

Zusammenfassung

Viele alltägliche Optimierungsprobleme bestehen aus gegensätzlichen Zielen, die gleichzeitig erfüllt werden müssen. Die Lösungen, die Kompromisse zwischen diesen Optimierungszielen erreichen, bilden eine so genannte Pareto-optimale Menge. In den vergangenen Jahren sind evolutionäre Algorithmen (engl. Evolutionary Algorithm (EA)) eingesetzt worden, um Annäherungen zu diesen Pareto-Mengen zu finden, die auf der einen Seite so gut wie möglich in Richtung der Elemente dieser Menge konvergieren, und auf der anderen Seite einen großen Teil dieser Menge überdecken (Diversität).

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Verbesserung vorhandener Methoden für die Mehrziel-Evolutionären-Algorithmen (engl. Multi-objective Evolutionary Algorithm (MOEA)) und die Entwicklung neuer Methoden, um bessere Konvergenz und Diversität in geringer Rechenzeit zu erreichen.

Die Verkürzung der Rechenzeit ist durch die Nutzung geeigneter Datenstrukturen und neuer Archivierungsmethoden für die Elemente der Annäherungsmengen erreicht worden. Ein neuer hybrider MOEA ist hier durch die Ergänzung bestehender MOEA mit einer kontrollierbaren Suchmethode entwickelt worden, die eine erwünschte Konvergenz liefert.

Seit 1995 wird die Suchstrategie von evolutionären Algorithmen durch neue Verfahren – Particle Swarm Optimization (PSO) genannt – verbessert. PSO liegt die Beobachtung des sozialen Verhaltens von Tieren zugrunde, welche in großen Verbänden leben und ihr Verhalten einem in der Regel am besten ausgebildeten Leittier anpassen.

Hier wird das neue Verfahren Mehrziel-PSO (engl. Multi-Objective PSO (MOPSO)) vorgestellt, welches bessere Konvergenz und Diversität von Lösungen bietet als die bisher existierenden MOEA. Die Überlegenheit von MOPSO ist durch zahlreiche Testaufgaben und zwei realistische Problemstellungen – nämlich Antennenentwurf und Parametrisierung von Kraftfeldern – gezeigt worden. Außerdem ist ein neues Maß für die Diversität der Annäherungspunkte vorgeschlagen und an den betrachteten Problemen angewandt worden.