



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Algorytmy przybliżone i metaheurystyczne

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka - przedmioty do wyboru		Cykl dydaktyczny 2023/24	
Specjalność -		Kod zajęć 06INFPWS.4200000S.01044.23	
Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki		Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie		Obligatoryjność Fakultatywny	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Profil studiów profil ogólnoakademicki			
Koordynator zajęć	Stanisław Gawiejnowicz		
Prowadzący zajęcia	Stanisław Gawiejnowicz		
Okres Semestr letni	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną		Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z głównymi rodzajami algorytmów przybliżonych, heurystycznych oraz metaheurystycznych.
C2	Wykształcenie umiejętności rozwiązywania wybranych NP-trudnych problemów optymalizacji kombinatorycznej za pomocą tych algorytmów.

Wymagania wstępne

Podstawowa znajomość teorii algorytmów, teorii złożoności oraz programowania w języku wysokiego poziomu.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna pojęcie enumeratywnego algorytmu dokładnego.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
W2	zna pojęcie algorytmu podziału i ograniczeń.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
W3	zna pojęcie algorytmu przybliżonego.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
W4	zna pojęcie schematu aproksymacyjnego.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
W5	zna pojęcie i własności wybranych algorytmów heurystycznych.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
W6	zna pojęcie i własności wybranych algorytmów przeszukiwania lokalnego.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
W7	zna pojęcie i własności wybranych algorytmów metaheurystycznych.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
W8	zna zasady przeprowadzania eksperymentów obliczeniowych.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zastosować algorytm enumeratywny do rozwiązywania wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej oraz zaimplementować go w języku programowania.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
U2	potrafi zastosować algorytm podziału i ograniczeń do rozwiązywania wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej oraz zaimplementować go w wybranym języku programowania.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
U3	potrafi zastosować algorytm przybliżony do rozwiązywania wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej oraz zaimplementować go w wybranym języku programowania.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
U4	potrafi zastosować schemat aproksymacyjny do rozwiązania wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
U5	potrafi zastosować algorytmy heurystyczne do rozwiązywania wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej oraz zaimplementować je w wybranym języku programowania.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U6	potrafi zastosować algorytmy przeszukiwania lokalnego do rozwiązywania wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej oraz zaimplementować je w wybranym języku programowania.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
U7	potrafi zastosować algorytmy metaheurystyczne do rozwiązywania wybranych problemów optymalizacji kombinatorycznej oraz zaimplementować w wybranym języku programowania.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć
U8	potrafi przeprowadzić eksperyment obliczeniowy dla wybranych algorytmów heurystycznych i metaheurystycznych.		Projekt, Zadania wykonywane podczas zajęć

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Algorytmy dokładne: algorytmy generowania permutacji i podzbiorów, algorytmy enumeratywne, algorytm podziału i ograniczeń.	W1, W2, U1, U2	Laboratorium
2.	Algorytmy przybliżone (aproksymacyjne), współczynnik najgorszego przypadku, schematy aproksymacyjne: PTAS, FPTAS.	W3, W4, U3, U4	Laboratorium
3.	Algorytmy heurystyczne: konstrukcyjne, zachłanne. Zasady przeprowadzania analizy eksperymentalnej, generowanie instancji testowych, eksperymenty obliczeniowe.	W5, W8, U5, U8	Laboratorium
4.	Algorytmy przeszukiwania lokalnego: iteracyjnego poprawiania, największego spadku.	W6, W8, U6, U8	Laboratorium
5.	Algorytmy metaheurystyczne: przeszukiwanie tabu, algorytmy genetyczne, algorytmy ewolucyjne.	W7, W8, U7, U8	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Laboratorium	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Praca z tekstem, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Końcowa ocena składa się z następujących elementów: 1. projekt – 90%, 2. zadania wykonywane podczas zajęć – 10%. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. S. Gawiejnowicz, Models and algorithms of time-dependent scheduling, Springer, 2020.
2. D. Hochbaum, ed., Approximation algorithms for NP-hard problems, PWS Publishing, 1998.
3. Z. Michalewicz, D.B. Fogel, How to solve it: modern heuristics, Springer, 2004.
4. W. Michiels, E. Aarts, J. Korst, Theoretical aspects of local search, Springer, 2007.
5. C.H. Papadimitriou, K. Steiglitz, Combinatorial optimization: algorithms and complexity, Prentice-Hall, 1981.
6. V.V. Vazirani, Algorytmy aproksymacyjne, WNT, 2005.

Dodatkowa

1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie projektu	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut