

Übungen zur Vorlesung

**Praktische Optimierung, SoSe 2017**

Günter Rudolph, Simon Wessing

<http://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/POKS/SS2017/lecture.jsp>**Blatt 7, Block B**

12.06.2017

**Abgabe: 20.06.2017, 12:30 Uhr****Aufgabe 7.1: Binäre Optimierung** (10 Punkte)

Implementieren Sie einen (1 + 1)-EA für den binären Suchraum. Die Variation soll durch Standard-Bitmutation (globale Mutation mit Wahrscheinlichkeit  $p = 1/n$ , siehe Kap. 6, Folie 13) realisiert werden. Als Testfunktionen werden

$$f_1(\vec{x}) = \sum_{i=1}^n x_i$$

und

$$f_2(\vec{x}) = \sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^i x_j$$

verwendet, d. h.  $f_1$  zählt einfach nur die Anzahl der Einsen im Bitstring, während  $f_2$  die Anzahl der führenden Einsen zählt.

(a) (5 Punkte) Untersuchen Sie den Unterschied zwischen folgenden zwei Varianten des Algorithmus:

- (i) „Normaler“ (1 + 1)-EA
- (ii) (1 + 1)-EA mit Überprüfung, ob der erzeugte Nachkomme (also nach der Mutation) wirklich vom Elter verschieden ist. Falls der Nachkomme sich nicht unterscheidet, spare die Funktionsauswertung und springe gleich zur nächsten Iteration.

Das Experiment soll ausgewertet werden, indem die Anzahl Funktionsauswertungen bis zum ersten Finden des Optimums (dem nur aus Einsen bestehenden Vektor) gemessen wird. Machen Sie mehrere Wiederholungen und testen Sie  $n = 100, 1000, 10000$ . Berichten Sie über die Ergebnisse.

- (b) (5 Punkte) Implementieren Sie eine weitere Algorithmenvariante, die eine „nichtlokale“ Mutation (flippt genau  $k$  Bits pro Iteration) mit adaptiver Steuerung des  $k$  verwendet. Diese Variante wird als Algorithmus 2 in [https://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-45823-6\\_77](https://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-45823-6_77) vorgestellt. Binden Sie den Algorithmus in den Vergleich aus (a) mit ein. Wählen Sie  $r_{\max} = 5$ ,  $\delta = 0.1$  und  $\varepsilon = 1/10^6$ .