



11320-10-B

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

ECTS: 5

ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES

TREŚCI WYKŁADÓW

Pojęcia algorytmu i heurystyki. Modele obliczeń. Determinizm a niedeterminizm. Proste algorytmy sortowania. Złożoność algorytmiczna. Notacja O , Ω , Θ . Idea divide and conquer (dziel i pokonuj). Rekurencja. Rekurencyjne równania dla złożoności. Dolna granica złożoności dla sortowania przez porównanie wartości. Sortowanie w czasie liniowym. Struktury dynamiczne liniowe danych: kolejki, stosy, listy. Drzewa, drzewa binarne, elementy kombinatoryki drzew. Drzewa przeszukiwań binarnych, kopce, kolejki priorytetowe, sortowanie via kopiec. Idea algorytmu zachłannego. Programowanie dynamiczne. Struktury grafowe, przeszukiwanie wszerz i w głąb. Problemy najkrótszych ścieżek i minimalnych drzew rozpinających. Problemy trudne obliczeniowo (informacja o tw. Cooka). Algorytmy aproksymacyjne i randomizowane.

TREŚCI ĆWICZEŃ

Sortowanie naiwne, mergesort, rekurencyjne równania dla złożoności. Quicksort. Sortowanie z pomocą zliczania. Algorytmy zachłanne: kody Huffmana. Programowanie dynamiczne: problem najdłuższego wspólnego podciągu. Implementacje kolejek, stosów i list, operacje na tych strukturach: wstawianie, usuwanie. Grafy i drzewa. Przeszukiwanie drzew binarnych, operacje na drzewach binarnych: wstawianie, usuwanie. Przechodzenie drzew: porządki preorder, inorder, postorder. Implementacja kopca, algorytmy budowy kopca i sortowania z pomocą kopca. Implementacja kolejki priorytetowej, operacja Extract_min, Extract_max. Algorytmy przeszukiwania grafów wszerz i w głąb, drzewa przeszukiwań. Sortowanie topologiczne i mocne składowe grafu. Najkrótsze ścieżki w grafie: algorytmy Dijkstry i Floyda-Warshalla. Minimalne drzewa rozpinające: algorytmy Prima i Kruskala. Problem SAT (informacja). redukcja wielomianowa. Algorytmy aproksymacyjne, randomizowane

CEL KSZTAŁCENIA

przekazanie studentom zasobu wiedzy o algorytmach i strukturach danych rozumianego jako kanon wiedzy algorytmicznej zawierający teorię podstawowych struktur danych, operacji na nich oraz podstawowych, klasycznych algorytmów o niskiej złożoności wielomianowej, przekazanie studentom informacji o problemach dla których nie znaleziono algorytmów deterministycznych o złożoności wielomianowej, wraz z informacją o metodach przybliżonych ich rozwiązywania.

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU W ODNIESIENIU DO OBSZAROWYCH I KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Symbole efektów obszarowych X1A_W04++, X1A_W05+, X1A_U04+++, X1A_K01

Symbole efektów kierunkowych K_W08+, K_W09++, K_U25++, K_U26+++, K_U28++, K_K01+

EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wiedza

W01 - zna pojęcie algorytmu i złożoności obliczeniowej, podstawowe instrukcje języka wysokiego poziomu używanego do programowania imperatywnego, zna metody rozwiązywania algorytmów: rekurencje, dziel i zwyciężaj (K_W08); W02 - ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie algorytmów i struktur danych (tablice, kolejki, listy, stosy, drzewa i grafy) (K_W08, K_W09)

Umiejętności

U01 - potrafi zaprojektować i uzasadnić poprawność działania programu z uwzględnieniem złożoności algorytmów oraz zapisać go w języku wysokiego poziomu (K_U26); U02 - umiejętność analizy problemów algorytmicznych, oceny ich złożoności i poprawności proponowanych procedur (K_U25); umiejętność zastosowania podstawowych struktur danych w rozwiązywaniu problemów algorytmicznych (K_U28).

Kompetencje społeczne

K01 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (K_K01).

LITERATURA PODSTAWOWA

1) T. Cormen et al., 2007r., "Wprowadzenie do Algorytmów", wyd. WNT, 2) N. Wirth, 2004r., "Algorytmy + Struktury Danych = Programy", wyd. WNT, 3) V. Vazirani, 2006r., "Algorytmy aproksymacyjne", wyd. WNT, 4) S. Dasgupta, C. Papadimitriou, U. Vazirani, 2012r., "Algorytmy", wyd. PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1) K. Loudon, 2003r., "Algorytmy w C", wyd. Helion, 2) R. Lafore, 2003r., "Java. Algorytmy i Struktury Danych", wyd. Helion.

Przedmiot/moduł:

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

Obszar kształcenia: nauki ścisłe

Status przedmiotu: Obligatoryjny

Grupa przedmiotów: B-przedmiot kierunkowy

Kod ECTS: 11320-10-B

Kierunek studiów: Matematyka

Specjalność: Wszystkie specjalności

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Poziom studiów/Forma kształcenia: Studia

pierwszego stopnia

Rok/semestr: II/3

Rodzaje zajęć: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne

Liczba godzin w semestrze/tygodniu:

wykłady: 30/2

ćwiczenia: 30/2

Formy i metody dydaktyczne

wykłady: wykład opisujący wybrane problemy

algorytmiczne (W01, W02, U01, U02)

ćwiczenia: rozwiązywanie problemów

algorytmicznych, implementacja algorytmów (U01,

U02, K01)

Forma i warunki zaliczenia: Egzamin/Egzamin

pisemny (W01, W02, U01, U02), ćwiczenia kolokwium,

implementacja algorytmów (U01, U02, K01)

Liczba punktów ECTS: 5

Język wykładowy: polski

Przedmioty wprowadzające: programowanie

strukturalne, matematyka dyskretna, analiza

matematyczna, algebra liniowa

Wymagania wstępne: znajomość podstawowych

pojęć matematycznych, elementów grafów,

podstawowe struktury w programowaniu, umiejętność

użycia pętli, instrukcji warunkowych

Nazwa jednostki organizacyjnej realizującej

przedmiot:

Katedra Metod Matematycznych Informatyki

adres: ul. Słoneczna 54, 10-710 Olsztyn

tel. 523 34 14

Osoba odpowiedzialna za realizację przedmiotu:

dr Paweł Drozda

e-mail: pdrozda@matman.uwm.edu.pl

Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS - część B

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES

ECTS: 5

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się :

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

- udział w wykładach	30,0 godz.
- udział w ćwiczeniach	30,0 godz.
- konsultacje	5,0 godz.
- udział w egzaminie	5,0 godz.
	70,0 godz.

2. Samodzielna praca studenta:

- przygotowanie do ćwiczeń	15,0 godz.
- przygotowanie do egzaminu	20,0 godz.
- przygotowanie programów na zaliczenie	15,0 godz.
- przygotowanie do kolokwium	15,0 godz.
	65,0 godz.

godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta OGÓŁEM: 135,0 godz.

1 punkt ECTS = 27,00 godz. pracy przeciętnego studenta,

liczba punktów ECTS = 135,00 godz.: 27,00 godz./ECTS = **5,00 ECTS**

w zaokrągleniu: **5 ECTS**

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego - **2,59** punktów ECTS,

- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta - **2,41** punktów ECTS.