

Zusammenfassung zur Präsentation

Gruppe: Stefan Lerm und Angela Stöckert

Zielstellung

Die Griewank-Funktion soll mit Hilfe eines evolutionären Algorithmus minimiert werden. Das globale Minimum liegt bei $f(0) = 0$.

Vorgehensweise

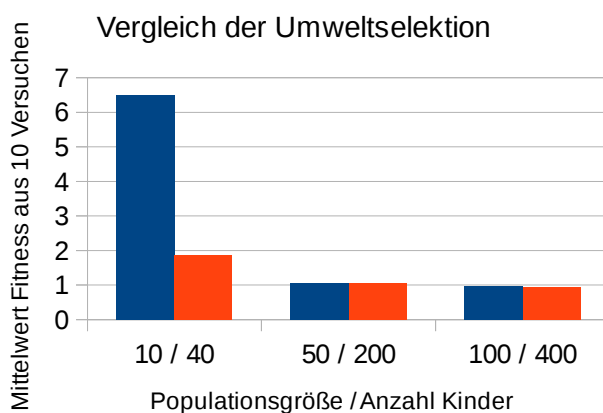
Die Anzahl der Variablen für die Griewank-Funktion wird auf den Wert 20 festgelegt.

Für den evolutionären Algorithmus wurden folgende Kriterien als konstant festgelegt: Die Elternselektion wird rangbasiert mittels Rouletteverfahren durchgeführt, wobei sich der Rang aus der Fitness der Individuen ergibt. Die gewählten Eltern rekombinieren mit einer Wahrscheinlichkeit von 75%. Falls ein Kind erzeugt wird, mutiert dieses mit einer Wahrscheinlichkeit von 10%. Die Mutationsrate ist in jeder Generation identisch.

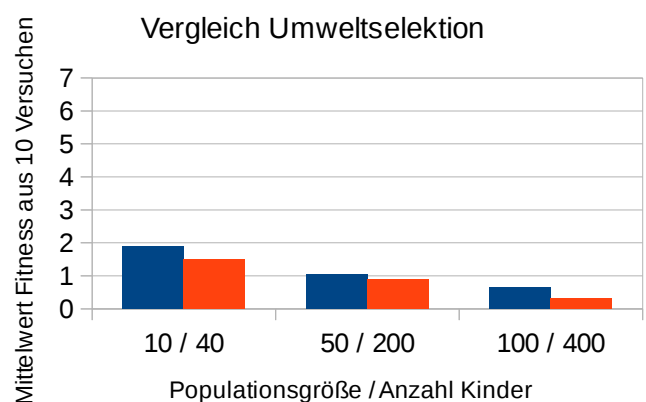
Folgende Kriterien werden zum Finden eines möglichst guten Lösungsansatzes variiert und miteinander kombiniert: Die Rekombination der Eltern erfolgt entweder arithmetisch oder intermediär. Sowohl Eltern als auch Kinder werden bei der Auswahl der Individuen für die nächste Generation (Umweltselektion) berücksichtigt. Diese erfolgt entweder im Roulettverfahren oder deterministisch nach Fitness der Individuen. Die Populationsgröße wächst nicht und liegt bei entweder 10, 50, oder 100 Individuen. In jeder Generation wird die vierfache Anzahl der Eltern als Kinder erzeugt (z.B. 10 Eltern, 40 Kinder). Die maximale Generationenanzahl ist auf 2000 festgelegt. Der Algorithmus wird jedoch abgebrochen, wenn sich innerhalb von 20 Durchläufen die Fitness des besten Individuums nicht mehr verändert.

Ergebnisse

Rekombinationsart: Intermediär



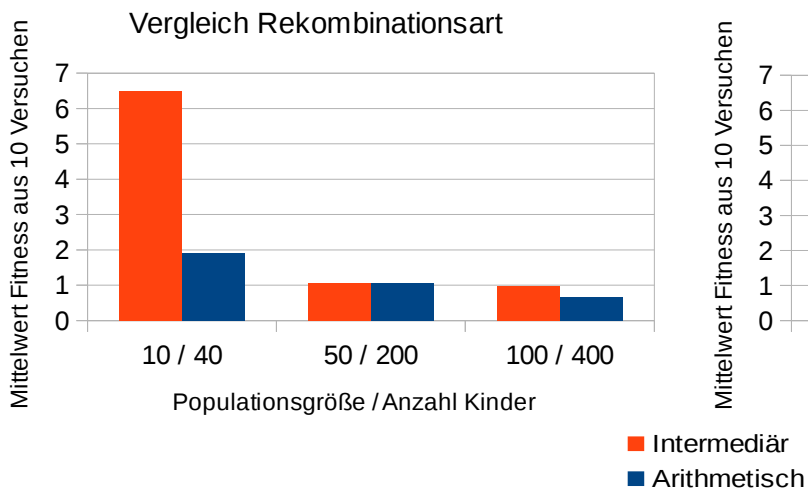
Rekombinationsart: Arithmetisch



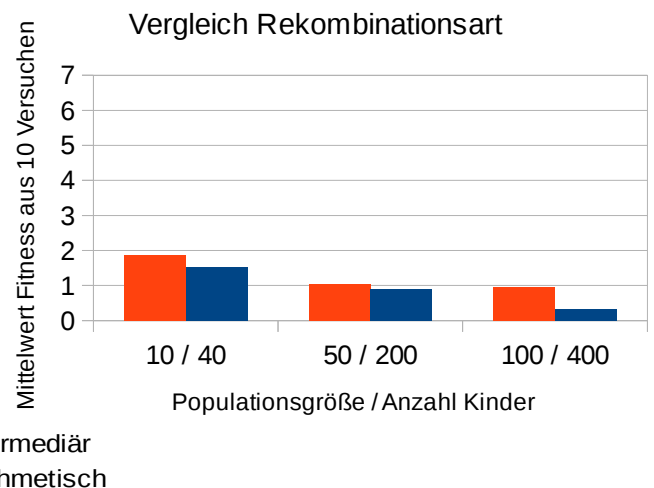
■ Rouletteverfahren
■ Deterministisch

Bei der Variation der Umweltselektion zeigt sich, dass die deterministische Selektion bessere Ergebnisse liefert als das Rouletteverfahren. Dies gilt sowohl bei intermediärer als auch bei arithmetischer Rekombination. Bei der intermediären Rekombination ist mit steigender Populationsgröße kaum noch eine Verbesserung der mittleren Fitness erkennbar. Bei der arithmetischen Rekombination bleibt die Verbesserung erkennbar.

Umweltselektion: Rouletteverfahren



Umweltselektion: Deterministisch



Bei der Variation der Rekombinationsart kann man feststellen, dass die arithmetische Rekombination bessere Ergebnisse liefert, als die intermediäre. Dies gilt sowohl bei einer Umweltselektion mit Rouletteverfahren, als auch bei deterministischer Umweltselektion. Die zuvor festgestellte Stagnation der mittleren Fitness bei der intermediären Rekombination tritt unabhängig von der Umweltselektion auf.

Auswertung

Es zeigt sich also, dass die besten Ergebnisse mit arithmetischer Rekombination und deterministischer Umweltselektion erzielt werden. Eine steigende Populationsgröße führt bei dieser Verfahrenskombination stets zu einer Verbesserung des Fitnesswerts. Aus diesem Grund wurden weitere Tests mit Populationsgrößen bis zu 600 Individuen für diese beste Kombination durchgeführt. Dabei konnte ein mittlerer Fitnesswert von 0,00015 erreicht werden. Dies liegt bereits sehr nah am bekannten globalen Minimum der Griewank-Funktion.

Populationsgröße	Anzahl Kinder	mittlere Fitness
10	40	1,51397
50	200	0,89555
100	400	0,31543
200	800	0,10115
300	1200	0,01452
400	1600	0,00505
500	2000	0,00065
600	2400	0,00015

Testreihe mit besten Verfahren

deterministische Umweltselektion
und arithmetische Rekombination

