



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematikoFakulteta za elektrotehniko,
računalništvo in informatiko**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

Predmet:	Operacijski sistemi
Course title:	Operating Systems

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Izobraževalno računalništvo 1. stopnja UN		3.	zimski
Educational Computer Science 1 st cycle Academic undergraduate			Autumn

Vrsta predmeta / Course type

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		30			120	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenščina / Slovenian
	Vaje / Tutorial:	slovenščina / Slovenian

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

Znanje, ki je v predmetih Diskretne strukture in Algoritmi in podatkovne strukture.

Prerequisites:

Knowledge included in the course of Discrete Structures, Algorithms and Data Structures.

Vsebina:

- Uvod: vloga operacijskega sistema (OS) ter njegove temeljne funkcije, zgradba računalniških sistemov in OS, delo s prekinitvami in z vhodni-izhodnimi napravami.
- Upravljanje s posli in procesi: posel in njegovo izvrševanje, zgradba in stanja procesa, procesov nadzorni blok, niti, komunikacija med procesi.
- Razvrščanje procesov: kriteriji za razvrščanje, razvrščevalni algoritmi (kdor prej pride, prej melje, najkrajši posli najprej, prioriteta, krožna prioriteta, več aktivnih vrst), razvrščanje niti pri linuxu.

Content (Syllabus outline):

- Introduction: role of operating systems (OS) and their basic functionality, computer systems and OS architectures, interrupt handling and access to input/output devices.
- Job and process management: jobs and their scheduling, process structure and states, process control block, threads, process communication.
- Process scheduling: scheduling criteria, scheduling algorithms (first-come first-served, shortest-job-first, priority, round-robin, several active queues), Linux thread scheduling.

- Upravljanje s posli: dvonivojsko in trinivojsko razvrščanje poslov, izločanje procesov.
- Sinhronizacija med procesi: kritični odsek, Petersonova rešitev za sinhronizacijo med dvema procesoma, pekarniški algoritem, strojni pripomočki za sinhronizacijo, semafor, monitor, sinhronizacija s sporočili, problem popolnega zastoja in pomanjkanja.
- Klasični problemi sinhronizacije: proizvajalec in potrošnik, pisci in bralci, filozofi pri kosilu, speči brivec.
- Upravljanje s pomnilnikom: particije, odstranjevanje, izvedbe tabel strani, asociativni pomnilnik, večnivojske tabele strani, razpršene tabele strani, invertirane tabele strani, segmentiranje, segmentiranje z odstranjevanjem, učinkoviti dostopni časi.
- Virtualni pomnilnik: postopki nalaganja in zamenjave strani, napaka strani, algoritmi za zamenjavo strani in učinkoviti dostopni časi (kdor prej pride, prej melje, optimalni, najdlje neuporabljeni, števnji), premetavanje strani.
- Upravljanje z zbirčnim sistemom: kazala in njihova izvedba (večnivojska, drevesna, aciklični grafi), funkcije OSP pri delu z zbirkami in kazali, sloji izbirčnega sistema.
- Izvedbe zbirčnega sistema: fizični zapisi zbirke v obliki sklenjenega zapisa, kazalčnega seznama in indeksne namestitve NTFS.
- Razvrščanje zahtev za disk: algoritmi (kdor prej pride, prej melje, prebiri, ciklični prebiri, multimedijški), upravljanje s preprostim diskovnim prostorom in z odlagalnim prostorom.
- Uvod v zaščito in varovanje: matrike dostopov, dostopne pravice, enkripcija.

- Job management: two- and three-level scheduling, process suspension.
- Process synchronisation: critical section, Peterson's solution for synchronisation of two processes, bakery algorithm, hardware for synchronisation, semaphore, monitor, synchronisation using messages, the problem of deadlock and starvation.
- Classical problems of synchronisation: producer-consumer, readers and writers, dining philosophers, sleeping barber.
- Memory management: partitions, paging, page table design, associative registers, multilevel page tables, hash page tables, inverted page tables, segmentation, segmentation with paging, effective access times.
- Virtual memory: loading and replacement algorithms, page fault, page replacement algorithms and effective access times (first-come first-served, optimal, least-recently-used, counting), thrashing.
- File system management: directories and their implementation (multilevel, tree, acyclic graphs), functions of OS to handle files and directories, levels of file system.
- Implementation of file systems: physical allocation of files as contiguous, list of pointers and indexing, NTFS
- Disk scheduling: algorithms (first-come first-served, scan, cyclic scan multimedia), disk free-space and swap-space management.
- Introduction to protection and security: access matrices, access rights, encryption.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- D. Zazula: Operacijski sistemi, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, 2006.
- A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne: Operating System Concepts, John Wiley & Sons, Hoboken, 2003.
- W. Stallings: Operating systems, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2001.
- T. W. Ogleter: Microsoft Windows XP unleashed, SAMS publishing, Indianapolis, 2001.
- A. Tanenbaum: Modern Operating Systems, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2001.

Cilji in kompetence:

Predmet podaja temeljna znanja o zasnovi in delovanju operacijskih sistemov.

Objectives and competences:

This course gives basic knowledge of operating systems design and algorithms.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti glavne principe načrtovanja in delovanja operacijskih sistemov,
- analizirati in uporabiti algoritme za razvrščanje in sinhronizacijo procesov ter za upravljanje s pomnilnikom in z zbirčnimi sistemi,
- optimalno namestiti operacijski sistem in uporabljati njegove funkcije.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

On completion of this course the student will be able to

- understand the basic principles of the operating systems design and operation,
- analyse and re-implement the algorithms for process scheduling and synchronisation, and for memory and file-system management,
- install and set-up the operating system and use its functions.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- *Spretnosti komuniciranja*: ustni zagovor laboratorijskih vaj, priprava in javna predstavitev poročila o študentskem projektu, ustni izpit.
- *Uporaba informacijske tehnologije*: delo z različnimi operacijskimi sistemi, pisanje krajših sistemskih programov.
- *Delo v skupini*: skupinsko delo v študentskem projektu.
- *Reševanje problemov*: načrtovanje in izvedba študentskega projekta, sodelovanje z industrijskimi partnerji.

Transferable/Key skills and other attributes:

- *Communication skills*: oral lab work defence, preparation and presentation of the student project report, oral examination.
- *Use of information technology*: use of different operating systems, implementation of plain system programs.
- *Team work*: team execution of student projects.
- *Problem solving*: designing and implementing of student projects, co-operation with industrial partners.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja,
- seminarske vaje,
- laboratorijske vaje,
- seminar,
- reševanje domačih nalog.

Learning and teaching methods:

- lectures,
- tutorials,
- lab work,
- tutorial,
- homework assignments.

Načini ocenjevanja:Delež (v %) /
Weight (in %)**Assessment:**

• opravljene domače naloge,	15	• completed homework,
• laboratorijske vaje,	35	• lab work,
• opravljeno seminarsko delo,	15	• completed seminar work,
• 1. vmesni pisni izpit,	11	• 1 st midterm written exam,
• 2. vmesni pisni izpit,	12	• 2 nd midterm written exam,
• 3. vmesni pisni izpit.	12	• 3 rd midterm written exam.

Opomba: Če študent ni uspešno opravil vseh treh vmesnih pisnih izpitov, jih nadomesti z ustnim izpitom v deležu 35%.

Note: If a student has not completed all three midterm written exams, he replaces them with an oral exam in the weight of 35%.

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ZAZULA, Damjan. Operacijski sistemi. 3. ponatis. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2008. XVI, 244 str., ilustr. ISBN 978-864-3501-95-5. ISBN 86-435-0195-6. [COBISS.SI-ID 61861377].
- ZAZULA, Damjan, LENIČ, Mitja. Principi sistemske programske opreme. Ponatis. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2008. XIV, 521 str., graf. prikazi. ISBN 86-435-0786-5. [COBISS.SI-ID 12727318].
- STEBLOVNIK, Konrad, ZAZULA, Damjan. A novel agent-based concept of household appliances. J. intell. manuf., 2011, vol. 22, no. 1, str. 73-88, doi: 10.1007/s10845-009-0279-5. [COBISS.SI-ID 13302806].
- ZAZULA, Damjan. Vrednotenje računalniških sistemov. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2007. XVIII, 218 str., ilustr., graf. prikazi. ISBN 978-961-248-049-3. [COBISS.SI-ID 59356161].
- KOROŠEC, Dean, HOLOBAR, Aleš, DIVJAK, Matjaž, ZAZULA, Damjan. Building interactive virtual environments for simulated training in medicine using VMRL and Java/JavaScript. Comput. methods programs biomed.. [Print ed.], 2005, vol. 80, suppl. 1, str. S61-S70. [COBISS.SI-ID 10105366].