HAW Kiel
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Kiel
Kiel University of Applied Sciences

BI140 - Neben- und Parallelläufigkeit mit C++
BI140 - Concurrency and Parallelism using C++

Allgemeine Informationen	
Modulkürzel oder Nummer	BI140
Eindeutige Bezeichnung	NebenPLCPP-01-BA-M
Modulverantwortlich(e)	Prof. Dr. Manzke, Robert (robert.manzke@haw-kiel.de) Greve, Thomas (thomas.greve@haw-kiel.de)
Lehrperson(en)	Greve, Thomas (thomas.greve@haw-kiel.de)
Wird angeboten zum	Wintersemester 2025/26
Moduldauer	1 Fachsemester
Angebotsfrequenz	Regelmäßig
Angebotsturnus	In der Regel im Wintersemester
Lehrsprache	Deutsch
Empfohlen für internationale Studierende	Nein
Ist als Wahlmodul auch für andere Studiengänge freigegeben (ggf. Interdisziplinäres Modulangebot - IDL)	Ja

Studiengänge und Art des Moduls (gemäß Prüfungsordnung)
Studiengang: B.Eng. - E - Elektrotechnik (PO 2017, V3) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 5
Studiengang: B.Eng. - E - Elektrotechnik (PO 2023, V4) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 5
Studiengang: B.Eng. - Me (PO 2024) - Mechatronik (PO 2024, V5) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 5
Studiengang: B.Eng. - Wing - Wirtschaftsingenieurwesen - Elektrotechnik (PO 2025, V2) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 5
Studiengang: B.Eng. - Wing - Wirtschaftsingenieurwesen - Elektrotechnik (PO 2017, V1) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 5
Studiengang: B.Sc. - INF - Informatik (PO 2021,V1) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 5

Kompetenzen / Lernergebnisse
Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.

Kennenlernen der allgemeinen Konzepte: - Asynchronie in Form von Neben- und Parallelläufigkeit - Multitasking und Multithreading Vermittlung - der C++-Sprachkonstrukte, mit denen diese Konzepte realisiert werden können - von Bibliotheken, für solche Konstrukte, die (noch) nicht im C++-Standard enthalten sind. Die Teilnehmer setzen diese Konstrukte im Rahmen der Programmierübung anhand von Aufgaben ein.
Teilnehmer der Veranstaltung können: - einschätzen, bei welchen Aufgabenstellungen Neben- und Parallelläufigkeit sinnvoll eingesetzt werden kann (und bei welchen nicht) - entscheiden, welche der unterschiedlichen Sprachkonstrukte, die C++ für die Umsetzung bietet, den meisten Nutzen bieten - Neben- und Parallelläufigkeit einschliesslich ggf. erforderlicher Synchronisationsmechanismen in C++ programmieren
Durch die Projektarbeit im Team (2.Teil der Veranstaltung) können die Teilnehmer neben der Umsetzung des Gelernten ihre Fähigkeit trainieren: - nicht triviale softwaretechnische Sachverhalte zu diskutieren und so zu einem gemeinsamen Lösungsansatz für eine gestellte Aufgabe zu kommen - einen effizienten Weg für die Realisierung des Lösungsansatzes zu finden (Aufgabenteilung, Wiederverwendung)
Die Teilnehmer können Aufgabenstellungen, deren Realisierung Neben- oder Parallelläufigkeit voraussetzen, selbstständig identifizieren und lösen

Angaben zum Inhalt

Lehrinhalte	'The free lunch is over' (Herb Sutter) und die Konsequenzen daraus: Effiziente Nutzung von Multicore-Systemen - Asynchronie in Form von Neben- und Parallelläufigkeit - Prozesse, Threads und Fibers/Coroutinen - Hardware-Threads vs OS-Threads vs Threads of Execution - Synchronisationsmechanismen und deren potentielle Probleme - Tasks vs Threads Umsetzung in C++: - Coroutinen - Möglichkeiten der Darstellung von Parallelläufigkeit: Überladungen von Funktionstemplates aus der Algorithm-Bibliothek des Standards vs std::async vs std::thread - Ergebnisübertragung mit std::promise und std::future - std::packaged_task - Synchronisation durch Semaphoren, Mutexes, Locks, Barriers und Latches - Signalisierte Datenübertragung durch std::condition_variable - atomics Nutzung der boost-Bibliotheken: - boost::process für das Handling von Prozessen und die Interprozesskommunikation - boost::asio::thread_pool für eben diese Ausblick auf Konstrukte die erst mittelfristig im Standard enthalten sein werden: - Executors - Continuation

Literatur	--- Allgemeine Aspekte --- The Art of Concurrency Clay Breshears O'Reilly Media, Inc., 2009 ISBN: 978-0-596-52153-0 Multicore-Software Urs Gleim und Tobias Schuele dpunkt.verlag, 2012 ISBN: 978-3-89864-758-8 --- C++ - Spezifika --- The C++ Programming Language, 4th ed. (Chapters 41+42, pp. 1191... 1251) Bjarne Stroustrup Addison-Wesley, 2013 ISBN: 978-0-321-56384-2 C++ Concurrency in Action, 2nd ed. Anthony Williams Manning ISBN: 978-1-617-29469-3 C++ High Performance, 2nd ed. Bjoern Andrist, Viktor Sehr Packt ISBN: 978-1-83921-654-1

Lehrformen der Lehrveranstaltungen	
Lehrform	**SWS**
Lehrvortrag + Übung	2
Projekt	2

Arbeitsaufwand	
Anzahl der SWS	4 SWS
Leistungspunkte	5,00 Leistungspunkte
Präsenzzeit	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden

Modulprüfungsleistung	
Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung gemäß PO	Die Termine mit Anwesenheitspflicht wurden wahrgenommen
BI140 - Portfolioprüfung	Prüfungsform: Portfolioprüfung Gewichtung: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: Nein Benotet: Ja Anmerkung: Bestehend aus Praesentation zum Semesterprojekt und abschliessendem Test. Details in der Vorlesung.

Sonstiges	
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandenene Modulleistung: Programmieren in C++ (PIC)