



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko
Oddelek za matematiko in
računalništvo

(znak
članice
UM)

OPIS PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Izbrani algoritmi
Subject Title:	Selected algorithms

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Matematika / Mathematics	Računalniška matematika / Computer Mathematics	1.	1.

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Lab. work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45			30		135	7

Nosilec predmeta / Lecturer:

Aleksander VESEL

Jeziki / Predavanja / Lecture: SLOVENSKO/SLOVENE

Languages: Vaje / Tutorial: SLOVENSKO/SLOVENE

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Jih ni.

Prerequisites:

There are none.

Vsebina:

Razreda NP in P. Primeri NP-polni polnih problemov. Problemi kombinatorične optimizacije. Grafovski algoritmi: iskanje v globino ter iskanje v širino, povezanost in krepka povezanost grafov, iskanje presečnega vozlišča. Iskanje niza v besedilu. Klasični algoritmi: Boyer-Mooreov algoritem, Knuth-Morris-Prattov algoritem. Priponska drevesa: Ukkonenov algoritem in Weinerjev algoritem. Neeksaktno iskanje niza. Aproksimacijski algoritmi. Lokalno iskanje. Osnove heurističnih in metaheurističnih algoritmov. Zahtevnejša analiza algoritmov. Metoda amortiziranih stroškov.

Contents (Syllabus outline):

Classes NP and P. NP-complete problems. Combinatorial optimization problems. **Graph algorithms: breadth-first search, depth -first search, graph connectivity, strongly connected components, maximum flow, finding cut-vertices.** String matching. Classical methods: Boyer-Moore algorithm, Knuth-Morris-Pratt algorithm. Suffix trees: Ukkonen's algorithm, Weiner's algorithm. Inexact matching. Approximation algorithms. Local search. Fundamentals of heuristics and metaheuristics methods. Advanced algorithm analysis. Amortized analysis.

Temeljni študijski viri / Textbooks:

C.H. Papadimitriou, K. Steiglitz, Combinatorial Optimization - Algorithms and Complexity, Prentice-Hall, 1998.

F. Glover, Tabu search. Kluwer Academic Publishers, 2001.

Z. Michalewicz, Genetic algorithms + data structures = evolution programs. Springer Verlag, 1999.

M. Dorigo, T. Stutzle, Ant colony optimization, MIT Press, 2004.

D. Gusfield, Algorithms on strings, trees and sequences, Cambridge University Press, 1999.

M. Mitchell, An introduction to genetic algorithms, MIT Press, 2002.

Cilji:

Poglobiti znanje iz izbranih algoritmov, tehnik zahtevnejših analiz algoritmov in osnov teorije NP-polnosti. Poglobiti znanje iz načinov reševanja težkih (grafovskih) problemov. Predstaviti algoritmne iskanja niza.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Poglobiti znanje iz osnovnih in zahtevnejših grafovskih algoritmov.
- Prepoznati težke probleme.
- Razumeti pomen aproksimacijskih algoritmov.
- Poglobiti znanje iz različnih vrst heurističnih in metaheurističnih tehnik.
- Razumevanje zahtevnejših postopkov analize algoritmov.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Prenos znanja algoritmičnih tehnik na druga področja (diskretna matematika, biologija, ekonomija, ...).

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanja
- Računalniške vaje

Načini ocenjevanja:

Pisni izpit – praktični del
Pisni izpit – teoretični del
Projekt – praktični del

Delež (v %) /
Weight (in %)

40%, 40%, 20%

Objectives:

To deepen the knowledge of selected algorithms, techniques for advanced algorithm analysis and the principles of NP-completeness theory. To deepen the knowledge of skills for solving hard (graph) problems. To present string matching algorithms.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- To deepen the knowledge of elementary and advanced graph algorithms
- To recognize hard problems.
- To understand the importance of approximation algorithms.
- To deepen the knowledge of a variety of heuristics and metaheuristics techniques.
- To understand techniques for advanced algorithm analysis

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Knowledge transfer of algorithmic techniques into other fields (discrete mathematics, computer science, biology, economics, ...).

Learning and teaching methods:

- Lectures
- Computer exercises

Assessment:

Written exam – practical part
Written exam – theoretical part
Project – practical part

Materialni pogoji za izvedbo predmeta :

Predavalnica
Računalniška učilnica

Material conditions for subject realization

Lecture hall
Computer laboratory

Obveznosti študentov:

(pisni, ustni izpit, naloge, projekti)

Projekt – praktični del
Pisni izpit – praktični del
Pisni izpit – teoretični del

Students' commitments:

(written, oral examination, coursework, projects):

Project – practical part
Written exam – practical part
Written exam – theoretical part

Opomba: Vse sestavine opisa predmeta do vključno z načini ocenjevanja za izvedbo predmeta so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov (UI. RS, št. 101/2004) v 7. členu. Obveznosti študentov ne sodijo k sestavinam opisa predmeta, so pa obvezni del sestavin študijskih programov in zato priporočljiv del obrazca opisa predmetov. Vse nadaljnje sestavine opisa v ležeči pisavi niso obvezne.