

Universität Rostock

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Institut für Mathematik

Fachgebiet: *Mathematik*

Betreuer: Prof. Dr. Holger Kösters

Doktorand: Erik Böning

E-Mail: erik.boening3@uni-rostock.de

Applications of Random Matrix Theory to Deep Neural Networks

Abstract

We study the initialisation phase in a deep fully connected feed forward neural network regarded as a Markov chain and analyse its distributional properties. We show that the number of iterations required to reach the stationary regime is larger than what is occasionally assumed in the literature. Then, common tools from random matrix theory are used to determine the limiting spectral distribution of the input-output Jacobian in the case where the depth and width of the network simultaneously tend to infinity.

Zusammenfassung

Die Initialisierungsphase eines tiefen “fully connected feed forward neural network” wird als Markoff-Kette aufgefasst, deren Verteilungseigenschaften untersucht werden. Es wird gezeigt, dass die Anzahl der Iterationsschritte, die man benötigt, um das stationäre Regime zu erreichen, größer ist als gelegentlich in der Literatur angenommen. Daraufhin werden klassische Techniken aus der Theorie der Zufallsmatrizen genutzt, um die asymptotische Spektralverteilung des “input-output Jacobian” zu bestimmen, wenn sowohl die Tiefe als auch die Breite des Netzwerks gegen unendlich streben.