

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Maschinelles Lernen ohne neuronale Netzwerke	7
2.1	Hauptkomponentenanalyse	7
2.1.1	HKA Algorithmus	8
2.1.2	Kernbasierte HKA	11
2.2	Lineare Methoden des überwachten Lernens	13
2.2.1	Lineare Regression	13
2.2.2	Lineare Klassifikationsmethode	23
3	Neuronale Netzwerke und überwachtes Lernen	25
3.1	Ein Neuron als Funktion	26
3.2	Ein einfaches neuronales Netz	28
3.3	Training	30
3.4	Ein elementares Beispiel: MNIST	34
3.5	Regularisierung	36
3.6	Convolutional Neural Networks	38
3.6.1	Der Convolutional Layer	38
3.6.2	Pooling	40
3.6.3	Beispiel: DNA-Klassifizierung	41
3.6.4	Beispiel: Fortgeschrittenes MNIST	43
3.7	Rekurrentes neuronales Netz	44
4	Unüberwachtes Lernen	47
4.1	Begrenzte Boltzmann-Maschinen	47
4.1.1	Training eines RBM	50
4.1.2	Beispiel: Bildrekonstruktion/Rauschentfernung	53
4.2	Ein RNN unüberwacht trainieren	54

4.3	Autoencoder	54
4.3.1	Variationelle Autoencoder	55
4.4	Generative Adversarial Networks	57
5	Interpretierbarkeit von neuronalen Netzwerken	59
5.1	Dreaming und das Extrapolationsproblem.	59
5.2	Rauschanfälligkeit von Netzwerken	61
5.3	Autoencoder interpretieren	64
6	Schlusskommentare	67
A	Bibliotheken für maschinelles Lernen.	71