

Metody probabilistyczne w informatyce - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody probabilistyczne w informatyce
Kod przedmiotu	11.9-WK-liEP-MPI-Ć-S14_pNadGenP3Z4E
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Informatyka i ekonometria
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Ewa Drgas-Burchardt, 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	30	2	-	-	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Poznanie możliwości stosowania metod probabilistycznych w informatyce.

Wymagania wstępne

Rachunek prawdopodobieństwa, Matematyka dyskretna 1.

Zakres tematyczny

Wykład

- Metoda naiwna i metoda wartości oczekiwanej w kombinatoryce, ich aspekt algorytmiczny (4 godz.).
- Lokalny Lemat Lovásza i jego zastosowanie (3 godz.).
- Metoda prawdopodobieństw warunkowych i estymatorów pesymistycznych w problemie derandomizacji algorytmów (3 godz.).
- Algorytmy typu Las Vegas i Monte Carlo. Przykłady ilustrujące te typy: Min-Cut, RandAuto, RandQS, Find; analiza działania, losowe parametry, klasyfikacja (6 godz.).
- Losowe techniki gier szacujące złożoność algorytmu (2 godz.).
- Klasy złożoności: RP, Co-RP, BPP, ZPP (2 godz.).
- Algorytmy geometryczne: otoczka wypukła punktów płaszczyzny, podziały binarne płaszczyzny, średnica zbioru punktów (4 h).
- Algorytmy grafowe: pary najkrótszych ścieżek, uogólnienie problemu Min_Cut, minimalne drzewo rozpinające (2 godz.).
- Algorytmy w teorii liczb: testy dla liczb pierwszych (4 godz.).

Ćwiczenia

- Samodzielna analiza dowodów faktów w których wykorzystano metody naiwną, wartości oczekiwanej i Lokalny Lemat Lovásza na bazie literatury anglojęzycznej; czytelne przedstawianie tych dowodów innym słuchaczom kursu (10 godz.).
- Konstrukcja algorytmów deterministycznych znajdujących obiekt kombinatoryczny na bazie metod derandomizacji zastosowanych do wcześniej poznanych twierdzeń o istnieniu, których dowody wykorzystywały metodę naiwną i metodę wartości oczekiwanej (4 godz.).
- Dowodzenie prostych zależności między klasami złożoności poznanymi podczas zajęć (4 godz.).
- Zespołowa analiza co najmniej jednego współczesnego artykułu dotyczącego zagadnień omawianych podczas zajęć (10 godz.).

Kolokwium zaliczeniowe (2 godz.).

Metody kształcenia

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna podstawowe typy algorytmów zrandomizowanych oraz przykłady je ilustrujące; student potrafi zdecydować o typie danego algorytmu, zna jego parametry losowe	K_W03 K_U01	egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
Student potrafi współpracować i dzielić się obowiązkami w grupie analizując najnowsze artykuły anglojęzyczne dotyczące algorytmów zrandomizowanych	K_U14 K_U35 K_K02 K_K05 K_K09	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja	Ćwiczenia
Student potrafi rozpoznać obiekty i twierdzenia ich dotyczące, do których można zastosować metodę derandomizacji prawdopodobieństw warunkowych; student potrafi objaśnić sposób użycia tej metody w konkretnym przypadku.	K_W09 K_U09 K_U14	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - sprawdzian	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi sformułować metodę naiwną, metodę wartości oczekiwanej oraz Lokalny Lemat Lovásza oraz sformułować i udowodnić przykładowe twierdzenia, w których dowodzie można użyć tych metod.	K_U10 K_U13 K_U14	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - sprawdzian	- Wykład - Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Warunki zaliczenia poszczególnych zajęć:

1. Sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń.
2. Praca pisemna pozwalające na ocenę czy, i w jakim stopniu student osiągnął wymienione efekty kształcenia głównie w zakresie wiedzy umiejętności.
3. Konwersacja podczas wykładu w celu weryfikacji wyższych poziomów efektów kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności.
4. Prezentacja materiału przygotowanego przez studenta samodzielnie i/lub w grupie.

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (50%) i ocena z egzaminu (50%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń i z egzaminu.

Literatura podstawowa

1. R. Motwani, P. Raghavan, Randomized Algorithms, Algorithms and Theory of Computation, Handbook, CRS Press 1998.
2. N. Alon, J.H. Spencer, The probabilistic Method in Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization, 2000.
3. M.O. Rabin, Probabilistic Algorithms for testing Primality, Journal of Number Theory 12(1), 1980.

Literatura uzupełniająca

1. J. Beck, An Algorithmic Papproch to the Lovász Local Lemma, in Random Structures and Algorithms, vol.2 (4) 1991.
2. R. Diestel, Random Graphs, in Graph Theory.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 05-05-2021 13:00)