

Nicole Drechsler  
 Email: [nd@tzi.de](mailto:nd@tzi.de)  
 Tel: 0421 218 63948

Bremen, 11. November 2009

## 4. Übungsblatt zur Vorlesung Evolutionäre Algorithmen

### Aufgabe 1

Diskutieren Sie die Unterschiede der einfachen fitnessproportionalen Selektion und dem stochastischen universellen Sampling bezüglich Zeitkomplexität des Algorithmus, Auswahlwahrscheinlichkeiten, Erwartungswert für die Auswahl der einzelnen Individuen, und Varianz. Welches Verfahren ist besser geeignet?

### Aufgabe 2

Betrachten Sie die fitnessproportionale Selektion, die mit Wahrscheinlichkeit

$$\text{Prob}(A^{(i)}) = \frac{A^{(i)} \cdot F}{\sum_{j=1}^p A^{(j)} \cdot F}$$

Individuum  $A^{(i)}$  selektiert.

- a) Wovon hängt der Selektionsdruck ab? Diskutieren Sie diese Eigenschaft unter Zuhilfenahme der folgenden drei Beispielpopulationen.

	Population 1		Population 2		Population 3	
i	A(i).F	Prob(A(i))	A(i).F	Prob(A(i))	A(i).F	Prob(A(i))
1	1	1/15 ~ 0.067	1	~ 0.111	101	~ 0.196
2	2	2/15 ~ 0.133	1	~ 0.111	102	~ 0.198
3	3	3/15 ~ 0.2	1	~ 0.111	103	~ 0.2
4	4	4/15 ~ 0.267	1	~ 0.111	104	~ 0.202
5	5	5/15 ~ 0.333	5	~ 0.555	105	~ 0.204

- b) Die Selektionsintensität ist ein Maß für den Selektionsdruck und wie folgt definiert:

$$in_s = \frac{(F_{sel} - F)}{\sigma}$$

- F ist durchschnittliche Güte der Population vor Selektion
- $F_{sel}$  ist durchschnittliche Güte der Population nach Selektion
- $\sigma$  Ist Standardabweichung der Gütewerte vor der Selektion

Berechnen Sie die Selektionsintensitäten der drei Beispielpopulationen in obiger Tabelle.

### Aufgabe 3

Entwerfen Sie einen Selektionsoperator, der ähnlich zur proportionalen Selektion jedes Individuum mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auswählt. Dabei sollen gute Individuen bevorzugt, aber auch die Diversität erhalten bleiben.

### Aufgabe 4

Die Gray-Kodierung ist wie folgt definiert:

Transformation eines (standardbinärkodierten) Binärstrings

$A_1, \dots, A_l$  in Gray-kodierten Binärstring  $B_1, \dots, B_l$  :

$$B_i = \begin{cases} A_i, & i = 1 \\ A_{i-1} \oplus A_i, & i > 1 \end{cases}$$

Rücktransformation durch  $A_i = \bigoplus_{j=1}^i B_j$

Diskutieren Sie die Vorteile der Gray-Kodierung gegenüber der Standardbinärkodierung in Bezug auf Genetische Algorithmen.