

Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme

Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles

1. Prozesse: statisch / dynamisch und linear / nichtlinear
2. Klassifikation vs. Approximation
3. Interpolation vs. Approximation und Interpolation vs. Extrapolation
4. Kennlinien und Kennfelder
5. Fluch der Dimensionalität (*curse of dimensionality*)
6. Polynome
7. Least-Squares (LS) und nichtlineare Optimierung (Gradientenverfahren, ...)
8. Bias/Varianz-Dilemma (Underfitting / Overfitting, Training / Test)
9. Regularisierung, Ridge Regression, effektive Anz. Parameter
10. Basisfunktionen-Ansatz, Netz: lineare / nichtlineare Parameter
11. Radiale Basisfunktionen-Netze (RBF)
 - a. Gitter
 - b. Clustering & Nearest Neighbor
 - c. Strukturselektion
 - d. Nichtlineare Optimierung
12. Normierte RBF-Netze und Fuzzy-Logik
13. Lokale Modellnetze
14. Multilayer Perzeptron-Netze (MLP) und nichtlineare Optimierung
 - a. Sigmoidale 1-D, deren Parameter (global aber nur lokal sich verändernd)
 - b. Perzeptron: Neuron 1: $w_{01}, w_{11}, \dots, w_{p1}$
 - c. Ridge Construction
 - d. Gradientenverfahren mit Backpropagation $y' = y(1-y)$
 - e. Layers
 - f. Initialisierung
 - g. Weight Decay und Momentum
 - h. Batch, Mini-Batch und Sample Learning
 - i. Early Stopping / Verlauf Trainingsfehler, Testfehler
-> Regularisierung mittels Early Stopping
15. Validierung
 - a. Training, Validierung, Test
 - b. Kreuzvalidierung, Leave-one-out
 - c. Informationskriterien (AIC, BIC, ...)
16. Dynamische Modelle
 - a. Externe Dynamik
 - b. Prädiktion, Simulation
 - c. Interne Dynamik (Zustandsraum, LSTMs)

Email an oliver.nelles@uni-siegen.de → Buchkapitel (pdf-Datei) als Skript