

Modulbeschreibung des außercurricularen Angebots

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Science	FMI26W13	Wahlpflicht
Modultitel	Verifikation von unendlichen Systemen (Verification of infinite-state systems)	
Empfohlen für:	1. Fachsemester	
Verantwortlich	Institut für Informatik	
Lehrformen	• Vorlesung "Verifikation von unendlichen Systemen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h; • Übung "Verifikation von unendlichen Systemen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h	
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)	
Verwendbarkeit	M.Sc. Informatik - Kernbereich: Kernmodule M.Sc. Informatik - Wahlbereich/Ergänzungsfach: Informatik, DH, Mathematik M.Sc. Informatik - Wahlbereich/Interne Schlüsselqualifikation	
Qualifikationsziele	Nach aktiver Teilnahme am Modul "Verifikation von unendlichen Systemen" kennen die Studierenden grundlegende Modelle zur Beschreibung von Systemen mit unendlichen Zustandsräumen. Sie können verschiedene Klassen solcher Systeme, beispielsweise Systeme mit Registern oder zeitlichen Bedingungen, modellieren sowie hinsichtlich ihrer Ausdrucksstärke und algorithmischen Eigenschaften vergleichen und einordnen. Die Studierenden kennen zentrale Techniken zur algorithmischen Analyse unendlicher Systeme und verstehen deren Einsatzmöglichkeiten sowie Grenzen bei der Verifikation. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen Automatenmodellen, logischen Spezifikationsformalismen und algorithmischen Verifikationsverfahren. Aufbauend auf klassischen temporalen Logiken lernen die Studierenden, Eigenschaften unendlicher Systeme mit Erweiterungen von LTL und CTL zu spezifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, Aussagen über die Entscheidbarkeit, Nichtentscheidbarkeit und Komplexität zentraler Verifikationsprobleme zu treffen. Sie verstehen wiederkehrende Konzepte und Methoden, die der Verifikation unterschiedlicher Klassen unendlicher Systeme zugrunde liegen, und können diese auf neue Modelle und Problemstellungen übertragen. Darüber hinaus erhalten sie Einblicke in aktuelle Forschungsfragen auf dem Gebiet der Verifikation unendlicher Systeme.	
Inhalt	Es werden zunächst wichtige Modelle zur Beschreibung von Systemen mit unendlichen Zustandsräumen vorgestellt. Dabei werden Erweiterungen klassischer Automatenmodelle betrachtet, die beispielsweise Datenwerte, Register oder zeitliche Bedingungen berücksichtigen. Weiterhin werden geeignete logische Formalismen zur Spezifikation von Systemeigenschaften behandelt, insbesondere Erweiterungen klassischer temporaler Logiken. Es werden zentrale Entscheidungsprobleme der formalen Verifikation vorgestellt und deren Relevanz für die Analyse unendlicher Systeme aufgezeigt. Hierzu zählen insbesondere Erreichbarkeits-, Sprach- und Verifikationsprobleme sowie Fragestellungen zur Ausdrucksstärke verschiedener Modellierungs- und Spezifikationsformalismen. Für ausgewählte Modelle und Logiken werden die wichtigsten Entscheidungsverfahren behandelt sowie Entscheidbarkeits-, Unentscheidbarkeits- und Komplexitätsergebnisse untersucht. Dabei werden auch Verifikationsprobleme betrachtet, deren Komplexität weit über die	

Modulbeschreibung des außercurricularen Angebots

	klassischen Komplexitätsklassen hinausgeht und bis in den Bereich nicht-elementarer oder Ackermann-beschränkter Verfahren reicht. Darüber hinaus werden Zusammenhänge zwischen Automatenmodellen, logischen Formalismen und algorithmischen Verifikationsverfahren betrachtet. An ausgewählten Beispielen werden aktuelle Forschungsergebnisse und die Grenzen automatischer Verifikation für Systeme mit unendlichen Zustandsräumen diskutiert. - Lehrsprache: englisch oder deutsch - Prüfungssprache: englisch oder deutsch Die Festlegung hierzu erfolgt vor der Moduleinschreibung auf elektronischem Weg (Vorlesungsverzeichnis) oder zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/die Dozentin.	
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Logik, Automaten und Sprachen sowie Berechenbarkeit und Komplexität.	
Prüfungsleistungen und Prüfungsvorleistungen	• Modulprüfung Klausur (60 Min.) mit Wichtung: 1	