

人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築
2016年度採択研究代表者

2020年度 年次報告書

森嶋 厚行

筑波大学図書館情報メディア系
教授

CyborgCrowd: 柔軟でスケーラブルな人と機械の知力集約

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、自然災害時対応といった緊急で大規模労働集約型の問題を解決するために、クラウドワークとAIを含む異種ワーク(労働者)の群衆を対象に、人間とAIがバランスの取れた共同作業を行なう自動的なタスク割当てと動的な最適化を行う仕組みを開発する。これにより、AIの知識が無くてもその力を活用可能になるだけでなく、状況に応じてAIの利用度合いをシームレスに切替えることによる迅速な問題解決を実現することを目標としている。具体的には、「マルチチャネルクラウド基盤の構築」「自動割当てと動的最適化技術」「ミドルウェアベースド応用・実証実験」について研究開発を推進している。

本年度は次の研究成果が得られた。第一に、「マルチチャネルクラウド基盤の構築」に関しては、写真撮影に関する観光客等の労働資源化について次の進捗があった。まず、本プロジェクトで開発した撮影時刻が異なる複数枚の画像を高精度に重畳する技術を、カンボジアの遺跡保全機構(APSARA)と共同でバイヨン寺院の地衣類生育観測実験に導入し、文化財保護活動の有効性のエビデンスを獲得することに成功した。また、深層学習による超解像度処理とダウンサンプリング処理を組み合わせることにより、撮影高度が大きく異なる空撮映像間の空間分解能の差を軽減し、高精度な対応点探索を実現する手法を考案した。第二に、「自動割当てと動的最適化技術」に関しては、不特定多数の人々によって開発されたAIワークが多数存在する場合に、これらを同時に効率的に訓練するための手法を開発した。第三に、「ミドルウェアベースド応用・実証実験」に関しては、2019年10月に実施したCyborgCrowdの実証実験である国際サイバーフィジカル防災訓練について、今年度はその実データに基づく詳細な評価を行った。具体的には、精度と迅速性に関して他の被害状況把握に関する技術との比較評価を行い、広域になるほどにCyborgCrowdの有用性が高まるとの検証結果を得た。

§ 2. 研究実施体制

(1) 筑波グループ

- ① 研究代表者: 森嶋 厚行 (筑波大学図書館情報メディア系 教授)
- ② 研究項目
 - ・CyborgCrowdにおける人と計算機の高度連携方式およびミドルウェア

(2) 富山グループ

- ① 主たる共同研究者: 井ノ口 宗成 (富山大学学術研究部 准教授)
- ② 研究項目
 - ・自然災害時領域等におけるCyborgCrowdミドルウェア要件分析と応用

(3) 京都グループ

- ① 主たる共同研究者: 田島 敬史 (京都大学大学院情報学研究科 教授)

② 研究項目

•CyborgCrowd の基礎理論

【代表的な原著論文情報】

1. Masanari Kimura, Kei Wakabayashi and Atsuyuki Morishima, "Batch Prioritization of Data Labeling Tasks for Training Classifiers," The eighth AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing (HCOMP2020), pp.163-167, Oct. 26-29, 2020.
2. Hidehiko Shishido, Emi Kawasaki, Youhei Kawamura, Toshiya Matsui and Itaru Kitahara, "Accurate Overlapping Method of Ultra-Long Interval Time-Lapse Images for World Heritage Site Investigation," ACM Journal on Computing and Cultural Heritage, Vol.13, No.2, Article 10, May 2020.
3. Ying Zhong, Masaki Matsubara, Makoto Kobayashi and Atsuyuki Morishima, "Usability of Audio Matrix Microtasks for Screen Reader Users," The 36th Annual CSUN Assistive Technology Conference (CSUN), pp.55-70, March 10, 2021.
4. Sihem Amer-Yahia, Senjuti Basu Roy, Lei Chen, Atsuyuki Morishima, James Abello Monedero, Pierre Bourhis, Francois Charoy, Marina Danilevsky, Gautam Das, Gianluca Demartini, Abhishek Dubey, Shady Elbassuon, David Gross-Amblard, Emilie Hoareau, Munenari Inoguchi, Jared Kenworthy, Itaru Kitahara, Dongwon Lee, Yunyao Li, Ria Mae Borromeo, Paolo Papotti, Raghav Rao, Sudeepa Roy, Pierre Senellart, Keishi Tajima, Saravanan Thirumuruganathan, Marion Tommasi, Kazutoshi Umemoto, Andrea Wiggins and Koichiro Yoshida, " Making AI Machines Work for Humans in FoW," ACM SIGMOD Record, Vol. 49, No. 2, pp. 30-35, June 2020.