

Nikolai Stein: "Applied image recognition - A biomedical case study"

12.04.2019 Nikolai Stein: "Applied image recognition - A biomedical case study"



Im Rahmen des Forschungskolloquiums Wirtschaftsinformatik und Data Science referiert Herr Nikolai Stein von der Universität Würzburg über "Applied image recognition - A biomedical case study" (Angewandte Bilderkennung - Eine Fallstudie aus der Biomedizin)

Datum und Ort: 18. April 2019 12:15 Uhr C14.203

Inhalt:

In diesem Vortrag stellen wir eine Deep Learning Pipeline zur automatisierten Erkennung fluoreszendierender Neuronen mit Hilfe von CNN-Modellen vor. Die Fluoreszenzmarkierung von Gehirnzellen ist eine der am häufigsten verwendeten Methoden in der Neurobiologie. Standardmäßig werden Zellmarkierungen mit Hilfe von Fluoreszenzmikroskopie erstellt. Die anschließende Analyse dieser Bilder hat jedoch drei große Nachteile. Zum einen ist der Prozess sehr zeitaufwendig, da die Forscher die Grenzen von

Tausenden, wenn nicht gar Zehntausenden von Zellen umreißen müssen. Des weiteren ist der manuelle Ansatz aufgrund der Subjektivität der Markierungen nur eingeschränkt reproduzierbar. Drittens ist die Zuverlässigkeit der auf diese Weise durchgeführten Studien begrenzt. Wir gehen davon aus, dass all diese Probleme mit Hilfe von Deep Learning gelöst werden können. Um diese Hypothese zu untersuchen konzipieren wir Guidelines für die angewandte Bilderkennung. Diese umfassen sowohl die Aufgabendefinition als auch die Konfiguration und den Trainingsprozess des neuronalen Netzes. Der vorgeschlagene Ansatz wird in mehreren Schritten validiert: (1) Wir zeigen, dass die resultierenden CNN-Modelle auf verwandten Datensätzen dieselbe Performance wie Experten erreichen, hierbei jedoch deutlich schneller sind. (2) Wir zeigen, dass das trainierte Modell in der Lage ist existierende neurobiologische Studien zu reproduzieren und dieselben Erkenntnisse wie menschliche Experten zu extrahieren. (3) Abschließend zeigen wir, dass unsere CNN-Modelle mittels Transfer Learning leicht an neue, von drei unabhängigen Laboren gesammelte, Datensätze angepasst werden können und auch hier auf dem Niveau menschlicher Experten funktionieren.

Abstract:

Applied image recognition - A biomedical case study

In this talk, we present a deep learning pipeline to create CNN-models automating the detection of fluorescently stained neurons. Fluorescence labeling of brain cells is one of the most frequently used methods in neurobiology. Cell labels are routinely monitored by fluorescence microscopy techniques. However, the subsequent analysis of these images has three major drawbacks. First, the process is very time consuming as researchers have to outline the borders of thousands, if not tens of thousands of cells. Second, the reproducibility of the manual approach is limited due to the subjectivity of the task. Third, the reliability of studies conducted this way is limited. We hypothesize that deep learning can be used to tackle these problems. To explore this hypothesis, we conceptualize guidelines for applied image recognition spanning task definition, neural net configuration and training procedures. The suggested approach is validated in several steps: (1) We demonstrate that the resulting CNN-models reach expert-like performance on related imaging datasets at super human speed. (2) We show that the model is suited to reproduce neurobiological studies performed by human experts. (3) Ultimately, we show that our CNN-models can easily be adapted to new datasets acquired from three independent laboratories, while maintaining expert-like performance.

Datum: 12.04.2019

Kategorien: IIS - Wirtschaftsinformatik, IIS_Meldungen

Autor: Karin Denning-Bratfisch

E-Mail: dening@leuphana.de