

Zaproszenie do obliczeń i algorytmów kwantowych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Zaproszenie do obliczeń i algorytmów kwantowych
Kod przedmiotu	11.0-WE-AEIT-ZOiAK
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Automatyka i robotyka, Elektrotechnika, Informatyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	doktoranckie
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2016/2017

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. Roman Gielerak

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	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

- wprowadzenie do nowego modelu obliczeniowego opartego o paradygmat fizyki kwantowej
- prezentacja kwantowych modeli obliczeniowych
- wprowadzenie do algorytmiki kwantowej
- zastosowania technologii kwantowych do kryptografii

Wymagania wstępne

- podstawy fizyki kwantowej
- podstawy algebry liniowej i analizy matematycznej

Zakres tematyczny

Wstęp. Historia narodzin i perspektywy informatyki kwantowej. Algorytm Schora (info): zagrożenie dla kryptografii RSA.

Narodziny teorii kwantowej: historia wczesnej fazy. Dualizm korpuskularno-falowy mikroświata. Cząsteczki światła: fotony i ich podstawowe własności, polaryzacja.

Ogólna struktura mechaniki kwantowej: przestrzeń Hilberta, stany czyste, amplitudy prawdopodobieństwa. Reprezentacja położeń: funkcja falowa, równanie Schrodingera. Obserwable i wartości własne. Rozkłady spektralne. Operacje unitarne. Pomiary kwantowomechaniczne: wartości średnie, możliwe wartości pomiaru, zasada superpozycji. Zasada redukcji stanu (dekohherencja). Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Układy złożone: opis za pomocą iloczynów tensorowych.

Stany splątane, miary splątania. Q-bity.

Model obwodowy Podstawowe bramki kwantowe; jedno, dwu- i trzy-kubitowe. Zagadnienie uniwersalności układu bramek. Dyskretyzacja. Obwody kwantowe. Problem Jotzsy-Deutcha jako przykład działania komputera kwantowego.

Wybrane algorytmy kwantowe i ich implementacje Kwantowy algorytm przeszukiwania: kwantowa maszyna Grovera. Algorytm Shora.Kryptografia RSA. Analiza teoretyczna algorytmu kwantowego.

Perspektywy: sprzętowa strona projektu. Fizyczne realizacje najprostszych bramek kwantowych.

Idee kwantowej kryptografii.Przegląd podstawowych protokołów kwantowej dystrybucji kluczy i ich implementacje

Metody kształcenia

wykład: wykład problemowy, wykład konwencjonalny

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-zapoznanie z podstawowymi modelami obliczeń kwantowych	K_W01	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-zapoznanie z podstawami algorytmiki kwantowej	• K_W01 • K_U03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
-zapoznanie z kwantowa kryptografia	• K_W01 • K_U01	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład

Warunki zaliczenia

Egzamin ustny lub prezentacja referatu i jego wspólna dyskusja, referatu przydzielanego w trybie indywidualnym

Literatura podstawowa

1. M.A. Nielsen, I.L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press, 2000
2. I. Bengtsson, K. Życzkowski, Geometry of Quantum States. An Introduction to Quantum Entanglement. Cambridge University Press, 2006.
3. K. Giaro, Elementy Kwantowego Modelu Obliczeń i Algorytmiki Kwantowej, Wydawnictwo Naukowe OWSLiZ, Olsztyn 2013
4. Nicolas Gisin, Grégoire Ribordy, Wolfgang Tittel, and Hugo Zbinden, Quantum cryptography, REVIEWS OF MODERN PHYSICS, VOLUME 74, JANUARY 2002

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. Roman Gielerak (ostatnia modyfikacja: 27-09-2016 10:03)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ