

Bordeaux

Formale Entwicklung einer Rollstuhlsteuerung

Christoph Lüth, Lutz Schröder, Till Mossakowski

Vorschlag für ein studentisches Projekt ab WS04/05

Zusammenfassung

Die eigene Mobilität zu erhalten bzw. wiederzugewinnen, ist für Menschen mit Behinderungen eine deutliche Steigerung der Lebensqualität. Eine Möglichkeit dazu sind Roboter wie z.B. der autonome Rollstuhl *Rolland*.

Während in der traditionellen Robotik Fehlfunktionen meist lediglich Geld kosten, können unvorhergesehene Aktionen eines autonomen Rollstuhls unter Umständen gesundheitsgefährdende Konsequenzen für Benutzer oder andere Menschen haben. Die Zuverlässigkeit der Technik ist also von entscheidender Bedeutung.

Der Rollstuhl ist damit ein gutes Anwendungsbeispiel für die formale Spezifikation eingebetteter Systeme. Formale Spezifikation bedeutet, dass die Anforderungen an ein System vor der Implementierung in mathematisch präziser Weise festgelegt werden. Im Falle des Rollstuhls geht es dabei um Sicherheitseigenschaften (z.B. dass der Rollstuhl nie mit einem Hindernis kollidiert), aber auch um Liveness-Eigenschaften (z.B. dass der Rollstuhl auch wirklich in die Küche fährt, wenn er dazu aufgefordert wird).

Kernthema dieses Projektes ist die Implementation einer Rollstuhlsteuerung, die schrittweise von technischen Details abstrahiert und somit leichter zu verifizieren ist. Dazu wird die Low-Level-Schnittstelle des Rollstuhls verkapselt und in eine mächtigere aber dennoch einer formalen Verifizierung zugänglichen Programmiersprache eingebettet; man spricht hier von einer *domain-specific language*. In diesem Fall wählen wir die funktionale Sprache Haskell, die aus der Veranstaltung *PI3* gut bekannt ist.

Nach der Spezifikation des Verhalten des Rollstuhls folgt die Implementierung in Haskell und der (halbautomatische) Beweis der Korrektheit. Für Tests und Simulationen wird es neben dem Rollstuhl selbst auch einen Simulator geben, dessen Anbindung an das System Teil des Projekts ist.



Der autonome Rollstuhl *Rolland*.

Plan der vorgesehenen Lehrveranstaltungen

Sem.	Veranstaltung	
1	Techniken zur Entwicklung korrekter Software I (Mossakowski, Schröder)	K, 4 SWS
1	Fortgeschrittene Funktionale Programmierung (Lüth)	K, 2 SWS
2	Techniken zur Entwicklung korrekter Software II (Mossakowski, Schröder)	K, 4 SWS
	Kognitive Robotik (NN)	4 SWS
	Algebraische Spezifikation (NN)	(*)
	Logik (NN)	(*)

(*) = Empfohlen.

Abschließende Bemerkungen

Das Projekt wird *betreut* von Christoph Lüth, Till Mossakowski und Lutz Schröder.

Das Projekt wird im *Diplomstudiengang Informatik* angeboten.