
Homann , Karsten (Karlsruhe)

Titel: Lösen mathematischer Probleme durch Integration und Kooperation mathematischer Software

AMS(MOS)-Klassifikation: 68T20, 68Q40, 68T15

Sektionsnr.: 10

Zum mechanisierten Lösen mathematischer Probleme werden unterschiedliche Softwarepakete eingesetzt, die grob in zwei Klassen eingeteilt werden können: Computeralgebrasysteme (CAS) und Theorembeweiser (TPS). Typischerweise müssen die zu lösenden Probleme in Teilprobleme aufgeteilt und deren Lösungen selbständig zusammengesetzt werden.

Durch die Spezialisierung von CAS und TPS wird zwar eine sehr hohe Effizienz erreicht, jedoch können die unterschiedlichen Module auf Grund fehlender Kommunikationsschnittstellen nicht kooperativ Probleme lösen. Ein einfaches Beispiel ist der Beweis von $\forall n \geq 5 : n^5 \leq 5^n$. Hier versagen CAS aufgrund fehlender Beweismechanismen und TPS aufgrund mangelnder Kenntnisse der Arithmetik. Ein entsprechender Beweis basiert auf Induktion und Umformung von Polynomen.

Im Rahmen der Entwicklung einer offenen heterogenen Umgebung für mathematisches Rechnen wurden Architekturen, Sprachen und Schnittstellen für mathematische Software entwickelt, die, vergleichbar mit Hardwarebussen, die Kommunikation und Anbindung vieler unterschiedlicher Programmpakete an einem mathematischen Softwarebus realisieren. Am Beispiel der Implementierung einer Schnittstelle zur Interaktion zwischen dem Computeralgebrasystem Maple und dem taktischen Theorembeweiser Isabelle können mathematische Probleme und deren Lösungen präsentiert werden, die ohne Kooperation kaum effizient lösbar sind.

Die vorgestellte Arbeit findet ihre Anwendung im Problemlösen mit kooperierenden Modulen, z.B. numerischer und symbolischer, algorithmischer und theorembasierter Software.