

Modul “Realzeitsysteme”

Auch als Modul für den Schwerpunkt “**Eingebettete Systeme**” geeignet.

Ziel

Einführung von formalen Methoden zur Spezifikation und Verifikation von zeitkritischen Systemen und deren Kombination.

Inhalt

Beispiele zeitkritischer Systeme sind Steuerungen von Eisenbahnen, Robotern oder auch Gasbrennern. Bei allen diesen Systemen kommt es darauf an, dass sie bestimmte Zeitbedingungen einhalten. Bei der automatischen Steuerung einer Bahnüberganges müssen zum Beispiel spätestens 4 Sekunden nachdem die Streckensensoren einen Zug gemeldet haben, die Schranken geschlossen sein. Sind die Schranken geöffnet, sollen sie 15 Sekunden lang offen bleiben, damit Fahrzeuge den Bahnübergang sicher überqueren können.

Um solche Zeitanforderungen zu beschreiben, wurden verschiedene Spezifikationsmethoden entwickelt. In der Vorlesung werden drei Methoden eingeführt:

- *Duration Calculus*, eine Logik mit einem Kalkül zur Beschreibung von Verhaltensanforderungen an Realzeitsysteme, z.B. dass die Dauer (engl. duration) von bestimmten kritischen Zuständen beschränkt ist,
- *Realzeitautomaten* (engl. Timed Automata), ein Zustands-Transitions-Modell von Realzeitsystemen, das sich besonders gut für die automatische Verifikation von Realzeiteigenschaften eignet,
- *PLC-Automaten*, ein weiteres ein Zustands-Transitions-Modell, das sich besonders leicht implementieren lässt, z.B. in Programmiersprachen für speicherprogrammierbare Steuerungen (engl. Programmable Logic Controller, kurz PLC) oder auch für LEGO Mindstorm-Roboter.

Es wird aufgezeigt, wie diese drei Methoden zur Entwicklung korrekter Realzeitsysteme eingesetzt und kombiniert werden können.

Die Vorlesung führt an aktuelle Forschungsarbeiten der Abteilung *Entwicklung korrekter Systeme* heran und bietet somit eine gute Basis für Studien- und Diplomarbeiten im Bereich der Theoretischen Informatik.

Literatur

E.-R. Olderog & H. Dierks. *Real-Time Systems: Formal Specification and Automatic Verification*, Cambridge University Press, 2008.