

Übungen zur Vorlesung

Praktische Optimierung, SoSe 2012

Günter Rudolph, Nicola Hochstrate, Fritz Boekler

<http://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/POKS/SS2012/lecture.jsp>

Blatt 7, Block B

31.05.2012

Abgabe: 14.06.2012, 10 Uhr

Aufgabe 7.1: Künstliche Neuronale Netze (8 Punkte)

Betrachten Sie noch einmal die Rastrigin-Funktion vom letzten Übungsblatt:

$$f(x) = \sum_{i=1}^2 (x_i^2 - 2 \cos(2\pi x_i) + 2)$$

Approximieren Sie diese Funktion nun mit Hilfe eines künstlichen neuronalen Netzes mit einem *Hidden Layer*. Verwenden Sie dazu in R das Paket `nnet` und generieren Sie die Trainingsdaten wie in Aufgabe 6.2. Variieren Sie dabei die Anzahl an künstlichen Neuronen im *Hidden Layer* um ein besseres Ergebnis zu erzielen.

Dokumentieren Sie Ihr Vorgehen und stellen Sie Ihre Modelle der Funktion graphisch gegenüber. Wie viele künstliche Neuronen im *Hidden Layer* sind sinnvoll?

Vergleichen Sie Ihre Näherungen mit denen des letzten Übungsblattes. (1 Bonuspunkt)

Hinweis: Informationen zu dem Paket `nnet` erhalten Sie u.a. bei <http://cran.r-project.org/web/packages/nnet/>

Aufgabe 7.2: Genotyp/Phänotyp-Abbildung (7 Punkte)

Sei (X, d_X) ein metrischer Raum mit $X = \{0, \dots, 7\}$ und der euklidischen Distanz $d_X(a, b) := |a - b|$.

Gibt es eine Genotyp/Phänotyp-Abbildung $g : \mathbb{B}^3 \mapsto X$, welche die Eigenschaften

- (a) Die Abbildung g ist effizient berechenbar.
- (b) Die Abbildung g ist surjektiv.
- (c) Für die Hamming-Distanz $d_{\mathbb{B}}$ auf \mathbb{B}^3 gilt

$$\forall x, y, z \in \mathbb{B}^3 : d_{\mathbb{B}}(x, y) \leq d_{\mathbb{B}}(x, z) \Rightarrow d_X(g(x), g(y)) \leq d_X(g(x), g(z)).$$

erfüllt?

Geben Sie eine Zuordnung an und zeigen Sie, dass die Eigenschaften erfüllt sind oder zeigen Sie, dass es keine solche Abbildung g gibt.

Rechnergestützte Lösungen sind ausdrücklich erwünscht. Dokumentieren Sie Ihren Quelltext und fügen Sie diesen der Abgabe bei.