

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目： 基盤研究(C)
 研究期間： 2005～2008
 課題番号： 17500152
 研究課題名(和文) 進化計算を用いた分散適応型インタラクティブアートの実装技術に関する研究
 研究課題名(英文) A study of implementation techniques for interactive arts with distributed adaptive mechanisms utilizing evolutionary computation
 研究代表者
 畝見 達夫 (UNEMI TATSUO)
 創価大学・工学部・准教授
 研究者番号：50151915

研究成果の概要：主に魚や鳥の群れ行動に見られる創発的な行動形成のコンピュータシミュレーションと、カメラによる鑑賞者の動作検出を組み合わせ、人の動きに反応して群れが変化し、同時にそれに基づいた効果音や音楽を生成するシステム4種を開発し、アート作品として仕上げた。その中で効率の良い並列処理方法等を新たに考案した。作品のうち2つは国際コンクールで入賞し、1つはオランダにて現代バレエの舞台効果に応用された。

交付額

(金額単位：円)

	接経費	間接経費	合計
2005年度	900,000	0	900,000
2006年度	1,100,000	0	1,100,000
2007年度	600,000	180,000	780,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
年度			
総計	3,300,000	390,000	3,690,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：メディア・アート、生成的システム、進化計算、人工生命

1. 研究開始当初の背景

(1) パーソナルコンピュータやそれに付随する周辺機器の進歩により、それらを応用したアート作品の可能性が増し、科学と芸術を結ぶメディアアートの創作活動が活発化してきた。

(2) 2003年から市場に登場した安価なパソコン用カメラは、当初、ビデオチャットへの利用が想定されたものであったが、これをインタラクティブアートに応用しようという試みが行なわれ始めた。

(3) 人工生命の研究から派生した、進化計算を始めとする創発的計算方法とカメラを用いた実時間インタラクションによるシステムが研究代表者等によって試作され、一応の成功をみた。

2. 研究の目的

(1) コンピュータ上の仮想3次元空間上で遊泳あるいは飛翔するエージェント群と、鑑賞者である人間との実時間インタラクションを実現するシステムの実装をとおり、人工生命と実生命が融合された新たな状況の実験室レベルでの実現と、芸術および娯楽分野への応用の可能性を探る。

(2) 分散型の進化計算、視聴覚媒体を介したヒューマン・マシン・インタラクション、エージェントを介した遠隔コミュニケーション等についてブレイクスルーの可能性を探る。

3. 研究の方法

(1) 準備段階で開発した3次元仮想空間内を群れるエージェントと視覚的相互作用を組み合わせた試作システムに進化計算による動的な適応メカニズムの導入を試みる。

(2) 2台のパソコンをネットワークで接続し、群れエージェントを介したビデオチャットシステムを設計、開発する。一般展示をとおして、鑑賞者の反応を調査し、改良を加える。

(3) 2次元仮想空間上で大量の群れエージェントをシミュレートし、新たな視覚効果と、効果音の生成を試みる。

(4) 蟻の群れを模した群れ行動のメカニズムについて、その応用の可能性をシステムの試作をとおして調査し、今後の発展に繋げる。

4. 研究成果

(1) 群れ行動シミュレーションアルゴリズムに基づいたインタラクティブアート作品「群れオーケストラ」に実時間分散進化計算法の適用を試み、複数種類のシステムを構築し実験をおこなった。しかし、適切な適応度の設計が困難であることが確認されたため、方針を変更して、群れエージェントを複数の種に分割し、複雑な演奏パターンを生成するシステムを構築した。群れ行動を制御するパラメータを種毎に調整し、また、異種エージェントを移動障害物と見なすことで、より複雑な群れ行動が生成され、生成される音楽にもある程度の厚みをもたせることに成功した。大学祭等にて作品の展示を行い、一般来場者の反応を観察するとともにアンケート調査をおこなった結果、面白さについては幅広い年齢層にわたって好評であることが確認された。

(2) 新たに各エージェントが映像および音声データを表現する作品「MediaFlies」を構築した。また、「群れオーケストラ」を元にIPネットワークで接続された複数のパーソナルコンピュータを利用した分散システムへの拡張を試みた。ビデオチャットの音声部分をエージェントによる伝言に置き換えたシステム「群れメッセンジャー」を作成し、大学祭等にて公開実験を行なった。訪問者の発話を促すようエージェント自身にも言葉を割り当て、会話を楽しめるよう拡張を行なった。訪問者の反応は好評で、新たなコミュニケーションツールとしても意味のある開発ができた。エージェントの言葉について、日本語以

外に英語、フランス語、イタリア語、スペイン語、ヘブライ語も揃え、パソコンの言語環境設定によって使い分けられるように拡張を行なった。

「MediaFlies」および「群れメッセンジャー」について、複数のメディアアート関連のコンクールに応募した結果、「群れメッセンジャー」はスペインの Vida 9.0 において Honorary Mention、「MediaFlies」は文化庁メディア芸術祭アート部門にて優秀賞を獲得した。

(3) 画面に表示される2次元空間を多数の群れエージェントで埋め尽くし、様々な描画方法によって相互作用的かつ生成的な動的パターンを生成する「アイデンティティ-老いと病い (Identity SA)」を構築し、国際会議で発表・展示した。前作品と同じく群れ行動シミュレーションとカメラ画像に基づく視覚的な相互作用、および、それらの情報を元に合成される効果音を組み合わせたものである。今回は空間を2次元とし2,000個のエージェントで空間を埋めることにより、新たな審美的パターンの生成を試みた。カメラで捉えられた画像から得られる色をエージェントの表示に加味することで、デフォルメされたダイナミックな鏡のような効果を得ることに成功した。

「アイデンティティ-老いと病い」は、Jiri Kylian 振付けによる現代バレエ Vanishing Twin の舞台効果として応用された。

(4) 生成する画像パターンと効果音の双方について改良を加えた。また、これらの実行を高速化し反応を滑らかにする方法として、新たにマルチコアCPUによるスレッド並列の効果量を最大限に引き出す分散化スケジューリングのアルゴリズムを実装し、4コアのマシンで、以前の約1.7倍の性能を得ることに成功した。

新たに赤外線カメラを応用し、対象物に群れエージェントを投影するシステムを試作した。これを応用して舞台上のダンサーの体の上をワームの群れが這い回るという効果を、Jiri Kylian の現代バレエ Gods and Dogs に適用した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

1. T. Unemi and D. Bisig: A generative remixing of music tracks based on an interactive swarm. Proceedings of the 11th Generative Art Conference, 388-392, 2008. 査読有り.
2. T. Unemi, Y. Matsui and D. Bisig: Identity SA 1.6 - An artistic software that produces a deformed audiovisual reflection based on a visually interactive swarm. Proceedings of the ACE 2008, 297-300, 2008. 査読有り.
3. T. Unemi and D. Bisig: Identity SA - an interactive swarm-based animation with a deformed reflection. Proceedings of the 10th Generative Art Conference, 269-279, 2007. 査読有り.
4. D. Bisig and T. Unemi: MediaFlies - A Video and Audio Remixing Multi Agent System. Proceedings of the 9th Generative Art Conference, 63-74, 2006. 査読有り.
5. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Messengers. Proceedings of the 9th Generative Art Conference, 272-280, 2006. 査読有り.
6. D. Bisig and T. Unemi: MediaFlies - An Interactive Flocking Based Tool for the Remixing of Media. Proceedings of the 19th International FLAIRS Conference, 221-226, 2006. 査読有り.
7. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Orchestra. Proceedings of the 8th Generative Art Conference, 19-21, 2005. 査読有り.
8. T. Unemi and D. Bisig: Music by Interaction among Two Flocking Species and Human. Proceedings of the 3rd International Conference on Generative Systems in Electronic Arts, 171-179, 2005. 査読有り.

[学会発表] (計 3 件)

1. 畝見達夫、ダニエル・ビシグ: 群れメッセンジャー - 群れエージェントを介したオンラインチャット. 計測自動制御学会 第24回知能システム・シンポジウム講演資料, 291-296, 2007.
2. 河喜多光生、畝見達夫: 人工生命と実生命の視覚レベルにおける相互作用の試み-感情を表現する群れエージェント. 計測自動制御学会 第18回自律分散システム・シンポジウム講演資料, 223-226, 2006.
3. 畝見達夫、ダニエル・ビシグ: 群れオーケストラ: 群れ行動と鑑賞者の視覚的相互作用による音楽の試み. 計測自動制御学会 第11回創発システム・シンポジウム資料, 94-95, 2005.

[その他]

○ウェブサイト

<http://www.intlab.soka.ac.jp/~unemi/1/DT/>

○受賞 (計 2 件)

1. Daniel Bisig and 畝見達夫: MediaFlies. 優秀賞, 第10回文化庁メディア芸術祭アート部門, 2006.
2. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Messengers. Honorary Mention, Vida 9.0 Concurso Internacional sobre Arte y Vida Artificial, 2006.

○舞台効果応用 (計 2 件)

1. T. Unemi and D. Bisig: Computer Projection, Gods and Dogs, Jiri Kylian, Netherlands Dance Theater II, November, 2008.
2. T. Unemi and D. Bisig: Computer Projection, Vanishing Twin - unfinished work, Jiri Kylian, Netherlands Dance Theater I, February, 2008.

○展示 (計 12 件)

1. T. Unemi and D. Bisig: Identity SA, The 10th Generative Art Conference, Politecnico di Milano University, Milan, Italy, December 12-14, 2007.
2. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Orchestra, Velocity Festival of Digital Culture, Lanternhouse, Ulverston, UK, October 11 - November 3, 2007.
3. D. Bisig and T. Unemi: MediaFlies, ArtEscapes, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, Spain, April 11-May 18, 2007.
4. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Messengers, -.
5. ダニエル・ビシグ、畝見達夫: 文化庁メディア芸術祭, 東京都写真美術館, 2月24日-3月4日, 2007.
6. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Messengers, Telefónica booth in ARCO 2007, IFEMA, Madrid, Spain, February 14-19, 2007.
7. D. Bisig and T. Unemi: MediaFlies, The 9th Generative Art Conference, Politecnico di Milano University, Milan, Italy, December 13-15, 2006.
8. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Messengers, -.
9. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Orchestra, Lonardo II Art Show, in ACE 2006, Bel Age Hotel, West Hollywood, CA, USA, June 14-16, 2006.
10. D. Bisig and T. Unemi: MediaFlies, -.
11. T. Unemi and D. Bisig: Flocking Orchestra, The 8th Generative Art Conference, Politecnico di Milano University, Milan, Italy, December 15-17, 2005.

12. 畝見達夫, ダニエル・ビシグ: 群れオーケストラ, DiVA 展, 東京工業大学百年記念館, 6月23-25, 2005.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

畝見 達夫 (UNEMI TATSUO)

創価大学・工学部・准教授

研究者番号: 50151915

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

Daniel Bisig

Senior Researcher

University of Zurich