

群集アニメーション作成のための直感的なペンインターフェース

荻原 佑輔[†] 尾下 真樹^{††}

Intuitive Pen-based Interface for Crowd Animation

YUSUKE OGIWARA[†]

MASAKI OSHITA^{††}

1. はじめに

近年、群集アニメーションは映画やテレビゲームで用いられている。群集アニメーションは市販のソフトウェアや、ユーザが独自開発したシステムを用いて作成されている。群集アニメーションを作成する際には、エージェント・モデル[1]を用いることが最も一般的である。エージェント・モデルを利用する際には、ユーザは群集の初期位置、移動軌道、移動速度、キャラクター同士の間隔など様々な群集パラメータを設定する必要がある。現在は、これらの群集パラメータは手作業で設定する必要があるため、結果のアニメーションが予想できず、設定作業には非常に手間がかかる。そこで、アニメーションの結果が直感的に分かりやすく、少ない手間で行なう群集パラメータを設定できるインターフェースが求められている。

本研究は、ペンインターフェースを用いて群集アニメーションを直感的に作成できるシステムの開発を目的としている。本手法では、ユーザが群集の移動経路を代表するような2本以上の軌道を入力すると、入力にもとづき自動的に群集パラメータを計算する。本手法により、パラメータ設定の手間を削減することができる。また、ユーザが入力した軌道に従って群集が移動するため、結果のアニメーションが予想しやすくなる。

2. 関連研究

エージェント・モデル[1]は、群集アニメーション生成手法の中でも最も一般的な手法である。この手法は、リーダーに追従する、他のエージェントと一定の距離を維持する、といったルールに従って各エージェ

ントを独立に操作する。本研究でも、群集アニメーションの生成にはエージェント・モデルを利用している。

群集アニメーションのインターフェースに関する研究も行われている。Ulicny ら[2]は、ブラシ型のインターフェースを用いて、群集の任意の範囲に、移動の目標位置、移動速度、注視方向などのパラメータを用意に設定できるインターフェースを提案した。彼らの手法では、パラメータの値を手動で指定する必要がある。

実在の人間の動作から群集パラメータを自動で設定し、群集アニメーションを生成する研究も行われている[3]。この研究では、通路を移動する実際の人々などを撮影した動画から人間の移動軌道を得ることで、群集の位置ごとの移動方向を抽出し、群集アニメーションを生成する。この研究は、実際のデータを利用しているため、自然な動きを生成できるが、ユーザが望むようなアニメーションは作成できない。

3. システム概要

3.1 群集操作インターフェース

本システムでは、ユーザは、主線と補助線の2種類の軌道を入力する(図1)。システムは、これらの入力軌道から自動的に群集パラメータを計算する。

主線は群集の移動経路の基準となる1本の軌道である。主線により、大まかな移動経路や、各位置における移動速度を操作できる。

補助線は、移動経路や、各位置における群集の広がりやばらつきを操作するための複数の軌道である。ユーザは、必要に応じて1本以上の補助線を入力することができる。例えば、図2のように、複数の補助線に応じてエージェントの移動経路を設定できる。各エージェントの移動経路は、入力された全軌道から計算するため、補助線の数が多いほど移動経路を細かく設定できる。また、各位置ごとに、軌道の幅によって群集の広がりを変化させる。さらに、ユーザがなめらかな軌道を入力した場所では、群集は揃って移動し、なめ

[†] 九州工業大学大学院 情報工学研究科 情報科学専攻
Kyushu Institute of Technology

^{††} 九州工業大学 情報工学研究院 システム創成情報工学研究系
Kyushu Institute of Technology

らかでない軌道を入力した場所では、群集はばらついて移動する。

3.2 群集パラメタの計算

システムは、入力された主線・補助線から、目標経路、移動速度、エージェント同士の標準距離、距離の補正量の4つの群集パラメタを計算する。

目標経路は、エージェントが移動する上での大まかな経路である。このパラメタは、各エージェントごとに、全入力軌道を異なる割合でブレンドすることで生成される。この割合はエージェントの初期位置と、各軌道までの距離から決定される。

移動速度は、エージェントの移動速度を決定するパラメタであり、主線の入力速度に応じて決定される。

エージェント同士の標準距離は、移動中にエージェント同士が保つ距離を表わすパラメタであり、群集の広がりに影響する。このパラメタは、入力された全軌道の幅から計算する。軌道の両端の幅が広い場所では、エージェント同士の標準距離が大きくなるようにする。

距離の補正量は、各エージェントが周囲のエージェントとの間に保つ距離に補正を与えるためのパラメタであり、補正量が大きくなるほど群集にばらつきを生じさせる。距離の補正量は、主線と補助線の距離の変化量の分散に比例するように計算する。入力された補助線がなめらかでないときには、分散が大きくなり、標準距離の補正量が大きくなる。

目標経路以外の群集パラメタは、各エージェントの目標経路上に設定され、エージェントの進行にともなって変化する関数である。移動速度とエージェント同士の標準距離は、全エージェントで共通で、残りのパラメタはエージェントごとに異なる値をとる。

3.3 群集アニメーションの生成

エージェント・モデル[1]を利用して群集アニメーションを生成する。各エージェントは、目標経路に追従する、他のエージェントと距離を保つ、衝突を回避するルールに基づく力に従って移動する。移動の際に予め用意した歩行動作を再生することで、アニメーションを生成する。



図1 システムの概要

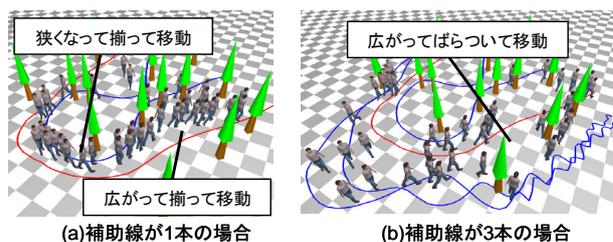


図2 入力補助線と生成群集アニメーションの例

4. 実験

提案手法を用いて群集パラメタを設定した場合と、エージェントの軌道上にパラメタの数値を手動で設定した場合の、指定された群集アニメーションを作成するためにかかった所要時間を比較する実験を行った。実験には、25体のエージェントから成る群集を用い、4人の被験者に簡単なシーンと複雑なシーンの2種類を作成してもらった。

実験の結果、手動でのパラメタ設定では簡単なシーンでも10分、複雑なシーンでは30分も作成時間がかかった。一方、提案手法では簡単なシーンで1分、複雑なシーンでも2分程度の作成時間であった。提案手法を用いることにより、群集アニメーションの作成時間を大幅に短縮することができた。

5. おわりに

本論文では、群集アニメーションを作成するためのペンを用いた直感的なインターフェースを提案した。

今後の課題として、ユーザが軌道上の任意の位置に表示されるメニューから動作を選択することで、移動中に隣の人と会話をする、音楽を聞く、などの動作を実現できるような拡張を検討している。

参考文献

- [1] Creg W. Reynolds, "Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model", SIGGRAPH'87, pp.25-34, 1987.
- [2] Branislav Ulicny, Pablo de Heras Ciechomski, Daniel Thalmann, "Crowdbrush: Interactive Authoring of Real-time Crowd Scenes", ACM SIGGRAPH 2004, pp. 243-252, 2004.
- [3] N. Courty, T. Corpetti, "Crowd Motion Capture", Computer Animation and Virtual Worlds, Volume 18, Issue 4-5, pp. 361-370, 2007.