

平成19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

代表者名： 富田 悦次（2008年3月1日より、西野 哲朗 に交代）

2. 平成19年度の研究の特筆すべき成果：

ジュウシマツの歌（さえずり）はかなり複雑で、定型的な並びをもった歌要素が、順番を変えたり繰り返したりしながら歌われる。理化学研究所の岡ノ谷らの研究により、このジュウシマツの歌は、正則文法で表現できることが示されている。そこで我々は、理研・脳科学総合研究センターと共同で、このジュウシマツの歌文法を自動抽出し、その構造を解析するためのシステムを Java 言語を用いて開発した。本システムは、オープンソースとして平成20年夏に公開予定である。

計算論的学習理論の先進アルゴリズムを応用した本システムにおいては、各日齢のデータから得られる、鳥の歌文法を表現するオートマトンの最小性が保証されるため、他の文法を表現するオートマトンとの比較が可能となり、歌学習の発達の側面の議論を定量的に行える。したがって、本システムを用いて、鳥の歌文法の発達過程に関する、興味深い知見が数多く得られるものと期待できる。実際、ジュウシマツの幼鳥の歌文法の獲得過程には、二段階型と単調型の2種類があることをすでに解明し、以下の研究発表を行った。

Y. Kakishita, Y. Sasahara, T. Nishino, M. Takahashi, K. Okanoya, Pattern Extraction Improves Automata-based Syntax Analysis in Songbirds, The Third Australian Conference on Artificial Life, 4-6 December, 2007, Gold Coast, Australia.

3. 平成19年度の研究成果の公表実績：

・ H. U. Simon, and E. Tomita(Eds.): "Special Issue for 16th International Conference on Algorithmic Learning Theory, ALT 2005," Theoretical Computer Science (2007).

・ E. Tomita, Y. Sutani, T. Higashi: "A more efficient algorithm for finding a maximum clique with an improved approximate coloring," International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA 2007) (2007).

・ E. Tomita, Y. Sutani, and T. Higashi, "A more efficient algorithm for finding a maximum clique with an improved approximate coloring ," Proc. The 2007 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA 2007), Las Vegas, USA, pp.719-725 (2007).

・ E. Tomita and T. Kameda, "An efficient branch-and-bound algorithm for finding a maximum clique with computational experiments ,"Journal of Global Optimization, Vol. 37, pp.95-111 (2007).

- ・清野和司, 富田悦次, 若月光夫「 ϵ -推移を許したある決定性プッシュダウン変換器対の等価性判定」電子情報通信学会論文誌D, Vol.IJ90-D, No.10, pp.2675-2690, (2007.10).
- ・清野和司, 富田悦次, 若月光夫「実時間空スタック受理式決定性限定ワンカウンター変換器の多項式時間等価性判定」電子情報通信学会論文誌D, 2007.
- ・M. Wakatsuki, E. Tomita, "Polynomial time identification of strict deterministic restricted one-counter automata in some class from positive data," IEICE Trans. Information and System (2007).
- ・榎本 暢芳, 富田 悦次, 仲川 崇史, "クラスタリングと Boosting を用いた高速, 高精度映像自己診断方式", 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用 (TOM), 2007.
- ・Y. Kakishita, Y. Sasahara, T. Nishino, M. Takahasi, K. Okanoya, Pattern Extraction Improves Automata-based Syntax Analysis in Songbirds, The Third Australian Conference on Artificial Life 4-6 December, 2007, Gold Coast, Australia.
- ・眞鍋秀聡, 西野哲朗, 山崎匡, 田中繁, インターナルクロックモデルに基づくロボット制御法の実現, 情報処理学会論文誌: 数理モデル化と応用(TOM19), 2007.
- ・H. Takahashi: "Variational phasor mean field model for markov random fields," International Symposium on Signal Processing and its Applications, Soft Computing (ISSPA 2007), 2007.
- ・J. Tarui: "On the minimum number of completely 3-scrambling permutations," Discrete Mathematics (2007).
- ・J. Tarui: "Finding a duplicate and a missing item in a stream," Annual Conference on Theory and Applications of Models of Computation (TAMC 2007), Lecture Notes in Computer Science (2007).
- ・H. Morizumi, J. Tarui: "Linear-size log-depth negation-limited inverter for k-tonic binary sequences," Annual Conference on Theory and Applications of Models of Computation (TAMC 2007), Lecture Notes in Computer Science (2007).
- ・K. Hotta: "View independent face detection based on combination of local and global kernels," International Conference on Computer Vision Systems (ICVS) (2007).
- ・K. Ogasawara, S.Kobayashi: "Stochastically Approximating Tree Grammars by Regular Grammars and Its Application to Faster ncRNA Family Annotation," 1st International Conference on Language and Automata Theory and Applications (LATA 2007), Lecture Notes in Computer Science (2007).
- ・C. Tirnauca, S.Kobayashi: "A Characterization of the Language Classes Learnable with Correction Queries," Annual Conference on Theory and Applications of Models of Computation (TAMC 2007), Lecture Notes in Computer Science (2007).

4. 外部資金の獲得状況:

・科学研究費補助金	基盤研究(C)	平成 19-21 年度 (代表: 富田悦次)	373 万円
・科学研究費補助金	基盤研究(C)	平成 19 年度 (代表: 高橋治久)	117 万円
・科学研究費補助金	特定領域研究 (2)	平成 19 年度 (代表: 西野哲朗)	221 万円
・科学研究費補助金	基盤研究(C)	平成 19 年度 (代表: 西野哲朗)	230 万円
・科学研究費補助金	基盤研究(C)	平成 19 年度 (代表: 垂井淳)	117 万円
・科学研究費補助金	基盤研究(C)	平成 19 年度 (代表: 若月光夫)	65 万円

- ・科学研究費補助金 若手研究(B) 平成 19-20 年度 (代表：堀田一弘) 220 万円
- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) 平成 19-20 年度 (代表：加古孝) 160 万円
- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) 平成 19 年度 (代表：小林聡) 65 万円
- ・科学研究費補助金 特定領域研究 (2) 平成 19 年度 (代表：武永康彦) 340 万円

5. 今後の研究発展：

幾つかの科学研究費補助金などの平成 19 年度以降交付内定付きプロジェクトも含んでおり、今後益々の発展が見込める。なお、以下の予算はすでに交付内定が得られている。

- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) 平成 19-21 年度 (代表：富田悦次)
- ・科学研究費補助金 若手研究(B) 平成 19-20 年度 (代表：堀田一弘)
- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) 平成 19-20 年度 (代表：加古孝)
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) 平成 20-22 年度 (代表：西野哲朗)

また、本研究ステーションのテクニカルレポートとして、

「電気通信大学・先進アルゴリズム研究ステーション・テクニカルレポート」

(Technical Report of the University of Electro-Communications, Advanced Algorithms Research Laboratory, Tech. Rep. UEC, AARL)

の発行を平成 20 年夏から開始し、広く世界に向けて本研究ステーションの研究成果を公開して行く。

6. 代表的なピアレビュー論文発表、学会プレナリ、招待講演発表、特許出願、受賞等：

- ・ E. Tomita, T. Kameda: “An efficient branch-and-bound algorithm for finding a maximum clique with computational experiments,” *Journal of Global Optimization*, vol.37, pp.95-111 (2007) : 最大クリーク抽出問題に対し、他よりも格段に高速なアルゴリズムを提唱し、そのことを実験的に確証した。

- ・H. U. Simon, and E. Tomita(Eds.): "Special Issue for 16th International Conference on Algorithmic Learning Theory, ALT 2005, " *Theoretical Computer Science* (2007) : 計算論的学習理論の代表的な国際会議である *International Conference on Algorithmic Learning Theory, ALT 2005* の優秀論文を集めた、*Theoretical Computer Science* 誌の特集号の編集を富田が担当した。

以上。