

Advanced programming techniques - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Advanced programming techniques
Kod przedmiotu	11.3-WE-INFD-APT-Er
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Informatyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Program Erasmus drugiego stopnia
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Marek Sawerwain, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- familiarize students with information about advanced multi-paradigms programming techniques in classical computational models and presentation basic information about quantum computational model,
- discussion of selected techniques such as generalized types, reactive programming, actor model and hot-swapping mechanism,
- presenting a quantum computational model, definition of qubits, superposition and quantum entanglement as new information processing resources,
- presentation of selected quantum algorithms and protocols, and especially quantum cryptographic protocols.

Wymagania wstępne

Programming fundamentals, Algorithms and Data Structures, Theoretical Foundations of Computer Science, Object oriented programming

Zakres tematyczny

Review of contemporary programming paradigms.

The role of functional and declarative paradigms in modern programming techniques.

General types, reactive programming, logic programming with Erlang language. Presentation of actor model.

Proposition of new computational models to overcome of exponential complexity.

Quantum computational model, qubit, quantum register, superposition, entanglement. Unitary and measurement operations performed on quantum register.

Discussion of selected quantum algorithms and their implementation in the form of quantum circuits and programs for Q# language (in Visual Studio).

Simulations of quantum algorithms and implementation of selected circuits (protocols) on currently available experimental installations of quantum computational devices.

Metody kształcenia

Lecture: conventional lecture

Laboratory: laboratory exercises, group work

Project: project method, discussions and presentations

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
can point out the advantages of combining many programming paradigms to solve problems more effectively		sprawdzian z progami punktowymi	Wykład
knows the basic of quantum computational model		sprawdzian z progami punktowymi	Wykład

Opis efektu	Symbol e efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
knows the basic quantum communication protocols (teleportation) and quantum cryptography protocols		- projekt - sprawdzian z progami punktowymi	- Laboratorium - Projekt
is aware of computational challenges that require exponential workload		sprawdzian z progami punktowymi	Wykład
knows the advantages of using generalized types and techniques of reactive programming		- bieżąca kontrola na zajęciach - projekt	- Laboratorium - Projekt
knows how to use the actors' model to create concurrent server		- projekt - sprawdzian z progami punktowymi	- Laboratorium - Projekt

Warunki zaliczenia

Lecture - obtaining a positive grade in written exam.

Laboratory - the main condition to get a pass are sufficient marks for all exercises and tests conducted during the semester.

Project - a condition of pass is to obtain positive marks from all project tasks and preparation written report of project.

Calculation of the final grade: = lecture 20% + laboratory 40% + project 40%.

Literatura podstawowa

1. Vladimir Silva, Practical Quantum Computing for Developers, Apress, 2018.
2. John Watrous, The Theory of Quantum Information, Cambridge University Press, 2018.
3. Simon St. Laurent: Introducing Erlang. Getting Started in Functional Programming. 2nd Edition, O'Reilly Media, 2017.
4. Max Bramer, Logic Programming with Prolog, Springer-Verlag London, 2013.
5. Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information: 10th Anniversary Edition, Cambridge University Press, 2010.
6. Francesco Cesarini, Simon Thompson: Erlang Programming, O'Reilly Media, 2009.

Literatura uzupełniająca

1. Ingemar Bengtsson, Karol Życzkowski: Geometry of Quantum States: An Introduction to Quantum Entanglement, 2nd Edition, Cambridge University Press, 2017.
2. Akira Furusawa, Peter van Loock: Quantum Teleportation and Entanglement: A Hybrid Approach to Optical Quantum Information Processing, Wiley, 2011

Uwagi

-- no comments --

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Marek Sawerwain, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 19-04-2022 11:38)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ