

Unsupervised Deep Embedding for Clustering Analysis

Bachelorseminar Data Mining

Lukas Mahr

Ludwig-Maximilians-Universität München

Roadmap

1 Clustering of high dimensional data

2 Einleitung zu Neuronalen Netzen

- Idee
- Künstliches Neuron
- Layer/Schicht
- Aktivierungsfunktion
- Loss/Kostenfunktion
- Backpropagation mit Gradient descent

3 Autoencoders

- Idee
- Aufbau

4 Steacked Autoencoders

- Idee
- Aufbau

Clustering of high dimensional data

■ Probleme

- unwichtige Features
- lange Cluster Zeiten
- Komplexität von z.B. KMeans
- $O(n^{dk+1})$ [1] k =anz. Clusters, n =anz. Elemente, d =Dimension

■ Idee / Lösungsansatz

- Feature/Dimension Reduktion
- in Abhängigkeit der Clustere

Einleitung zu Neuronalen Netzen

Idee

— ? —

Einleitung zu Neuronalen Netzen

Künstlichen Neurons

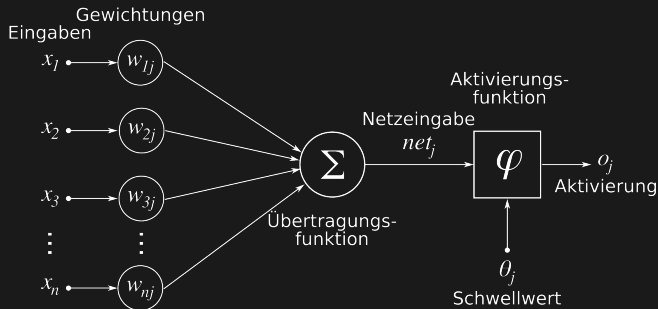


Figure: Darstellung eines künstlichen Neurons mit seinen Elementen

https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:ArtificialNeuronModel_deutsch.png

Einleitung zu Neuronalen Netzen

Layer/Schichten

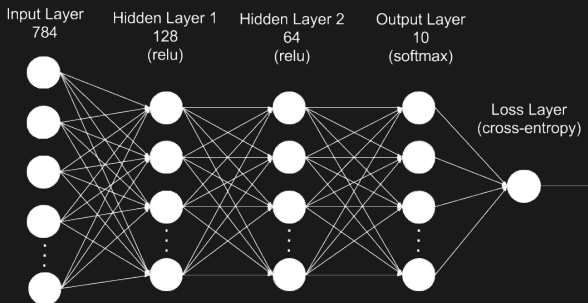


Figure: Deep learning Künstliches neuronales Netz maschinelles lernen
Apache MXNet - mehrschichtige PNG <https://de.cleanpng.com/png-x3zkr7/>

Einleitung zu Neuronalen Netzen

Aktivierungsfunktionen



Figure: Rectifier-Aktivierungsfunktion

https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Activation_rectified_linear.svg

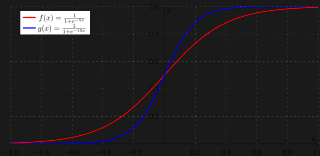


Figure: Sigmoide Funktion mit Steigungsmaß $a=5$ sowie $a = 10$

<https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Sigmoid-function.svg>

Einleitung zu Neuronalen Netzen

Loss/Kostenfunktion

Mean Squared Error

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Mean absolute error

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |\hat{y}_i - y_i|}{n}$$

Binary Cross-Entropy

$$H(y, \hat{y}) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \cdot \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) \cdot \log(1 - \hat{y}_i)$$

Figure: https://en.wikipedia.org/wiki/Mean_squared_error#Predictor
https://en.wikipedia.org/wiki/Mean_absolute_error
<https://towardsdatascience.com/understanding-binary-cross-entropy-log-loss-a-visual-explanation-a3ac6025181a>

Einleitung zu Neuronalen Netzen

Backpropagation mit Gradient descent

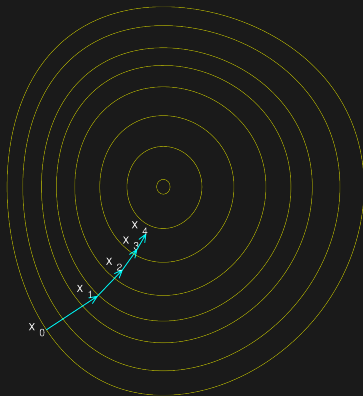


Figure: Illustration of gradient descent on a series of level sets

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Gradient_descent.svg

Idee Aufbau Bottleneck

Stacked Autoencoders

Idee Aufbau

Vorherige Arbeiten

andere Clustering algorithmen ? andere
Dimensions-Reduktions-algorithmen

Von wem ist das Paper

macvht hier kein sinn kommt am anfang



k-means clustering

https://en.wikipedia.org/wiki/K-means_clustering#Complexity