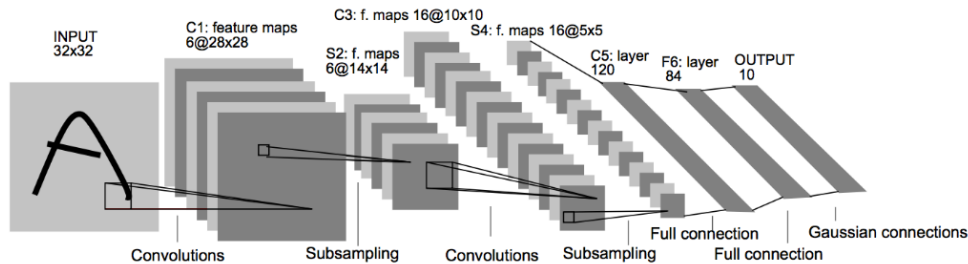


Übungsblatt: 6

Bearbeitung am 11. Juni

Aufgabe 1: MNIST-CNN und erweiterte Evaluation

- (a) Implementieren und evaluieren Sie LeNet auf den MNIST Daten.



CNN called LeNet by Yann LeCun (1998)

- (b) Bestimmen Sie die Anzahl der Parameter von LeNet und vergleichen Sie zur Kontrolle Ihre berechnete Zahl mit den Ergebnis von `model.count_params()` bzw. `model.summary()`.
- (c) Berechnen Sie auf den Testdaten die 25 schlecht-bewertesten Beispiele (d. h. geringste Wahrscheinlichkeit) und plotten Sie diese als 5×5 -Gitter (subplots). Setzen Sie den jeweiligen Titel, sodass Prediction (mit Wahrscheinlichkeit) und GT (mit Wahrscheinlichkeit) angegeben sind. Können Sie nachvollziehen, dass das Neuronale Netz diese Fehler macht?
- (d) Bestimmen Sie die Genauigkeit Top-2, d. h., dass die korrekte Vorhersage unter den wahrscheinlichsten beiden Vorhersagen ist.

Aufgabe 2: MNIST Regularisierung und Pretraining

- (a) Reduzieren Sie die Anzahl der Trainingsbeispiele jeder Ziffer merklich (z. B. nur 50 pro Ziffer) und bestimmen Sie die Genauigkeit. Welche Ziffer wird am schlechtesten erkannt, woran kann das liegen? Verwenden Sie hier noch keine Regularisierungstechniken wie z. B. Dropout. Für das Training sind insgesamt weniger Iterationen/Epochen erforderlich.
- (b) Implementieren und evaluieren Sie Dropout und optional die ℓ_2 -Norm. Verbessern Sie die Ergebnisse?
- (c) Implementieren Sie eine Datenaugmentierung für Ziffern. Welche Operationen sind valide und sinnvoll? Wie wirkt sich die Datenaugmentierung auf das Ergebnis aus?
- (d) Verwenden Sie wieder das Ausgangsmodell von LeNet. Erstellen Sie Modelle für Fashion-MNIST¹ und CIFAR-100² und verwenden Sie diese als vortrainiertes Modell für die Ziffernerkennung. Was können Sie beobachten?

¹https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf/keras/datasets/fashion_mnist

²https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf/keras/datasets/cifar100