

Prof. Dr. Markus Esch
Software-Architektur & Verteilte
Systeme

Prof. Dr. Martina Lehser
Embedded Robotics Labor

Bachelorarbeit „Cloud-basierte Robotersteuerung mit Cloudroid“

Autonomous Guided Vehicle, kurz AGV, sind autonom arbeitende, mobile Transportroboter zum Einsatz in Industrieanlagen. Sie ermöglichen flexible Materialflusskonzepte und Fördertechnologien. Der in Abbildung 1 dargestellte Transportroboter ist eine Eigenentwicklung der htw saar und wird im Testfeld-Digitalisierung des EmRoLab (Embedded Robotics Labor) eingesetzt und weiterentwickelt. Zur Steuerung der Roboter wird ROS (Robot Operating System) [1], ein weit verbreitetes Betriebssystem zur Robotersteuerung, verwendet.



Abbildung 1: Selbstentwickelter autonomer Transportroboter des EmRoLab

Viele Berechnungen zur Robotersteuerung sind sehr komplex, zum Beispiel die Erkennung von Objekten mittels Deep Learning-Verfahren [4, 5] oder die Berechnung von 3D-Karten der Umgebung [6]. Da die Rechnerhardware eines AGVs gewissen Limitierungen unterliegt, kann es sinnvoll sein, komplexe Berechnungen auszulagern und nicht auf dem Roboter selbst auszuführen. Cloudroid [2, 3] ist ein ROS-basiertes Framework, um komplexe Berechnungen zur Robotersteuerung an einen Cloud-Service auszulagern.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll die Nutzbarkeit von Cloudroid zur Steuerung der AGV des EmRoLab untersucht und in einer Fallstudie nachgewiesen werden. Ein wichtiger Aspekt ist dabei der Einfluss der durch die Auslagerung induzierten Latenz auf die Robotersteuerung. Darüber hinaus sollen wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der Nutzbarkeit von Cloudroid sowie des Portierungsaufwands gewonnen werden.

Das Thema kann auch von zwei Studierenden gemeinsam bearbeitet werden. Weitere Details auf Anfrage und/oder gerne im persönlichen Gespräch.

- [1] <http://www.ros.org/> (abgerufen am 04.01.2018)
- [2] B. Hu, H. Wang, P. Zhang, B. Ding and H. Che, "Cloudroid: A Cloud Framework for Transparent and QoS-Aware Robotic Computation Outsourcing," *2017 IEEE 10th International Conference on Cloud Computing (CLOUD)*, Honolulu, CA, 2017, pp. 114-121. doi: 10.1109/CLOUD.2017.23
- [3] <https://arxiv.org/abs/1705.05691> (abgerufen am 04.01.2018)
- [4] Liu W. et al. (2016) SSD: Single Shot MultiBox Detector. In: Leibe B., Matas J., Sebe N., Welling M. (eds) *Computer Vision – ECCV 2016*. ECCV 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9905. Springer, Cham
- [5] <https://github.com/weiliu89/caffe/tree/ssd> (abgerufen am 04.01.2018)
- [6] F. Endres, J. Hess, J. Sturm, D. Cremers and W. Burgard, "3-D Mapping With an RGB-D Camera," in *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 30, no. 1, pp. 177-187, Feb. 2014. doi: 10.1109/TRO.2013.2279412