

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
Informatika v sodobni družbi, visokošolski strokovni študijski program prve stopnje	-	Drugi	Četrta
Informatics in Contemporary Society, first cycle Professional Study Programme	-	Second	Fourth

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni / Obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

2-ISD-VS-OS-2022-12-16

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	-	45	-	-	105	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovenian, Angleški / English

Vaje / Tutorial: Slovenski / Slovenian, Angleški / English

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

Pogoj za vključitev v delo je vpis v 1. letnik študija. Pogoj za pristop k izpitu so opravljene vse obveznosti na vajah ter oddane in zagovarjane domače naloge.

Prerequisites:

The prerequisite is enrolment into the first year of the study. Student must pass all requirements given at the exercises and submit solutions to homework assignments.

Vsebina:

- Uvod v operacijske sisteme (OS): Naloge OS. Pregled organizacije računalniškega sistema. Pregled različnih arhitektur računalniškega sistema. Upravljanje z računalniškimi viri. Varnost in zaščita OS.
- Štruktura OS: Storitve OS; Uporabniški in sistemski vmesnik; Sistemski klici; Sistemske storitve; Povezovalniki in nalagalniki; Različne izvedbe OS.
- *Upravljanje s procesi in nitmi:* Koncept procesa v OS; Operacije nad procesi; Med-procesna komunikacija (deljen

Content (Syllabus outline):

- Introduction to operating systems (OS): OS tasks. Overview of computer system organization; Overview of different computer system architectures. Computer resource management. OS security and protection.
- OS structure: OS services. User and system interface. System calls. System services. Likers and loaders. Various OS implementations.
- Management of processes and threads: Concept of a process in the OS; Operations on processes; Inter-process

<p>pomnilnik, komunikacija z izmenjavo sporočil). Koncept niti v OS. Večjedno programiranje. Modeli nitkanja. Programske knjižnice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Razvrščanje</i>: Osnovni pojmi; Razvrščanje procesov; Kriteriji za razvrščanje; Algoritmi za razvrščanje; Razvrščanje na večprocesorskih sistemih in razvrščanje v realnem času. • <i>Sinhronizacija</i>: Uvodni pojmi. Problem kritičnega odseka. Petersonova rešitev problema kritičnega odseka. Mutex ključi. Semaforji. Monitorji. Pregled klasičnih problemov sinhronizacije (problem omejenega vmesnika, problem bralcev in zapisovalcev, problem filozofske večerje). • <i>Zastoj</i>: Model zastoja v OS. Opisovanje zastojev. Metode za upravljanje z zastoji. Preprečevanje, izogibanje, in detekcija zastojev. Obnova od zastoja. • <i>Upravljanje s pomnilnikom</i>: Uvodni pojmi. Nalaganje procesa v pomnilnik. Tehnike za upravljanje s pomnilnikom. Odstranjevanje. Struktura tabele strani. Segmentacija. Navidezni pomnilnik. Nalaganje na zahtevo. Algoritmi za zamenjavo strani in alokacijo okvirjev. • <i>Upravljanje z vhodnimi in izhodnimi napravami</i>: Upravljanje z diski, Upravljanje z perifernimi napravami. • <i>Upravljanje z datotečnimi sistemi</i>: Kocept datoteke in struktura imenikov. Strukture datotečnih sistemov. Operacije nad datotečnimi sistemi. Implementacija datotečnih sistemov. Primeri različnih datotečnih sistemov. • <i>Uvod v skriptno programiranje v operacijskem sistemu Linux</i>: Pregled osnovnih Linux ukazov. Osnovne strukture Bash skript. Reševanje praktičnih problemov. • <i>Uvod v sistemsko programiranje s programskim jezikom C</i>: Pregled osnovnih podatkovnih tipov in programskih struktur jezika C. Ilustracije upravljanja s procesi in upravljanja s pomnilnikom v programskem jeziku C. 	<p>communication (shared memory, message-passing). Concept of threads in OS. Multicore programming. Multi-threading models. Software libraries.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Scheduling</i>: Basic concepts. Scheduling of processes. Scheduling criteria. Scheduling algorithms. Scheduling on multiprocessor systems and real-time systems. • <i>Synchronization</i>: Introductory concepts. The critical section problem. Peterson's solution to the critical section problem. Mutex keys. Semaforis. Monitors. Review of classic synchronization problems (bounded buffer problem, reader-writer problem, philosopher's dinner problem). • <i>Deadlocks</i>: The deadlock model in the OS. Describing deadlocks. Methods for dealing with deadlocks. Congestion prevention, avoidance, and detection of deadlocks. Recovery from deadlock. • <i>Memory management</i>: Introductory concepts. Loading process into memory. Memory management techniques. Paging. Page table structure. Segmentation. Virtual memory. Loading on demand. Algorithms for page replacement and frame allocation. • <i>Management of input and output devices</i>: Management of disks. Management of peripheral devices. • <i>File system management</i>: File concept and directory structure. Structures of file systems. Operations on file systems. Implementation of file systems. Examples of different file systems. • <i>Introduction to scripting in the Linux operating system</i>: Overview of basic Linux commands. Basic Bash script structures. Solving practical problems. • <i>Introduction to System Programming with the C Programming Language</i>: Overview of the basic data types and programming structures of the C language. Illustrations of process management and memory management in the C programming language.
--	--

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Silberschatz, A., Galvin, P. B. & Gagne, G. (2019). *Operating System Concepts* (Global ed.). John Wiley & Sons.
- Tanenbaum, A. S. (2015). *Modern Operating Systems* (4th ed.). Prentice Hall.
- Zazula, D. (2005). *Operacijski sistemi*. Maribor: Založniška tiskarska dejavnost tehniških fakultet.
- Blum, R. (2015). *Linux Command Line and Shell Scripting Bible* (3rd ed.). Wiley Publishing, Inc.
- Hover, A. (2010). *System Programming with C and Unix*. Pearson Education.
- Prosojnice s predavanj in vaj (dostopne prek <https://moodle.fis.unm.si/>).

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in predmetno-specifičnih kompetenc:

Splošne kompetence:

- poznavanje osnovnih principov modernih operacijskih sistemov
- sposobnost praktične uporabe najbolj razširjenih operacijskih sistemov
- sposobnost fleksibilne uporabe znanja v praksi
- osnovna znanja potrebna za razvoj aplikacij na različnih operacijskih sistemih

Predmetno-specifične kompetence:

- poznavanje temeljnih algoritmov v operacijskih sistemih
- kodiranje algoritmov za medprocesno komunikacijo v primernem računalniškem okolju

Objectives and competences:

The instructional unit contributes to the development of the following general and subject-specific competences:

General competences:

- familiarity with the basics of principles used in modern operating systems
- familiarity with practical usage of most frequently used operating systems
- ability to use the acquired knowledge in practice in a flexible manner.
- basic knowledge relevant for application development on various operating systems

Subject-specific competences:

- familiarity with the fundamental algorithms used in operating systems
- ability to code the algorithms for inter-process communications within appropriate software framework

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent/študentka:

- se seznani z osnovnimi zakonitostmi, funkcionalnostmi in koncepti najpogostejših računalniških operacijskih sistemov
- razume kompleksnost MPK in se seznani s problemi, ki jih mora reševati sodoben operacijski sistem
- razume razliko med procesi in nitmi in se seznani z različnimi algoritmi za upravljanje z njimi
- razume potrebo po razvrščanju in se seznani z algoritmi, ki se uporabljajo za razvrščanje v različnih operacijskih sistemih
- razume problematiko in algoritme za upravljanje s pomnilnikom

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

The student:

- becomes familiar with the basic structure, functionality and concepts of the most frequently used computer operating systems
- understands the complexity of ICP and get familiar with problems that are managed by modern operating system
- understands the difference between processes and threads, and gets familiar with different algorithms for their management
- understands the need of scheduling and gets familiar with the algorithms used for scheduling in different operating systems
- understands the problems and algorithms for memory management

- razume strukturo datotečnih sistemov
- razume načela V/I strojne in programske opreme

- understands the structure of the file systems
- understands the principles of I/O hardware and software

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov)
- *vaje*, kjer bodo študentje na konkretnih problemih ponovili, utrdili in dodatno osvetlili pojme in metode, spoznane na predavanjih
- *domače naloge*, s katerimi bodo študentje sproti ponavljali in utrjevali snov

Learning and teaching methods:

- *lectures* with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving)
- *tutorials* where students will rehearse, revise and lit up concepts, and methods encountered at lectures
- *homework assignments*, that will force students to study and consolidate knowledge continuously

Delež (v %) /
Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):	Delež (v %) / Weight (in %)	Type (examination, oral, coursework, project):
<ul style="list-style-type: none"> • pisni izpit • domače naloge 	<p>60</p> <p>40</p>	<ul style="list-style-type: none"> • written exam • homework assignments