

OS-09 「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)
宋 剛秀 (神戸大学)

命題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, 人工知能研究の初期から取り組まれている問題で, 最初に NP 完全であることが示されたことでも知られている. 現在では, 難しいとされるさまざまな組合せ問題を, SAT に基づく技法を用いて解こうとする試みが世界各地でなされている. 応用分野は, 形式的検証, 人工知能, OR, バイオロジー, 暗号理論, 機械学習など, 多岐にわたる. これは, ここ 20 年の SAT 研究の理論的および実用的な進展に負うところが大きい.

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, モデル列举, SMT, 並列分散などの次世代 SAT 技術, および SAT に関連の深い制約充足問題 (CSP) や BDD, ZDD, 解集合プログラミングなどの技術について研究発表を募集した. 13 件の口頭発表の申込みに加え, 酒井正彦先生 (名古屋大学) に招待講演を依頼し, 計 14 件の発表を行うこととなった.

6月5日(水)のセッション当日は, 1件当たり20分(招待講演は40分), 口頭発表ならびに質疑応答という通常のスタイルとした. 聴講者は30~40名ほどであった.

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. (招待講演) 項書換え系における SAT 技術: 酒井正彦 (名古屋大)
2. SAT ソルバーの学習節を考慮した新高速化手法: 早田 翔 (九州大), 長谷川隆三 (九州大), 藤田 博 (九州大), 越村三幸 (九州大)
3. 最新 SAT ソルバーへの充足不能コア抽出手法の実装: 渡辺大樹 (山梨大), 鍋島英知 (山梨大)
4. 拡張融合法に基づく次世代 SAT ソルバーの試作: 森淳 (Growth xPartners), 鍋島英知 (山梨大)
5. フーリエ変換を用いた命題論理式の充足可能性に関する一考察: 宮城智輝 (山梨大), 山本泰生 (山梨大), 岩沼宏治 (山梨大)
6. A survey of parallel local search for SAT: Arbelaez Alejandro (JFLI/東京大), Codognet Philippe (JFLI-CNRS/UPMC/東京大)
7. Literal Block Distance に基づく学習節共有を行う並列 SAT ソルバ Glucans: 徐 曉雋 (早稲田大), 松本翔太 (早稲田大), 上田和紀 (早稲田大)
8. 正方形詰込み問題の制約モデルと SAT 符号化を用いた解法: 佐古田淳史 (神戸大), 宋 剛秀 (神戸大), 番原睦則 (神戸大), 田村直之 (神戸大)



図1 セッションの様子

9. SAT による車両運用計画問題の定式化と集中/分散解法の適用: 下牧昌太郎 (神戸大), 尾松郁哉 (神戸大), 平山勝敏 (神戸大)
10. ZDD を用いた Personalized PageRank の高速計算法: 西野正彬 (NTT), 安田宜仁 (NTT), 湊 真一 (北海道大), 永田昌明 (NTT)
11. 二分決定グラフに基づく大規模ハイパーグラフの双対化とその応用: 戸田貴久 (JST/Erato), 湊 真一 (北海道大)
12. SCSat を用いたラムゼー数の下界更新について: 藤田 博 (九州大)
13. MaxSAT ソルバを用いた高分子の組成と物性との関係に関する考察: 力 規晃 (徳山高専), 越村三幸 (九州大), 西田光生 (東洋紡), 阿部幸浩 (東洋紡), 藤田 博 (九州大), 長谷川隆三 (九州大)
14. Multi-MaxSAT におけるバンドル法の効果: 花田研太 (神戸大), 平山勝敏 (神戸大)

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, SAT ソルバーの応用に関する研究が 3 件 (1, 8, 12), SAT ソルバーの高速化ならびに新しい SAT ソルバーに関する研究が 4 件 (2, 3, 4, 5), 並列分散 SAT に関する研究が 3 件 (6, 7, 9), BDD/ZDD, MaxSAT など関連技術に関する研究が 4 件 (10, 11, 13, 14) であった. 今回はこれまでになかった BDD/ZDD に関する発表が 2 件あり, また SAT の応用や SAT 関連技術に関する発表が増えるなど, SAT 技術の広がりを示す内容だったといえる.

SAT 関連の代表的な国際会議 Int. Conf. on Theory and Applications of Satisfiability Testing は, この 7 月に 16 回目 (SAT-2013) が開催され, また 11 月に開催される IEEE Int. Conf. on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI-2013) では, SAT と CSP 技術に関する特別トラックが設けられるなど, SAT 技術は着実に広まってきている. 日本での SAT 技術の浸透を図るためにも次回の JSAI-2014@松山においても, 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.

[越村 三幸 (九州大学)]