

1. 担当 PM

後藤 真孝 PM（産業技術総合研究所 情報技術研究部門 首席研究員）

2. 採択者氏名

クリエータ（代表）：竹内 理人

（東京工業大学 大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻）

クリエータ：山中 治

（広島大学 大学院理学研究科 数理分子生命理学専攻）

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

集団運動・動物行動の解析ソフトウェアの開発

5. 関連 Web サイト

<http://ymnk13.github.io/UMATracker/>

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、動物行動研究の効率化のために、動物行動解析が容易に実現できる個体追跡フレームワーク「UMATracker」を開発した。画像フィルタによる前処理によって個体追跡精度を高め、個体追跡アルゴリズムをプラグイン拡張可能にし、追跡結果に誤りがあればそれを利用者が容易に修正できる一連の機能を実現した。さらに、個体追跡結果を解析し、各個体の居場所や個体間のインタラクションを可視化することも可能とした。既に開発したフレームワークを Github で一般公開中である。

7. 採択理由

集団運動や動物行動において多数の個体が移動しているときに、その個々の

動きを画像処理等で追跡して解析する技術を、誰でも手軽に使えるようにするソフトウェアを開発・公開する提案である。例えば、生物学者らにヒアリングして得た知見に基づいて、多数の生物・動物の移動する様子を上から撮影した動画を解析し、集団運動・動物行動の解明に寄与することを目指している。竹内君、山中君は、集団運動や動物行動における個体の動きの解析を誰でも容易にできるようにしたいという情熱をもっており、既にプロトタイプシステムを実現した上で、生物学者へヒアリングして自発的に約70匹のイカに対して個体追跡実験を実施した実績を高く評価した。二人は非生物への応用でも柔軟なアイデアを考案しているが、生物学者だけでなく一般の人々も含めて幅広く利用してもらうツールを実現するために、計画を少しでも前倒しして実施し、全力でプロジェクトを進めることを期待したい。実際にプロジェクトを開始すれば、さらに様々なアイデアが出ることも予想される。提案内容だけに限定せずに、いかに実用性の高いソフトウェアにするかに挑戦して欲しい。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、集団運動や動物行動において多数の個体が移動しているときに、その個々の動きを画像処理等で追跡して解析する技術を、誰でも手軽に使えるようにするソフトウェアを開発・公開することを目標とした。多数の生物・動物の移動する様子を撮影した動画等を解析し、集団運動・動物行動の解明に寄与することを目指している。

9. 進捗概要

未踏プロジェクト開始時点で、竹内君と山中君は個体追跡のためのプロトタイプ実装を始めてはいたが、まだ課題も多い状態だった。プロジェクト開始後、生物・動物に特化して集団中の各個体を追跡して価値を生み出すことに注力する方針を定めたものの、「動物心理学会で協力者を探そうと考えているが、上手くいくかは未知数」という不安を竹内君と山中君は持っていた。それを克服するために、研究者が真に役に立つと思ってもらえるツールの開発を着実に進めた。

10月に現場レビューをした際には、個体追跡やインタフェースを改良する実装に関して苦労しながらも進めており、本ツールを「UMATracker」と命名していた。また、動物心理学会・日本物理学会でツールの宣伝活動を開始し、協力してくれる可能性がある研究者と相談を開始し始めていた。そこで、研究者にとっては全自動でできるよりも信頼できるデータが確実に得られることが重要なので、追跡失敗時に誤りを簡単に修正できるインタフェースを提供する重要性を議論した。

11 月の中間合宿では、改良を重ねた上に、既に研究者と協力して実験画像の解析を開始している様子が紹介された。また、内容紹介のプレゼンのクオリティが向上していた。既に二人の人手が足りなくなりつつあることから、マニュアル等の整備を進め、動物行動研究者が自力で利用できる形を目指すことになった。

1 月の合同進捗ミーティング(合宿)では、順調に実装が進んでいたことから、成果報告会での発表スライドのドラフトに対し、ストーリーを明確化し、成果の魅力がどうすればより伝わるかについても議論した。

2 月の成果報告会では、動物行動解析が容易に実現できる個体追跡フレームワーク「UMATracker」の優れた機能を具体的に紹介しながら、動物行動研究者の実際の利用例も豊富に交えて見事に発表した。

10. プロジェクト評価

動物行動研究の効率化のために、動物行動解析が容易に実現できる個体追跡フレームワーク「UMATracker」を竹内君と山中君は実現した。動物行動研究において、多くの研究者は動画をコマ送りして個体の位置を手動で記録する「手打ち」作業によって個体追跡をするのに多大な労力を費やしているが、UMATracker はそうした動物行動研究者を主なターゲットユーザとしており、彼らの労力を劇的に減らすことができるソフトウェアである。画像フィルタによる前処理によって個体追跡精度を高め、個体追跡アルゴリズムをプラグイン拡張可能にし、追跡結果に誤りがあればそれを利用者が容易に修正できる点に大きな特長がある。まず、動画前処理機能では、動物行動研究者自身が様々な画像フィルタを試行錯誤できるように、ビジュアルプログラミング言語 Blockly を使ったブロックのつなぎ合わせで容易に画像フィルタが記述できる環境を実現している。次に、個体追跡機能では、パラメータ調整の必要性を極力廃して追跡を可能にするアルゴリズムを実装した上で、個体追跡アルゴリズムの研究者との連携を促すために、彼らのアルゴリズムをプラグインとして導入して拡張することに成功した。動物行動研究者にとって高性能な個体追跡が利用できて嬉しいだけでなく、個体追跡アルゴリズムの研究者にとっても自らの研究成果が広く活用される機会が増えて嬉しい、という極めて優れた仕組みである。さらに、利用者が追跡結果の誤りを発見して容易に修正できるインタフェースを提供している点も優れている。その上で、個体追跡結果の解析機能まで実現し、各個体の居場所や個体間のインタラクションを可視化できる点も特筆できる。以上の一連の機能は、他の既存の個体追跡ソフトウェアにはなかった。UMATracker は既に配布可能な品質に仕上げて Github にて一般公開中であり、動物行動研究者が円滑に利用するためのチュートリアルやドキュメントを整備

して公開するなど、動物行動研究者を的確に支援する素晴らしい成果をあげた。2016 年 3 月の段階で既に 12 の研究機関で UMATracker が使用されている。

11. 今後の課題

Github にて既に一般公開中であるが、さらに広く提供して使用してもらいながら、普及させていくことが今後の課題である。特に海外展開も視野に是非取り組んで欲しい。