

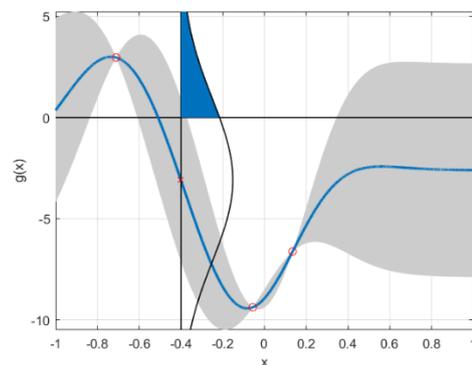
Ausschreibung Forschungspraktikum / Masterarbeit

Effizienzsteigerung Bayes'scher Optimierungsverfahren mittels adaptiver Dimensionsreduktion basierend auf Regressionsmodellen

Motivation

Bayes'sche Optimierung (BO) ist im Bereich der Black-Box Optimierung, z.B. beim automatisierten Tunen von Reglerparametern, ein gängiges Verfahren. Ausgehend von einem initialen Datensatz werden bei der BO Gaußprozesse für die Blackbox-Modelle gelernt. Während des Optimierungsprozesses werden diese Modelle adaptiv durch Hinzufügen neuer Datensätze verbessert. Um informative Datensätze zu bestimmen, muss in jedem Schritt der BO ein Optimierungsproblem (OP) auf Basis der Gaußprozesse gelöst werden. Dieses im Allgemeinen nicht-konvexe OP ist mit zunehmender Anzahl an Optimierungsvariablen jedoch ebenfalls nicht trivial zu lösen, was den Einsatzbereich von BO deutlich einschränkt.

Diesem Nachteil kann durch Methoden der Dimensionsreduktion entgegengewirkt werden. Hierbei wird der Parameterraum der Optimierungsvariablen in einen niedriger-dimensionalen Raum transformiert, beispielsweise durch die Hauptkomponentenanalyse (PCA) [1]. Es können jedoch auch Methoden des überwachten Lernens eingesetzt werden, sodass die Reduktionstransformation adaptiv z.B. mit Gaußprozessen und neuronalen Netzwerken während des Optimierungsablaufs gelernt wird [2,3].



Aufgabenstellung

Auf Basis der Quellen [2] und [3] sollen verschiedene Methoden der adaptiven Dimensionsreduktion in MATLAB implementiert und mit dem Standardverfahren PCA verglichen werden.

Anforderungen

Allgemeines Interesse für mathematische. Zudem ist ein sicherer Umgang mit MATLAB, sehr gute Kenntnisse im Feld der numerischen Optimierung sowie Kenntnisse im Bereich Gaußprozessregression und neuronalen Netzen von Vorteil.

Ansprechpartner

Julia Stecher, M.Sc.
Lehrstuhl für Regelungstechnik
julia.stecher@fau.de

Literatur

- [1] Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics*, 2(4), 433-459.
- [2] Zhang, M., Li, H., & Su, S. (2019). High dimensional Bayesian optimization via supervised dimension reduction. *arXiv preprint arXiv:1907.08953*.
- [3] Moriconi, R., Deisenroth, M. P., & Sesh Kumar, K. S. (2020). High-dimensional Bayesian optimization using low-dimensional feature spaces. *Machine Learning*, 109(9), 1925-1943.