

信頼される AI の基盤技術
2020 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

藤井 慶輔

名古屋大学 大学院情報学研究科
准教授

生物集団移動の専門家が利用可能な説明・意思決定のための基盤技術

研究成果の概要

今年度は、主にスポーツや生物集団のような複雑で多自由度な動きの計測データから、各要素の相互作用の抽出や介入効果の推定などの機械学習手法の構築に関する研究を行い、その有効性検証と知見獲得のための実験的研究を行った[1]。主な研究 1-2 について説明する。

研究 1 では、マルチエージェントの複雑なシナリオにおける反事実の経時的介入結果の推定手法を開発した。反事実的長期予測を用いて個々の治療効果を推定することは、自動運転車における人間の介入、スポーツにおけるパスなどの「介入」の効果を推定する際に重要であるが、従来は、共変量の反事実的予測とマルチエージェント関係の構造が考慮されていなかった。そこでこの研究では、マルチエージェントにおける解釈可能な反事実的リカレントネットワークを提案した。シミュレータによる検証では動物の群れモデルや自動運転モデルを用い、実データではバスケットボールデータを用いて検証した。この研究は現在地理情報のデータ科学の国際会議である ACM SIGSPATIAL に採択され[1]、Best Poster Award を受賞した。

研究 2 では、実世界の demonstration から、マルチエージェント強化学習におけるドメイン適応のための方法を開発中である。実世界の生物学的マルチエージェントを強化学習でモデル化する場合、ソース (実世界のデータ) とターゲット (つまり、強化学習の仮想環境) の間にドメインギャップがあるため、ターゲットダイナミクスを未知のソースダイナミクスに適応させるための手法を現在開発中である

その他にも集団運動の軌道予測に基づく評価[2]や、強化学習[3,4]、時空間データの情報抽出[5]などの方法に関する研究論文が採択された。

【代表的な原著論文情報】

- [1] Keisuke Fujii, Koh Takeuchi, Atsushi Kuribayashi, Naoya Takeishi, Yoshinobu Kawahara, Kazuya Takeda, Estimating counterfactual treatment outcomes over time in complex multi-vehicle simulation, In Proceedings of 30th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (ACM SIGSPATIAL 2022), 7, 1-4, 2022.11.2 (Best Poster Award)
- [2] Masakiyo Teranishi, Kazushi Tsutsui, Kazuya Takeda, Keisuke Fujii, Evaluation of creating scoring opportunities for teammates in soccer via trajectory prediction, 9th Workshop on Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics 2022 (MLSA'22) co-located with the European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery (ECML-PKDD'22), 2022.9.19.
- [3] Kazushi Tsutsui, Kazuya Takeda, Keisuke Fujii, Emergence of Collaborative Hunting via Multi-Agent Deep Reinforcement Learning, International Workshop on Human Behavior Understanding (HBU'22) in conjunction with 26th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'22), 2022.8.21.
- [4] Ding Ning, Kazuya Takeda, Keisuke Fujii, Deep reinforcement learning in a racket sport for player evaluation with technical and tactical contexts, IEEE Access, 10, 54764 - 54772, 2022.5.2

- [5] Naoya Takeishi, Keisuke Fujii, Koh Takeuchi & Yoshinobu Kawahara, Discriminant Dynamic Mode Decomposition for Labeled Spatio-Temporal Data Collections, *SIAM Journal on Applied Dynamical Systems*, 21(2), 1030-1058 2022.5