

Power-Elektronik + FPGA-Board für vierbeinigen Roboter

Das Autonomous Systems Laboratory (ALS) der ETH Zürich entwickelte in den letzten Jahren die Laufroboter ALoF und StarLETH, um verschiedene Gangarten für vierbeinige Roboter zu analysieren. Die Forschung dient der Entwicklung von Servicerobotern. Nach den Erfolgen von StarLETH ist nun eine leistungsstärkere Nachfolgerversion in Entwicklung, die höhere Geschwindigkeiten erreichen kann. Diese Form der Fortbewegung stellt hohe Anforderungen in den Bereichen der Leistungselektronik, Regelungstechnik, Kommunikationstechnik und Mechanik. Für den Laufroboter befinden sich geeignete Motoren auf dem Markt, jedoch sind keine passenden Motorcontroller erhältlich. Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Konzipierung und Entwicklung eines geeigneten Motorcontrollers, welcher im neuen Roboter zur Anwendung kommen kann.

Im Verlauf der Arbeit wurden verschiedenste Herausforderungen gemeistert. Es wurde ein Leistungselektronik-Board, bestehend aus einer 3-Phasen-Brückenschaltung, entwickelt. Des Weiteren konnten Positionsdaten richtig ermittelt werden. Damit wurde eine erfolgreiche Kommutierung in der Leistungselektronik erreicht und der Motor zum Drehen gebracht. Beim Design des Motorcontrollers konnte ein kompakter Formfaktor gegen die beachtliche Motorleistung abgewogen werden. System-on-Chip-Technologie konnte erfolgreich angewendet werden. Diesbezüglich wurde die Zynq-Plattform vom FPGA-Hersteller Xilinx verwendet, um die Strom- und Positionsregler in FPGA-Struktur zu implementieren. Dadurch kann der Rechenaufwand signifikant reduziert werden und es sind hohe Regelbandbreiten möglich.

Basierend auf kritischen Analysen des funktionierenden Prototyps wurden Empfehlungen für einen zweiten Prototyp erstellt.

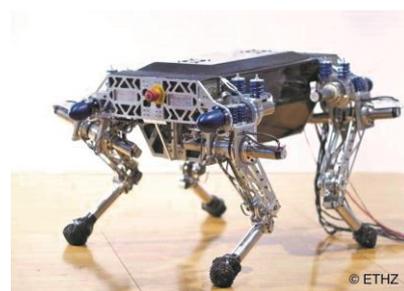


Diplomierende
Christoph Gugg
Thomas Henauer

Dozierende
Hans Doran
Nicola Amadeo Haggenschmacker



Der Motorcontroller wurde in kompaktem Formfaktor entwickelt. Die Abbildung zeigt die Leistungselektronik und den optischen Positionsgeber eingebaut im gefrästen Aluminiumgehäuse.



Das Bild zeigt den Laufroboter StarLETH des Autonomous Systems Lab der ETH. Diese Bachelorarbeit befasste sich mit der Entwicklung eines Motorcontrollers für das leistungsstärkere Nachfolgemodell.