

Graphische Konfiguration und Simulation von evolutionären Algorithmen

Karsten Weicker

13. Oktober 2023

1 Zielbestimmung

Es gibt viele Programmier-Frameworks für evolutionäre Algorithmen. Hier soll nun eine Software entwickelt werden, mit der man visuell gemäß eines Pipes&Filter-Konzepts evolutionäre Algorithmen konfiguriert werden können. Dies ist insbesondere im Hinblick auf ungewöhnliche Konzepte im Ablauf wie koevolutionären Algorithmen, Meta-GAs und parallele Inselmodelle vielversprechend, da ohne zusätzliche Programmierung ungewöhnliche Abläufe erprobt werden können.

Ein beispielhafter Ablauf ist in Bild 1 dargestellt. Dabei entsprechen die Rechtecke Datenspeichern mit

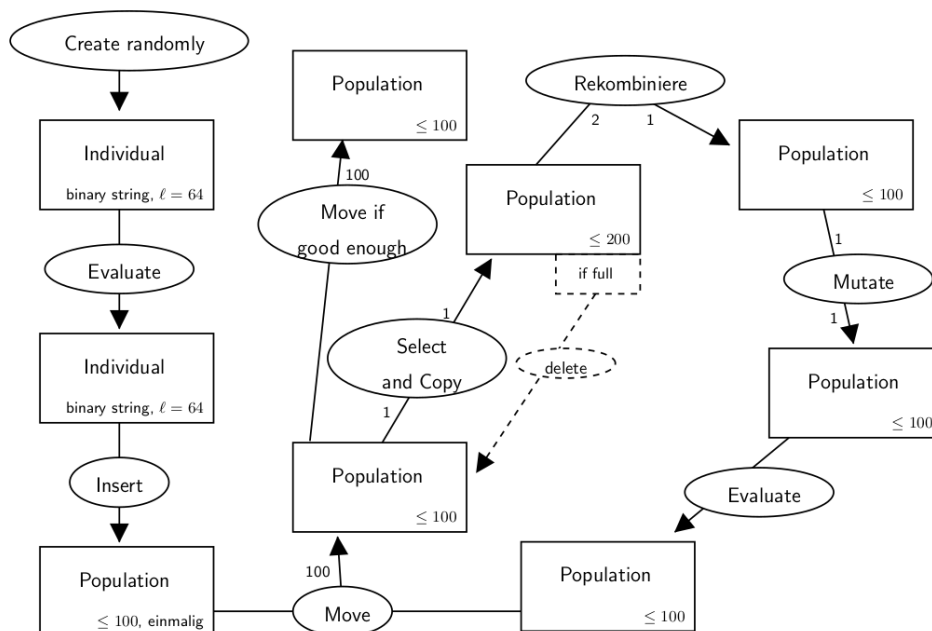


Abbildung 1: Konfiguration eines Standard-Genetischen-Algorithmus.

den angegebenen Randbedingungen und die Ovale Operationen, die Elemente eines Datenspeichers verarbeiten und in einem anderen Datenspeicher ablegen.

Die Software muss die Konfiguration von solchen Abläufen in einer graphischen Benutzeroberfläche ermöglichen, die dann anschließend abgearbeitet werden. Nach einem Optimierungslauf des evolu-

tionären Algorithmus können Statistiken und Visualisierungen für die einzelnen Datenspeicher über den Verlauf der Optimierung angezeigt werden.

Individuen sind binäre Zeichenkette fester Länge. Hierfür gibt es eine Reihe an vergleichsweise simplen Rekombinations- und Mutationsoperatoren. Als Bewertungsfunktion können verschiedene einfache Probleme benutzt werden, bei denen die binäre Zeichenkette als eine oder mehrere Integerzahlen interpretiert und als Argumente für eine beliebige mathematische Funktion benutzt werden – das Ziel ist dann die Minimierung dieses Funktionswerts.

In einer ersten Version kann auf einen binären Hillclimber abgezielt werden – es wird immer nur ein Individuum bestehend aus z.B. 16 Bits betrachtet. Die Mutation flippt ein zufällig gewähltes Bit; die Selektion wählt das bessere Individuum aus Elter und Kind. Als Bewertungsfunktion kann die Anzahl der 1en im Individuum oder eben im nächsten Schritt eine standardbinär kodierte Zahl benutzt werden.

2 Produkteinsatz

Die Software soll in der Lehrveranstaltung “Evolutionäre Algorithmen” eingesetzt werden, da sie leicht die unterschiedliche Ablaufmuster visualisiert. Ferner kann auf sehr anschauliche Art und Weise ein Veränderung am Algorithmus vorgenommen werden, indem ein Operator einfach ausgetauscht wird.