

ICT19-065 - Revealing and Utilizing the Hidden Structure for Solving Hard Problems in AI

Zusammenfassung

An vielen Schlüsselstellen der Informations- und Kommunikationstechnik werden neue und immer mächtigere Algorithmen benötigt, um den weiteren technologischen Fortschritt zu gewährleisten. Ein vierjähriges Forschungsprojekt an der TU Wien hat sich genau damit beschäftigt, mit beeindruckenden Ergebnissen. Das Projektteam hat gezeigt, dass viele als praktisch unlösbar geltende Probleme der künstlichen Intelligenz eine versteckte Struktur aufweisen. Findet man diese und nutzt sie geschickt aus, werden die Probleme plötzlich lösbar. Ein konkretes Beispiel: Bei der Verarbeitung logischer Programme wächst die Rechenzeit exponentiell mit der Anzahl der Variablen, was das Lösen größerer Eingaben verunmöglicht. Die Forscher haben eine Methode entwickelt, bei der die Explosion der Rechenzeit eingedämmt werden kann. Die Ergebnisse sprechen für sich: über hundert wissenschaftliche Publikationen und mehrere preisgekrönte Softwaresysteme. Das DPDB-System etwa nutzt Datenbanktechnologie für komplexe Berechnungen, ein anderes System brach Rekorde im Generieren von kleinsten Schaltkreisen die eine gegebene Boolesche Funktion berechnen. Besonders spannend sind die neuen mathematischen Konzepte, die das Team entwickelt hat. Eine Methode zerlegt komplexe Formeln geschickt in kleinere Teile, die jeweils einfach zu lösen sind, wie ein großes Puzzle, das man in handhabbare Stücke aufteilt. Oder die Arbeit zur Twin-Width, wo erstmals praktikable Berechnungsmethoden um diese Invariante exakt zu bestimmen. Ein schöner Nebeneffekt: Effizientere Algorithmen bedeuten weniger Stromverbrauch. Wenn ein Problem statt in Tagen in Minuten gelöst wird, freut sich auch das Klima. Die Software des Projektes ist frei verfügbar: gelebte Open Science. Die Zukunft der KI wird damit ein Stück handhabbarer.

Wissenschaftliche Disziplinen:

Theoretical computer science (50%) | Artificial intelligence (50%)

Keywords:

Tree decompositions, fixed-parameter tractability, backdoor set, constraint satisfaction, QBF, Abstract Argumentation

Principal Investigator: Stefan Szeider

Institution: TU Wien

Co-Principal Investigator(s): Stefan Woltran (Vienna University of Technology)

Status: Abgeschlossen (01.03.2020 - 31.03.2025)

GrantID: 10.47379/ICT19065

Weiterführende Links zu den beteiligten Personen und zum Projekt finden Sie unter

<https://www.gmbh.wwtf.at/funding/programmes/ict/ICT19-065/>