

Informatyka Algorytmiczna
drugi stopień - algorytmika
Karty przedmiotów (2022)

Spis treści

I Semestr	3
Analiza Algorytmów (W04INA-SM0005G)	3
Metody Optymalizacji (W04INA-SM0002G)	7
Kryptografia (W04INA-SM0008G)	11
II Semestr	16
Teoria Obliczeń i Złożoność Obliczeniowa (W04INA-SM0001G)	16
Metody Probabilistyczne Algorytmiki (W04INA-SM0004G)	20
Wybrane Zagadnienia Informatyki (W04INA-SM0007G)	24
Seminarium Przeglądowe (W04INA-SM0009S)	27
III Semestr	30
Praca Magisterska (W04INA-SM0006D)	30
Seminarium Magisterskie (W04INA-SM0003S)	34
Kursy Wybieralne	38
Algorytmy On-Line (W04INA-SM0103G)	38
Algorytmy Aproksymacyjne (W04INA-SM0104G)	42
Geometria Obliczeniowa (W04INA-SM0105G)	47
Algorytmy Rozproszone (W04INA-SM0106G)	51

Algorytmiczna Teoria Gier (W04INA-SM0101G)	55
Programowanie Ograniczeń (W04INA-SM0107G)	59
Data Mining (W04INA-SM0109G)	63
Algorytmy Zrandomizowane (W04INA-SM0110G)	67
Systemy Identyfikacyjne (W04INA-SM0111G)	71
Wykład Monograficzny (W04INA-SM0112G)	75
Formalna Weryfikacje (W04INA-SM0113G)	78
Big Data (W04INA-SM0119G)	82
Algorytmiczny Wykład Monograficzny (W04INA-SM0125G)	86

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Analiza Algorytmów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Analysis of Algorithms
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0005G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30	60		
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Moduł wymaga znajomości narzędzi matematycznych wprowadzonych na analizie matematycznej, algebrze, rachunku prawdopodobieństwa, algorytmach i strukturach danych oraz matematyce dyskretnej. Ponadto wymaga się opanowania w stopniu dobrym choć jednego języka programowania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Poznanie zaawansowanej teorii analizy algorytmów i struktur danych
- C2** Opanowanie zaawansowanej teorii analizy algorytmów i struktur danych
- C3** Nauka wykorzystania narzędzi komputerowych wspomagających lub potwierdzających analityczne wyniki dotyczące analizowanych algorytmów i struktur danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna szczegółowe własności wybranych algorytmów sortowania, wybranych algorytmów rozproszonych przeznaczonych dla sieci sensorów, wybranych algorytmów wyszukiwania wzorca w tekście

W2 Zna wzór sumacyjny Eulera, technologie obliczania sum dwumianowych, techniki obliczania rekurencji liniowych oraz nieliniowych, metodę operatorową analizy funkcji tworzących prawdopodobieństwo.

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do analizy algorytmów

U2 Potrafi przeprowadzić symulacyjną weryfikację wyników otrzymanych drogą analityczną

U3 Potrafi wskazać rozwiązania na stawiane mu algorytmiczne problemy w systemach informatycznych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie potrzebę dogłębnej analizy badanego problemu algorytmicznego i jej znaczenie w kontekście danego systemu informatycznego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Algorytmy sortowania I	3h
Wy2	Algorytmy sortowania II	3h
Wy3	Algorytm wyznaczania maksimum	2h
Wy4	Zaawansowane metody rozwiązywania rekurencji	4h
Wy5	Algorytmy wyznaczania lidera w sieciach	4h
Wy6	Algorytmy szacowania liczby stacji w sieciach	3h
Wy7	Metoda operatorowa	3h
Wy8	Algorytmy wyszukiwania wzorca	4h
Wy9	Wstęp do algorytmów online	4h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Algorytmy sortowania I	3h
Ćw2	Algorytmy sortowania II	3h
Ćw3	Funkcja tworząca prawdopodobieństwo	2h
Ćw4	Zaawansowane metody rozwiązywania rekurencji	4h
Ćw5	Algorytmy wyznaczania lidera w sieciach	3h
Ćw6	Algorytmy szacowania liczby stacji w sieciach	4h
Ćw7	Metoda operatorowa	3h
Ćw8	Algorytmy wyszukiwania wzorca	4h
Ćw9	Wstęp do algorytmów online	4h
	Suma godzin	15h

Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Algorytmy sortowania	6h
Lab2	Funkcje tworzące	4h
Lab3	Rozwiązywanie rekurencji	4h
Lab4	Algorytmy wyznaczania lidera w sieciach	4h
Lab5	Algorytmy szacowania liczby stacji w sieciach	4h
Lab6	Algorytmy wyszukiwania wzorca	4h
Lab7	Algorytmy online	4h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Prezentacje multimedialne studentów
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Zadanie domowe
F2	U1-U3, K1-K1	Kolokwium
F3	U1-U3, K1-K1	Ocena zadań implementacyjnych
$P=40\%*F1+40\%*F2+20\%*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou, U. V. Vazirani, Algorithms, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 1 edition (September 13, 2006), (dostępna częściowo na stronie <http://www.cs.berkeley.edu/vazirani/algorithms.html>)
2. D. E. Knuth, Sztuka programowania, tom I i III, WNT
3. R. Motwani, P. Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press 1995
4. T.H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. L. Rivest, Wprowadzenie do algorytmów, WNT
5. D. H. Greene, D. E. Knuth, Mathematics for the Analysis of Algorithms, Birkhäuser Boston, 3rd edition (September 1, 1990)

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Zbigniew Gołębiewski

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Analiza Algorytmów

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W04	C1	Wy1-Wy9	1 2 5 6
W2	K2_W01 K2_W02	C1	Wy1-Wy9	1 2 5 6
U1	K2_U03 K2_U04	C2 C3	Ćw1-Ćw9 Lab1-Lab7	3 4 5 6
U2	K2_U01 K2_U02 K2_U03	C2 C3	Ćw1-Ćw9 Lab1-Lab7	3 4 5 6
U3	K2_U03	C2 C3	Ćw1-Ćw9 Lab1-Lab7	3 4 5 6
K1	K2_K01 K2_K02 K2_K03 K2_K08 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy9 Ćw1-Ćw9 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Metody Optymalizacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Optimization Methods
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0002G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30	30		
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość podstaw algebry liniowej, analizy matematycznej oraz algorytmów i struktur danych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Omówienie problemów i metod optymalizacji, w szczególności zagadnień programowania liniowego i programowania całkowitoliczbowego, w tym problemów optymalizacji dyskretnej. Omówienie algorytmów dokładnych i przybliżonych służących do rozwiązania problemów optymalizacyjnych, w szczególności trudnych problemów optymalizacji dyskretnej
- C2** Opanowanie i teoretyczna analiza problemów, algorytmów i technik omawianych na wykładzie
- C3** Opanowanie konstrukcji i implementacji modeli matematycznych dla problemów optymalizacyjnych, w szczególności dla trudnych problemów optymalizacji dyskretnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna pojęcia i własności programowania liniowego i całkowitoliczbowego

W2 Zna algorytmy rozwiązywania problemów programowania liniowego i całkowitoliczbowego oraz techniki konstruowania algorytmów dla problemów optymalizacji dyskretnej

W3 Zna algorytmy przybliżone dla trudnych problemów optymalizacyjnych

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi posługiwać się wprowadzonymi na wykładzie pojęciami dotyczącymi programowania liniowego, programowania całkowitoliczbowego, relaksacji Lagrange'a

U2 Potrafi stosować metody programowania liniowego i programowania całkowitoliczbowego do rozwiązywania praktycznych problemów optymalizacyjnych

U3 Posiada praktyczną umiejętność programowania w języku do modelowania problemów optymalizacyjnych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Potrafi omówić i analizować wybrane problemy optymalizacyjne w sposób powszechnie zrozumiały wraz z interpretacją rozwiązań

K2 Rozumie potrzebę stosowania metod optymalizacji w informatyce, w praktyce

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Problemy optymalizacyjne	2h
Wy2	Programowanie liniowe	2h
Wy3	Algorytm sympleks	4h
Wy4	Dualizm w programowaniu liniowym	4h
Wy5	Programowanie całkowitoliczbowe	2h
Wy6	Metody programowania całkowitoliczbowego	4h
Wy7	Relaksacja Lagrange'a	4h
Wy8	Lokalne przeszukiwanie	4h
Wy9	Algorytmy aproksymacyjne	4h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Problemy optymalizacyjne	2h
Ćw2	Programowanie liniowe	2h
Ćw3	Programowanie liniowe	2h
Ćw4	Dualizm w programowaniu liniowym	2h
Ćw5	Modelowanie	2h
Ćw6	Modelowanie	2h
Ćw7	Relaksacja Lagrange'a	2h
Ćw8	Kolokwium	1h
	Suma godzin	15h

Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Zapoznanie się z językiem do modelowania problemów optymalizacyjnych	3h
Lab2	Zapoznanie się ze środowiskiem programowania	1h
Lab3	Zadanie projektowe	3h
Lab4	Zadanie projektowe	4h
Lab5	Zadanie projektowe	4h
	Suma godzin	15h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Egzamin końcowy
F2	U1-U3, K1-K2	Kolokwium zaliczeniowe
F3	U1-U3, K1-K2	Realizacja zleconych mini projektów programistycznych
$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. C.H. Papadimitriou, K. Steiglitz, Combinatorial Optimization. Algorithms and Complexity, Dover Publication, Inc, Mineola, 1998.
2. I. Nykowski, Programowanie liniowe, PWE Warszawa 1980.
3. S.P. Bradley, A.C. Hax, T.L. Magnanti, Applied Mathematical Programming, Addison-Wesley Publishing Company, 1977
4. R.S. Garfinkel, G.L. Nemhauser, Programowanie całkowitoliczbowe, PWN, 1978.
5. W. Grabowski, Programowanie matematyczne, PWE Warszawa 1980.
6. IBM ILOG, <http://publib.boulder.ibm.com>
7. GLPK (GNU Linear Programming Kit), <http://www.gnu.org/software/glpk/glpk.html>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Paweł Zieliński

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Metody Optymalizacji
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W02 K2_W04 K2_W09	C1	Wy1-Wy9	1 2 5 6
W2	K2_W04	C1	Wy1-Wy9	1 2 5 6
W3	K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy9	1 2 5 6
U1	K2_U03 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U2	K2_U01 K2_U02 K2_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U3	K2_U03 K2_U10 K2_U12 K2_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab5	3 4 5 6
K1	K2_K01 K2_K02 K2_K04 K2_K07 K2_K08 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy9 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6
K2	K2_K01 K2_K08 K2_K09 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy9 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Kryptografia				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Cryptography				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0008G				
Grupa kursów	: TAK				

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45	60	45		
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

standardowa znajomość zagadnień z zakresu: algebra abstrakcyjna, algorytmy i struktury danych, rachunek prawdopodobieństwa, złożoność obliczeniowa.

CELE PRZEDMIOTU

- C1** prezentacja zaawansowanych technik kryptograficznych stosowanych w praktyce
- C2** zrozumienie zaawansowanych mechanizmów współczesnej kryptografii
- C3** zdobycie umiejętności w implementacji technik kryptograficznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** zna najważniejsze techniki współczesnej kryptografii służące zapewnieniu bezpieczeństwa
- W2** zna narzędzia i struktury matematyczne służące do konstrukcji schematów kryptograficznych
- W3** zna najważniejsze problemy i wyzwania stojące przed kryptografią i kryptoanalizą

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** potrafi budować narzędzia kryptograficzne służące zapewnieniu bezpieczeństwa
- U2** potrafi budować i wykorzystywać narzędzia kryptoanalityczne
- U3** potrafi posługiwać się abstrakcyjnymi strukturami matematycznymi służącymi do implementacji systemów kryptograficznych
- U4** potrafi ocenić systemy kryptograficzne i dokonywać wyboru rozwiązań pod kątem postawionych wymagań

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** rozumie konieczność stosowania technik kryptograficznych
- K2** potrafi dostosować rozwiązania kryptograficzne do uwarunkowań wynikających z zachowania użytkowników
- K3** potrafi dostosować rozwiązania kryptograficzne do uwarunkowań ekonomicznych i wymagań prawnych
- K4** potrafi oszacować praktyczny wymiar ataków i zagrożeń

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Kryptografia - historia	2h
Wy2	One time pad. Szyfry strumieniowe	2h
Wy3	Szyfry blokowe	2h
Wy4	Abstrakcje blokowych schematów szyfrowania	2h
Wy5	Integralność wiadomości. Funkcje haszujące.	2h
Wy6	Bezpieczeństwo względem ataków aktywnych.	2h
Wy7	Problem logarytmu dyskretnego	2h
Wy8	Kryptografia nad liczbami złożonymi	2h
Wy9	Podpisy cyfrowe	2h
Wy10	Bezpieczne obliczenia wielostronne. Oblivious transfer	2h
Wy11	Dowody z wiedzą zerową	2h
Wy12	Zobowiązania bitowe, weryfikowalne współdzielenie sekretów	2h
Wy13	Kryptografia kwantowa	2h
Wy14	Schematy kryptograficzne odporne na kwantowego adwersarza	4h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Tajność doskonała. Ataki ciphertext-only	2h
Ćw2	Ataki na szyfry blokowe	2h
Ćw3	Ataki na szyfry strumieniowe. Własności generatorów pseudolosowych.	2h
Ćw4	Funkcje haszujące, MAC. Własności funkcji pseudolosowych.	2h
Ćw5	Attacks on RSA. Faktoryzacja.	2h
Ćw6	Protokoły uzgadniania kluczy. ElGamal. Problem dyskretnego logarytmu	2h
Ćw7	CPA i CCA	2h
Ćw8	Ataki czasowe na implementacje RSA	2h
Ćw9	Oblivious transfer	2h
Ćw10	Dowody interaktywne. Dowody z wiedzą zerową	4h
Ćw11	Homomorphic encryption	2h
Ćw12	Obliczenia na zaszyfrowanych danych	2h
Ćw13	Kryptografia kwantowa	2h
Ćw14	Kryptografia post-kwantowa	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Implementacja providerów kryptograficznych	2h
Lab2	Zabezpieczanie danych	2h
Lab3	Funkcje haszujące	2h
Lab4	Testy pierwszości	2h
Lab5	Dyskretny logarytm	2h
Lab6	Faktoryzacja	2h
Lab7	Implementacja wybranego schematu podpisu	3h
	Suma godzin	15h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K4	Egzamin
F2	U1-U4, K1-K4	kartkówki, zadania do wykonania samodzielnie przez studentów
F3	U1-U4, K1-K4	odbiór zadań programistycznych
$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Introduction to modern cryptography. Jonathan Katz, Yehuda Lindell, ISBN: 15848855132. Handbook of Applied Cryptography. Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot and Scott A. Vanstone, ISBN:0-8493-8523-73. Cryptography. Theory and practice - Douglas R. Stinson4. The Foundations of Cryptography (https://www.wisdom.weizmann.ac.il/~oded/foc-drafts.html) - Oded Goldreich5. Lecture Notes on Cryptography (https://cseweb.ucsd.edu/~mihir/papers/gb.pdf) - S. Goldwasser, M. Bellare |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Filip Zagórski

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Kryptografia

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczania dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy14	1 4 5
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05 K2_W07 K2_W08	C1	Wy1-Wy14	1 4 5
W3	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05 K2_W08	C1	Wy1-Wy14	1 4 5
U1	K2_U05 K2_U06 K2_U10 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	2 3 4 5
U2	K2_U01 K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06 K2_U12 K2_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	2 3 4 5
U3	K2_U03 K2_U06	C2 C3	Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	2 3 4 5
U4	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06 K2_U09 K2_U10 K2_U11 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	2 3 4 5
K1	K2_K02 K2_K03 K2_K05 K2_K07 K2_K09 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5
K2	K2_K02 K2_K03 K2_K05 K2_K07 K2_K08 K2_K09 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5
K3	K2_K01 K2_K05 K2_K09 K2_K12	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5
K4	K2_K01 K2_K02 K2_K03 K2_K05 K2_K07 K2_K09 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw14 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Teoria Obliczeń i Złożoność Obliczeniowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Theory of Computation and Complexity Theory
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0001G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	75			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Moduł wymaga wstępnej wiedzy z teorii języków formalnych i automatów.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z podstawami teorii obliczeń i złożoności obliczeniowej

C2 Nabycie umiejętności operowania różnymi modelami obliczeń i szacowania złożoności obliczeniowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna pojęcie modelu obliczeń, definicję i własności maszyny Turinga, podstawy lambda rachunku, model funkcji rekurencyjnych na liczbach naturalnych oraz ich własności
- W2** Zna definicje klas złożoności obliczeniowej P, NP, co-NP, PSPACE i ich podstawowe własności jak zupełność i trudność
- W3** Zna definicje i własności klas obliczeń losowych: RP, co-RP, ZPP, PP i BPP, oraz klas obliczeń równoległych NC

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Umie określić czy podany problem jest rozstrzygalny lub rozpoznawalny
- U2** Potrafi określić złożoność obliczeniową problemu, jego należenie do określonej klasy złożoności i trudność w tej klasie

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane z obliczalnością i trudnością problemów informatycznych
- K2** Rozumie trudność rozwiązywania problemów informatycznych należących do określonych klas obliczeniowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Maszyna Turinga. Własności różnych modeli maszyny Turinga	2h
Wy2	Języki rekurencyjne i rekurencyjnie przeliczalne	2h
Wy3	Uniwersalna maszyna Turinga. Nierozstrzygalność problemu stopu	2h
Wy4	Twierdzenie Rice'a. Teza Churcha. Inne modele obliczeń	2h
Wy5	Inne modele obliczeń	2h
Wy6	Podstawy złożoności obliczeniowej	2h
Wy7	Redukcje między problemami. Pojęcie problemu trudnego i zupełnego dla klasy złożoności	2h
Wy8	Redukcje między problemami NP-zupełnymi. Silna NP-zupełność. Klasa co-NP.	2h
Wy9	Aproksymowalność	2h
Wy10	Aproksymowalność - przykłady	2h
Wy11	Obliczenia losowe	2h
Wy12	Obliczenia równoległe	2h
Wy13	Klasa PSPACE.	2h
Wy14	Alternujące maszyny Turinga.	2h
Wy15	Inne klasy złożoności	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Rozwiązywanie problemów związanych z maszyną Turinga	4h
Ćw2	Rozstrzygalność i rozpoznawalność	4h
Ćw3	Inne niż TM modele obliczeń	6h
Ćw4	Problemy NP-zupełne	4h
Ćw5	Aproksymowalność	4h
Ćw6	Obliczenia losowe	2h
Ćw7	PSPACE i alternujące maszyny Turinga	4h
Ćw8	Klasy zliczające	2h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Egzamin
F2	U1-U2, K1-K2	Kartkówki, aktywność przy tablicy
P=50%*F1+50%*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ch.H. Papadimitriou, Złożoność obliczeniowa, WNT, Warszawa 2002 (ISBN 83-204-2659-6)
2. J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, WNT, Warszawa 1994 (ISBN 83-01-11298-0)
3. T.H. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest, Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 1997 (ISBN 83-204-2144-6)
4. T.A. Sudkamp, Languages and Machines, Pearson, 2006, (ISBN: 978-81-317-1475-1)
5. H. Barendregt, E. Barendsen, Introduction to Lambda Calculus, 1994

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Maciej Gębala

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Teoria Obliczeń i Złożoność Obliczeniowa
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 3 4
W2	K2_W01 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 3 4
W3	K2_W01 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 3 4
U1	K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06	C2	Ćw1-Ćw8	2 3 4
U2	K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06	C2	Ćw1-Ćw8	2 3 4
K1	K2_K01 K2_K03 K2_K04 K2_K07 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4
K2	K2_K01 K2_K05 K2_K07 K2_K09 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Metody Probabilistyczne Algorytmiki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Probabilistic Methods for Algorithms Design
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0004G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60	30		
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Analiza matematyczna, algebra, rachunek prawdopodobieństwa, algorytmy i struktury danych, matematyka dyskretna. Ponadto wymaga się opanowania w stopniu dobrym choć jednego języka programowania.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie modeli probabilistycznych opisujących rzeczywiste problemy

C2 Analiza modeli probabilistycznych opisujących rzeczywiste problemy

C3 Poznanie narzędzi i technik implementacyjnych wspomagających analizę modeli probabilistycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna podstawowe narzędzia badania własności probabilistycznych algorytmów takie jak: nierówność Chernoffa, metoda pierwszego i drugiego momentu, aproksymacja Poissona, funkcje tworzące prawdopodobieństwo, łańcuchy Markova, nierówności ogonowe.

W2 Zna zaawansowane narzędzia badania własności probabilistycznych algorytmów takie jak: Lokalny Lemat Lovasza, proces Galtona-Watsona, równanie odnowienia, coupling łańcuchów Markova.

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi wybrać odpowiednie narzędzie probabilistyczne do analizy konkretnego problemu algorytmicznego.

U2 Potrafi sprawdzić poprawność uzyskanego analitycznego wyniku przeprowadzając symulacje i analizę.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie potrzebę stosowania narzędzi probabilistycznych do badania problemów algorytmicznych

K2 Potrafi zbudować wizualizację badanych zagadnień

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Własności zmiennych losowych i nierówności Chernoffa	2h
Wy2	Metoda probabilistyczna	4h
Wy3	Model kul i urn	3h
Wy4	Martyngały	3h
Wy5	Inne nierówności ogonowe	2h
Wy6	Zmienne losowe przyjmujące wartości całkowite nieujemne i funkcje tworzące	2h
Wy7	Rozkłady złożone i procesy gałązkowe	3h
Wy8	Zdarzenia rekurencyjne	3h
Wy9	Łańcuchy Markova i metody ich badania	3h
Wy10	Błądzenie przypadkowe	3h
Wy11	Coupling łańcuchów Markova	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Własności zmiennych losowych i nierówności Chernoffa	2h
Ćw2	Metoda probabilistyczna	4h
Ćw3	Model kul i urn	4h
Ćw4	Martyngały	3h
Ćw5	Nierówności ogonowe	2h
Ćw6	Funkcje tworzące prawdopodobieństwo	2h
Ćw7	Rozkłady złożone i procesy gałązkowe	3h
Ćw8	Zdarzenia rekurencyjne	4h
Ćw9	Błądzenie przypadkowe	4h
Ćw10	Coupling łańcuchów Markova	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Własności zmiennych losowych i nierówności Chernoffa	2h
Lab2	Metoda probabilistyczna	2h
Lab3	Model kul i urn	2h
Lab4	Martyngały i nierówności ogonowe	2h
Lab5	Funkcje tworzące prawdopodobieństwo	2h
Lab6	Rozkłady złożone i procesy gałązkowe	2h
Lab7	Błądzenie przypadkowe	3h
	Suma godzin	15h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Prezentacje multimedialne studentów
6. Konsultacje
7. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K2	Zadanie domowe
F2	U1-U2, K1-K2	Kolokwium
F3	U1-U2, K1-K2	Ocena zadań implementacyjnych
$P=40\%*F1+40\%*F2+20\%*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. M. Mitzenmacher, Probability and Computing: Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis, Cambridge University Press 2005
2. R. Motwani, P. Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press 1995
3. W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, PWN 2007

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Zbigniew Gołębiewski

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Metody Probabilistyczne Algorytmiki
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy11	1 2 6 7
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy11	1 2 6 7
U1	K2_U03 K2_U06	C2 C3	Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab7	3 4 5 6 7
U2	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U06	C2 C3	Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab7	3 4 5 6 7
K1	K2_K01 K2_K02 K2_K10 K2_K11	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5 6 7
K2	K2_K07 K2_K10 K2_K11	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5 6 7

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Wybrane zagadnienia informatyki				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Selected computer science topics				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0007G				
Grupa kursów	: NIE				

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

CELE PRZEDMIOTU

C1 Omówienie przez prowadzącego wykład najnowszych wyników i algorytmów w wybranym dziale informatyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Pozna podstawę teoretyczną wybranego działu informatyki

W2 Pozna najważniejsze algorytmy wybranego działu informatyki

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi posługiwać się aparatem pojęciowym i teoretycznym wybranego działu informatyki

U2 Potrafi wykorzystywać algorytmy specyficzne dla wybranego działu informatyki

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie mechanizmy powstawania nowych działów informatyki

K2 Rozumie potrzebę śledzenia nowych trendów informatyki

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Przegląd wybranych zagadnień z informatyki	30h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, U1-U2, K1-K2	Rozwiązanie wyznaczonych zadań domowych
$P=100\%*F1$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Literatura zostanie podana na wykładach.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Wybrane zagadnienia informatyki

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W05	C1	Wy1-Wy1	1 2 4
W2	K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy1	1 2 4
U1	K2_U06 K2_U10 K2_U11	C1	Wy1-Wy1	3 4
U2	K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U12	C1	Wy1-Wy1	3 4
K1	K2_K02 K2_K03 K2_K11	C1	Wy1-Wy1	1 2 3 4
K2	K2_K02 K2_K03 K2_K11	C1	Wy1-Wy1	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Seminarium Przeglądowe				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Review Seminar				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0009S				
Grupa kursów	: NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					90
Forma zaliczenia					zaliczenie
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
Liczba punktów ECTS					3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					2
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Przegląd literatury oraz przygotowanie i wygłoszenie referatu z wybranych zagadnień informatyki					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA					
Z zakresu wiedzy studenta:					
W1 Zna zasady pisania prac o charakterze naukowym					
W2 Zna aktualne trendy badawcze w informatyce					
Z zakresu umiejętności studenta:					
U1 Potrafi samodzielnie studiować prace naukowe					
U2 Potrafi wygłosić krótki wykład					
Z zakresu kompetencji społecznych studenta:					
K1 Potrafi w sposób zwięzły omawiać zagadnienia informatyczne					
K2 Rozumie potrzebę uzupełniania wiedzy					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - seminarium		
Sem1	Wytlumaczenie celów seminarium. Wybór tematów.	4h
Sem2	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na wybrane tematy	26h
	Suma godzin	30h
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązywanie zadań i problemów 2. Prezentacje multimedialne studentów 3. Konsultacje 4. Praca własna studentów 		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, U1-U2, K1-K2	Ocena jakości wykonanego przeglądu literatury i prezentacji
P=100%*F1		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Literatura uzgodniona z prowadzącym seminarium 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Seminarium Przeglądowe

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K2_W02 K2_W04 K2_W10	C1	Sem1-Sem2	3 4
W2	K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W08	C1	Sem1-Sem2	3 4
U1	K2_U04 K2_U05 K2_U06 K2_U11	C1	Sem1-Sem2	1 2 3 4
U2	K2_U04 K2_U05 K2_U08 K2_U13	C1	Sem1-Sem2	1 2 3 4
K1	K2_K04 K2_K07 K2_K08 K2_K10	C1	Sem1-Sem2	1 2 3 4
K2	K2_K02 K2_K08 K2_K12	C1	Sem1-Sem2	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Praca Magisterska				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: MSc Thesis				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0006D				
Grupa kursów	: NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	600				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
Liczba punktów ECTS	20				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	20				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	10				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Przeprowadzenie samodzielnych badań i napisanie pracy magisterskiej					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Opanuje wybrane zagadnienia z informatyki spoza materiału kursowego

W2 Pozna zasady pisania prac o charakterze naukowym

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi samodzielnie zbudować aplikację związaną z badanym zagadnieniem

U2 Potrafi samodzielnie zapoznać się z literaturą zagadnienia

U3 Potrafi samodzielnie zredagować pracę o charakterze naukowym

U4 Potrafi przygotować profesjonalną prezentację multimedialną

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Wykazuje się samodzielnością intelektualną

K2 Potrafi współpracować z innymi osobami

TREŚCI PROGRAMOWE

Moduł poświęcony pisaniu pracy magisterskiej. W jego skład typowo wchodzi opanowanie literatury, przeprowadzenie wstępnych badań, zbudowanie odpowiedniej aplikacji, przeanalizowanie własności aplikacji/przeprowadzenie właściwych badań, spisanie pracy magisterskiej, przygotowanie prezentacji oraz przygotowanie się do egzaminu magisterskiego.

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Rozwiązywanie zadań i problemów
2. Konsultacje
3. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, U1-U4, K1-K2	Jakość napisanej pracy magisterskiej
P=100%*F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. literatura polecona przez promotora
2. dokumentacja narzędzi informatycznych użytych do realizacji aplikacji

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Praca Magisterska

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W09	C1		2 3
W2	K2_W05 K2_W10	C1		2 3
U1	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04	C1		1 2 3
U2	K2_U06 K2_U08 K2_U11 K2_U13	C1		1 2 3
U3	K2_U06 K2_U07 K2_U08 K2_U10 K2_U11 K2_U12	C1		1 2 3
U4	K2_U08	C1		1 2 3
K1	K2_K01 K2_K02 K2_K03 K2_K10	C1		1 2 3
K2	K2_K01 K2_K02 K2_K04 K2_K05 K2_K10 K2_K12	C1		1 2 3

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Seminarium Magisterskie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: MSc Seminar
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: obowiązkowy
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0003S
Grupa kursów	: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					60
Forma zaliczenia					zaliczenie
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Dopuszczenie do III semestru studiów

CELE PRZEDMIOTU

C1 Omówienie i sprecyzowanie celów stawianych w pracy magisterskiej, zapoznanie się z zasadami redagowania prac magisterskich, budowania prezentacji oraz prezentacji osiągniętych wyników (monitoring indywidualnych postępów)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna zasady pisania prac o charakterze naukowym

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Umie posługiwać się językiem Latex**U2** Potrafi przygotowywać prezentacje**U3** Potrafi wygłosić krótki wykład

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie pojęcie plagiatu**K2** Potrafi w sposób zwięzły omawiać zagadnienia informatyczne**TREŚCI PROGRAMOWE****Forma zajęć - seminarium**

Sem1	Omówienie zasad pisania prac magisterskich	2h
Sem2	Omówienie tematów prac	8h
Sem3	Analiza prac	10h
Sem4	Zasady tworzenia prezentacji	2h
Sem5	Prezentacje uczestników	8h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Rozwiązywanie zadań i problemów
2. Prezentacje multimedialne studentów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W1, U1-U3, K1-K2	Prezentacja zrealizowanej pracy magisterskiej
$P=100\%*F1$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Literatura uzgodniona z promotorem pracy magisterskiej2. Podręcznik języka Latex3. Instrukcja stylu Beamer |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Seminarium Magisterskie

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K2_W06 K2_W08 K2_W10	C1	Sem1-Sem5	3 4
U1	K2_U08	C1	Sem1-Sem5	1 2 3 4
U2	K2_U06 K2_U08	C1	Sem1-Sem5	1 2 3 4
U3	K2_U06 K2_U08 K2_U09	C1	Sem1-Sem5	1 2 3 4
K1	K2_K02 K2_K05 K2_K12	C1	Sem1-Sem5	1 2 3 4
K2	K2_K04 K2_K07 K2_K08 K2_K12	C1	Sem1-Sem5	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Algorytmy On-Line
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: On-Line Algorithms
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0103G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60	60		
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Na tym kursie wymagana jest wiedza zarówno teoretyczna jak i praktyczna z przedmiotów takich jak Algorytmy i struktury danych, Matematyka dyskretna, Rachunek prawdopodobieństwa. Konieczna jest też dobra znajomość przynajmniej jednego języka programowania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Zapoznanie słuchaczy z podstawami analizy on-line.
- C2** Przygotowanie studentów do projektowania i analizy algorytmów on-line.
- C3** Przygotowanie studentów do implementacji i testowania algorytmów on-line.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Rozumie różnicę oceny kosztów algorytmu pomiędzy modelem tradycyjnym i modelem on-line.

W2 Zna podstawowe algorytmy przedstawione na wykładzie.

W3 Zna zaawansowane algorytmy przedstawione na wykładzie.

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do analizy algorytmów.

U2 Potrafi wskazać nieoptymalne rozwiązania algorytmiczne w modelu on-line.

U3 Potrafi stosować algorytmy zrandomizowane do efektywniejszego rozwiązania postawionych problemów.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie potrzebę dogłębnej analizy badanego problemu algorytmicznego i jej znaczenie w kontekście modelu on-line.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Problem wypożyczania nart i inne podstawowe problemy	4h
Wy2	Reorganizacja list	4h
Wy3	Pamięć podręczna	4h
Wy4	Równoważenie obciążenia	2h
Wy5	Routing	2h
Wy6	Adwersarze adaptujący się	2h
Wy7	Algorytmy przenoszenia plików	6h
Wy8	Problem k-serwera	2h
Wy9	Aukcje	2h
Wy10	Porównanie modeli adwersarzy	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Wypożyczanie nart i reorganizacja list	3h
Ćw2	Pamięć podręczna	2h
Ćw3	Równoważenie obciążenia	2h
Ćw4	Routing	2h
Ćw5	Adwersarze adaptujący się	2h
Ćw6	Przenoszenie plików	2h
Ćw7	Problem k-serwer	2h
	Suma godzin	15h

Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Podstawowe algorytmy on-line	5h
Lab2	Pamięć podręczna	5h
Lab3	Analiza danych giełdowych	5h
	Suma godzin	15h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Ocena aktywności
F3	U1-U3, K1-K1	Ocena zaimplementowanych projektów
$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Borodin, R. El-Yaniv: Online Computation and Competitive Analysis. Cambridge University Press, 1998
2. A. Fiat, G. J. Woeginger: Online Algorithms: The State of the Art. Springer-Verlag, 1998
3. D. Komm: An Introduction to Online Computation. Springer, 2016

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Maciej Gębala

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Algorytmy On-Line

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy10	1 4 5
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy10	1 4 5
W3	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy10	1 4 5
U1	K2_U03 K2_U04	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab3	2 3 4 5
U2	K2_U01 K2_U03 K2_U04	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab3	2 3 4 5
U3	K2_U03 K2_U04 K2_U05	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab3	2 3 4 5
K1	K2_K02 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab3	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	:	Algorytmy aproksymacyjne			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	:	Approximation algorithms			
Kierunek studiów	:	Informatyka algorytmiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy)	:	—			
Poziom i forma studiów	:	II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu	:	wybieralny			
Kod przedmiotu	:	W04INA-SM0104G			
Grupa kursów	:	TAK			

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	45	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Algorytmy i Struktury Danych lub zaleca się zaliczenie modułów Discrete Optimization lub Metody Optymalizacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Omówienie technik konstrukcji algorytmów aproksymacyjnych dla trudnych problemów optymalizacyjnych
- C2** Opanowanie i teoretyczna analiza problemów, algorytmów i technik omawianych na wykładzie
- C3** Opanowanie technik konstrukcji algorytmów aproksymacyjnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Wie na czym polega analiza problemu optymalizacyjnego oraz algorytmu aproksymacyjnego
- W2** Zna techniki zachłanne do konstruowania algorytmów aproksymacyjnych
- W3** Zna deterministyczne techniki do konstruowania algorytmów aproksymacyjnych (programowanie liniowe i deterministyczne zaokrąglanie, podejście prymalno-dualne, iteracyjne zaokrąglanie)
- W4** Zna techniki randomizacyjne do konstruowania algorytmów aproksymacyjnych (programowanie liniowe i zrandomizowane zaokrąglanie, techniki derandomizacji)

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi przeprowadzić analizę omówionych na wykładzie algorytmów aproksymacyjnych oraz ich modyfikacji
- U2** Umie praktycznie stosować poznane techniki konstruowania algorytmów aproksymacyjnych
- U3** Potrafi zaimplementować i przeanalizować eksperymentalnie algorytmy aproksymacyjne dla wybranego problemu optymalizacyjnego

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie potrzebę stosowania szybkich algorytmów aproksymacyjnych do rozwiązywania trudnych problemów optymalizacyjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Złożoność problemów optymalizacyjnych	2h
Wy2	Algorytmy zachłanne	2h
Wy3	Algorytmy sekwencyjne dla problemów podziału	2h
Wy4	Algorytm oparte na programowaniu liniowym (deterministyczne zaokrąglanie)	2h
Wy5	Algorytm dla szeregowania na niezależnych maszynach	2h
Wy6	Algorytmy prymalno dualne	2h
Wy7	Algorytm prymalno dualny dla problemu minimalnego multiprzekroju i maksymalnego całkowitego przepływu wielotowarowego	2h
Wy8	Algorytm oparte na programowaniu liniowym (zrandomizowane zaokrąglanie)	2h
Wy9	Algorytmy dla całkowitego przepływu wielotowarowego i dla problemu congestion routing	2h
Wy10	Algorytmy dla problemów pakowania	2h
Wy11	Algorytmy oparte na iteracyjnym zaokrągleniu	4h
Wy12	Schematy aproksymacji (FPTAS, PTAS)	2h
Wy13	Wielomianowy schemat aproksymacji dla problemu jobshop	2h
Wy14	Kolokwium	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Problemy optymalizacyjne	2h
Ćw2	Techniki zachłanne	4h
Ćw3	Techniki oparte na liniowym programowaniu i deterministycznym zaokrągłaniu, podejściu prymalno-dualnym	4h
Ćw4	Techniki oparte na programowaniu liniowym i zrandomizowanym zaokrągłaniu	4h
Ćw5	Podsumowanie	1h
	Suma godzin	15h
Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Przypomnienie języków i bibliotek do modelowania i rozwiązywania problemów optymalizacyjnych	3h
Lab2	Zadanie projektowe	4h
Lab3	Zadanie projektowe	4h
Lab4	Zadanie projektowe	4h
	Suma godzin	15h
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład tradycyjny 2. Wykład multimedialny 3. Rozwiązywanie zadań i problemów 4. Rozwiązywanie zadań programistycznych 5. Konsultacje 6. Praca własna studentów 		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U3, K1-K1	Realizacji list zadań
F3	U1-U3, K1-K1	Realizacja zleconych mini projektów programistycznych
$P=40\%*F1+20\%*F2+40\%*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. V. Vazirani, Algorytmy Aproksymacyjne WNT, 20052. G. Ausiello, P. Crescenzi, G. Gambosi, V. Kann, A. Marchetti-Spaccamela, M. Protasi, Complexity and Approximation: Combinatorial optimization problems and their approximability properties Springer Verlag, ISBN 3-540-65431-3, 19993. D. P. Williamson, D. B. Shmoys, The Design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press, ISBN: 9780521195270, 20104. D. Hochbaum (redaktor) Approximation Algorithms for NP-Hard Problems PWS Publishing Company, ISBN 0534949681, 1995 |
|--|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Paweł Zieliński

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Algorytmy aproksymacyjne
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W2	K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W3	K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W4	K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
U1	K2_U05 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab4	3 4 5 6
U2	K2_U03 K2_U05	C2 C3	Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab4	3 4 5 6
U3	K2_U01 K2_U02 K2_U05 K2_U06 K2_U09	C2 C3	Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab4	3 4 5 6
K1	K2_K04 K2_K07 K2_K08 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab4	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Geometria obliczeniowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Computational Geometry
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0105G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość podstawowych struktur danych takich jak binarne drzewa przeszukiwań i tablice asocjacyjne oraz podstawowych algorytmów jak sortowanie i przeszukiwanie binarne.
Umiejętność szacowania złożoności algorytmów oraz rozumienie trudności problemów NP-zupełnych.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z podstawowymi problemami geometrii obliczeniowej

C2 Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów opisywanych przez geometrię obliczeniową

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna podstawowe algorytmy związane z geometrią obliczeniową

W2 Zna sposoby szacowania złożoności obliczeniowej algorytmów i wyznaczania dolnych granic dla wybranych problemów

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Umie określić złożoności czasowe i pamięciowe algorytmów rozwiązujących podstawowe problemy geometrii obliczeniowej

U2 Potrafi zamodelować i zaprojektować algorytm rozwiązywania problemów mających związek z geometrią obliczeniową

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane z geometrią obliczeniową

K2 Rozumie trudność rozwiązywania problemów informatycznych związanych z dużą ilością danych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie	2h
Wy2	Triangulacja wielokątów	4h
Wy3	Przecięcia - programowanie liniowe	2h
Wy4	Przeszukiwanie obszarów	2h
Wy5	Lokalizacja punktu	2h
Wy6	Otoczki wypukłe	2h
Wy7	Diagramy Voronoi	2h
Wy8	Triangulacja Delaunay-a	2h
Wy9	Przemieszczanie obiektów	4h
Wy10	Dualizacja liniowa i problemy z nią związane	4h
Wy11	Algorytmy równoległe w geometrii obliczeniowej	2h
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Notacja asymptotyczna	4h
Ćw2	Triangulacja wielokątów	4h
Ćw3	Przeszukiwanie i lokalizacja	4h
Ćw4	Otoczki wypukłe, diagramy Voronoi i triangulacja Delaunay-a	6h
Ćw5	Przemieszczanie obiektów	4h
Ćw6	Dualizacja liniowa	4h
Ćw7	Algorytmy równoległe w geometrii obliczeniowej	4h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K2	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U2, K1-K2	Aktywność na ćwiczeniach
$P=80\%*F1+20\%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf. Geometria obliczeniowa: algorytmy i zastosowania, WNT, Warszawa 2007 (ISBN 978-83-204-3244-2)
2. F.P. Preparata, M.I. Shamos. Geometria obliczeniowa. Wprowadzenie, Helion, 2003 (ISBN 83-7361-098-7)
3. T.H. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest. Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 1997 (ISBN 83-204-2144-6)

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Maciej Gębala

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Geometria obliczeniowa

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
U1	K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06	C2	Ćw1-Ćw7	3 4 5
U2	K2_U03 K2_U06 K2_U08 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw7	3 4 5
K1	K2_K01 K2_K02 K2_K03 K2_K04 K2_K07 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw7	1 2 3 4 5
K2	K2_K01 K2_K03 K2_K07 K2_K09 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw7	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Algorytmy rozproszone				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Distributed Algorithms				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0106G				
Grupa kursów	: TAK				

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	45	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Omówienie podstawowych technik i algorytmów wykorzystywanych w środowisku rozproszonym
- C2** Ćwiczenia umiejętności w konstrukcji algorytmów rozproszonych
- C3** Praktyczna implementacja algorytmów rozproszonych oraz projektowanie i realizacja algorytmów rozproszonych w wybranym środowisku

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna problemy projektowania algorytmów rozproszonych**W2** Zna przedstawione na wykładzie algorytmy rozproszone**W3** Zna techniki analizy algorytmów rozproszonych

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi zaimplementować aplikację wykorzystującą algorytmy rozproszone**U2** Potrafi zaprogramować algorytmy rozproszone w różnych środowiskach do programowania rozproszonego**U3** Umie przeprowadzić formalną analizę poprawności algorytmu rozproszonego

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Potrafi wyjaśnić znaczenie programowania rozproszonego**TREŚCI PROGRAMOWE****Forma zajęć - wykład**

Wy1	Wprowadzenie	2h
Wy2	Model komunikacji i miary złożoności	4h
Wy3	Algorytmy elekcji	2h
Wy4	Czas logiczny i zegary	2h
Wy5	Rozgłaszanie oraz algorytmy convergecast	2h
Wy6	Routing	2h
Wy7	Problem konsensusu	2h
Wy8	Problem rozproszonego wzajemnego wykluczania	2h
Wy9	Detekcja zakończenia	4h
Wy10	Detekcja zakleszczenia	4h
Wy11	Detekcja uszkodzeń	2h
Wy12	Samostabilizacja	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Projektowanie i analiza algorytmów rozproszonych	2h
Ćw2	Model komunikacji i miary złożoności	2h
Ćw3	Algorytmy elekcji	2h
Ćw4	Rozgłaszanie oraz algorytmy convergecast	2h
Ćw5	Routing i problem konsensusu	2h
Ćw6	Problem rozproszonego wzajemnego wykluczania	2h
Ćw7	Detekcja zakończenia, zakleszczenia, uszkodzeń	2h
Ćw8	Samostabilizacja	1h
	Suma godzin	15h

Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Zapoznanie się z wybranym środowiskiem do implementacji systemów rozproszonych	4h
Lab2	Implementacja algorytmów rozproszonych prezentowanych na wykładzie oraz ćwiczeniach	8h
Lab3	Techniki przetwarzania dużych zbiorów danych (np. Map-Reduce)	3h
	Suma godzin	15h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Brak
F2	U1-U3, K1-K1	Kolokwium
F3	U1-U3, K1-K1	Kontrola realizacji list zadań

$$P=0\%*F1+50\%*F2+50\%*F3$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Hagit Attiya, Jennifer Welch, Distributed Computing: Fundamentals, Simulations and Advanced Topics
2. Gerard Tel, Introduction to Distributed Algorithms
3. Ajay D. Kshemkalyani, Mukesh Singhal, Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Zawada

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Algorytmy rozproszone

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04	C1	Wy1-Wy12	1 2 5 6
W2	K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy12	1 2 5 6
W3	K2_W01 K2_W02	C1	Wy1-Wy12	1 2 5 6
U1	K2_U01 K2_U02 K2_U05	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	3 4 5 6
U2	K2_U02 K2_U03	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	3 4 5 6
U3	K2_U03 K2_U04	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	3 4 5 6
K1	K2_K01 K2_K03 K2_K04 K2_K07	C1 C2 C3	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Algorytmiczna teoria gier
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Algorithmic game theory
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0101G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Algebra liniowa, Wstęp do Rachunku Prawdopodobieństwa

CELE PRZEDMIOTU

C1 Omówienie podstawowych pojęć algorytmicznej teorii grafów

C2 Opanowanie praktycznych umiejętności korzystania z algorytmicznej teorii grafów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna pojęcie gry strategicznej

W2 Rozumie pojęcie równowagi gry

W3 Zna pojęcie aukcji

W4 Zna pojęcie rdzenia gry

W5 Zna pojęcie ceny anarchii

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi opisać gry w postaci macierzowej

U2 Potrafi wyznaczyć punkty równowagi gier

U3 Potrafi korzystać z algorytmów służących do wyznaczania równowag i wartości gier

U4 Potrafi wyznaczyć drzewo gry i zastosować indukcję wsteczną do wyznaczenia równowagi

U5 Potrafi obliczyć równowagę Wardropa, rozwiązanie optymalne oraz cenę anarchii dla prostych grafów

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Zna podstawowe dylematy socjologiczne, które mogą być modelowane za pomocą teorii gier

K2 Zna praktyczne wnioski wynikające ze zjawiska cena anarchii

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie	2h
Wy2	Twierdzenie Nasha	2h
Wy3	Gry o sumie zerowej	2h
Wy4	Gry na grafach	2h
Wy5	Pojęcie równowagi doskonałej	2h
Wy6	Gry statyczne	2h
Wy7	Gry z niepełną informacją	2h
Wy8	Aukcje	2h
Wy9	Problem przetargowy Nasha	4h
Wy10	Gry na sieciach	2h
Wy11	Aproksymacja równowag	2h
Wy12	Cena anarchii	2h
Wy13	Sieci komputerowe	4h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Macierze gier, proste przykłady	4h
Ćw2	Równowaga Nasha i twierdzenia minimaksowe	4h
Ćw3	Gry na grafach	2h
Ćw4	Gry statyczne	2h
Ćw5	Gry z niepełną informacją	4h
Ćw6	Rdzeń gry	2h
Ćw7	Gry na sieciach	6h
Ćw8	Aproksymacja równowag	2h
Ćw9	Cena anarchii	4h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W5, K1-K2	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U5, K1-K2	Aktywność na ćwiczeniach oraz praktyczna implementacja omawianych na wykładzie algorytmów
$P=50\%*F1+50\%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Nisan, Roughgarden, Tardos, Veziriani,
2. K. Leyton-Brown, Y. Shoham, Essentials of Game Theory (2008), Morgan and Claypool Publishers.
3. T. Roughgarden, Selfish Routing and the Price of Anarchy (2005), MIT Press.
4. D. Fudenberg, J. Tirole, Game Theory (1993), MIT Press.
5. Z. Han, D. Niyato, W. Saad, A. Hjørungnes, Game Theory in Wireless and Communication Networks (2012), Cambridge University Press.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Algorytmiczna teoria gier

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K2_w01 K2_w04	C1	Wy1-Wy13	1 3 4
W2	K2_w01 K2_w04	C1	Wy1-Wy13	1 3 4
W3	K2_w01 K2_w04	C1	Wy1-Wy13	1 3 4
W4	K2_w01 K2_w02 K2_w04	C1	Wy1-Wy13	1 3 4
W5	K2_w01 K2_w02 K2_w03 K2_w04 K2_w05	C1	Wy1-Wy13	1 3 4
U1	K2_U03 K2_U05	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
U2	K2_U03	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
U3	K2_U02 K2_U03	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
U4	K2_U03 K2_U05	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
U5	K2_U03 K2_U05 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
K1	K2_K04 K2_K05 K2_K09	C1 C2	Wy1-Wy13 Ćw1-Ćw9	1 2 3 4
K2	K2_K09 K2_K10 K2_K12	C1 C2	Wy1-Wy13 Ćw1-Ćw9	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	:	Programowanie ograniczeń			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	:	Constraints programming			
Kierunek studiów	:	Informatyka algorytmiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy)	:	—			
Poziom i forma studiów	:	II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu	:	wybieralny			
Kod przedmiotu	:	W04INA-SM0107G			
Grupa kursów	:	TAK			

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Dla tego modułu nie są określone wymagania wstępne.
Zaleca się wybór modułów „Algorytmy aproksymacyjne” i „Discrete Optimization”.

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Zapoznanie się z programowaniem ograniczeń jako metodologią programowania
- C2** Opanowanie praktycznej umiejętności tworzenia programów wykorzystujących programowanie ograniczeń

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna zastosowania programowania ograniczeń

W2 Zna programowanie ograniczeń jako metodę rozwiązywania złożonych zagadnień optymalizacyjnych

W3 Zna podstawowe algorytmy zapewniające zgodność w sieci ograniczeń

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Umie zastosować programowanie ograniczeń do rozwiązywania problemów

U2 Potrafi porównać programowanie ograniczeń z innymi paradygmatami programowania

U3 Potrafi przeformułować model tak aby efektywniej poddawał się on rozwiązaniu

U4 Potrafi uzasadniać poprawność proponowanych modeli

U5 Potrafi eksperymentalnie dobierać odpowiednie sposoby sterowania poszukiwaniem rozwiązań

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Potrafi stosować praktycznie nowoczesne technologie w harmonogramowaniu z uwzględnieniem zużytych zasobów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie	2h
Wy2	Sieć ograniczeń	2h
Wy3	Narzucanie zgodności i propagacja ograniczeń	2h
Wy4	Zgodność kierunkowa	2h
Wy5	Antycypujące strategie przeszukiwania	2h
Wy6	Refleksyjne strategie przeszukiwania	2h
Wy7	Stochastyczne zachłanne przeszukiwanie lokalne	2h
Wy8	Zaawansowane techniki narzucania zgodności	2h
Wy9	Metody dekompozycji sieci ograniczeń	2h
Wy10	Połączenia przeszukiwania i wnioskowania	2h
Wy11	Problemy rozwiązywalne wielomianowo	2h
Wy12	Sieci ograniczeń temporalnych	2h
Wy13	Optymalizacja	2h
Wy14	Sieci probabilistyczne	2h
Wy15	Programowanie w logice z ograniczeniami	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Środowisko programowania	2h
Lab2	Podstawy modelowania	2h
Lab3	Zaawansowane modelowanie całkowitoliczbowe	6h
Lab4	Sterowanie poszukiwaniem rozwiązania	6h
Lab5	Optymalizacja	4h
Lab6	Lokalne poszukiwanie	4h
Lab7	Ograniczenia temporalne	6h
	Suma godzin	30h
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład tradycyjny 2. Wykład multimedialny 3. Rozwiązywanie zadań programistycznych 4. Konsultacje 5. Praca własna studentów 		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U5, K1-K1	Kontrola realizacji list zadań
P=60%*F1+40%*F2		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Dechter. Constraint Processing, Morgan Kaufmann, 2003. 2. T. Frühwirth, S. Abdennadher. Essentials of Constraint Programming, Springer-Verlag, 2003. 3. P. Van Hentenryck, L. Michel. Constraints-Based Local Search, The MIT Press, 2005. 4. K. Apt. Principles of Constraint Programming, Cambridge University Press, 2003. 5. K. Marriott, P.J. Stuckey. Programming with Constraints: An Introduction, The MIT Press, 1998. 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU		
dr Przemysław Kobylański		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Programowanie ograniczeń

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy15	1 2 4 5
W2	K2_W02 K2_W03	C1	Wy1-Wy15	1 2 4 5
W3	K2_W04	C1	Wy1-Wy15	1 2 4 5
U1	K2_U03	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
U2	K2_U05 K2_U12	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
U3	K2_U03 K2_U04	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
U4	K2_U03	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
U5	K2_U01 K2_U02	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
K1	K2_K01 K2_K04 K2_K09 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy15 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Data Mining
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Data Mining
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0109G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	70	55	55		
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Wymagane jest zaliczenie następującego modułu: Wstęp do Informatyki i Programowania, Bazy Danych i Zarządzanie Informacją, Logika i Struktury Formalne, Metody Probabilistyczne i Statystyka.

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Przedstawienie metod eksploracji danych
- C2** Dogłębne zrozumienie przedstawionych na wykładzie metod eksploracji danych
- C3** Umiejętność praktycznego wykorzystania wybranych algorytmów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna algorytmy eksploracji danych

W2 Zna zastosowanie algorytmów eksploracji danych

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Umie stosować w praktyce algorytmy eksploracji danych

U2 Umie wykorzystać platformę Apache Spark do efektywnego przetwarzania dużych zbiorów danych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Posiada zdolność współpracy z innymi specjalistami w zakresie eksploracji danych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie do eksploracji danych	2h
Wy2	Budowanie i ewaluacja modelu	2h
Wy3	Regresja liniowa i pokrewne metody	4h
Wy4	Metody resamplingowe	2h
Wy5	Algorytmy klasyfikacji	6h
Wy6	Metody redukcji wymiaru	4h
Wy7	Uczenie nienadzorowane	2h
Wy8	Efektywna implementacja algorytmów uczenia maszynowego	4h
Wy9	Analiza strumieni danych	4h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Budowa i ewaluacja modelu	2h
Ćw2	Regresja liniowa	2h
Ćw3	Metody resamplingowe	2h
Ćw4	Algorytmy klasyfikacji	5h
Ćw5	Metody redukcji wymiaru	2h
Ćw6	Uczenie nienadzorowane	2h
	Suma godzin	15h

Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Przygotowanie danych do eksploracji	2h
Lab2	Regresja liniowa i pokrewne metody	2h
Lab3	Algorytmy klasyfikacji	4h
Lab4	Algorytmy klasteryzacji	2h
Lab5	Wprowadzenie do Apache Spark	5h
	Suma godzin	15h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Tworzenie projektów programistycznych
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U2, K1-K1	Aktywność
F3	U1-U2, K1-K1	Implementacja i prezentacja rozwiązań

$$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, T.Hastie, R. Tibshirani, J.Friedman, 2009
2. Mining of Massive Datasets, J.Leskovec, A.Rajaraman, J. Ullman, 2010
3. Big Data Analytics with Spark, M. Guller, 2015

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jakub Lemiesz

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Data Mining

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W07	C1	Wy1-Wy9	1 2 6
W2	K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy9	1 2 6
U1	K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U2	K2_U01 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab5	3 4 5 6
K1	K2_K02 K2_K03 K2_K04 K2_K07 K2_K08 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy9 Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Algorytmy Zrandomizowane
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Randomized Algorithms
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0110G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Kurs wymaga znajomości podstawowych wiadomości z kursów: algorytmy i struktury danych, matematyka dyskretna, rachunek prawdopodobieństwa. Wymagana jest też znajomość podstawowych faktów dotyczących modeli obliczeń.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie słuchaczy z podstawami nowoczesnej teorii algorytmów losowych

C2 Przygotowanie studentów do stosowania oraz analizowania algorytmów i zjawisk losowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna podstawowe fakty probabilistyczne i rozumie ich związek z zagadnieniami algorytmicznymi
- W2** Zna zaawansowane, powszechnie stosowane modele probabilistyczne - model kul i urn, spacery losowe, drzewa losowe
- W3** Rozumie podstawowe fakty dotyczące niekonstruktywnych metod probabilistyki
- W4** Rozumie związek randomizacji z efektywnością oraz bezpieczeństwem systemów informatycznych

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Umie przeanalizować działanie algorytmu losowego metodami analitycznymi i numerycznymi
- U2** Umie zastosować procedury zrandomizowane do rozwiązania problemów występujących w praktyce
- U3** Umie ocenić efektywność oraz bezpieczeństwo stosowanych metod zrandomizowanych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Umie przedstawić ideę i analizę rozwiązań opartych o mechanizmy losowe

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wstęp	2h
Wy2	Klasy złożoności	2h
Wy3	Spacery losowe	2h
Wy4	Problem kolekcjonera kuponów i paradoks urodzinowy	2h
Wy5	Łańcuchy Markowa	2h
Wy6	Martyngały	2h
Wy7	Ogólny model kul i urn	2h
Wy8	Entropia	2h
Wy9	Algorytmy zrandomizowane w systemach rozproszonych	4h
Wy10	Metoda probabilistyczna I	1h
Wy11	Metoda probabilistyczna II	2h
Wy12	Inne algorytmy zrandomizowane	3h
Wy13	Metody couplingu	2h
Wy14	Podsumowanie	4h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Przypomnienie podstawowych wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa	6h
Ćw2	Metody probabilistyczne w algorytmach sieciowych	4h
Ćw3	Model kul i urn	4h
Ćw4	Metoda probabilistyczna	4h
Ćw5	Zaawansowana metoda probabilistyczna	4h
Ćw6	Martyngały	4h
Ćw7	Kolokwium	4h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Test
$P=80\%*F1+20\%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Michael Mitzenmacher, Eli Upfal: Metody probabilistyczne i obliczenia
- 2.
3. Christos H. Papadimitriou: Złożoność obliczeniowa

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jakub Lemiesz

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Algorytmy Zrandomizowane
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W05	C1	Wy1-Wy14	1 3 4
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W03	C1	Wy1-Wy14	1 3 4
W3	K2_W01 K2_W02	C1	Wy1-Wy14	1 3 4
W4	K2_W01 K2_W02	C1	Wy1-Wy14	1 3 4
U1	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U06	C2	Ćw1-Ćw7	2 3 4
U2	K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw7	2 3 4
U3	K2_U01 K2_U03 K2_U04 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw7	2 3 4
K1	K2_K01 K2_K04 K2_K05 K2_K12	C1 C2	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw7	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Identification and Biometric Systems
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0111G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	120			
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość zasad projektowania systemów informatycznych. Podstawowe umiejętności w zakresie rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1** Poznanie metod biometrycznych, budowy systemów identyfikacji opartych o biometrię oraz prezentacja technik identyfikacji za pomocą nowoczesnych dokumentów tożsamości
- C2** Zdobywanie umiejętności i wiedzy w zakresie projektowania systemów identyfikacji opartych o biometrię i nowoczesne dokumenty tożsamości

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna szczegóły techniczne rozwiązań związanych z elektronicznymi dokumentami tożsamości
- W2** Zna szczegóły techniczne rozwiązań opartych o rozpoznawanie danych biometrycznych
- W3** Posiada wiedzę na temat zawodności i mechanizmie powstawania błędów identyfikacji biometrycznej
- W4** Zna techniki ochrony danych osobowych
- W5** Zna nowoczesne techniki monitoringu i wykrywania anomalii przez systemy sensorów

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi zaprojektować i zbudować aplikację współpracującą z elektronicznymi dokumentami identyfikacyjnymi
- U2** Potrafi zaprojektować i zbudować aplikację współpracującą z czytnikami biometrycznymi
- U3** Potrafi przeprowadzić ocenę ryzyka wycieku danych wrażliwych
- U4** Potrafi zaprojektować system przechowywania i przetwarzania danych wrażliwych
- U5** Potrafi przeprowadzić analizę dla konkretnego scenariusza systemu identyfikacji biometrycznej, zaproponować odpowiednie rozwiązanie i dostosować parametry systemu

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Umie zaprojektować/dostosować rozwiązania do uwarunkowań kulturowych/ekonomicznych
- K2** Umie przestrzegać zasad ochrony danych osobowych i danych biometrycznych
- K3** Potrafi szkolić użytkowników systemów identyfikacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Wprowadzenie do biometrii, kluczowe właściwości i zastosowania	4h
Wy2	Błędy systemów biometrycznych (FAR i FRR, krzywa ROC i DET, CMC)	2h
Wy3	Testowanie, dobór i porównywanie systemów biometrycznych	2h
Wy4	Przegląd biometryk	8h
Wy5	Ochrona informacji biometrycznych	2h
Wy6	Fizyczny monitoring oparty o systemy identyfikacji	2h
Wy7	Zagadnienia zawodności w systemach biometrycznych	2h
Wy8	Bezpieczeństwo sensorów i sytemu biometrycznego	2h
Wy9	Elektroniczne dokumenty identyfikacyjne	4h
Wy10	Prawne i etyczne aspekty biometrii	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Analiza protokołów związanych z dokumentami identyfikacyjnymi	4h
Ćw2	Projektowanie rozwiązań opartych na elektronicznych dokumentach identyfikacyjnych	2h
Ćw3	Analiza danych biometrycznych	4h
Ćw4	Budowa rozwiązań opartych o systemy biometryczne	4h
Ćw5	Zarządzanie danymi wrażliwymi	4h
Ćw6	Analiza rozwiązań implementujących biometriki anulowalne	4h
Ćw7	Analiza rozwiązań służących do testowania żywotności i ataków podstawieniowych	4h
Ćw8	Analiza rozwiązań opartych na fuzji biometrycznej	4h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Tworzenie projektów programistycznych
6. Prezentacje multimedialne studentów
7. Konsultacje
8. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W5, K1-K3	kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U5, K1-K3	kartkówki, zadania do wykonania samodzielnie przez studentów
$P=50\%*F1+50\%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. BSI TR-03110 Advanced Security Mechanisms for Machine Readable Travel Documents
2. Bindings: Guide to Biometrics. Ruud M. Bolle, Jonathan H. Connell, Sharath Pankanti, Nalini K. Ratha, Andrew W. Senior, ISBN: 1441923055
3. Anil Jain, Patrick Flynn, Arun A. Ross, "Handbook of Biometrics", Springer-Verlag US, 2008

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Wojciech Wodo

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 K2_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 K2_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
W3	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W08 K2_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
W4	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W07 K2_W08 K2_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
W5	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 K2_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
U1	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U08 K2_U09 K2_U10 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
U2	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U08 K2_U09 K2_U10 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
U3	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06 K2_U08 K2_U10 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
U4	K2_U03 K2_U05 K2_U06 K2_U09 K2_U10 K2_U12 K2_U13	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
U5	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06 K2_U07 K2_U08 K2_U09 K2_U10 K2_U11 K2_U12 K2_U13	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
K1	K2_K03 K2_K05 K2_K06 K2_K07 K2_K09 K2_K11 K2_K12	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6 7 8
K2	K2_K05 K2_K07 K2_K08 K2_K09 K2_K11 K2_K12	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6 7 8
K3	K2_K03 K2_K05 K2_K06 K2_K07 K2_K09 K2_K11 K2_K12	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6 7 8

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Wykład Monograficzny				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Monographic Lecture				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0112G				
Grupa kursów	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
Wymagania wstępne zostaną określone przed rozpoczęciem kursu					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Przedstawienie nowych trendów w Informatyce					
C2 Praktyczne opanowanie narzędzi i koncepcji omawianych na wykładzie					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA					
Z zakresu wiedzy studenta:					
W1 Poznanie nowych idei w informatyce					
Z zakresu umiejętności studenta:					
U1 Umie stosować nowe rozwiązania Informatyczne					
Z zakresu kompetencji społecznych studenta:					
K1 Rozumie potrzebę śledzenia nowych osiągnięć w Informatyce					
TREŚCI PROGRAMOWE					

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Przedstawienie wybranych zagadnień informatyki	30h
	Suma godzin	30h
Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Rozwiązywanie problemów informatycznych	30h
	Suma godzin	30h
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład tradycyjny 2. Rozwiązywanie zadań i problemów 3. Rozwiązywanie zadań programistycznych 4. Konsultacje 5. Praca własna studentów 		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1, K1-K1	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U1, K1-K1	Aktywność na ćwiczeniach oraz praktyczna implementacja omawianych na wykładzie algorytmów
$P=50\%*F1+50\%*F2$		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Literatura zostanie podana na początku zajęć przez wykładowcę 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU		
prof. Jacek Cichoń		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Wykład Monograficzny

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy1	1 4 5
U1	K2_U01 K2_U05 K2_U06 K2_U07 K2_U11 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw1	2 3 4 5
K1	K2_K03	C1 C2	Wy1-Wy1 Ćw1-Ćw1	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Formalna weryfikacja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Formal verification
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0113G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	45	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Dla tego modułu nie są określone wymagania wstępne.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie się z teoretycznymi podstawami automatycznej weryfikacji.

C2 Opanowanie umiejętności formalnej weryfikacji programów.

C3 Opanowanie umiejętności posługiwania się narzędziami do formalnej weryfikacji programów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna podstawowe metody opisu semantyki programów.

W2 Zna podstawowe pojęcia związane z formalną weryfikacją programów.

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Umie opisać semantykę programu.

U2 Potrafi formalnie uzasadnić poprawność programu.

U3 Potrafi zastosować narzędzia do formalnej weryfikacji programów.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Ma świadomość konieczności weryfikacji programów szczególnie w systemach krytycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE**Forma zajęć - wykład**

Wy1	Semantyka denotacyjna	2h
Wy2	Semantyka operacyjna	4h
Wy3	Programy while	4h
Wy4	Programy rekurencyjne	2h
Wy5	Programy rekurencyjne z parametrami	2h
Wy6	Programy obiektowe	2h
Wy7	Rozłączne programy równoległe	2h
Wy8	Programy równoległe ze współdzielonymi zmiennymi	4h
Wy9	Programy równoległe z synchronizacją	2h
Wy10	Programy niedeterministyczne	2h
Wy11	Programy rozproszone	2h
Wy12	Kolokwium	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Wstęp	1h
Ćw2	Formalne systemy dowodzenia	2h
Ćw3	Semantyka programów	2h
Ćw4	Dowodzenie poprawności programów deterministycznych	6h
Ćw5	Dowodzenie poprawności programów równoległych	2h
Ćw6	Dowodzenie poprawności programów niedeterministycznych	2h
	Suma godzin	15h

Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Wstęp	1h
Lab2	CVC4 i język SMT-LIB	2h
Lab3	Z3	2h
Lab4	Why3 i język WhyML	6h
Lab5	Spin i język PROMELA	4h
	Suma godzin	15h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	
F3	U1-U3, K1-K1	Kontrola realizacji list zadań
$P=60\%*F1+40\%*F2+40\%*F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K.R. Apt, F.S. de Boer and E.R. Olderog. Verification of Sequential and Concurrent Programs, Third Edition. Texts in Computer Science, Springer (2009).
2. G.J. Holzmann. The SPIN Model Checker: Primer and Reference Manual. Addison-Wesley Professional (2003).
3. G. Winskel. The Formal Semantics of Programming Languages. An Introduction. The MIT Press (1994).

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Przemysław Kobylański

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Formalna weryfikacja

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W02 K2_W04 K2_W09	C1	Wy1-Wy12	1 2 5 6
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W09	C1	Wy1-Wy12	1 2 5 6
U1	K2_U03	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U2	K2_U03	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U3	K2_U03	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab5	3 4 5 6
K1	K2_K01 K2_K10	C1 C2 C3	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Big Data
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Big Data
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0119G
Grupa kursów	: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI
I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość podstaw Rachunku Prawdopodobieństwa oraz umiejętność programowania w języku Java (lub Scala)

CELE PRZEDMIOTU

C1 Opanowanie podstawowych metod analizy dużych zasobów danych (w szczególności technologii Map Reduce) oraz opanowanie podstaw programowania w języku Scala

C2 Realizacja zadań teoretycznych oraz programistycznych związanych z Big Data

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna podstawowe algorytmy służące do analizy dużych zasobów danych.
- W2** Rozumie aspekty złożoności obliczeniowej analizy Big Data
- W3** Zna podstawowe metody wydobywania informacji z dużych zasobów danych.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi stosować technologię Map-Reduce
- U2** Zna maszynę Spark służącą do przetwarzania dużych zasobów danych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie ograniczenia technologii Map Reduce
- K2** Rozumie potrzebę opanowywania nowych języków programowania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie	2h
Wy2	Model obliczeń Map - Reduce	2h
Wy3	Podobieństwo Jaccarda	2h
Wy4	Locality Sensitive Hashing	2h
Wy5	Streaming-I	2h
Wy6	Streaming-II	2h
Wy7	Streaming-III	2h
Wy8	Analiza linków	2h
Wy9	Page Rank	2h
Wy10	Reguły asocjacyjne - I	2h
Wy11	Reguły asocjacyjne - II	2h
Wy12	Klasteryzacja - I	2h
Wy13	Klasteryzacja - II	2h
Wy14	Redukcja wymiarów - I	2h
Wy15	Redukcja wymiarów - II	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Rozwiązywanie problemów związanych z wykładem.	30h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Tworzenie projektów programistycznych
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U2, K1-K2	realizacja zadań programistycznych
$P=0.5%*F1+0.5%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Leskovec, A. Rajaraman, J. D. Ullman, Mining of Massive Datasets, 2016
2. Martin Odersky, Programming in Scala, Artima Press, 2016
3. Mohammed Guller, Big Data Analytics with Spark, APress, 2016

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Big Data

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W05 K2_W07	C1	Wy1-Wy15	1 2 6
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W07	C1	Wy1-Wy15	1 2 6
W3	K2_W01 K2_W03 K2_W05	C1	Wy1-Wy15	1 2 6
U1	K2_U03 K2_U09 K2_U12	C2	Ćw1-Ćw1	3 4 5 6
U2	K2_U01 K2_U04 K2_U05 K2_U08 K2_U10	C2	Ćw1-Ćw1	3 4 5 6
K1	K2_K02 K2_K03 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw1	1 2 3 4 5 6
K2	K2_K02 K2_K03 K2_K08 K2_K09 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw1	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Algorytmiczny Wykład Monograficzny				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Algorithmic Monographic Lecture				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0115G				
Grupa kursów	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60	60		
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	1	1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Przedstawienie nowych trendów w informatyce algorytmicznej					
C2 Praktyczne opanowanie wiadomości omawianych na wykładzie					
C3 Praktyczne opanowanie koncepcji omawianych na wykładzie					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA					
Z zakresu wiedzy studenta:					
W1 Poznanie nowych idei w informatyce					
Z zakresu umiejętności studenta:					
U1 Umie stosować nowe rozwiązania informatyczne					
Z zakresu kompetencji społecznych studenta:					
K1 Rozumie potrzebę śledzenia nowych osiągnięć w informatyce					
TREŚCI PROGRAMOWE					

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Przedstawienie wybranych zadadnień informatyki algorytmicznej	30h
	Suma godzin	30h
Forma zajęć - ćwiczenia		
Ćw1	Rozwiązywanie problemów omawianych na wykładzie	15h
	Suma godzin	15h
Forma zajęć - laboratorium		
Lab1	Implementacja i testy problemów omawianych na wykładzie	15h
	Suma godzin	15h
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład tradycyjny 2. Wykład multimedialny 3. Rozwiązywanie zadań i problemów 4. Rozwiązywanie zadań programistycznych 5. Konsultacje 6. Praca własna studentów 		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U1, K1-K1	Kartkówki, aktywność na ćwiczeniach
F3	U1-U1, K1-K1	Oddawane implementacje problemów
$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Literatura zostanie podana na początku zajęć przez wykładowcę 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU		
prof. Jacek Cichoń		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
Algorytmiczny Wykład Monograficzny
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy1	1 2 5 6
U1	K2_U01 K2_U02 K2_U05 K2_U06 K2_U11 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw1 Lab1-Lab1	3 4 5 6
K1	K2_K02 K2_K03 K2_K08	C1 C2 C3	Wy1-Wy1 Ćw1-Ćw1 Lab1-Lab1	1 2 3 4 5 6