Prüfungsaufgabe

1. Implemetieren Sie einen evolutionären Algorithmus mt binärer und reeller Kodierung.

2. Untersuchen Sie für zwei der Faktoren

   - Populationsgröße (konstant, wachsend),
   - Elternselektion,
   - Umweltselektion,
   - Rekombination und
   - Mutationsrate (konstant, generationsabhängig)

   den Einfluß auf das Lösungsverhalten mithilfe der unten aufgeführten Testprobleme.

Testprobleme

1. Minimierung

   (a) Griewank–Funktion

   $$f(\mathbf{x}) = 1 + \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2}{400n} - \prod_{i=1}^{n} \cos\left(\frac{x_i}{\sqrt{i}}\right),$$

   $-512 \leq x_i \leq 511,\ 1 \leq i \leq n\ (n = 5,\ 10,\ 15,\ 20,\ 25,\ 30,\ 40,\ \ldots),$

   Lösung: $f(\mathbf{0}) = 0$.

   (b) Ackley–Funktion

   $$f(\mathbf{x}) = 20+\exp(1)-20\exp\left(-0.2\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2}\right)-\exp\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\cos[2\pi x_i]\right),$$

   $-20 \leq x_i \leq 30,\ 1 \leq i \leq n\ (n = 5,\ 10,\ 15,\ 20,\ 25,\ 30,\ 40,\ \ldots),$

   Lösung: $f(\mathbf{0}) = 0$.

2. Nullstellenberechnung

   $$f_i(\mathbf{x}) = x_i + \sum_{j=1}^{n} x_j - (n+1) = 0, \quad i = 1(1)(n-1),$$

   $$f_n(\mathbf{x}) = \prod_{j=1}^{n} x_j - 1 = 0$$

   Lösungen: $(\alpha,\ \alpha,\ \ldots,\ \alpha,\ \alpha^{1-n})^\top$, wobei α eine Lösung der Gleichung

   $$n\alpha^n - (n+1)\alpha^{n-1} + 1 = 0$$

   ist.