

„Ein globales Verfahren zur Lösung variablenreduzierter nichtlinearer Gleichungssysteme“

Dipl.-Inf. Markus Färber

(TU Ilmenau)

Es wird ein neues globales Verfahren zur Ermittlung der Lösungen von nichtlinearen Gleichungssystemen niedriger Dimension, wie sie nach der Variablenreduzierung mit Methoden des geometrischen Constraint-Solvings entstehen, vorgestellt.

Das Verfahren baut globales Wissen über den Verlauf der Funktion auf, indem es alle Punkte, an denen Funktionswerte berechnet wurden, in einer räumlichen Datenstruktur speichert und mit ihrer Hilfe heuristische Gütefunktionen für Punkte und Regionen generiert.

Diese Heuristiken dienen dazu, vielversprechende Startpunkte für die lokale Nullstellensuche zu bestimmen. Die lokale Suche wird mit angepassten beziehungsweise erweiterten Varianten der Sekantenmethode, des Verfahrens von Ridders, des Broyden-Verfahrens und des BFGS-Verfahrens mit Armijo-Goldstein-Schrittweite durchgeführt.

Mittels empirischer Analysen wird nachgewiesen, dass das Verfahren die Nullstellen gegebener Testprobleme mit nahe an 100 Prozent liegender Erfolgsrate findet und damit die Leistung klassischer Verfahren übertrifft. Gleichzeitig erzielt das neue Verfahren eine deutlich höhere Geschwindigkeit im Vergleich mit den besten klassischen lokalen Suchverfahren, sodass sich das Verfahren besonders für das Finden der Lösungen langwierig zu berechnender Gleichungssysteme eignet.