

様々な問題に適用できる高速ソルバーの研究開発

神戸大学提供
作成日 2016年3月4日
更新日



研究者氏名 たむら なおゆき 田村 直之	所属機関 神戸大学 情報基盤センター	主な採択課題 ・基盤研究(A) 平成20～23年度(配分総額:47,450千円) 課題名「制約最適化問題のSAT変換による解法とその並列分散処理に関する研究」 ・基盤研究(B) 平成24～26年度(配分総額:17,940千円) 課題名「命題論理の推論技術を用いた高性能かつ柔軟な制約プログラミングシステムの実現」
主な研究テーマ 制約プログラミングおよびSAT技術に関する研究		
関連キーワード SAT技術, 制約ソルバー		

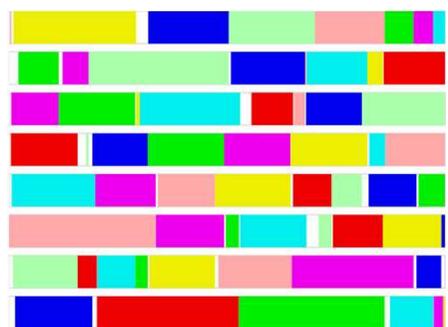
① 科研費による研究成果

スケジューリング問題(作業を最短で終わらせる手順を求める問題、画像参照)などの制約最適化問題は、従来からソルバープログラムの開発が行われてきたが、その性能には限界があった。

本研究では、命題論理式の解を高速に求めるためのSAT技術に注目し、制約最適化問題を命題論理に変換する手法を研究開発することで、高性能なソルバーを実現した。これにより、従来の手法では解けなかった問題を解決することが可能になる。

URL: <http://www.edu.kobe-u.ac.jp/istc-tamlab/cpsat/>

- ・開発したSugarソルバーは、2009年の国際制約ソルバー競技会の7部門中3部門で優勝するなど、優れた性能を示している。
- ・時間割問題(大学の講義時間割を求める問題)、パッキング問題(最も小さい範囲に図形を配置する問題)、カバリング配列問題(ソフトウェアのテスト手順を最小回数にする問題)などに応用し、従来より優れた結果を得た。
- ・その他、GlueMiniSat, QMaxSAT, Azucar, Copris, Scarab, aspartameなどのソフトウェアを開発・公開した。



Sugarが求めたスケジューリング問題の最適解の例

② 当初予想していなかった意外な展開

- ・計算機科学のノーベル賞といわれるチューリング賞の受賞者でスタンフォード大学教授であるクヌース著の有名な教科書“The Art of Computer Programming”の最新刊に我々の研究成果が大きく取り上げられた。
- ・SAT技術に関する国内コミュニティが立ち上がり、若い研究者が育ちつつある。
- ・LSI回路の配線問題(交差しない配線経路を求める問題)を解くアルゴリズムのコンテストにおいて2年連続で優勝し、当初予想しなかった分野への応用が開けた。
- ・応用として色々なパズルのソルバーを開発・公開した所、海外を含め多くの人に興味を持ってもらった。特に、ノグラム・ソルバーは最も高性能と評価されている。



③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

- ・クヌースは、その著書の序文に「SAT問題は非常に多くの問題を解くためのキーである」と述べている。SAT技術はシステム検証(ソフトウェア等の正しさを確認する)など様々な分野に応用可能であり、今後の高度情報化社会の実現に必要な技術となることが期待できる。
- ・研究成果は海外のSATソルバー開発者からも注目され、アルトワ大学やポツダム大学との共同研究を開始している。