

Mit genetischen Algorithmen zu besseren Fertigungsstrukturen

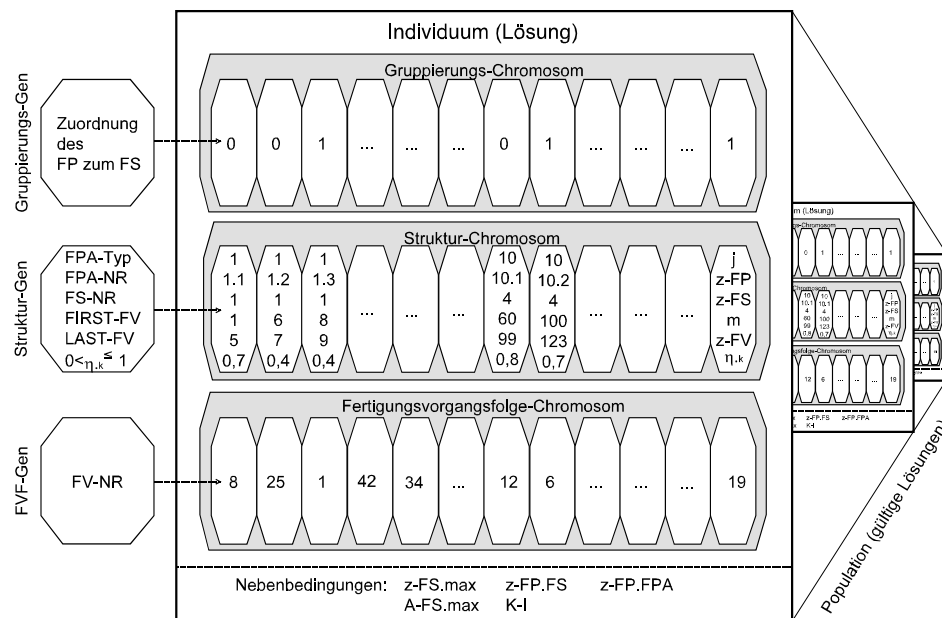
Dipl.-Inf. Jens Arnold, Professur Modellierung und Simulation
Dipl.-Ing. Anja Fröhner, Fabrikplanung und Fabrikbetrieb

1. Problemstellung

Fertigungen lassen sich nur bis zu einer bestimmten Größe (Zahl der Fertigungsplätze, Zahl der Werker, Größe der Fläche) kostengünstig leiten und steuern. Wird diese Größe überschritten, ist es zweckmäßig, teilweise auch erforderlich, solche Fertigungen in kleinere Einheiten zu strukturieren bzw. zu segmentieren. Dies kann in vielfältiger Weise und in unterschiedlicher Tiefe objekt- und/oder verfahrensorientiert erfolgen.

2. Automatische Strukturierung

Einen Lösungsansatz für eine Strukturierung unter Beachtung praktischer Restriktionen bezüglich Rechenzeit und hinreichender Optimalität der Lösung stellen genetische Algorithmen dar, auf deren Basis der Programmkomplex 4.2 des Fabrikplanungssystems CAD-FAIF entwickelt wurde. Die stochastische Optimierung mittels genetischer Algorithmen beruht auf dem biologischen Prinzip der Evolution: „Gute“ Individuen (Lösungen) überleben und geben ihre Gene (Variablen) an die nächste Generation (Lösungsmenge) durch Rekombination und Mutation weiter. Ein Fertigungssystem (FS) besteht aus Fertigungsplätzen (FP), die bei Typgleichheit logisch zu Fertigungsplatzarten (FPA) zusammengefasst werden. Die Last eines FP wird durch die Fertigungsvorgänge (FV) beschrieben, die in der zeitlichen Aufeinanderfolge der zu realisierenden Fertigungsaufträge die Fertigungsvorgangsfolge (FVF) bilden.



Eine Fertigungsstruktur wird durch je ein Gruppierungs-, Struktur- und Fertigungsvorgangsfolgenchromosom (auch Parametervektor) beschrieben, die in diesem Tripel eine Lösung codieren. Die Güte einer gefundenen Lösung wird durch die Fitness F (Zielfunktionswert) beschrieben. Generiert der evolutionäre Optimierungsprozess ungültige Lösungen, so erhalten diese Individuen einen überproportional hohen Aufwandswert (*Strafenfitness*).