

OS-04 「SAT 技術の理論, 実装, 応用」

オーガナイザ: 越村 三幸 (九州大学)
鍋島 英知 (山梨大学)
平山 勝敏 (神戸大学)

CNF 論理式の充足可能性を判定する充足可能性判定問題 (SAT) は, 1960 年代から現在に至るまで計算機科学における中心的課題であり, 約半世紀にわたって膨大な量の研究が蓄積されてきた。特に, ここ 10 数年で SAT ソルバーの性能が飛躍的に向上し, システム検証, プランニングやスケジューリング, 定理証明, 組合せ最適化などさまざまな応用領域における推論の基盤技術として SAT 技術は注目を集めている。

本オーガナイズドセッションでは, 「SAT 技術の理論, 実装, 応用」をテーマとして, 最新の SAT 技術はもちろん, MaxSAT, Pseudo Boolean, モデル列挙, SMT, 並列分散 SAT などの次世代 SAT 技術, および SAT に関連の深い制約充足問題 (CSP) などの技術について研究発表を募集した。2 月初旬の申込み締切時に計 10 件の口頭発表の申込みがあり, すべて本オーガナイズドセッションのテーマに沿うものであり, クオリティも十分と判断して 10 件とも採択となった。

6 月 12 日 (火) のセッション当日は 1 件当たり 20 分, 口頭発表ならびに質疑応答という通常のスタイルでセッションを構成し, オーガナイザである鍋島 (山梨大), 平山 (神戸大), 越村 (九州大) が順に座長を務めセッションを進行した。聴講者数は約 30 名であった。本オーガナイズドセッションは, 前回の盛岡での JSAI-2011 からスタートして今回で 2 回目だが, 前回に比べ聴講者数が若干少ないようにも感じられた。理由の一つとして, 6 月 17 日 (日) より 15th Int. Conf. on Theory and Applications of Satisfiability Testing (SAT-2012) という SAT 関係の代表的な国際会議がイタリアで開催され, そちらに参加する研究者が, 準備などの都合で今回のオーガナイズドセッションでの発表および参加を見送ったことが考えられる。次年度の JSAI-2013 と SAT-2013 の開催時期は 1 か月ほどずれる予定なので, もし次年度もオーガナイズドセッションを開催することになれば, より多くの研究者に参加してもらえるものと期待している。

さて, 本オーガナイズドセッションにおける発表タイトルおよび発表者の一覧は以下のとおりである。

1. 制約充足問題の SAT 符号化を用いたパッキング配列の構成; 則武治樹 (神戸大), 番原睦則 (神戸大), 田村直之 (神戸大), 井上克巳 (国立情報学研究所)
2. ハミルトン閉路問題の SAT 符号化に関する研究; 船越泰輔 (神戸大), 番原睦則 (神戸大), 田村直之 (神戸大)
3. SAT ソルバの学習節に対する新しい評価手法の提案;



当日のセッションの様子

奥川 巧 (九州大), 安本 猛 (九州大), 越村三幸 (九州大), 藤田 博 (九州大), 長谷川隆三 (九州大)

4. 学習節評価尺度 LBD に基づく並列 SAT ソルバーの提案; 大橋弘幸 (山梨大), 鍋島英知 (山梨大)
5. 時系列信号処理に基づく SAT 解法: Wave-SAT ソルバの実現に向けて; 宮城智輝 (山梨大), 山本泰生 (山梨大), 岩沼宏治 (山梨大)
6. 効率的な SMT ソルバの実現を目指した等号組み合わせの削減; 福田寿志 (山梨大), 岩沼宏治 (山梨大), 山本泰生 (山梨大)
7. 高速充足可能性判定器を用いた命題論理の結論発見器の実装; 村松 匠 (山梨大), 鈴木健士郎 (山梨大), 鍋島英知 (山梨大), 岩沼宏治 (山梨大)
8. DeQED: 双対変数の値を交換する分散制約最適化アルゴリズム; 波多野大督 (神戸大), 平山勝敏 (神戸大)
9. 節集合分割型分散 SAT に対する非同期バックトラッキングアルゴリズム; 下牧昌太郎 (神戸大), 平山勝敏 (神戸大)
10. Near Optimal Cooperative Path Planning in Hard Setups through Satisfiability Solving; Pavel Surynek (神戸大, Charles University, Prague)

個々の発表内容の詳細については論文を参照していただくことにして, これらを大きく分類すると, 組合せ問題の SAT 符号化に関する研究が 3 件 (1, 2, 10), SAT ソルバの高速化ならびに新しい SAT ソルバに関する研究が 2 件 (3, 5), 並列分散 SAT に関する研究が 2 件 (4, 9), SMT, 結論発見, 制約最適化など関連技術に関する研究が 3 件 (6, 7, 8) であった。国内外の最近のトピックをある程度カバーできており, 全体としては比較的バランスのとれた構成だったといえる。

今回開催された 21 件のオーガナイズドセッションのうち, 本オーガナイズドセッションは数少ない人工知能基礎論に関するものである。JSAI における基礎論の存在感を示すためにも, 次回の JSAI-2013@ 富山においても, 引き続き本オーガナイズドセッションを継続する方向で検討している。最後に, 最近の SAT 技術に関するまとまった解説記事として, 本オーガナイザらも執筆に関わった人工知能学会誌第 25 巻第 1 号 (2010 年 1 月) の特集「最近の SAT 技術の発展」(井上克巳, 田村直之編) を紹介して本稿の結びとする。 [平山 勝敏 (神戸大学)]