

Freescal Cup

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari
Fakultät Informatik
Technische Hochschule Nürnberg

Tobias Wägemann
Fakultät Informatik
Technische Hochschule Nürnberg

Zusammenfassung:

In dem Lehrforschungsprojekt „Freescal Cup“ wurde studentischen Projektgruppen die Teilnahme an dem gleichnamigen Studierenden-Wettbewerb der Firma Freescale Semiconductor, einem der größten Hersteller für Halbleiterprodukte weltweit, ermöglicht. Der Wettbewerb ist im Bereich des autonomen Fahrens angesiedelt: Die Studierenden modifizieren und programmieren dabei spezielle Modellfahrzeug-Bausätze und treten mit den resultierenden Fahrzeugen in einem Wettbewerb gegen andere Studierende aus aller Welt an. Die Modellfahrzeuge müssen in der Lage sein, autonom einen Rundkurs zu absolvieren, welcher mit Kreuzungen, Hügeln und weiteren Hindernissen gespickt ist. Die Autos folgen per Kamera einer Markierung auf der Rennstrecke, die während der Fahrt nicht verlassen werden darf. Beim „Freescal Cup“ entscheidet dabei die Rundenzeit über Erfolg und Misserfolg. Für das Lehrforschungsprojekt konnte ein Team bestehend aus drei Studierenden, entsprechend des Regelwerks des Wettbewerbs gewonnen werden. Das Team nahm an der mitteleuropäischen Vorausscheidung teil, konnte sich allerdings leider nicht für das Europa-Finale qualifizieren.

1. Projektdaten

Fördersumme	3.500 Euro
Laufzeit	Januar bis Dezember 2015
Fakultät	Informatik
Projektleitung	Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari
Kontaktdaten	E-Mail: ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de

2. Ausgangslage

Das Lehrforschungsprojekt der Fakultät Informatik sollte studentischen Projektgruppen die Teilnahme am sogenannten *Freescale Cup* ermöglichen. Der *Freescale Cup* ist ein von der Fa. Freescale Semiconductor, Inc. ausgerichteter, internationaler Studierenden-Wettbewerb, bei dem eine Vielzahl teilnehmender Teams mittels autonom fahrender Modellfahrzeuge auf Rennstrecken, die mit Hindernissen gespickten sind, um Bestzeiten konkurrieren.

Die teilnehmenden Renn-Teams bestehen aus Gruppen von Bachelor- und Masterstudierenden verschiedener Universitäten und Hochschulen aus aller Welt. Im vergangenen Jahr umfasste das Teilnehmerfeld 484 Studierende, organisiert in 143 Teams, von 50 Universitäten und Hochschulen aus 16 verschiedenen Ländern. Die teilnehmenden Teams müssen sich zunächst in regionalen Qualifikationsausscheiden beweisen und können sich durch ein Abschneiden in den oberen Rängen für die Teilnahme an den internationalen Wettbewerben qualifizieren. Hierbei sei erwähnt, dass das Freescale-Cup-Team der Fakultät Informatik der TH Nürnberg sich letztes Jahr bei der ersten Teilnahme am Wettbewerb unmittelbar für die internationalen EMEA-Finals qualifizieren konnte. Dieser Initialerfolg soll im Rahmen des betreffenden Lehrforschungsprojektes weiter ausgebaut werden.

Der *Freescale Cup* wird federführend von Freescale Semiconductor, Inc. ausgerichtet und von den namhaften Partnern ARM, Elektrobit, ams AG und MathWorks unterstützt. Durch die globale Ausrichtung und die schiere Größe des Wettbewerbes kann ggf. zudem eine positive Außenwirkung für die Hochschule erreicht werden. Die Erfahrung des letzten Jahres lässt außerdem vermuten, dass in der lokalen Medienlandschaft ein Interesse an derartigen Themen besteht, wodurch eine positive Außenwirkung weiter verstärkt werden könnte.

In den vergangenen Jahren wurde unter der Leitung von Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari und Prof. Dr. Friedhelm Stappert an der Fakultät Informatik die AG Automotive auf- und ausgebaut, die sich im Rahmen von Lehrveranstaltungen, Seminaren sowie Projekt- und Abschlussarbeiten mit dem Themenkomplex automobile Softwareentwicklung befasst. Die zur erfolgreichen Teilnahme am Freescale Cup benötigten Kompetenzen können sich die Studierenden so z.B. in den Lehrveranstaltungen *Automotive Software Engineering* und *Automotive Systems Modeling* (beide Prof. Dr. Tavakoli) sowie *Echzeitsysteme im Automobil* und *Embedded Systems* (beide Prof. Dr. Stappert) aneignen. Des Weiteren wurde an der Fakultät Informatik eigens für die betreffende Thematik ein *Automotive Labor* geschaffen, wobei die dort zur Verfügung stehende Hardware und Software für das Lehrforschungsprojekt genutzt werden soll. Die Laborausstattung orientiert sich an modernen Standards der Automobilindustrie, so stehen neben realitätsgetreuen Steuergeräten und weiterer automobiler Hardware beispielsweise auch gängige Software-Werkzeuge zur Umsetzung moderner automobiler Softwarearchitekturen.

Die technischen Herausforderungen, mit denen die Studierenden im Rahmen des Lehrforschungsprojektes *Freescale Cup* konfrontiert werden, decken sich in vielen wesentlichen Bereichen mit der Thematik der Automotive-spezifischen Lehrinhalte der Fakultät Informatik. Die Studierenden entwerfen dabei in der Hauptsache Softwarelösungen für spezifische Problemstellungen des autonomen Fahrens. Neben dem Kernproblem der zuverlässigen Wegfindung müssen zudem besondere Streckenschikanen, wie beispielsweise Hügelgipfen oder

Tunnel, gemeistert werden. Parallel dazu muss immer auch die Rennperformance des Modellautos beachtet werden, da die resultierenden Rundenzeiten bei erfolgreicher Absolvierung der Strecke das entscheidende Kriterium sind. Die zur Verfügung stehende Hardwarebasis der Modellautos ist dabei für alle teilnehmenden Teams identisch. Dies hat zur Folge, dass – trotz technischem Bezug – die Qualität der implementierten Softwarelösungen die wichtigste Einflussgröße für die resultierende Rennperformance der Fahrzeuge ist.

3. Ziele des Forschungsprojekts

Neben den unschätzbaren Erfahrungen für die Studierenden, die sich durch die Teilnahme an dem studentischen Wettbewerb ergeben, verfolgt die Fakultät Informatik das Ziel eines interdisziplinären, fakultätsübergreifenden Austauschs durch die Nutzung der Räumlichkeiten auf dem Nuremberg Campus of Technology zur Unterbringung der Rennstrecke, wo auch an dem RoboCup der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik gearbeitet wird. Daraus ergeben sich nützliche Synergieeffekte.

Eine spezifische Herausforderung dieses Vorhabens ist die AUTOSAR-basierte Umsetzung der generellen Freescale-Cup-Aufgabe: AUTOSAR (www.autosar.org) ist ein internationaler Standard der Automotive Domäne und gibt konkrete Vorgaben bei der Entwicklung automobiler Systeme vor. Das studentische Team ist nun aufgefordert, konform zu diesem Industriestandard bei der Entwicklung vorzugehen, also die Softwareentwicklung auf den entsprechenden Abstraktionsebenen abzubilden und dann unter Verwendung professioneller Werkzeuge (SystemDesk von dspace und Tresos Studio von Elektrobot) die Software zu entwickeln. Das Team besteht daher aus zwei Bachelorstudierenden und einem Masterstudierenden, wobei letzterer vor allem die Verantwortung für die AUTOSAR-konforme Umsetzung trägt. Aufgrund eines längeren Ausfalls des Masterstudenten konnte die vollständige Umsetzung in AUTOSAR nicht abgeschlossen werden. Doch die hilfreichen Vorarbeiten werden momentan in einer eigenen Abschlussarbeit zu Ende geführt.

4. Herangehensweise und Forschungsergebnisse

In dem Lehrforschungsprojekt *Freescale Cup* wurde studentischen Projektgruppen die Teilnahme an dem gleichnamigen Studierenden-Wettbewerb der Firma Freescale Semiconductor, einem der größten Hersteller für Halbleiterprodukte weltweit, ermöglicht. Der Wettbewerb ist im Bereich des autonomen Fahrens angesiedelt: die Studierenden modifizieren und programmieren dabei spezielle Modellfahrzeug-Bausätze und treten mit den resultierenden Fahrzeugen in einem Wettbewerb gegen andere Studierende aus aller Welt an. Die Modellfahrzeuge müssen in der Lage sein, autonom einen Rundkurs zu absolvieren, welcher mit Kreuzungen, Hügeln und weiteren Schikanen gespickt ist. Die Autos folgen per Kamera einer Markierung auf der Rennstrecke, die während der Fahrt nicht verlassen werden darf. Beim Freescale Cup entscheidet dabei die Rundenzeit über Erfolg und Misserfolg. Für das Lehrforschungsprojekt konnte ein Team bestehend aus drei Studierenden entsprechend des Regelwerks des Wettbewerbs gewonnen werden. Das Rennteam besuchte das Freescale-Cup-Qualification-Event in Deggendorf, wo es sich allerdings nicht für das Europa-Finale qualifizierte.

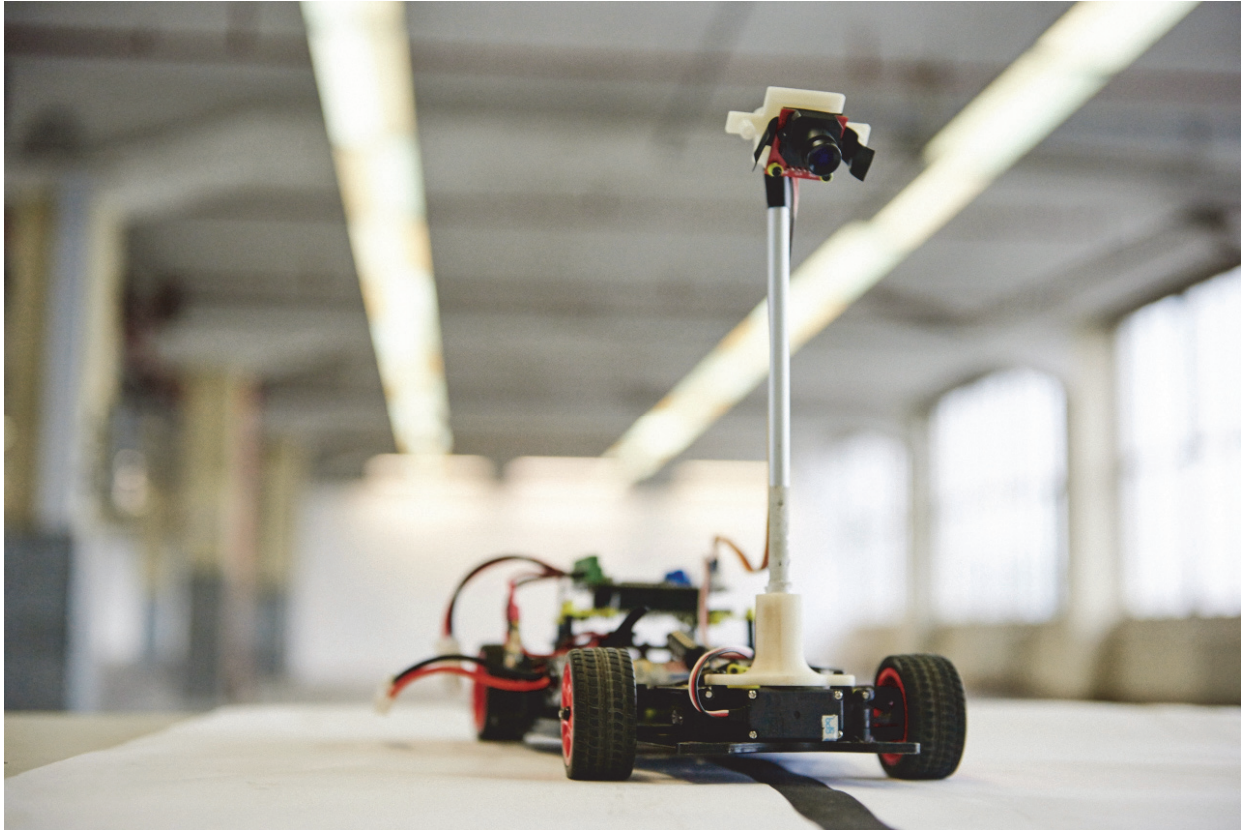


Abbildung 1: Das Modellfahrzeug auf der Teststrecke am NCT. Foto: R. Tavakoli Kolagari

5. Nachhaltigkeit / Verwertung / wissenschaftliche Arbeiten

Die Ergebnisse des Teams werden in einem Wiki (Confluence) dokumentiert, an dem nachfolgende Gruppen weiter arbeiten können. Diese Form der Dokumentation bietet den Vorteil der flexiblen Erweiterbarkeit sowie der singulären Quelle im Vergleich zu eigenständigen Projektberichten.

Basierend auf den Vorarbeiten durch die Teilnahme am Freescal Cup sowie der AUTOSAR-Fragestellung ergaben sich eine Reihe von Forschungsfragestellungen, die momentan in einer Bachelorarbeit und die künftig in dem Projekt „OHM Runner“ (gefördert von der Staedtler Stiftung) bearbeitet werden.