



Univerza v Mariboru
University of Maribor

Fakulteta za elektrotehniko,
računalništvo in informatiko
Faculty of Electrical Engineering and
Computer Science



UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Predmet: | Računalniške arhitekture |
| Subject Title: | Computer Architecture |

| Študijski program Study programme | Študijska smer Study field | Letnik Year | Semester Semester |
|--|-------------------------------|----------------|----------------------|
| Izobraževano računalništvo, 1. stopnja | | 2. | poletni Spring |

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

| Predavanja Lectures | Seminar Seminar | Seminarske vaje Tutorial | Laborat. vaje Lab work | Terenske vaje Field work | Samostojno delo Individual work | ECTS |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------|
| 45 | | | 30 | | 105 | 6 |

Nosilec predmeta / Lecturer:

Janez Brest

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lecture: slovenski / Slovene

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Osnovno znanje programiranja in matematike.

Prerequisites:

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.
- 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 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.

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.
- 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 študijski viri / Textbooks:

- W. Stallings: *Computer Organizations and Architecture, Designing for Performance*, Sixth Ed., Pearson Educations, Inc., New Jersey, 2003.
- D. A. Paterson, J. L. Hennessy: *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, Morgan Kaufmann Publishers. Inc., San Francisco, 2003.
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*, Third Ed., Morgan Kaufmann, San Francisco, 2004.
- 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:

Cilj predmeta je vpeljati študente v organizacijo in arhitekturo računalnika od von Neumannovega modela do novejših arhitektur.

Objectives:

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: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.

Intended learning outcomes: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:

- predavanja,
- laboratorijske vaje,
- kvizi.

Teaching and learning methods:

- lectures,
- lab work,
- quizzes.

Načini ocenjevanja:

- kvizi,
- laboratorijske vaje,
- pisni izpit.

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment methods:

| | | |
|------------------------|------|------------------------|
| • kvizi, | 50 % | • quizzes, |
| • laboratorijske vaje, | 25 % | • lab work, |
| • pisni izpit. | 25 % | • written examination. |

Opomba:

Navedene sestavine so obvezna sestavina učnega načrta predmeta kot ga določajo Merila za akreditacijo visokošolskih zavodov in študijskih programov v 7. členu (Ur. l. RS, št. 101/2004).