NOVO

Univerza v Mariboru
Fakulteta za naravoslovje in matematiko

FERI
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

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
Izobraževalno računalništvo 1. stopnja UN		2.	zimski Winter
Educational Computer Science, 1st cycle Academic undergraduate			

Vrsta predmeta / Course type: Obvezni / Obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30			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:

Osnovno znanje programiranja in matematike.

Prerequisits:

Basic knowledge of programming and mathematics.

Vsebina:

- 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.

Content (Syllabus outline):

- 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.

• Komponente računalnika: centralno procesna enota, instrukcijski cikel, pomnilnik, naprave, prekinitve. • Pomnilnik: hierarhija, zgodovinski pregled, zunanji pomnilnik, analitični modeli zmogljivosti. • Predpomnilnik: vloga, struktura, funkcije preslikave, politika pisanja. • Operacijski sistem: arhitekturni vidik, večopravilnost, upravljanje s pomnilnikom, razvrščanje procesov. • Navidezni pomnilnik: razdeljevanje in ostranjevanje, 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.	• Computer components: central processing unit, instruction cycle, memory, devices, interrupts. • 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:

- W. Stallings: Computer Organizations and Architecture, Designing for Performance, Ninth Ed., Prentice Hall, 2012.
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publishers. Inc., 2011.
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Fourth Ed., Morgan Kaufmann, 2011.
- D. Kodek: Arhitektura računalniških sistemov. 2. popravljena in razširjena izdaja, FER, Ljubljana, 2000.
- S. G. Shiva: Advanced Computer Architectures, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2006.

Cilji in kompetence:	Objectives and competences:
Cilj predmeta je vpeljati študente v organizacijo in arhitekturo računalnika od von Neumannovega modela do novejših arhitektur.	The objective of this course is to acquaint students with organization and architecture of a computer dating from von Neumann model to modern architectures.

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
Znanje in razumevanje: Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben • razložiti podrobno delovanje posameznih računalniških komponent, njihovo vlogo in parametre zmogljivosti, • z uporabo zbirnega jezika programirati posamezne komponente računalnika. Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi: • 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.	Knowledge and understanding: On completion of this course the student will be able to • explain in detail the operation of specific computer components, their role and performance parameters, • program specific computer components with assembly language. Transferable/Key skills and other attributes: • Communication skills: oral lab work defence, manner of expression at written examination. • Use of information technology: use of assembly for programming and tools for processor simulation. • Problem solving: designing architecture, programming of hardware components, performance evaluation.

Metode poučevanja in učenja:	Learning and teaching methods:
• predavanja, • seminarske vaje, • laboratorijske vaje, • kvizi.	• lectures, • tutorials, • lab work, • quizzes.

NOVO

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	**Assessment:**
• kvizi,	15 %	• quizzes,
• laboratorijske vaje,	35 %	• lab work,
• 1. vmesni pisniizpit,	16 %	• 1st midterm written exam,
• 2. vmesni pisni izpit,	17 %	• 2nd midterm written exam,
• 3. vmesni pisni izpit.	17 %	• 3rd midterm written exam.

Opomba: Če študent ni uspešno opravil vseh treh vmesnih izpitov, jih nadomesti s pisnim izpitom v deležu 50%.
Note: If a student has not completed all three midterm exams, he replaces them with a written exam in the weight of 50%.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ZAMUDA, Aleš, BREST, Janez, BOŠKOVIĆ, Borko, ŽUMER, Viljem. Differential evolution for parameterized procedural woody plant models reconstruction. Applied soft computing, 2011,vol. 11, iss. 8, str. 4904-4912, doi: 10.1016/j.asoc.2011.06.009. [COBISS.SI-ID 15175446], [JCR,WoS do 11. 4. 2012: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0,Scopus do 13. 6. 2012: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC):0]
- ZAMUDA, Aleš, BREST, Janez. Vectorized procedural models for animated trees reconstruction using differential evolution. Information sciences, ISSN 0020-0255. 2014, vol. 278, str. 1-21, [COBISS.SI-ID 17793558].
- BREST, Janez, SEPESY MAUČEC, Mirjam. Self-adaptive differential evolution algorithm using population size reduction and three strategies. Soft computing, ISSN 1432-7643. 2011, vol. 15, no. 11, str. 2157-2174, [COBISS.SI-ID 14398230], [JCR, SNIP, WoS do 5. 8. 2014: št. citatov (TC): 19, Scopus : št. citatov (TC): 32]
- FISTER, Iztok, FISTER, Iztok, YANG, Xin-She, BREST, Janez. A comprehensive review of firefly algorithms. Swarm and evolutionary computation, ISSN 2210-6502, Dec. 2013, vol. 13, str. 34-46, doi: 10.1016/j.swevo.2013.06.001. [COBISS.SI-ID 17010454], [SNIP, Scopus do 8. 10. 2014: št. citatov (TC): 29]
- ZAMUDA, Aleš, BREST, Janez. Environmental framework to visualize emergent artificial forest ecosystems. Information sciences, ISSN 0020-0255. 2013, vol. 220, str. 522-540, doi: 10.1016/j.ins.2012.07.031. [COBISS.SI-ID 16157206], [JCR, SNIP, WoS do 6. 8. 2014: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): Scopus do 13. 8. 2014: št. citatov (TC): 3]
- BREST, Janez, GREINER, Sašo, BOŠKOVIĆ, Borko, MERNIK, Marjan, ŽUMER, Viljem. Self-adapting control parameters in differential evolution: a comparative study on numerical benchmark problems. IEEE transactions on evolutionary computation, ISSN 1089-778X. 2006, vol. 10, no. 6, str. 646-657. [COBISS.SI-ID 10376982], [JCR, SNIP, WoS do 2. 11. 2014: št. citatov (TC): 352, Scopus: št. citatov (TC): 857]