

平成28年度研究ステーション研究成果報告書

1. 研究ステーション名 先進アルゴリズム研究ステーション
研究代表者名（所属部局・職・氏名）西野哲朗（情報理工学研究科・教授）

2. 研究組織

<学内構成員>

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻 教授・西野哲朗
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 教授 伊藤大雄
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 教授 小林聡
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 准教授 垂井淳
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 准教授・武永康彦
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻 助教・若月光夫
電気通信大学・名誉教授・富田悦次

3. 平成28年度の研究の特筆すべき成果

平成27年度から、研究ステーション長の西野が、本学の住友電工寄附講座・データアントレプレナー育成講座の運営委員を担当することになったので、大学院IE研究科の専門科目において、デザイン思考に基づくアプリケーションの研究開発を本研究ステーションのメンバーが指導した。具体的には、AI、IoT、ビッグデータ等を扱うデータ関連人材の育成するため、IBM Watson を用いた人工知能アプリの開発研究を行った。

例えば、「実践ソフトウェア開発概論 III」では、デザイン思考をベースに、受講者が、各自が発想するアプリケーションの実装を行った。具体的な開発テーマは、以下の通り。

- ・案内ロボットのための質問応答システム：大学祭の受付で、高校生や父兄からの質問に対して自然言語で解答するロボット（アルデバラン社製・NAO）に搭載予定のシステム。
- ・Watson ラッパーの実現：Watson NLC の機械学習用データを自動でフォーマットしたり、学習の進捗状況をモニターするアプリ。
- ・秘書アプリ：受け取った電子メールを内容別に自動分類し、スケジュールや締め切り等に関する質問に答えるアプリ。
- ・食事の献立アドバイスアプリ：最近食べた食事の栄養価を考慮して、次の食事のメニューをアドバイスするスマホ用アプリ。

4. 平成27年度の研究成果の公表実績

平成27年度に主催した研究会・シンポジウム等は、ありませんでした。

5. 外部資金の獲得状況

1. 科研費 挑戦的萌芽研究, 研究代表者: 伊藤大雄, 直接経費 800,000 円
2. 科研費 新学術領域研究, 学内研究代表者: 伊藤大雄, 直接経費 6,540,000 円
3. JST CREST, 学内研究代表者: 伊藤大雄, 直接経費 3,300,000 円
4. 科研費 基盤研究(C), 研究代表者: 富田悦次, 直接経費 1,100,000 円
5. 科研費 新学術領域 計画研究, 研究代表者: 小林聡, 直接経費 22,700,000 円
6. 科研費 基盤研究(C) 研究代表者: 武永康彦, 直接経費 600,000 円
7. 住友電工寄附講座, 研究分担者: 西野哲朗, 直接経費 800,000 円

6. 今後の研究発展

引き続き、住友電工寄附講座・データアントレプレナー育成講座において、ICTを活用した見守りロボットの開発等、老人介護の現場などで求められる実践的課題設定のもとで、ソフトウェア（人工知能アプリ）の開発研究をより一層高度化させていく。

7. 発表論文等

「雑誌論文」

1. Hiro Ito and Takahiro Ueda, How to solve the cake-cutting problem in sublinear time, Proceedings of the 8th International Conference on Fun with Algorithms (FUN2016), LIPICS, Vol. 49 (ISBN 978-3-95977-005-7), 2016, pp. 21:1--21:15, DOI: 10.4230/LIPIcs.FUN.2016.21.
2. Hiro Ito, Every property is testable on a natural class of scale-free multigraphs, Proceedings of the 24th European Symposium of Algorithms (ESA 2016), LIPICS, Vol. 57, 2016. pp. 51:1--51:12.
3. Hiro Ito, Constant-time algorithms for complex networks, Proceedings of the Asian-Pacific World Congress on Computer Science 2016 (APWConCS 2016), IEEE Computer Society, 2016, pp. 10--17, DOI 10.1109/APWC.on.CSE.2016.12.
4. Sergey Bereg and Hiro Ito, Transforming Graphs with the Same Graphic Sequence, Journal of Information Processing, 2017. (to appear)
5. Etsuji Tomita, Sora Matsuzaki, Atsuki Nagao, Hiro Ito, and Mitsuo Wakatsuki, A much faster algorithm for finding a maximum clique with computational experiments,

Journal of Information Processing, 2017. (to appear)

6. Etsuji Tomita, "Efficient algorithms for finding maximum and maximal cliques and their applications - Keynote -", WALCOM 2017, Hsinchu, Taiwan, Lecture Notes in Computer Science, 10167, pp.3-15 (2017)
7. Etsuji Tomita, Kohei Yoshida, Takuro Hatta, Atsuki Nagao, Hiro Ito, Mitsuo Wakatsuki, "A much faster branch-and-bound algorithm for finding a maximum clique," FAW 2016, Qingdao, China, Lecture Notes in Computer Science, 9711, pp.215-226 (2016)
8. Hongjie Zhai, Makoto Haraguchi, Yoshiaki Okubo, Etsuji Tomita, "A fast and complete algorithm for enumerating pseudo-cliques in large graphs," International Journal of Data Science and Analytics, Springer, pp.145-158 (2016)
9. Yoshiaki Okubo, Makoto Haraguchi, Etsuji Tomita, "Enumerating maximal isolated cliques based on vertex-dependent connection lower bound," MLDM 2016, New York, USA, Lecture Notes in Artificial Intelligence, 9727, pp.569-583 (2016)
10. Hongjie Zhai, Makoto Haraguchi, Yoshiaki Okubo, Etsuji Tomita, "A fast and complete enumeration of pseudo-cliques for large graphs," PAKDD 2016, Auckland, New Zealand, Lecture Notes in Artificial Intelligence, 9651, pp.423-435 (2016).
11. Etsuji Tomita, Sora Matsuzaki, Atsuki Nagao, Hiro Ito, Mitsuo Wakatsuki, "A much faster branch-and-bound algorithm for finding a maximum clique with computational experiments," Journal of Information Processing (to appear).
12. Seiya Okubo, Takaaki Ayabe and Tetsuro Nishino: "Cluster Analysis Using N-gram Statistics for Daihinmin Programs and Performance Evaluations", International Journal of Software Innovation, Vol.4, No.2, pp.33-57 (2016).
13. Mitsuo Wakatsuki, Mari Fujimura, Tetsuro Nishino: "A decision making method based on society of mind theory in multi-player imperfect information games", International Journal of Software Innovation, Vol.4, No.2, pp.58-70 (2016).
14. Seiya Okubo, Takaaki Ayabe, Tetsuro Nishino: "Feature Extraction and Cluster Analysis Using N-gram Statistics for DAIHINMIN Programs", Applied Computing & Information Technology, Springer, pp.27-41 (2016).
15. J. A. Rose, K. Komiyama, S. Kobayashi, "Engineering multistate DNA molecules: a tunable thermal band-pass filter" Micro & Nano Letters, 11(10), 2016, 595-601, DOI:10.1049/mnl.2016.0345
16. Yasuhiko Takenaga and Yo Shimada, Strategies for Single-Player PuyoPuyo, ICGA Journal, preprint.

「招待講演発表」

国際会議 The 11th International Conference and Workshops on Algorithms and

Computation (WALCOM 2017) において基調講演 (招待講演) : Efficient algorithms for finding maximum and maximal cliques and their applications (富田悦次)

「その他」

国際会議 The 19th Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games (JCDCG3 2016), Sept. 2--4, 2015, Tokyo Univ. of Science, Tokyo の PC チェア就任 (伊藤大雄)

以上。