Definition genetischer Algorithmus

Ein genetischer Algorithmus, oder auch Evolutionärer Algorithmus, ist eine klasse von Algorithmen, welche an die Funktionsweise der Natur angelehnt sind. Hierbei werden aus einer Datenmenge, die dafür bestimmt ist ein bestimmtes Problem zu lösen, die effizientesten ausgewählt und dafür verwendet die Anzahl an Datenmengen erneut zu erweitern mit den effizientesten als Grundgerüst. Somit „lernt“ der Algorithmus aus seinen Fehlern, da nur die effizientesten Datenmengen „überleben“.

Grundfunktionsweise eines genetischen Algorithmus

Zu Beginn wird erst einmal eine Darstellungsweise für das zu lösende Problem aufgestellt. Anschließend wird eine Population generiert mit einer zufällig aufgebauten, oder bereits leicht geordneten, Struktur dieser Darstellungsweise. Anschließend muss jedes Element dieser Population von einer bewertenden Funktion, meist der Fitness-Funktion, die Fitness des Elements berechnen/bewerten. Diese Funktion ist notwendig da es sonst, wie in der Natur auch, keinen Grund gäbe sich zu verändern, wenn es nicht für das Überleben beziehungsweise das Wohlergehen notwendig ist. Die Fitness-Funktion wird basierend auf das Problem festgelegt und ist in ihrer Struktur meistens einfacher. So kann diese beispielsweise bei einem Algorithmus, welcher ein simuliertes Auto zu fahren lernen soll, einfach nur eine Division von der zurückgelegten Strecke durch die benötigte Zeit sein.

Nachdem jedes Element der Population bewertet wurde und jedem ein Fitness Wert zugeordnet worden ist müssen die Elemente die am besten abgeschnitten haben aussortiert werden. In unserem Beispiel von oben wären dies die Elemente, welche die höchste Fitness erreicht haben. Dies ist aber nicht zwingend. So kann es auch sein, dass eine kleinere Fitness besser, als eine größere ist. Das hängt von der Fitness-Funktion und deren Funktionsweise ab.

Diese besseren ausgewählten Elemente repräsentieren nun die Eltern. Diese werden nun aus der Population entfernt und außerhalb gespeichert. Anschließend werden alle Elemente der Population gelöscht. Nun wird für jeden Platz in der Population durch Zufall n, vorher festgelegte, Eltern aus den beiseitegelegten Elementen ausgewählt. Von diesen n Eltern werden nun, meist ebenfalls durch Zufall, Teile aus der Datenmenge entnommen und in das neue leere Element der Population getan. Anschließend kann es noch zu einer geringen Wahrscheinlichkeit, die meist als 1 bis 2 Prozent angelegt ist, zu einer Mutation kommen. Diese Mutation ist notwendig, damit sich die Population nicht auf den am Anfang durch Zufall erstellten Datenmengen festfährt, sondern immer was Neues hinzukommt und was Altes entfernt wird. Anschließend können die beiseitegelegten Elemente ebenfalls entfernt werden, da man für diese keinen Nutzen mehr hat. Nun kann der gesamte Prozess von vorne beginnen mit der neu erstellten Population, die auf der alten Population aufbaut und die statistisch betrachtet nun bessere Fitness Werte erzielen wird.