

Neural Nets 4

Exercise

Important Dates:

- **26.06.18** and **03.07.18** no lecture
- Final Exam: **21.08.18**
- Project Presentation: **28.08.18**
 - Send download-link to project till **21.08.18** to marcel.tiator@study.hs-duesseldorf.de
 - Please send project decision and list of group members (name, matriculation number) till **03.07.2018**

Project:

- Earn max. 25 points for this class
- Max. 3 students in one group
- Final presentation with explanation of algorithms
 - Explain most important parts of your code
- Project suggestions are allowed
 - Send E-Mail to marcel.tiator@study.hs-duesseldorf.de
- Send download-link
 - Tensorflow implementation if possible
 - Explain why no tensorflow implementation if possible

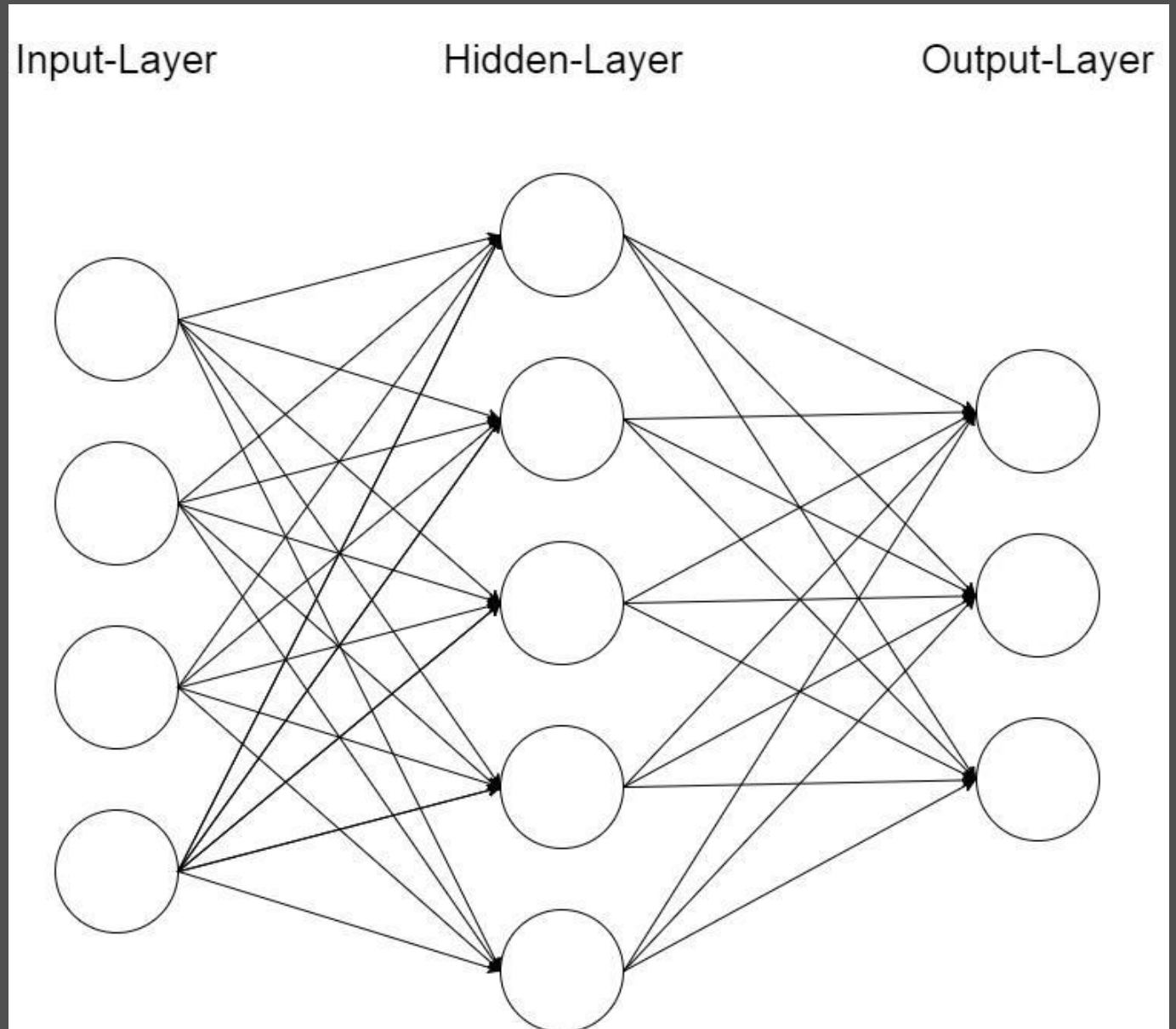
Project Ideas:

- **Playing Snake via Genetic Algorithms and NNs**
- **Generating text via LSTM**
- **RCNN's**
- **Similarity Suggestions through Auto-Encoder**
- **Creating images through GANs**
- **Music Generation through NNs**
- **Hybrid Recommender System via NN**
- **Autonomous Mario Kart**
 - **Neural Evolution through Augmenting Topologies (Super Mario Kart)**
 - **RNN (Super Mario Kart)**
 - **TensorKart (Mario Kart 64)**
 - **NeuralKart (Mario Kart 64)**
- **Neuro Fuzzy Logic**

Welche der untenstehenden Probleme kann man in die Kategorie Supervised Learning einordnen? Kreuzen Sie die zutreffenden Probleme an!

- a) Untersuchung einer großen Datenbank von E-Mails, von denen man weiß, dass diese Spam-Mails sind, um Untertypen von Spam herauszufinden.**
- b) Gegeben sind jeweils 50 Zeitschriftenartikel von männlichen und weiblichen Autoren. Erstellen Sie ein Modell welches anhand eines neuen Zeitschriftenartikels, von welchem Sie den Autor nicht kennen, das Geschlecht des Autors herausfindet.**
- c) Untersuchung der Statistiken zweier Fußball Teams, um herauszufinden, welches Team das morgige Spiel für sich entscheiden wird.**
- d) Gegeben ist eine große Datenbank von medizinischen Daten von Patienten mit Herzkrankheiten. Versuchen Sie herauszufinden, ob es eventuell verschiedene Cluster von Patienten gibt, für welche man verschiedene Behandlungen einsetzen könnte.**

**Gegeben ist folgende
Netzwerkarchitektur
(Fully-Connected):
Berechnen Sie die
Anzahl der
Gewichtungen!
(Tipp: Schreibe die
Architektur als Python-
Liste auf)**



Skizzieren Sie folgende Aktivierungsfunktionen (AF):

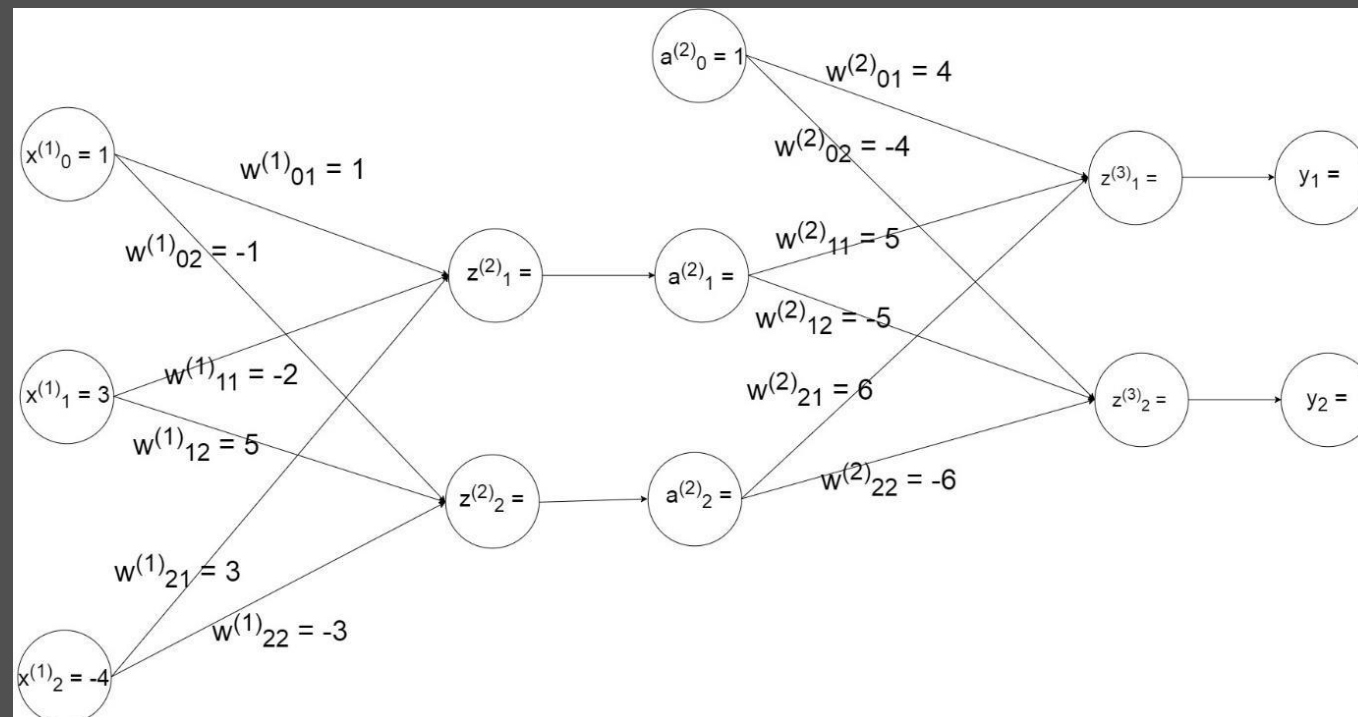
- Sigmoid-AF
- Tanh-AF
- Linear-AF
- ReLu-AF

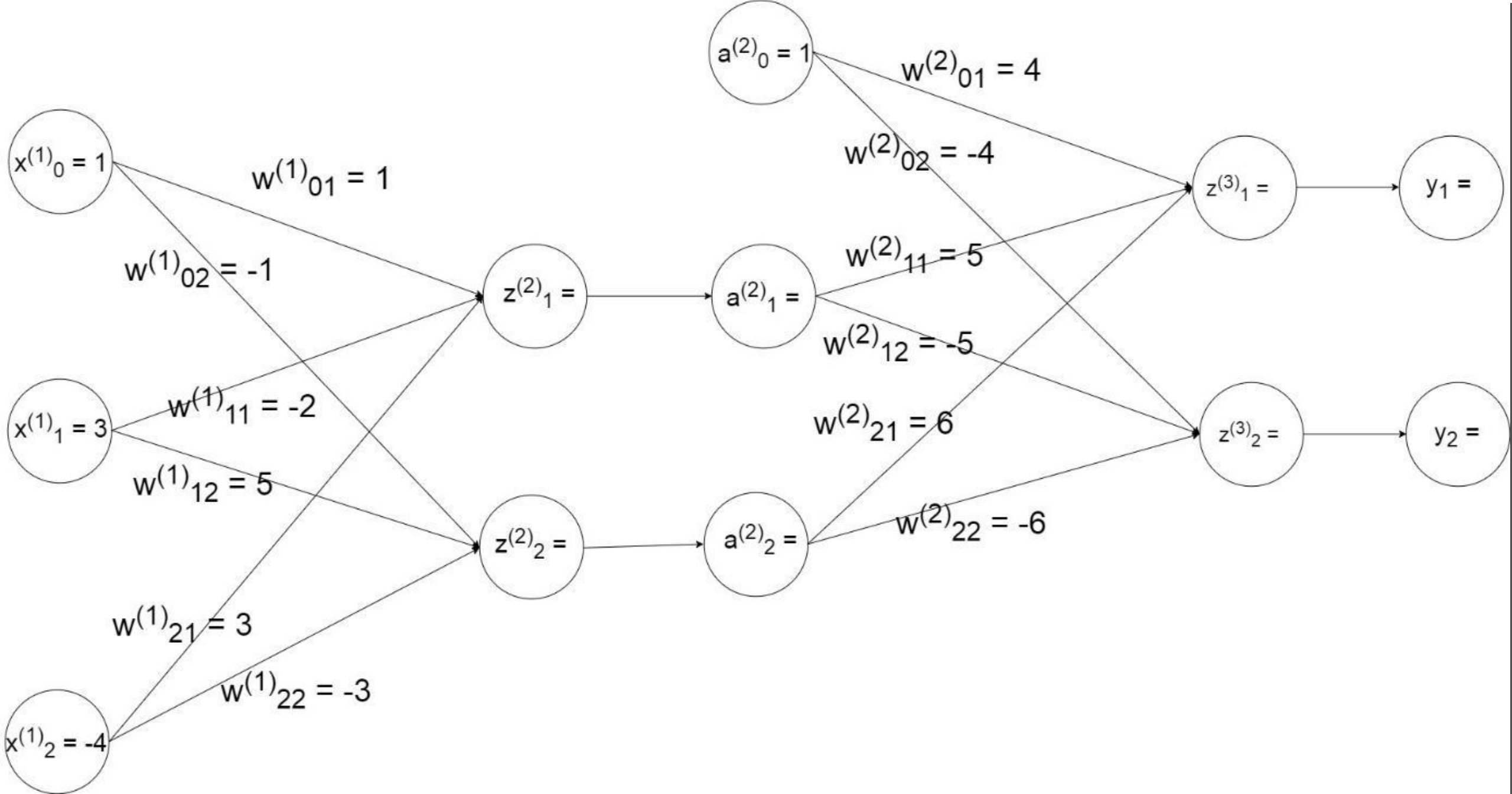
Gegeben ist ein Perceptron mit den Eingangswerte $x_1 = -1$ und $x_2 = 3$ sowie Gewichtungen $\theta_0 = -3$, $\theta_1 = -5$ und $\theta_2 = 5$. Fertigen Sie eine Skizze des Perceptrons mit Beschriftungen an und berechnen Sie die Ausgabe des Perceptrons mit einer linearen Aktivierungsfunktion!

Aus welchen Performanz-Metriken wird der F1-Score berechnet? (1 Punkt)

- a) Accuracy, Mean Square Error (MSE)**
- b) Recall, Accuracy**
- c) Precision, Recall**
- d) Precision, Mean Absolut Error (MAE)**

Gegeben ist folgendes künstliches neuronales Netz. Welche Werte hat die Ausgabe y (Vektor bestehend aus y_1 und y_2) des Forward-Pass, wenn die Aktivierungsfunktion der versteckten Schicht die Rectified Linear (ReLu) Funktion ist und in der Ausgabeschicht eine lineare Aktivierungsfunktion angewendet wird.





Beschreiben Sie, wie die K-Fold-Cross-Validation funktioniert!

Was kann man mit dem Parameter Stride in einem Convolutional Neural Network (CNN) einstellen?

- a) Wie viele Einheiten soll der Filter nach unten rücken.
- b) Mit wie vielen Nullen soll das Bild am Rand aufgefüllt werden.
- c) Wie viel Einheiten soll der Filter nach rechts rücken.
- d) Mit wie vielen Einsen soll das Bild am Rand aufgefüllt werden.

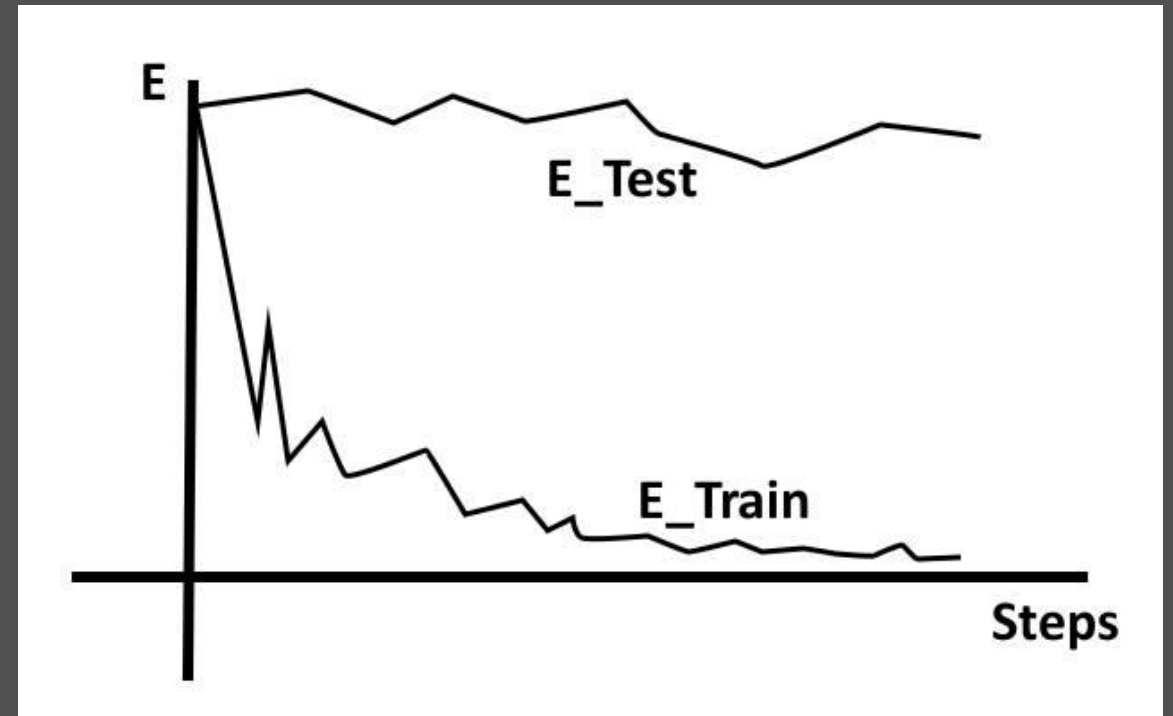
Was ist eine Feature Map im Kontext eines Convolutional Neural Network's (CNN's)?

- a) Ansammlung von Aktivierungswerten nach dem Max Pooling Layer.
- b) Ansammlung von extrahierten Eigenschaften, welche mit dem Map-Reduce-Algorithmus erstellt wurden.
- c) Keine der anderen Antwortmöglichkeiten trifft zu.
- d) Erzeugnis der Faltungsoperation

Sie Trainieren und Testen ein MLP und plotten den Fehler über die Zeit:

a) Warum ist der Testfehler so hoch, obwohl der Trainingsfehler gering ist?

b) Was können Sie unternehmen, um den Testfehler zu reduzieren?



Gegeben ist folgende Confusion Matrix. Berechnen Sie:

- **Accuracy**
- **Precision**
- **Recall**
- **F1-Score**

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Schreiben Sie Pseudo-Code für die Gradient Descent Gewichtsoptimierung!

Warum teilt man einen Datensatz in Train-, Test- und Validation-Set auf, um ein neuronales Netz zu trainieren?

Skizzieren Sie die Gewichtsänderungen mit dem Momentum-Verfahren!

Skizzieren Sie eine nicht normalisierte Fehlerfläche eines Datensatzes!

Sie bearbeiten ein Klassifikationsproblem mit 4 Ausgabeklassen und ihr letzter Layer verfügt über die Softmax-Activation-Function. Berechnen Sie den Cross-Entropy-Loss für folgenden Fall:

$$E = - \sum_{j=1}^n y_j * \log(p_j)$$

p	y
0.1	1
0.6	0
0.1	0
0.2	0

Was ist eine Decision Boundary?

Nennen Sie 5 Modelle, welche Machine-Learning Modelle!

- a) Was erhält ein Agent im Reinforcement-Learning-Kontext von der Umgebung?**
- b) Was führt ein Agent im Reinforcement-Learning-Kontext einer Umgebung zu?**
- c) Was ist ein Q-Table im Q-Learning Algorithmus?**

Practical Session

Try to solve:

<https://www.kaggle.com/c/house-prices-advanced-regression-techniques/data>