

## 5. Übungsblatt

### Aufgabe 15 Schnellster Weg: Erzeugen der Nachkommen

In dieser Aufgabe betrachten wir das Erzeugen der nächsten Generation aus der in Aufgabe 14 erzeugten Anfangspopulation.

- a) Wählen Sie die Individuen der nächsten Generation mit Hilfe der Glücksradauswahl aus! Ist die von Ihnen in Aufgabe 14 gewählte Fitneßfunktion für diese Art der Auswahl geeignet? Welche Veränderungen sind ggf. notwendig?
- b) Wenden Sie geeignete genetische Operatoren (Crossover, Mutation) auf die ausgewählten Individuen an und bewerten Sie die neu entstandenen Individuen!

### Aufgabe 16 Verringerung des Selektionsdrucks

In der Vorlesung wurde angesprochen, daß ein genetischer Algorithmus, der mit fitneßproportionaler Selektion (Glücksradauswahl) arbeitet, den Nachteil hat, daß sich in der Folge der Generationen der Selektionsdruck verringert. Finden Sie ein Beispiel für eine Fitneßfunktion (Skizze), bei dem dieser Nachteil und das durch ihn hervorgerufene Problem besonders deutlich wird!

(Hinweise: In der Folge der Generationen steigt die (durchschnittliche) Fitness der Individuen der Population. In späten Generationen sollte Konvergenz auf (ggf. lokale) Optima erreicht werden.)

### Aufgabe 17 Glücksradauswahl

Wie bereits in der Vorlesung angesprochen, besteht einer der Nachteile der fitneßproportionalen Selektion (Glücksradauswahl) darin, daß sie zu einer nicht geringen Varianz bei der Auswahl der Individuen für die nächste Generation führt. In dieser Aufgabe untersuchen wir diesen Nachteil genauer, indem wir die Wahrscheinlichkeiten betrachten, mit denen ein Individuum für die nächste Generation ausgewählt wird.

- a) Geben Sie die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein Individuum mit der relativen Fitneß  $p$  in der nächsten Generation  $k$ -mal vertreten ist, wenn die Individuen der nächsten Generation durch Glücksradauswahl bestimmt werden!  
(Hinweis: Beachten Sie, daß die Wahrscheinlichkeit von der Populationsgröße  $pop-size$  abhängt.)
- b) Wie ändert sich die Wahrscheinlichkeit in a), wenn es in der Population bereits  $m$  Kopien des Individuums gibt?
- c) Bestimmen Sie den Erwartungswert und die Varianz der Zahl der Nachkommen eines Individuums mit der relativen Fitneß  $p$ !  
(Hinweis: Es ist nicht unbedingt günstig, von der Formel aus a) auszugehen, obwohl man natürlich auch auf diesem Wege zur Lösung gelangen kann.)

d) Berechnen Sie Zahlenwerte für die Größen aus a) und c) für die relative Fitness  $p = 0.02$ , die Populationsgröße  $popsiz$ e = 100, und  $k = 0, 1, 2$  Nachkommen!