

6. Übungsblatt

Aufgabe 18 Skalierung der Fitneßfunktion

Gegeben seien die folgenden Chromosomen für das 8-Damen-Problem (Kodierung wie in der Vorlesung, also Liste von Spaltenpositionen, Numerierung mit 0 beginnend):

$$\begin{array}{ll} s_1 = (1, 0, 7, 6, 1, 6, 7, 2), & s_6 = (2, 3, 4, 7, 6, 6, 2, 2), \\ s_2 = (5, 1, 3, 0, 2, 0, 6, 0), & s_7 = (6, 1, 7, 4, 3, 0, 1, 2), \\ s_3 = (7, 1, 6, 6, 4, 4, 5, 2), & s_8 = (5, 6, 5, 3, 0, 0, 7, 5), \\ s_4 = (7, 2, 1, 1, 1, 4, 1, 2), & s_9 = (6, 6, 2, 0, 0, 0, 4, 1), \\ s_5 = (4, 1, 0, 2, 6, 7, 4, 2), & s_{10} = (1, 7, 2, 4, 1, 3, 0, 6) \end{array}$$

Bestimmen Sie die relative Fitneß dieser Chromosomen unter Verwendung der

- linear dynamischen Skalierung mit $\alpha = 1.2$
- σ -Skalierung mit $\beta = 2!$

Gehen Sie von der Fitneßfunktion aus, die auch in der Vorlesung zur Bewertung von Chromosomen für das n -Damen-Problem verwendet wurde (negierte Anzahl Kollisionen, also negierte Anzahl Damenpaare in gleicher Spalte oder Diagonale).

Aufgabe 19 Erwartungswertmodell der Selektion

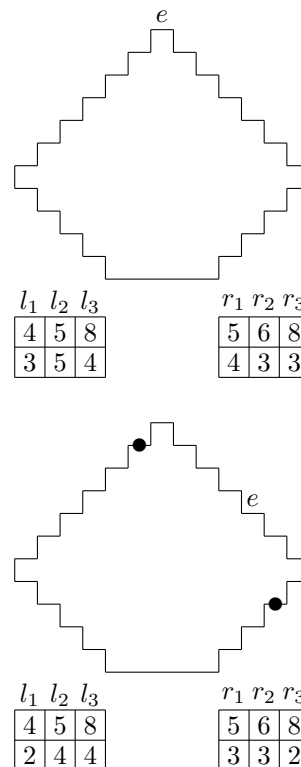
Beim Erwartungswertmodell der Selektion werden für ein Individuum s auf jeden Fall $\lfloor \text{popsize} \cdot f_{\text{rel}}(s) \rfloor$ Nachkommen erzeugt. Da mit diesen Anzahlen jedoch i.a. weniger als popsize Individuen festgelegt sind, müssen weitere Individuen ausgewählt werden, um die Population wieder auf die Größe popsize aufzufüllen. Eine Möglichkeit besteht darin, die restlichen Individuen durch Glücksradauswahl zu bestimmen. Man kann aber auch deterministische Verfahren verwenden. Welche Methode(n) scheinen Ihnen sinnvoll, wenn das Ziel einer möglichst guten Annäherung an den Erwartungswert erreicht werden soll? (Hinweis: Denken Sie an Methoden der Sitzvergabe bei Parlamentswahlen (Annahme: reines Verhältniswahlrecht), wenn aus den Stimmanteilen für die Parteien die Sitzanzahlen bestimmt werden müssen.)

Aufgabe 20 Stochastic Universal Sampling

In der Vorlesung wurde die Methode des *stochastic universal sampling* als Variante des Erwartungswertmodells behandelt. Bei dieser Methode wird ein Glücksrad mit popsize (Größe der Population) Markierungen verwendet. Wie kann man diese Auswahlmethode effizient implementieren? (Geben Sie ein Programmfragment in einer Programmiersprache Ihrer Wahl oder in Pseudocode an.)

Zusatzaufgabe Timelapse™: Doppelpyramide und Eidechse

In dem Computerspiel Timelapse™ (Adventure von Barracuda Inc.) ist u.a. folgendes Rätsel zu lösen: Auf der Spitze einer gestuften Doppelpyramide sitzt eine Eidechse (siehe Abbildung rechts, die Eidechse ist durch ein e symbolisiert). Unterhalb der Doppelpyramide befinden sich 6 Schalter, drei links (Schalter l_1, l_2 und l_3) und drei rechts (Schalter r_1, r_2 und r_3). Mit Hilfe dieser Schalter kann man der Eidechse Anweisungen geben, sich auf der Doppelpyramide zu bewegen. Bei Betätigung eines Schalters auf der linken Seite bewegt sich die Eidechse gegen den Uhrzeigersinn, bei Betätigung eines Schalters auf der rechten Seite im Uhrzeigersinn. Zu jedem Schalter gehören zwei Zahlen (siehe Abbildung rechts). Die obere Zahl gibt die Anzahl der Stufen an, um die sich die Eidechse bei Betätigung dieses Schalters bewegt, die untere, wie oft der Schalter betätigt werden kann. (Man kann die Eidechse also nur dreimal vier Stufen gegen den Uhrzeigersinn gehen lassen usw.) Jede Stufe, auf der die Eidechse anhält, wird markiert (im Spiel: erleuchtet), hält die Eidechse jedoch zum zweiten Mal auf einer Stufe, wird die Markierung wieder entfernt. (Als Beispiel zeigt die untere Abbildung rechts den Zustand nach Betätigung der Schalter r_3, l_1, l_2, r_1 (in dieser Reihenfolge).



Man beachte die verringerten Zählerstände an den Schaltern.) Das Rätsel ist gelöst, wenn jede Stufe der Doppelpyramide markiert ist. Gesucht ist also eine Reihenfolge, in der die Schalter zu betätigen sind, so daß die Eidechse genau einmal auf jeder Stufe anhält. (Bilder aus dem Spiel findet man im Internet.)

Im Spiel Timelapse™ kann man ein verstecktes Pergament finden, auf dem eine Lösung des Rätsels steht. Man kann das Rätsel aber auch mit Hilfe eines Computerprogramms lösen (z.B. durch Backtracking, simuliertes Ausglühen oder einen genetischen Algorithmus). Wie? Geben Sie, wenn möglich, eine Lösung des Rätsels an.