

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Analiza algorytmów		
Rok akademicki:	2017/2018	Kod: JIS-2-021-GK-s	Punkty ECTS: 3
Wydział:	Fizyki i Informatyki Stosowanej		
Kierunek:	Informatyka Stosowana	Specjalność:	Grafika komputerowa i przetwarzanie obrazów
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0
Strona www:	https://orion.fis.agh.edu.pl/~gawronski/		
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. inż. Gawroński Przemysław (gawron@newton.ftj.agh.edu.pl)		
Osoby prowadzące:	dr hab. inż. Gawroński Przemysław (gawron@newton.ftj.agh.edu.pl)		

Krótką charakterystyka modułu

Doświadczalna analiza czasowej złożoności obliczeniowej algorytmów; grafowych, wyszukiwania wzorca, rozwiązujących problemy NP-zupełne, wykorzystujących metody Monte Carlo i Las Vegas.

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student zna metody praktycznej analizy złożoności obliczeniowej i poprawności algorytmów.	IS2A_W09	Prezentacja, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
M_W002	Student zna pojęcie NP-zupełności.	IS2A_W09	Prezentacja, Projekt, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi zaproponować i zaimplementować rozwiązanie problemu NP-zupełnego.	IS2A_U01, IS2A_U09	Prezentacja, Projekt, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
M_U002	Student potrafi praktycznie zbadać złożoność obliczeniową problemu algorytmicznego.	IS2A_U01	Prezentacja, Projekt
Kompetencje społeczne			

M_K001	Student potrafi w sposób przejrzysty zaprezentować wyniki analizy problemu algorytmicznego.	IS2A_K05	Aktywność na zajęciach, Prezentacja, Wykonanie projektu, Udział w dyskusji
--------	---	----------	--

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatori um	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student zna metody praktycznej analizy złożoności obliczeniowej i poprawności algorytmów.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna pojęcie NP-zupełności.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi zaproponować i zaimplementować rozwiązanie problemu NP-zupełnego.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi praktycznie zbadać złożoność obliczeniową problemu algorytmicznego.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student potrafi w sposób przejrzysty zaprezentować wyniki analizy problemu algorytmicznego.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Ćwiczenia projektowe

Studenci w dwuosobowych zespołach będą analizować i implementować rozwiązania dwóch wybranych problemów algorytmicznych, z których jeden będzie z grupy problemów NP-zupełnych.

Przykładowe zadania projektowe:

1. Problem wyszukiwania wzorca: algorytm Knutha-Morrisa-Prata, automat skończony, algorytm Karpa-Rabina.
2. Algorytmy teorioliczbowe: system kryptograficzny RSA, algorytmy generacji liczb pierwszych, algorytmy rozkładu na czynniki pierwsze.
3. Algorytmy randomizowane: metoda Monte Carlo, metoda Las Vegas.
4. Algorytmy grafowe: algorytm Floyda-Warshalla, algorytm Johnsona, algorytm Forda-

Fulkersona, algorytm Edmondsa-Karpa,

5. Programowanie liniowe, algorytm sympleks.

6. Problemy NP-zupełne: cykl Hamiltona, problem kliki, problem komiwojażera, problem kolorowania grafu, problemy podziału zbioru, problemy pokrycia, gry i układanki.

7. Algorytmy aproksymacyjne.

Efekty kształcenia:

- student potrafi zebrać informacje potrzebne do realizacji projektu.

- student potrafi zaimplementować rozwiązanie problemu algorytmicznego i zebrać dane do analizy złożoności obliczeniowej.

- student potrafi pracować w zespole dwuosobowym nad wykonaniem projektu.

Zajęcia seminaryjne

W trakcie zajęć seminaryjnych studenci będą prezentować wyniki analizy wybranych dwóch problemów algorytmicznych zaimplementowanych w ramach zajęć projektowych.

Efekty kształcenia:

- student umie przygotować rozwiązanie wybranego problemu algorytmicznego.

- student potrafi przygotować i przedstawić wyniki analizy złożoności obliczeniowej danego problemu algorytmicznego.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa obliczana jest na podstawie wzoru: $0.6 \times \text{ocena z projektu} + 0.4 \times \text{ocena z seminarium}$.

Oceny ustalane będą zgodnie ze skalą ocen obowiązującą w regulaminie AGH, przyporządkowującą procent opanowania materiału konkretnej ocenie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych algorytmów i struktur danych, dobra znajomość języka C lub C++, Java.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Jon Kleinberg, Éva Tardos, Algorithm Design, ISBN-10: 0321295358

2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms, ISBN-10: 0262033844

3. Steven S. Skiena, The algorithm design Manual, ISBN 0-387-94860-0

4. Jeff Edmonds, How to Think About Algorithms, ISBN 9780521614108

5. Anany Levitin, Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, ISBN 0132316811

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

• F. Hassanibesheli, L. Hedayatifar, P. Gawronski, M. Stojkow, D. Żuchowska-Skiba, Krzysztof Kułakowski, Gain and loss of esteem, direct reciprocity and Heider balance, Physica A, 268 (2017), 334

• P. Gawroński, M. J. Krawczyk, K. Kułakowski, Emerging communities in networks - a flow of ties, Acta Phys. Pol. B, 46, (2015), 911.

• P. Gawroński, M. Nawojczyk, and K. Kułakowski, Opinion formation in an open system and the spiral of silence, Acta Phys. Pol. A, 127, (2015), A-45.

• P. Gawroński, K. Malarz, M. J. Krawczyk, J. Malinowski, A. Kupczak, W. Sikora, K. Kułakowski, J. Wąs, and J.W. Kantelhardt, Strategies in crowd and crowd structure, Acta Phys. Pol. A, 123, (2013), 522.

• A. Jarynowski, P. Gawroński, K. Kułakowski, How the competitive altruism leads to bistable homogeneous states of cooperation or defection, Lecture Notes in Computer Science, 7204 (2012) 543.

• P. Gawroński, K. Kułakowski, M. Kampf and J. W. Kantelhardt, Evacuation in the Social Force Model is not stationary, Acta Phys. Pol. A, 121, (2012), B-77.

• P. Gawroński, K. Kułakowski, Crowd dynamics - being stuck, Comp. Phys. Comm., 9, (2011), 1924.

- P. Gawroński, K. Saeed, K. Kułakowski, Early warning of cardiac problems in crowd, Lect. Notes Artif. Int., 6071, (2010), 220
- K. Kułakowski, P. Gawroński, To cooperate or to defect? Altruism and reputation, Phys. A, 388, (2009), 3581
- P. Gawroński and K. Kułakowski, A numerical trip to social psychology: long-living states of cognitive dissonance, Lect. Notes in Computer Science, 4490, (2007), 43
- P. Gawroński and K. Kułakowski, Heider balance in human networks, Proceedings of 8th Granada Seminar, Eds. P. Garrido, J. Marro and M. A. Munoz, AIP Conf. Proc. 779, Melville, NY, (2005) 93
- P. Gawroński, P. Gronek, K. Kułakowski, The Heider balance and social distance, Acta Phys. Pol. B., 36, (2005), 2549
- K. Kułakowski, P. Gawroński, P. Gronek, The Heider balance – a continuous approach, Int. J. Mod. Phys. C, 16, (2005), 707

Informacje dodatkowe

Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach: Nieobecność na zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie ustnej/pisemnej w wyznaczonym przez prowadzącego terminie. Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż 2 zajęcia może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości wyrównania zaległości.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w ćwiczeniach projektowych	30 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	15 godz
Wykonanie projektu	28 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	78 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS