

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
Predmet:		Računalniške arhitekture				
Course title:		Computer Architecture				
Študijski program in stopnja Study programme and level		Študijska smer Study field		Letnik Academic year	Semester Semester	
Enovit magistrski študijski program druge stopnje Predmetni učitelj		/		3.	5	
Five-year master's degree program Subject Teacher		/				
Vrsta predmeta / Course type				Obvezni / Obligatory		
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
30		3	42		105	6
Nosilec predmeta / Lecturer:		Janez Brest				
Jeziki / Languages:		Predavanja / Lectures:		slovenščina / Slovenian		
		Vaje / Tutorial:		slovenščina / Slovenian		
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:				Prerequisites:		
Ni pogojev.				None.		
Vsebina:				Content (Syllabus outline):		
<ul style="list-style-type: none"> Uvod: zgodovinski pregled računalniških arhitektur, strojne komponente, zmogljivost, predstavitev podatkov. Instrukcijska množica: karakteristike, načini naslavljanj, instrukcijski formati, semantični prepad, zbirni jezik. Arhitektura 80x86: zgodovinski pregled, zgradba, načini delovanja, instrukcijska množica CISC. Komponente računalnika: centralno procesna enota, instrukcijski cikel, pomnilnik, naprave, prekinitve. 				<ul style="list-style-type: none"> Introduction: historic overview of computer architectures, hardware components, performance, data representation. Instruction set: characteristics, addressing modes, instruction formats, semantic gap, assembly language. Architecture 80x86: historic overview, structure, modes of operation, CISC instruction set. Computer components: central processing unit, instruction cycle, memory, devices, interrupts. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Pomnilnik: hierarhija, zgodovinski pregled, zunanji pomnilnik, analitični modeli zmogljivosti. • Predpomnilnik: vloga, struktura, funkcije preslikave, politika pisanja. • Operacijski sistem: arhitekturni vidik, večopravnost, upravljanje s pomnilnikom, razvrščanje procesov. • Navidezni pomnilnik: razdeljevanje in odstranjevanje, izmenjevanje, tabela strani, TLB, segmentacija. • Centralno procesna enota: struktura, registri, notranja vodila, mikroprogram, izvršitev instrukcije. • Cevenje: pohitritve, podroben instrukcijski cikel, stopnje cevenja, hazardi, predvidevanje vejitev. • Paralelne arhitekture: superskalarnost, procesorji SMP, NUMA, grozdne arhitekture. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memory: hierarchy, historic overview, external memory, analytical performance models. • Cache: role, structure, mapping functions, writing policy. • Operating system: architectural view, multitasking, memory management, scheduling. • Virtual memory: partitioning, paging, swapping, page table, TLB, segmentation. • Central processing unit: structure, registers, datapath, microprogram, instruction execution. • Pipelining: speedup, detailed instruction cycle, pipelining levels, hazards, branch prediction. • Parallel architectures: superscalar, SMP, NUMA, cluster architectures.
---	---

Temeljni literatura in viri / Readings:

<ul style="list-style-type: none"> • W. Stallings: <i>Computer Organizations and Architecture, Designing for Performance</i>, Tenth Ed., Prentice Hall, 2015. • D. A. Paterson, J. L. Hennessy: <i>Computer Architecture: A Quantitative Approach</i>, Morgan Kaufmann Publishers. Inc., 2011. • D. A. Patterson, J. L. Hennessy: <i>Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface</i>, Fourth Ed., Morgan Kaufmann, 2011. • D. Kodek: <i>Arhitektura računalniških sistemov</i>. 2. popravljena in razširjena izdaja, Bi_tim, Ljubljana, 2008. • S. G. Shiva: <i>Advanced Computer Architectures</i>, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2006.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je vpeljati študente, da bodo sposobni razumeti organizacijo in arhitekturo računalnika od von Neumannovega modela do novejših arhitektur.

Objectives and competences:

The objective of this course is to acquaint students that they will be able to understand organization and architecture of a computer dating from von Neumann model to modern architectures.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- razumeti in podrobno razložiti delovanje posameznih računalniških komponent, njihovo vlogo in parametre zmogljivosti,

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

On completion of this course the student will be able to:

- understand and explain in detail the operation of specific computer components, their role and performance parameters,

<ul style="list-style-type: none"> • z uporabo zbirnega jezika programirati posamezne komponente računalnika. 	<ul style="list-style-type: none"> • program specific computer components with assembly language.
<u>Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Spretnosti komuniciranja: ustni zagovor laboratorijskih vaj, pisno izražanje pri pisnem izpitu. • Uporaba informacijske tehnologije: uporaba zbirnega jezika za programiranje in orodij za simulacijo procesorja. • Reševanje nalog: načrtovanje arhitektur, programiranje strojnih komponent, izračun parametrov zmogljivosti. 	<u>Transferable/Key skills and other attributes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication skills:</i> oral lab work defence, manner of expression at written examination. • <i>Use of information technology:</i> use of assembly for programming and tools for processor simulation. • <i>Problem solving:</i> designing architecture, programming of hardware components, performance evaluation.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja,
- seminarske vaje,
- laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

- lectures,
- tutorials,
- lab work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

<ul style="list-style-type: none"> • laboratorijske vaje, • 1. kolokvij, • 2. kolokvij. 	<p>50%</p> <p>25 %</p> <p>25 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lab work, • 1st midterm examination, • 2nd midterm examination.
--	------------------------------------	---

Opomba: Kolokvija se lahko nadomestita s pisnim izpitom v deležu 50 %.

Note The midterm examinations may be replaced by a written exam in the weight of 50%.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- BREST, Janez, BOŠKOVIĆ, Borko. A heuristic algorithm for a low autocorrelation binary sequence problem with odd length and high merit factor. *IEEE access*, ISSN 2169-3536, 2018, vol. 6, str. 4127-4134, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2789916. [COBISS.SI-ID 21347606], [JCR, SNIP, WoS do 17. 3. 2021: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 1.00, Scopus do 30. 4. 2021: št. citatov (TC): 4, čistih citatov (CI): 4, čistih citatov na avtorja (CIAu): 2.00]
- BOŠKOVIĆ, Borko, BREST, Janez. Protein folding optimization using differential evolution extended with local search and component reinitialization. *Information sciences*, ISSN 0020-0255. [Print ed.], July 2018, vol. 454/455, str. 178-199, doi: 10.1016/j.ins.2018.04.072. [COBISS.SI-ID 21401878], [JCR, SNIP, WoS do 24. 1. 2021: št. citatov (TC): 9, čistih citatov (CI): 7, čistih citatov na avtorja (CIAu): 3.50, Scopus do 1. 3. 2021: št. citatov (TC): 13, čistih citatov (CI): 12, čistih citatov na avtorja (CIAu): 6.00]
- SEPESY MAUČEC, Mirjam, BREST, Janez. A review of the recent use of Differential Evolution for Large-Scale Global Optimization : an analysis of selected algorithms on the CEC 2013 LSGO benchmark suite.

Swarm and evolutionary computation, ISSN 2210-6502, Nov. 2019, vol. 50, str. 1-17, doi: 10.1016/j.swevo.2018.08.005. [COBISS.SI-ID 21644822], [JCR, SNIP, WoS do 4. 5. 2021: št. citatov (TC): 8, čistih citatov (CI): 7, čistih citatov na avtorja (CIAu): 3.50, Scopus do 6. 5. 2021: št. citatov (TC): 12, čistih citatov (CI): 10, čistih citatov na avtorja (CIAu): 5.00]

- BOŠKOVIĆ, Borko, BREST, Janez. Two-phase protein folding optimization on a three-dimensional AB off-lattice model. *Swarm and evolutionary computation*, ISSN 2210-6502, Sep. 2020, vol. 57, str. 1-16, doi: 10.1016/j.swevo.2020.100708. [COBISS.SI-ID 19046659], [JCR, SNIP, WoS do 18. 9. 2020: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, Scopus do 22. 9. 2020: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0]
- BREST, Janez, BOŠKOVIĆ, Borko. Low autocorrelation binary sequences: best-known peak sidelobe level values. *IEEE access*, ISSN 2169-3536, 4 May 2021, vol. 9, str. 67713 - 67723, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3077541. [COBISS.SI-ID 63018499], [JCR, SNIP, WoS do 20. 5. 2021: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0]