



Univerza v Mariboru



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in
matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Diskretne strukture
Course title:	Discrete structures

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Izobraževalno računalništvo – dvopredmetni, 1. stopnja		1.	1.
Educational computer science – Double-major, 1 st degree		1.	1.

Vrsta predmeta / Course type

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30			75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	SLOVENSKO/SLOVENE
	Vaje / Tutorial:	SLOVENSKO/SLOVENE

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

Prerequisites:

Vsebina:

- Osnove matematične logike: izjave, resničnostne tabele, enakovrednost izjav, predikatni račun, kvantifikatorji, pravila sklepanja, formalni dokaz, osnove konstruktivne matematike in teorij

Content (Syllabus outline):

- Fundamentals of mathematical logic: statements, truth tables, equivalence of statements, predicat logic, quantifiers, rules of inference, formal proof, basics of constructive mathematics and theories

- Množice in funkcije: operacije nad množicami, funkcije, injektivnost, surjektivnost, kardinalnost, naraščanje funkcij
- Osnove kombinatorike: pravilo vsote in pravilo produkta, princip golobjakov, variacije in kombinacije, princip vključitve-izključitve, homogene in nehomogene linearne diferenčne enačbe, rodovne funkcije.
- Binarne relacije: operacije nad relacijami, tranzitivno zaprtje in Warshallov algoritem, ekvivalenčne relacije, urejenosti.
- Mreže in Boolove algebre: polurejenost in delna urejenost, ekstremni elementi, mreže, lastnosti mrež, Boolove algebre, Boolove funkcije.
- Osnove teorije grafov: osnovne definicije in lastnosti, dvodelni grafi, drevesa, povezanost, Eulerjevi grafi, Hamiltonovi grafi, algoritmični vidiki, sorodni problemi na omrežjih, ravninski grafi, barvanja grafov.

- Sets and functions: set operations, functions, one-to-one and onto, cardinality, function growth.
- Fundamentals of combinatorics: principle of sum and product, pigeon-hole principle, variations and combinations, inclusion-exclusion principle, homogeneous and non-homogeneous linear recurrence relation, generating functions.
- Binary relations: operations on relations, transitive closure and Warshall algorithm, equivalence relations, order relations
- Lattices and Boolean algebras: semi-order and partial order, extremal elements, lattices, properties of lattices, Boolean algebras, Boolean functions.
- Fundamentals of graph theory: basic definitions and properties, bipartite graphs, trees, connectivity, Eulerian graphs, Hamiltonian graphs, algorithmic aspects, similar problems on networks, planar graphs, graph colorings.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- V. Batagelj: *Diskretne strukture - logika*. Zapiski predavanj, 1. zvezek. Ljubljana: samozaložba, 1995.
- V. Batagelj, S. Klavžar: *DS1*, DMFA-založništvo, Ljubljana, 1997.
- V. Batagelj, S. Klavžar: *DS2*, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2000.
- M. Juvan, P. Potočnik: *Teorija grafov in kombinatorika*, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2000.
- R. J. Wilson, J. J. Watkins: *Uvod v teorijo grafov*, DMFA-založništvo, Ljubljana, 1997.
- K. H. Rosen: *Discrete Mathematics and its Applications*, McGraw-Hill, 1995.

Cilji in kompetence:

- Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovami diskretne matematike in njene uporabe ter jih naučiti osnov matematičnega sklepanja.

Objectives and competences:

- The objective of this course is to acquaint students with basics of discrete mathematics and its applications, and to teach them basics of mathematical reasoning.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- izkazati znanje in razumevanje osnovnih principov diskretne matematike,
- identificirati in reševati probleme z uporabo

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

On completion of this course the student will be able to

- demonstrate knowledge and understanding of basic principles of discrete mathematics,
- identify and solve problems by using

<p>kombinatoričnih orodij,</p> <ul style="list-style-type: none"> • razložiti postopek reševanja diferenčnih enačb in rešiti glavne tipe diferenčnih enačb, • načrtovati in sestaviti osnovne algoritme na relacijah in grafih ter analizirati njihovo časovno zahtevnost. <p>Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Spretnosti komuniciranja</i>: ustno izražanje na ustnem izpitu, pisno izražanje pri pisnem izpitu. • <i>Spretnosti računanja</i>: izvajanje računskih operacij za reševanje diferenčnih enačb in pri reševanju kombinatoričnih problemov. • <i>Reševanje problemov</i>: sposobnost reševanja problemov z uporabo diskretnih struktur in kombinatoričnih principov 	<p>combinatorial tools,</p> <ul style="list-style-type: none"> • explain the procedure of solving recurrence relations, and solve main types of recurrence relations <p>design and construct basic algorithms on relations and graphs, and analyse their time complexity.</p> <p>Transferable/Key Skills and other attributes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication skills</i>: oral exam, manner of expression at written exam. • <i>Calculation skills</i>: performing computing operations for solving recurrence relations and for solving combinatorial problems. • <i>Problem solving</i>: ability to solve problems by using discrete structures and combinatorial principles. 	
<p>Metode poučevanja in učenja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predavanja • Seminarske vaje • Samostojno delo 	<p>Learning and teaching methods:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Tutorial • Individual work 	
<p>Načini ocenjevanja:</p>	<p>Assessment:</p>	
<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)</p> <p>Domače naloge</p> <p>Pisni test – praktični del</p> <p>Izpit (ustni) – teoretični del</p> <p>Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno.</p> <p>Pozitivna ocena pri pisnem testu je pogoj za pristop k izpitu.</p>	<p>Delež (v %) / Weight (in %)</p> <p>10%</p> <p>40%</p> <p>50%</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project):</p> <p>Homeworks</p> <p>Written test – practical part</p> <p>Exam (oral) – theoretical part</p> <p>Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade.</p> <p>Passing grade of the written test is required for taking the exam.</p>
<p>Reference nosilca / Lecturer's references:</p>		
<p>1. BOKAL, Drago, BREŠAR, Boštjan, JEREŠIČ, Janja. A generalization of Hungarian method and Hall's theorem with applications in wireless sensor networks. <i>Discrete appl. math.</i> [Print ed.], 2012, vol. 160, iss. 4-5, str. 460-470. http://dx.doi.org/10.1016/j.dam.2011.11.007. [COBISS.SI-ID 16191577]</p>		

2. BREŠAR, Boštjan, CHALOPIN, Jérémie, CHEPOI, Victor, GOLOGRANC, Tanja, OSAJDA, Damian. Bucolic complexes. *Preprint series*, 2012, vol. 50, št. 1171, str. 1-24.
<http://www.imfm.si/preprinti/PDF/01171.pdf>. [COBISS.SI-ID [16207961](#)]
3. BALAKRISHNAN, Kannan, BREŠAR, Boštjan, CHANGAT, Manoj, KLAVŽAR, Sandi, PETERIN, Iztok, SUBHAMATHI, Ajitha R. Almost self-centered median and chordal graphs. *Taiwan. j. math.*, 2012, vol. 16, no. 5, str. 1911-1922.
<http://journal.taiwanmathsoc.org.tw/index.php/TJM/article/view/2393/1403>. [COBISS.SI-ID [16376409](#)]
4. BREŠAR, Boštjan, KARDOŠ, František, KATRENIČ, Ján, SEMANIŠIN, Gabriel. Minimum k-path vertex cover. *Discrete appl. math.*. [Print ed.], 2011, vol. 159, iss. 12, str. 1189-1195.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.dam.2011.04.008>. [COBISS.SI-ID [15929689](#)]
5. BREŠAR, Boštjan, KRANER ŠUMENJAK, Tadeja, TEPEH, Aleksandra. The geodetic number of the lexicographic product of graphs. *Discrete math.*. [Print ed.], 2011, vol. 311, iss. 16, str. 1693-1698. <http://dx.doi.org/10.1016/j.disc.2011.04.004>. [COBISS.SI-ID [15929945](#)]