

Gry kombinatoryczne

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 06INFN.41S.01047.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Koordynator zajęć	Małgorzata Bednarska-Bzdęga	
Prowadzący zajęcia	Małgorzata Bednarska-Bzdęga	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: - Wykład synchroniczny: 15 - Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwój kreatywności w poszukiwaniu rozwiązań złożonych algorytmicznie problemów związanych z grami dwuosobowymi z pełną informacją.
C2	Doskonalenie przeprowadzania rozumowań analitycznych i syntetycznych, w tym zdolności oceny poprawności rozumowań.
C3	Dostrzeganie związków między grami towarzyskimi a zagadnieniami złożoności obliczeniowej algorytmów.

Wymagania wstępne

Znajomość pojęcia złożoności obliczeniowej oraz klas P i NP.

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	Potrafi przedstawić proste gry kombinatoryczne w postaci ekstensywnej (drzewa gry).	INF_K4_W01	Egzamin pisemny, Kartkówki
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi zastosować na drzewie gry analizę wstecz.	INF_K4_U01	Egzamin pisemny, Kartkówki
U2	Potrafi rozstrzygnąć, kto ma strategię wygrywającą lub nieprzegrywającą w prostych grach, korzystając z metody kradzieży strategii i metody ruchów odpowiadających. Potrafi oceniać poprawność strategii.	INF_K4_U02	Egzamin pisemny, Kartkówki
U3	Umie ocenić złożoność obliczeniową prostych algorytmów związanych z poszukiwaniem dobrej strategii w grach kombinatorycznych.	INF_K4_U03	Egzamin pisemny, Kartkówki
U4	Umie przedstawiać tok swojego rozumowania w sposób zrozumiały dla słuchaczy.	INF_K4_U09	Wypowiedź ustna

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Definicja gry kombinatorycznej. Przykłady gier kombinatorycznych, w tym HEX, szachy, kółko i krzyżyk. Drzewo gry, wartość gry. Analiza wstecz drzewa gry. Twierdzenie o strategii nieprzegrywającej. Ocena złożoności obliczeniowej naiwnych metod analizy drzewa gry.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Techniki pomagające w ocenie gry: metoda kradzieży strategii, metoda ruchów odpowiadających. Analiza poprawności strategii.	U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Narzędzia teoriografowe w grach. Gra Shannona, gry ramseyskie, wielowymiarowe gry w kółko i krzyżyk.	U2	Wykład, Ćwiczenia
4.	Gry NIM.	U2	Wykład, Ćwiczenia
5.	Gry kombinatoryczne a złożoność obliczeniowa i hipoteza $P \neq NP$. Przykłady gier NP-zupełnych, PSPACE-zupełnych, EXPTIME-zupełnych.	U3	Wykład, Ćwiczenia
6.	Algorytmy alfa-beta analizy drzewa gry. Deep Blue i inne programy szachowe.	U2	Wykład, Ćwiczenia
7.	Przeszukiwanie Monte Carlo drzewa gry (MCST). AlphaGo.	U4	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

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

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na egzaminie. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 88% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 72% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 64% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 51% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 51% punktów.
Ćwiczenia	Końcowa ocena składa się z następujących elementów: 1. prezentacja ustna – warunkiem koniecznym zdobycia zaliczenia jest jedna prezentacja poprawnego rozwiązania zadania domowego; prezentacja nie jest punktowana, 2. kartkówki – 100%, pod warunkiem zaliczenia prezentacji. Skala ocen zgodna z Regulaminem studiów UAM: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 88% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 72% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 64% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 51% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 51% punktów lub niezaliczenie prezentacji ustnej.

Literatura

Obowiązkowa

1. E. R. Berlekamp, J. H. Conway, R. K. Guy "Winning ways for your mathematical plays", A K Peters Ltd., 2001.
2. Games of no chance pod red. R. Nowakowskiego, Cambridge University Press, 1999.
3. M. Albert, R. Nowakowski, D. Wolfe "Lessons in play", A K Peters Ltd., 2007.
4. G. N. Yannakakis, J. Togelius "Artificial Intelligence and Games", Springer, 2018.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	60
Czytanie wskazanej literatury	20
Inne	15

Przygotowanie do egzaminu	25
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INF_K4_U01	Absolwent/ka potrafi zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych zadań związanych z informatyką
INF_K4_U02	Absolwent/ka potrafi adaptować istniejące oraz tworzyć nowe metody informatyczne do rozwiązywania nieszablonowych problemów praktycznych i teoretycznych
INF_K4_U03	Absolwent/ka potrafi stosować zaawansowane metody budowy oprogramowania, rozstrzyga o ich przydatności, w tym podejmuje decyzje dotyczące wyboru technik prowadzących do otrzymania oprogramowania wysokiej jakości
INF_K4_U09	Absolwent/ka potrafi w sposób przystępny przedstawić fakty z zakresu informatyki, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
INF_K4_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w informatyce