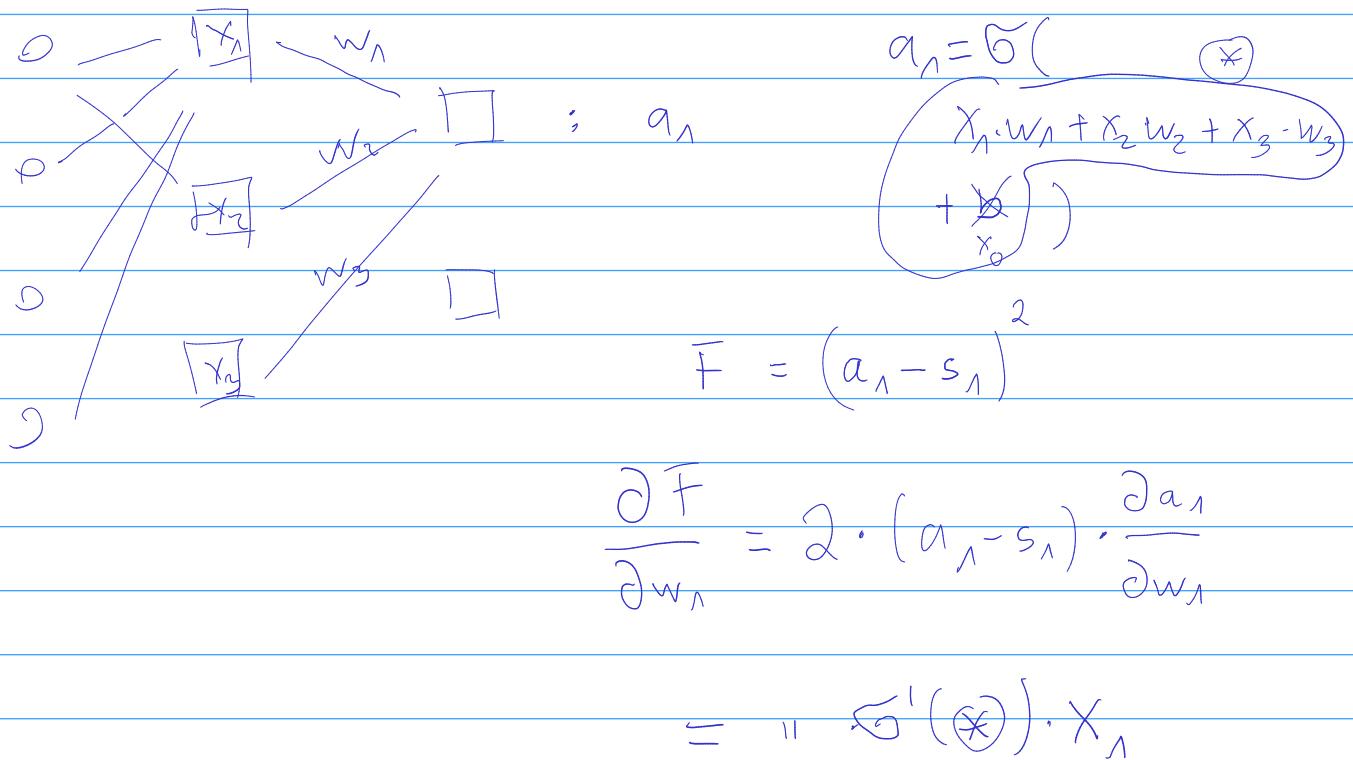
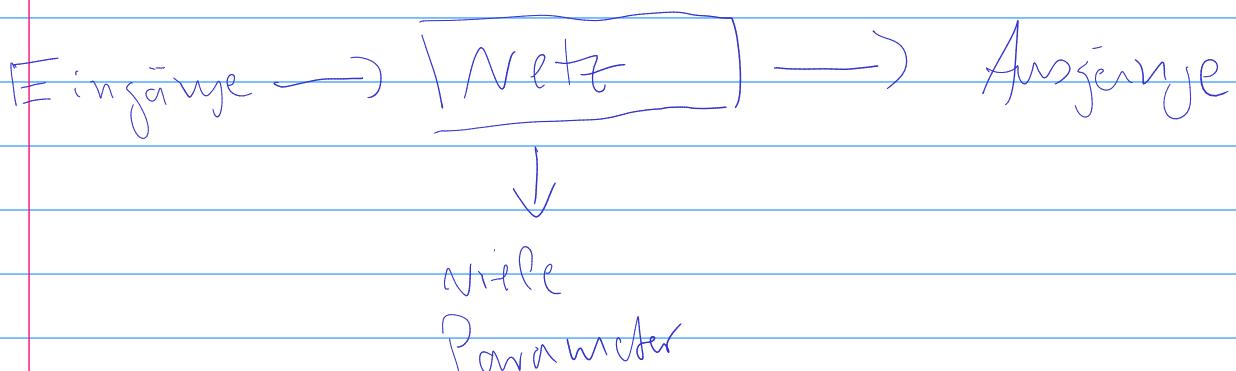


Problem: Backpropagation kompliziert



Problem: Hidden Layer. Jeder Parameter im Hidden Layer beeinflusst alle (!) Ausgangsneuronen.

Vorschlag für heute: Wir arbeiten mit der Näherungsweise Berechnung der partiellen Ableitung oder ihr habt den Algorithmus irgendwo einfach übernommen.



Näherungsweise Berechnung des Gradienten:

1. Berechne für eine Eingabe die Ausgabe und den Fehler (Forward pass / Forward propagation)
2. Ändere einen (!) Parameter um einen festen Wert (etwa 0,01) und berechne wieder die Ausgabe und den Fehler, berechne ferner $\Delta y = \text{fehler aus 2} - \text{fehler aus 1}$
3. Berechne die näherungsweise partielle Ableitung für den in 2 geänderten Parameter als $\Delta y / \Delta \text{Parameter}$

4. Speichere sinnvoll die berechnete genäherte partielle Ableitung (etwa im entsp. Neuron in einem zweiten Array mit dem gleichen Index wie den vorher geänderten Parameter).
5. Gehe zurück zu 2, ändere den nächsten Parameter, bis man für jeden Parameter eine (genäherte) partielle Ableitung hat.
6. Jetzt können wir jeden Parameter anpassen mit $w_{neu} = w_{alt} - \text{Lernfaktor} * \text{partielle Ableitung zu } w$
7. Gehe zurück zu 1, bis das Netz gut genug ist (oder bis man verzweifelt den Algorithmus abbricht).

Verbesserung: Führe 1 - 5 für mehrere Eingaben durch, ändere dann in 6 den Parameter mit einem Mittelwert (!) der für die verschiedenen Eingaben berechneten partiellen Ableitungen.