

Studiengang:	Bachelor Bioinformatik
Modulbezeichnung:	Bachelorstudiengang Bioinformatik
ggf. Kürzel:	Nebenläufige Programmierung
ggf. Untertitel:	I-B-5
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	4
Angebotsturnus:	Jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Holger Hermanns
Dozent(in):	Prof. Dr. Holger Hermanns, Prof. Bernd Finkbeiner, Ph.D, Prof. Dr. Verena Wolf
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	
Lehrform / SWS:	Wahlpflichtmodulelement der Kategorie „Grundvorlesungen der Informatik“ Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h = 130 h Präsenz- und 50 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	Programmierung 1 und 2, Softwarepraktikum, und Grundzüge der Theoretischen Informatik (empfohlen)
Lernziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer lernen die Nebenläufigkeit von Berechnungen als ein weitreichendes, grundlegendes Prinzip in der Theorie und Anwendung der modernen

	<p>Informatik kennen. Durch die Untersuchung und Verwendung unterschiedlicher formaler Modelle gewinnen die Teilnehmer ein vertieftes Verständnis von Nebenläufigkeit. Dabei lernen die Teilnehmer wichtige formale Konzepte der Informatik korrekt anzuwenden. Das im ersten Teil der Veranstaltung erworbene theoretische Wissen wird in der zweiten Hälfte in der (Programmier-)Praxis angewendet. Dabei lernen die Teilnehmer Verwendung der Programmierparadigmen „Shared Memory“ und „Message Passing“ zuerst gemeinsam in der Programmiersprache pseudoCo, bevor sie dann diese Fähigkeiten auf Java und teilweise Go übertragen. Außerdem lernen die Teilnehmer verschiedene Phänomene 21 des nebenläufigen Programmierens in den formalen Modellen zu beschreiben und mit deren Hilfe konkrete Lösungen für die Praxis abzuleiten. Des Weiteren untersuchen die Teilnehmer in der Praxis existierende Konzepte auf ihre Verlässlichkeit hin. Ein spezifischer Aspekt dieser beruflichen Praxis ist das taktisch adäquate Reagieren auf Problemstellungen der Nebenläufigkeit unter engen Zeitvorgaben.</p>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nebenläufigkeit als Konzept <ul style="list-style-type: none"> • Potentieller Parallelismus • Tatsächlicher Parallelismus • Konzeptioneller Parallelismus Nebenläufigkeit in der Praxis <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierung • Betriebssysteme • Multi-core Prozessoren, Coprozessoren • Programmierte Parallelität • Verteilte Systeme (Client-Server, Peer-to-Peer, Datenbanken, Internet) Die Schwierigkeit von Nebenläufigkeit <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenkonflikte • Fairness • Gegenseitiger Ausschluss • Verklemmung (Deadlock) • gegenseitige Blockaden (Livelock) • Verhungern (Starvation) Grundlagen der Nebenläufigkeit <ul style="list-style-type: none"> • Sequentielle vs. Nebenläufige Prozesse • Zustände, Ereignisse und Transitionen • Transitionssysteme • Beobachtbares Verhalten •

	<p>Determinismus vs. Nicht-Determinismus • Algebren und Operatoren</p> <p>CCS: Der Kalkül kommunizierender Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Prozessen: Sequenz, Auswahl, Rekursion • Nebenläufigkeit und Interaktion • Strukturelle operationelle Semantik • Gleichheit von Beobachtungen • Implementierungsrelationen • CCS mit Datentransfer <p>Programmieren von Nebenläufigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • pseuCo • Message Passing in pseuCo und Go • Shared Memory in pseuCo und Java • Monitore und Semaphoren • Shared Objects und Threads in Java • Shared Objects und Threads als Transitionssysteme <p>Programmier- und Analyseunterstützung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennung von Verklemmungen • Zusicherung von Sicherheit und Lebendigkeit • Model-Basiertes Design von Nebenläufigkeit • Software Architekturen für Nebenläufigkeit
Studien-Prüfungsleistungen:	<p>Modulnote wird aus Leistungen in Klausuren (im Anschluss an die Elemente T und A), sowie den Prüfungsvorleistungen (Element P) ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. Alle Modulelemente sind innerhalb eines Prüfungszeitraumes erfolgreich zu absolvieren.</p>
Medienformen:	
Literatur:	<p>Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p>