



Gry kombinatoryczne Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

| | |
|--|---|
| Kierunek studiów Informatyka | Cykl dydaktyczny 2023/24 |
| Specjalność - | Kod zajęć 06INFN.41S.01047.23 |
| Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki | Języki wykładowe polski |
| Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie | Obligatoryjność Fakultatywny |
| Forma studiów studia niestacjonarne | Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe |
| Profil studiów profil ogólnoakademicki | |
| Koordynator zajęć | Małgorzata Bednarska-Bzdęga |
| Prowadzący zajęcia | Małgorzata Bednarska-Bzdęga |
| Okres Semestr 1 | Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 15, Egzamin • 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 |