート

ユーザーによるスケッチの後，各ストロークに配置された点列がエナジーブラシによって指定された流れ場によって移動し，ストロークの制約を考慮して，リサンプリングされることで滑らかな変形を実現している．

論文中ではインターフェースの作成や，ユーザー評価について詳細な記述がある．今回の研究報告では特にアルゴリズム部分の検証と，実際に所望のアニメーションを生成できるのかを確認した．特に日本のアニメーションのような動きとどの程度差異があるのかを検証する．

参考文献

[1] Jun Xing, Rubaiat Habib, Tovi Grossman, LiYi Wei, Jos Stam, George Fitzmaurice, “Energy-Brushes: Interactive Tools for Illustrating Stylized Elemental Dynamics” UIST 2016 Conference proceedings: ACM Symposium on User Interface Software & Technology
[2] Gilland, J. 2012. Elemental Magic: The Art of Special Effects Animation. Focal Press.

† 東洋大学　情報連携学部　 Toyo University　INIAD
〒115-0053 東京都北区赤羽台 1-7-11
Tomokazu.Ishikawa@iniad.org

ⓒ2018 Information Processing Society of Japan