

PROGRAMSKI ALGORITMI IN PROTOKOLI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Programski algoritmi in protokoli
Course title:	ALGORITHMS AND PROTOCOLS
Članica nosilka/UL Member:	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo - Razvojno raziskovalni program, druga stopnja, magistrski (od študijskega leta 2024/2025 dalje)	Mehatronika in laserska tehnika (smer)	1. letnik	1. semester	obvezni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 0566810

Koda učne enote na članici/UL Member course code: 6056-M

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30		30			65	5

Nosilec predmeta/Lecturer: Dominik Kozjek

Izvajalci predavanj:

Izvajalci seminarjev:

Izvajalci vaj:

Izvajalci kliničnih vaj:

Izvajalci drugih oblik:

Izvajalci praktičnega usposabljanja:

Vrsta predmeta/Course type:

Obvezni strokovni predmet na smeri Mehatronika in laserska tehnika, ki je izbirni strokovni predmet na ostalih smereh./Compulsory specialised course in the study of Mechatronics and laser technology, which is an elective specialised course in other fields of study.

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:

Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Slovenščina

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

Izpolnjevanje pogojev za vpis v Magistrski študijski program II. stopnje Strojništvo - Razvojno raziskovalni program.

Meeting the enrollment conditions for the Master's study programme of Mechanical Engineering - Research and Development program.

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

1. Predavanje: Uvod
 - Predstavitev predmeta
 - Prevajanje programov
 - Spremljivke
 - Vhodi/izhodi
 - Zanke
2. Predavanje: Podatkovni tipi in operatorji
 - Osnovni podatkovni tipi
 - Seznami
 - Iteratorji
 - Asociativni seznami
 - Bitni operatorji
3. Predavanje: Kazalci in reference
 - Reference
 - Kazalci
 - Dinamično dodeljevanje spomina
4. Predavanje: Objektno orientirano programiranje
 - Vidnost podatkov (enkapsulacija)
 - Dedovanje
 - Večobličnost (polimorfizem)
 - Testiranje programov
5. Predavanje: Orodja jezika C++
 - Predloge, generično programiranje

1. Lecture: Introduction
 - Course overview
 - Compiling programs
 - Variables
 - Input/output
 - Loops
2. Lecture: Data types and operators
 - Basic data types
 - Lists
 - Iterators
 - Associative lists
 - Bit operators
3. Lecture: Pointers and references
 - References
 - Pointers
 - Dynamic memory allocation
4. Lecture: Object-oriented programming
 - Encapsulation
 - Inheritance
 - Polymorphism
 - Software testing
5. Lecture: C++ tools
 - Templates and generics
 - Standard library overview

<ul style="list-style-type: none"> - Pregled standardne knjižnice 6. Predavanje: Kopice in čakalne vrste <ul style="list-style-type: none"> - Kopice - Čakalne vrste - Medpomnilnik - Implementacija s C++ 7. Predavanje: Rekurzija <ul style="list-style-type: none"> - Rekurzivne funkcije - Repna rekurzija - Vračanje (backtracking) 8. Predavanje: Binarna drevesa <ul style="list-style-type: none"> - Binarna drevesa - Iskanje z binarnimi drevesi - Balansiranje - Implementacija s C++ 9. Predavanje: Urejanje <ul style="list-style-type: none"> - Klasični algoritmi urejanja (bubble sort, merge sort, insertion sort, quicksort) - Algoritmična kompleksnost - Urejanje z binarnimi drevesi - Orodja C++ standardne knjižnice 10. Predavanje: Grafi <ul style="list-style-type: none"> - Podatovne strukture za grafe - Iskanje v širino - Iskanje v globino 11. Predavanje: OSI/ISO komunikacijski model <ul style="list-style-type: none"> - Plasti - Protokoli - Primeri 12. Predavanje: Internet <ul style="list-style-type: none"> - Delovanje in struktura - Fizični gradniki - Domenski sistemi DNS - Usmerjanje z vektorjem razdalj - Usmerjanje s stanjem povezav 13. Predavanje: Spletni protokoli <ul style="list-style-type: none"> - TCP/IP - HTTP, HTML - MQTT - Uporaba 14. Predavanje: Grafični vmesniki <ul style="list-style-type: none"> - Dogodkovno programiranje - Spletno programiranje - Programiranje namiznih grafičnih vmesnikov 15. Predavanje: Podatkovne baze <ul style="list-style-type: none"> - Protokoli in jeziki za upravljanje z bazami - Programiranje podatkovnih baz 	6. Lecture: Heaps and queues <ul style="list-style-type: none"> - Heap - Queue - Stack - C++ implementation 7. Lecture: Recursion <ul style="list-style-type: none"> - Recursive functions - Tail recursion - Backtracking 8. Lecture: Binary trees <ul style="list-style-type: none"> - Binary tree - Binary tree search - Balancing - C++ implementation 9. Lecture: Sorting <ul style="list-style-type: none"> - Classic sorting algorithms (bubble sort, merge sort, insertion sort, quicksort) - Algorithmic complexity - Binary tree sorting - C++ standard library tools 10. Lecture: Graphs <ul style="list-style-type: none"> - Data structures for graphs - Breadth-first search - Depth-first search 11. Lecture: OSI/ISO communication model <ul style="list-style-type: none"> - Layers - Protocols - Examples 12. Lecture: Internet <ul style="list-style-type: none"> - Structure and operation - Physical structure - Domain name system DNS - Distance-vector routing - Link-state routing 13. Lecture: Internet protocols <ul style="list-style-type: none"> - TCP/IP - HTTP, HTML - MQTT - Use cases 14. Lecture: Graphical User Interfaces <ul style="list-style-type: none"> - Event-based programming - Web programming - Desktop GUI programming 15. Lecture: Databases <ul style="list-style-type: none"> - Protocols and languages - Database programming
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley, 2000[COBISS.SI-ID [7992370](#)]
2. Bjarne Stroustrup: A Tour of C++, Addison-Wesley, 2015[COBISS.SI-ID [37925381](#)]
3. Stanley B. Lippman, Josee Lajoie, Barbara E. Moo: C++ Primer, Addison-Wesley, 2013[COBISS.SI-ID [513575543](#)]
4. Goodrich, Michael T. ; Tamassia, Roberto ; Mount, David M. : Data Structures and Algorithms in C++, Wiley, 2024 [COBISS.SI-ID [3534932](#)]
5. Jon Kleinberg, Eva Tardos: Algorithm Design, Addison-Wesley, 2006[COBISS.SI-ID [26825221](#)]

Cilji in kompetence:

Cilji:

1. Spoznati programski jezik C++ in objektno orientirano programiranje.
2. Spoznati osnovne podatkovne strukture in programske algoritme.
3. Spoznati sodobne protokole za komunikacijo med napravami.
4. Spoznati uporabo podatkovnih baz prek programskih vmesnikov.

Kompetence:

1. S6-MAG + P1-MAG: Sposobnost objektno orientiranega programiranja računalniških aplikacij s programskim jezikom C++.
2. S1-MAG + P4-MAG: Sposobnost razumevanja in uporabe osnovnih podatkovnih struktur in programskih algoritmov.
3. S7-MAG: Sposobnost razumevanja in uporabe sodobnih protokolov za komunikacijo med napravami.
4. P4-MAG: Sposobnost dela s podatkovnimi bazami prek programskih vmesnikov.

Objectives and competences:

Objectives:

1. Understanding object-oriented programming and C++ programming language.
2. Understanding fundamental data structures and algorithms.
3. Understanding modern protocols for inter-device communication.
4. Understanding how to use database programming interfaces.

Competences:

1. S6-MAG + P1-MAG: Development of object-oriented programs using C++ programming language.
2. S1-MAG + P4-MAG: Understanding and having the ability to use fundamental algorithms and data structures.
3. S7-MAG: Understanding and having the ability to use modern protocols for inter-device communication.
4. P4-MAG: The ability to work with databases using application programming interfaces.

Predvideni študijski rezultati:

Znanja:

Intended learning outcomes:

Learning outcomes:

<p>Z2: Predmet je namenjen spoznavanju algoritmov in podatkovnih struktur, njihovi implementaciji s programskim jezikom C++ in spoznavanju modernih protokolov za povezljivost med napravami s primeri namiznega in spletnega programiranja.</p> <p>Spretnosti:</p> <p>S2.1: Programiranje v programskem jeziku C++.</p> <p>S2.2: Uporaba tipičnih podatkovnih struktur in implementacija programskih algoritmov.</p> <p>S2.3: Ustvarjanje lastnih namiznih in spletnih aplikacij.</p>	<p>Z2: The course details algorithms, data structures, and their implementation in the C++ programming language. Modern communication protocols and their use with desktop and Web programming are reviewed.</p> <p>Skills:</p> <p>S2.1: C++ programming.</p> <p>S2.2: Using fundamental algorithms and datastructures.</p> <p>S2.3: Developing desktop and Web applications.</p>
--	---

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

<p>P1 Avditorna predavanja z reševanjem izbranih - za področje značilnih - teoretičnih in praktično uporabnih primerov.</p> <p>P2 Obravnava snovi po urejeni in vnaprej razloženi sistematiki.</p> <p>P3 Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje s predavanj podkrepi z računskimi primeri.</p> <p>P4 Laboratorijske vaje z namenskim didaktičnim pripomočki (računalnik).</p> <p>P12 Individualizirane domače naloge v spletni učilnici.</p> <p>P13 Individualizirani kolokviji in izpiti s samodejnim popravljanjem.</p>	<p>P1 Formal lectures with domain-specific theoretical and practical examples.</p> <p>P2 Contents treated in orderly and pre-explained systematic manner.</p> <p>P3 Tutorials where the theoretical background from the lectures is supported by computational examples.</p> <p>P4 Laboratory work with dedicated teaching aids (computers).</p> <p>P12 Individualized homework in an online classroom.</p> <p>P13 Individualized exams with automatic grading.</p>
--	---

Načini ocenjevanja:

Delež/ Weight

Assessment:

Teoretične vsebine (predavanja), preverjane pisno.	50,00 %	Theory (lectures) graded with written exams.
Praktični del (vaje) - pisno ocenjevanje.	30,00 %	Practical work (tutorials) - written exam.
Praktični del (vaje) - projektna naloga.	15,00 %	Practical work (tutorials) - project assignment.
Praktični del (vaje) - domače	5,00 %	Practical work (tutorials) -

naloge.	homeworks.
---------	------------

Ocenjevalna lestvica:

5 - 10, pri čemer velja, da je pozitivna ocena od 6 - 10

Grading system:

5 - 10, a student passes the exam if he is graded from 6 to 10

Reference nosilca/Lecturer's references:

Dominik Kozjek:

1. **KOZJEK, Dominik**, PORTER, Conor, CARTER, Fred M., BHATTAD, Pradeep, BRACKMAN, Paul, LISOVICH, Aleksandr, MOGONYE, Jon-Erik, CAO, Jian. Iterative closest point-based data fusion of non-synchronized in-situ and ex-situ data in laser powder bed fusion. *Journal of manufacturing systems*. Feb. 2023, vol. 66, str. 179-199, ilustr. ISSN 0278-6125.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278612522002266>, DOI: [10.1016/j.jmsy.2022.12.007](https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.12.007). [COBISS.SI-ID [138879747](#)]
2. ERKOYUNCU, John Ahmet, NAMOANO, Bernadin, **KOZJEK, Dominik**, VRABIČ, Rok. Cognitive data imputation : case study in maintenance cost estimation. *CIRP annals*. 2023, vol. 72, iss. 1, str. 385-388, ilustr. ISSN 0007-8506. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850623000343>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=147995>, DOI: [10.1016/j.cirp.2023.03.036](https://doi.org/10.1016/j.cirp.2023.03.036). [COBISS.SI-ID [158961155](#)]
3. **KOZJEK, Dominik**, VRABIČ, Rok, RIHTARŠIČ, Borut, LAVRAČ, Nada, BUTALA, Peter. Advancing manufacturing systems with big-data analytics : a conceptual framework. *International journal of computer integrated manufacturing*. [Print ed.]. 2020, vol. 33, no. 2, str.169-188, ilustr. ISSN 0951-192X. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0951192X.2020.1718765>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=147466>, DOI: [10.1080/0951192X.2020.1718765](https://doi.org/10.1080/0951192X.2020.1718765). [COBISS.SI-ID [17034523](#)]
4. **KOZJEK, Dominik**, VRABIČ, Rok, ERŽEN, Gregor, BUTALA, Peter. Identifying the business and social networks in the domain of production by merging the data from heterogeneous internet sources. *International journal of production economics*. [Print ed.]. Jun. 2018, vol. 200, str. 181-191, ilustr. ISSN 0925-5273.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527318301518>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=101582>, DOI: [10.1016/j.iipe.2018.03.026](https://doi.org/10.1016/j.iipe.2018.03.026). [COBISS.SI-ID [15977243](#)]
5. **KOZJEK, Dominik**, MALUS, Andreja, VRABIČ, Rok. Multi-objective adjustment of remaining useful life predictions based on reinforcement learning. V: GAO, Robert X. (ur.), EHMANN, Kornel F. (ur.). *53rd CIRP Conference on Manufacturing Systems 2020 : [July 1-3 at Northwestern University in Chicago, USA]*. [S. l.]: Elsevier, 2020. Str. 425-430, ilustr. Procedia CIRP, vol. 93. ISSN 2212-8271.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827120306582>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=121028>, DOI: [10.1016/j.procir.2020.03.051](https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.03.051). [COBISS.SI-ID [30188803](#)]