



# CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, AG Algorithmische Optimale Steuerung  
Prof. Dr. T. Slawig, S. Berndt, M. Maack, J. Reimer, L. Rohwedder

Do. 06. Dezember 2017

## Einführung in Operations Research

### Übungsblatt 7

#### Hausaufgabe 7.1 (0.5+1+2 Punkte)

Betrachten Sie die  $(\mu + \lambda)$ -Evolutionstrategie, wie in der Vorlesung beschrieben, nach  $m$  Iterationen.

- Wie oft wurde  $f$  ausgewertet?
- Wie viel Speicher wurde benötigt? Nehmen Sie an, dass jeder skalare Wert einen Speicherplatz belegt.
- Wie würden Sie die Evolutionstrategie implementieren, um die Anzahl der Auswertungen von  $f$  zu reduzieren? (Es reicht, die Idee zu beschreiben.) Wie verändert sich dadurch die Anzahl der Auswertungen von  $f$  und der benötigte Speicherplatz?

#### Hausaufgabe 7.2 (0.5+1+2 Punkte)

Betrachten Sie die  $(\mu, \lambda)$ -Evolutionstrategie, wie in der Vorlesung beschrieben, nach  $m$  Iterationen.

- Wie oft wurde  $f$  ausgewertet?
- Wie viel Speicher wurde benötigt? Nehmen Sie an, dass jeder skalare Wert einen Speicherplatz belegt.
- Wie würden Sie die Evolutionstrategie implementieren, um die Anzahl der benötigten Speicherplätze zu reduzieren? (Es reicht, die Idee zu beschreiben.) Wie verändert sich dadurch der benötigte Speicherplatz?

#### Hausaufgabe 7.3 (1+1+1 Punkte)

Betrachten Sie eine Evolutionstrategie ohne Rekombination. Sei  $x^*$  das eindeutige globale Minimum der zu minimierenden Funktion  $f$ . Und es gelte

$$\|x_{Ei} - x^*\|_\infty \geq C \text{ für alle } i \in \{1, \dots, \mu\} \text{ und ein } C > 0.$$

Wie viele Iterationen benötigt die Evolutionstrategie mindestens um  $x^*$  zu finden? Gehen Sie dabei davon aus, dass die Mutabilität

- fest ist.
- variable ist.
- vererbt ist.

Hinweis: Es gilt  $\|v\|_\infty = \max_{i \in \{1, \dots, n\}} |v_i|$  für alle  $v \in \mathbb{R}^n$ .

**Abgabe:** Di 11. Dezember, bis spätestens 10 Uhr im Schrein