

Studentische Arbeit

Machine-Learning-Anwendung auf Mikrocontroller

Schüttgüter, wie z.B. Sand oder Metallpulver, werden in verschiedensten industriellen Prozessen verwendet. In der Gießereiindustrie ist Quarzsand ein Hauptbestandteil, um Gussformen herzustellen, in die das noch flüssige Metall gegossen wird und durch die Gussform nach dem Abkühlen und Erstarren seine Gestalt erhält. Metallpulver werden in unterschiedlichen Laser-3-D-Druckanlagen verwendet, um neue Bauteile möglichst energie- und kostensparend herzustellen. In beiden Fällen beeinflussen die Ausgangsstoffe entscheidend die Produktqualität, sodass in der Industrie ein hochgradiges Interesse an einem In-situ-Mess- und Auswerteverfahren zur Qualitätsüberprüfung der Ausgangsstoffe vorherrscht.

Am Lehrstuhl wurde bereits gezeigt, dass die elektrische Impedanzspektroskopie (EIS) in Verbindung mit verschiedenen Methoden des maschinellen Lernens (neuronale Netze, Support-Vector-Machines) als Methode zur Unterscheidung verschiedener Schüttgüter prinzipiell geeignet ist. Die Auswertung erfolgte stets auf leistungsfähigen Rechereinheiten des Lehrstuhls. Meistens wünscht sich die Industrie allerdings eine Auswertemöglichkeit auf Basis eines Mikrocontrollers, dessen Rechenleistung und Speicherkapazität im Vergleich zu einem Desktop-PC begrenzt sind. Aus diesem Grund soll in dieser Arbeit der Versuch unternommen werden, die bereits existierenden Programme des maschinellen Lernens auf einem Mikrocontroller (z.B. von ST, aufbauend (kein Muss) auf den erlernten Kenntnissen im Kurs Mikrocontroller im Sommersemester) zu implementieren und damit die bestehenden EIS-Daten zu klassifizieren. Dabei soll sich zunächst auf eine Variante des maschinellen Lernens konzentriert werden (freie Wahl je nach Wunsch). Ziel am Ende der Arbeit ist es, dass die EIS-Daten mithilfe eines auf einem Mikrocontroller laufenden ML-Algorithmus klassifiziert werden.

Im Rahmen dieser Arbeit erwerben Sie Know-how und Handlungskompetenz auf folgenden Gebieten:

Mikrocontrollerprogrammierung, künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen, künstliche neuronale Netze oder Support-Vector-Machines, elektrische Impedanzspektroskopie

Arbeitsplan:

- Einarbeitung (KI, maschinelles Lernen, Mikrocontroller)
- Implementierung des ML-Codes auf den Mikrocontroller
- Anpassung des Codes zur Leistungsverbesserung (Rechenzeit, Rechenleistung usw.)
- Dokumentation

Betreuer:

Luca Bifano, M.Sc., Tel.: 7236, E-Mail: luca.bifano@uni-bayreuth.de

Xiaohu Ma, M.Sc., Tel.: 7232, E-Mail: xiaohu.ma@uni-bayreuth.de