

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Algoritmi in podatkovne strukture 1
Course title: Algorithms and Data Structures 1

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63711

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

viš. pred. dr. Igor Rožanc

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.
 Diskretne strukture. Analiza I. Programiranje I in II.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.
 Discrete structures. Calculus I. Programming I and II.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

predavanja:

1. Merjenje in analiza zahtevnosti algoritmov
 - ocenjevalna funkcija O
 - računski modeli: kazalčni stroj, RAM, I/O model
2. Osnovne podatkovne strukture
 - implicitne in eksplicitne podatkovne strukture: tabela in seznam
3. Abstraktne podatkovne strukture in programski jeziki
 - abstrakcija in dedovanje
 - uporaba standardnih knjižnic
 - primer: sklad in vrsta
4. Slovar
 - definicija
 - izvedbe slovarja:
 - povezan seznam
 - razpršena tabela
 - iskalna drevesa: BST, AVL, B-drevesa, rdeče-črno drevo
 - uporaba standardnih knjižnic
5. Vrsta s prednostjo
 - definicija
 - izvedba vrste: kopica
 - uporaba standardnih knjižnic
6. Graf
 - definicija in predstavitev
 - iskanje v globino in širino
 - uporaba standardnih knjižnic

lectures:

1. Measurement and analysis of algorithm complexity
 - order function O ;
 - computational models: pointer type machine, RAM, I/O model.
2. The basic data structures
 - implicit and explicit data structure types: table and list.
3. Abstract Data Types and programming languages
 - abstraction and inheritance;
 - use of standard libraries;
 - example: stack and queue.
4. Map
 - definition;
 - map implementation:
 - linked list;
 - hash table;
 - search trees: BST, AVL, B-trees, red-black trees;
 - use of standard libraries.
5. Priority queue
 - definition;
 - queue implementation: heap;
 - use of standard libraries.
6. Graph
 - definition and presentation;
 - depth and breadth first search;
 - use of standard libraries.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Robert Sedgwick: Algorithms in Java, Parts 1-4, Addison-Wesley, 2003, poglavja 1-5
- John Hubbard, Anita Huray: Data Structures with Java, Prentice Hall, 2003
- Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia: Data Structures and Algorithms in Java, Fourth Edition, John Wiley & Sons, 2006
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest in Clifford Stein, Introduction to Algorithms. McGraw-Hill, 2001.

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Cilj predmeta: nadgraditi programerska znanja predmetov Programiranje 1 in 2 s predstavitvijo osnov analize algoritmov, osnovnih ter abstraktnih podatkovnih struktur. Poudarek je na praktični uporabi podatkovnih struktur, zato je predstavitev podkrepjena s predstavitvijo standardnih knjižnic ter številnimi zgledi uporabe teh.

Splošne kompetence: abstraktno in analitično mišljenje, zmožnost definiranja in formalizacije problema, študij literature.

Predmetnospecifične kompetence: modularizacija, enkapsulacija in abstrakcija; osnove inženirskega znanja v obliki združevanja obstoječih rešitev, vrednotenje kakovosti dane rešitve.

The main objective is to upgrade programming knowledge with the basic algorithm analysis, basic and abstract data structures. The emphasis is on practical use of standard libraries which is demonstrated by numerous programming examples.

General competencies: abstract and analytical thinking, capability to define and formalize the problem, literature study.

Specific competencies: modularization, encapsulation and abstraction; basics of engineering knowledge in a sense of integration of existing solutions, evaluation of quality of a solution.

Predvideni študijski rezultati:

Poznavanje osnovnih metod za analizo in določanje kakovosti algoritmov. Poznavanje in razumevanje različnih vrst osnovnih in abstraktnih podatkovnih struktur, izbira in uporaba ustreznih podatkovnih struktur v praksi.

Intended learning outcomes:

Basic knowledge of methods for algorithm quality determination. Knowledge and understanding of different types of basic and abstract data structures, proper selection and use of these in practice.

Metode poučevanja in učenja:

Klasična predavanja s sprotno predstavitvijo velikega števila zgledov na računalniku. Na vajah deloma avditoren način utrjevanja snovi pred tablo/na računalnikih ter (predvsem) laboratorijsko delo: izvedba več krajših programskih projektov, ki jih študentje naredijo doma, zagovarjajo na vajah. Izvajajo se tudi dodatne konzultacije za študente.

Learning and teaching methods:

Classical lectures with a number of practical programming examples on computer. Tutorial is partly conducted as example presentation/ solution on blackboard, and (especially) laboratory work by development of several programming projects. Those are partly developed at home, but presented to tutor. Additionally, student consultations are conducted.

Delež (v %) /

Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

Assessment:

| | | |
|---|------|---|
| 4 programski projekti in kviz: <ul style="list-style-type: none"> vsak projekt 20% kviz 20% skupaji vsaj 50% | 50 % | 4 programming projects and questionnaire: <ul style="list-style-type: none"> each project 20% questionare 20% together minimum 50% |
| Pisni izpit: <ul style="list-style-type: none"> vsaj 50%, | 50 % | Final exam: <ul style="list-style-type: none"> minimum 50 % |
| Ustni izpit po potrebi. | | Oral exam if needed. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. ROŽANC, Igor, MAHNIČ, Viljan. Poučevanje kakovosti programske opreme s poudarkom na modelu PSP. V: RAJKOVIČ, Vladislav (ur.), URBANČIČ, Tanja (ur.), BERNIK, Mojca (ur.). *Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi*, (Organizacija, Letn. 38, 2005, št. 8). Kranj: Moderna organizacija, 2005, str. 454-464, ilustr. [COBISS.SI-ID [16019686](#)]
- 2.
3. MAHNIČ, Viljan, ROŽANC, Igor. Data quality : a prerequisite for successful data warehouse implementation. *Informatica (Ljublj.)*, 2001, vol. 25, no. 2, str. 183-188. [COBISS.SI-ID [2424148](#)]
- 4.
5. ROŽANC, Igor, MAHNIČ, Viljan. Uporaba modela CMM v majhnih organizacijah za razvoj programske opreme. *Elektrotehniški vestnik*. [Slovenska tiskana izd.], 2003, letn. 70, št. 3, str. 149-154, ilustr. [COBISS.SI-ID [3804756](#)]
6. MAHNIČ, Viljan, ROŽANC, Igor. Students' perceptions of Scrum practices. V: BILJANOVIĆ, Petar (ur.). MIPRO 2012, 35th International Convention, May 21-25, 2012, Opatija - Adriatic Coast, Croatia. *MIPRO 2012 : 35th International Convention, May 21-25, 2012, Opatija - Adriatic Coast, Croatia : mipro proceedings*, (MIPRO ... (CD-ROM)). Rijeka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO, cop. 2012, str. 1364-1369, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [9194836](#)]
7. ROŽANC, Igor, SLIVNIK, Boštjan. Producing the Platform Independent Model of an Existing Web Application. Proceedings of the 2nd Workshop on Model Driven Approaches in System Development, FedCSIS, September 9-12, 2012, Wroclaw, Poland.

Celotna bibliografija viš. pred. dr. Rožanca je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8113>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Algoritmi in podatkovne strukture 2
Course title: Algorithms and Data Structures 2

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63723

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

dr. Andrej Brodnik

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina / angleščina
Slovene / English

Vaje / Tutorial: slovenščina / angleščina
Slovene / English

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI. Diskretne strukture. Analiza I. Osnovno znanje programiranja, Algoritmi in podatkovne strukture 1.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science. Discrete structures. Calculus I. Basic knowledge of programming, Algorithms and Data Structures 1.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Pri predmetu *Algoritmi in podatkovne strukture 2* študent spozna osnovna orodja za analizo kakovosti rešitve in problema.

1. Osnovno matematično orodje
 - ocenjevalne funkcije O , Ω , Θ in razlike med njimi;
 - kaj je zahtevnost problema in kaj zahtevnost rešitve;
 - verjetnost in naključnost;
 - računski modeli;
 - osnovne analize podatkovnih struktur in algoritmov.
2. Številna drevesa (*trie*)
 - osnovna izvedba,
 - stiskanje po poti in po plasteh.
3. Disjunktne množice in amortizacija.
4. Slovar
 - deterministične rešitve,
 - naključnostne rešitve.
5. Vrsta s prednostjo
 - osnovna abstraktna podatkovna struktura (kopica),
 - razširjena abstraktna podatkovna struktura (binomska in Fibonaccijeva kopica, vEB).
6. Urejanje
 - zahtevnost problema,
 - metoda pregledovanja,
 - metoda deli in vladaj,
 - metoda uporabe obstoječih podatkovnih struktur,
 - urejanje v linearnem času,
 - urejanje na vzporednih strojih.
7. Rang in izbira
 - dinamična podatkovna struktura (razširjanja drevesa),
 - statična podatkovna struktura (mediana).
8. Metoda dinamičnega programiranja.
9. Algoritmi na grafih in omrežjih
 - topološko urejanje,
 - metoda požrešnosti: najcenejša vpeta drevesa,
 - metoda sproščanja: najkrajše poti v grafih,
 - pretoki v omrežjih,

In course *Algorithms and Data Structures 2* student learns about the basic tools for the analysis of algorithms complexity and problem complexity.

1. Basic mathematical tools
 - order functions O , Ω , Θ and differences between them;
 - what is the complexity of a problem and what is the complexity of a solution;
 - probability and randomization;
 - models of computation;
 - basic analysis of data structures and algorithms.
2. Radix trees (*trie*)
 - basic implementation,
 - path and level compression.
3. Disjoint sets and amortization.
4. Dictionary
 - deterministic solutions,
 - probabilistic solutions.
5. Priority queue
 - basic abstract data structure (heap),
 - extended abstract data structure (binomial and Fibonacci heap, vEB).
6. Sorting
 - problem complexity,
 - method of exhaustive search,
 - method of divide and conquer,
 - method of use of existing data structures,
 - sorting in linear time,
 - sorting in parallel.
7. Rank and select
 - dynamic data structure (extended trees),
 - static data structure (median).
8. Method of dynamic programming.
9. Algorithms of graphs and networks
 - topological sorting,
 - greedy method: minimum spanning tree,
 - relaxation method: shortest paths,
 - maximum network flow,
 - parallel algorithms and Internet.
10. Selected algorithms

| | |
|---|---|
| <p>10. Izbrani algoritmi</p> <ul style="list-style-type: none"> - vzporedni algoritmi v omrežjih s pogledom na medmrežje. - optimizacijski algoritmi: metoda Bloomovega filtra, metoda razveji in omeji. - matematični algoritmi s pogledom na kriptografijo: množenje matrik, reševanje sistema enačb, FFT, iskanje največjega skupnega delitelja, modularna aritmetika, eksponenti; - algoritmi na nizih s pogledom na bioinformatiko: iskanje podniza. <p>Pri vseh problemih si bomo pogledali tudi nekaj osnovnih vzporednih rešitev.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - optimization problems: use of Bloom's filter, method branch and bound; - mathematical algorithms nad cryptography: matrix multiplication, solving system of equations, FFT, maximum common divisor, modular arithmetic, exponents; - algorithms on strings and bioinformatics: pattern search. <p>With all problems we will also take a brief look at parallel solutions.</p> |
|---|---|

Temeljni literatura in viri / Readings:

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest in Clifford Stein, Introduction to Algorithms. McGraw-Hill. 2. Robert Sedgewick, Algorithms in Java. Addison-Wesley. 3. Jernej Kozak, Podatkovne strukture in algoritmi. DMFA, 1986. 4. Igor Kononenko, Načrtovanje podatkovnih struktur in algoritmov. Založba FE in FRI, 1996, Ljubljana. |
|--|

Cilji in kompetence:

| |
|--|
| <p>Študent se spozna z osnovnim metodami analize in snovanja podatkovnih struktur in algoritmov ter vrednotenjem njihove kakovosti. Splošne kompetence: abstraktno in analitično mišljenje, zmožnost definiranja in formalizacije problema, študij literature in priprava seminarskega dela. Predmetnospecifične kompetence: modularizacija, enkapsulacija in abstrakcija; osnove inženirskega znanja v obliki združevanja obstoječih rešitev, tvorjenje modela za reševanje problemov, vrednotenje kakovosti dane rešitve, razlikovanje med problemom in rešitvijo (eno od), uporabljeni algoritmični pristop – za reševanje danega problema razviti algoritem.</p> |
|--|

Objectives and competences:

| |
|--|
| <p>Student gets familiar with basic methods for analysis and design of data structures and algorithms, and learns how to evaluate their quality. General competencies: abstract and analytical thinking, capability to define and formalize the problem, literature study and approach to a seminar work. Specific competencies: modularization, encapsulation and abstraction; basics of engineering knowledge in a sense of integration of existing solutions, evaluation of quality of a solution, differentiation between the problem and solution (one of), knowledge of applying an algorithmic approach – how to develop an algorithm to solve a problem.</p> |
|--|

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Študent pozna osnovne pojme iz snovanja podatkovnih struktur in algoritmov. Zna razčlenjevati probleme in rešitve nato združevati v skupno rešitev ter ovrednotiti njihovo kakovost.

Student learns basic terms in data structures and algorithms design. (S)he learns how to analyze problems and then combine solutions into a general solution, and evaluate their quality.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje, domače naloge, seminarji, konzultacije, laboratorijsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises, assignments, seminars, consultations, laboratory work.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|-----|--|
| 6 domačih nalog: povprečje vsaj 40%, vsak naloga vsaj 20%, vsako programersko vprašanje vsaj 20% | 40% | 6 assignments: average at least 40% each assignment at least 20% each programming question at least 20% |
| dva kolokvija: vsak vsaj 40% in povprečje vsaj 50%; ali pisni izpit: vsaj 50%, | 60% | two midterms: each at least 40% and average at least 50%; or final exam: at least 50% |
| Zapiski s predavanj ali vaj. | | Notes from lectures and exercises. |
| Ustni izpit po potrebi. | | Oral exam if needed. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

ĐORĐEVIĆ, Milan, GRGUROVIČ, Marko, BRODNIK, Andrej. Performance analysis of the partial use of a local optimization operator on the genetic algorithm for the Travelling Salesman Problem. *Business systems research journal*, 2012, vol. 3, no. 1, str. 14-22, doi: [10.2478/v10305-012-0002-4](https://doi.org/10.2478/v10305-012-0002-4). [COBISS.SI-ID [1024466004](https://www.cobiss.si/id/1024466004)]

BERGLUND, Tomas, BRODNIK, Andrej, JONSSON, Håkan, STAFFANSON, Mats, SÖDERKVIST, Inge. Planning smooth and obstacle-avoiding B-spline paths for autonomous mining vehicles. *IEEE trans. autom. sci. eng.* [Print ed.], Jan. 2010, vol. 7, no. 1, str. 167-172, ilustr. [COBISS.SI-ID [7730260](https://www.cobiss.si/id/7730260)]

ZADRAVEC, Mirko, BRODNIK, Andrej, MANNILA, Markus, WANNE, Merja, ŽALIK, Borut. A practical approach to the 2D incremental nearest-point problem suitable for different point distributions. *Pattern recogn.* [Print ed.], feb. 2008, vol. 41, iss. 2, str. 646-653.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.patcog.2007.06.031>, doi: [10.1016/j.patcog.2007.06.031](https://doi.org/10.1016/j.patcog.2007.06.031). [COBISS.SI-ID [11580182](#)]

BRODNIK, Andrej, CARLSSON, Svante, FREDMAN, Michael L., KARLSSON, Johan, MUNRO, J. Ian. Worst case constant time priority queue. *J. syst. softw.*. [Print ed.], 2005, vol. 78, no. 3, str. 249-256. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01641212>. [COBISS.SI-ID [13758553](#)]

BRODNIK, Andrej, IACONO, John. Unit-time predecessor queries on massive data sets. *Lect. notes comput. sci.*, part 1, str. 133-144, ilustr. [COBISS.SI-ID [8178260](#)]

Celotna bibliografija dr. Brodnika je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=5281>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Predmet: | Digitalna vezja |
| Course title: | Digital Circuits |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63718

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

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Branko Šter

| | | |
|------------------------|---------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

1. Signali, RLC elementi, linearna električna vezja, osnovni teoremi, enosmerna analiza
2. Prehodni pojavi
3. Razširjanje signalov. Linije. Odboji
4. Unipolarni transistor. MOS in CMOS vezja, dinamične lastnosti
5. Fizične karakteristike logičnih vrat (tehnologija, obremenitve, zakasnitve, poraba moči, šum)
6. Uvod v jezik VHDL
7. Kombinacijska digitalna vezja
8. Sinhrona sekvenčna vezja
9. Končni avtomati
10. Osnove vodil
11. Bralni pomnilniki
12. Pomnilniki DRAM
13. Pomnilniki SRAM
14. Programabilna digitalna vezja PLD

1. Signals, RLC elements, linear electrical circuits, basic theorems, circuits solving
2. Transient analysis
3. Propagation of signals. Transmission lines. Reflections.
4. Unipolar transistor. MOS and CMOS circuits, dynamical characteristics
5. Physical characteristics of logic gates (technology, loading, delay, power dissipation, noise)
6. Introduction to VHDL language
7. Combinational digital circuits
8. Synchronous sequential circuits
9. Finite automata
10. Basics of buses
11. Read-only memories
12. DRAM memories
13. SRAM memories
14. PLD programmable digital circuits

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Skripta za Digitalna vezja (učilnica moodle)
2. J. F. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices, Prentice-Hall, 1994.
3. J.M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic: Digital Integrated Circuits, Prentice Hall, 2003.
4. P. Horowitz, W. Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 1989.
5. Jože Mlakar: Linearna vezja in signali, Založba FE in FRI, 2002.
6. Ashok K. Sharma: Advanced Semiconductor Memories: Architectures, Designs, and Applications Wiley-IEEE Press, 2002.
7. B. Prince: Semiconductor Memories, Wiley, Chichester, 1991.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike podati osnovne značilnosti digitalnih vezij, ki tvorijo nekatere temeljne dele vsakega računalniškega sistema. Poleg tega je cilj podati tudi razumevanje dogajanja v računalniku na električnem nivoju, s poudarkom na polprevodniških pomnilnikih, vodilih in vmesnikih.

Objectives and competences:

The course aims to present to students of computer science the basic features of digital circuits, which form some fundamental parts of every computer system. Moreover, the objective is also to provide an understanding of computer operation at the electrical level, focusing on semiconductor memories, buses and interfaces.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje temeljnih konceptov digitalnih vezij; poznavanje električnih zakonitosti delovanja računalnika. Razumevanje pomena

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Knowing the basic concepts of digital circuits; understanding the electrical basics of computer operation. Understanding the application of

in uporabe digitalnih vezij in električnega ozadja pojavov v računalniku.
 Uporaba:
 Osnovno razumevanje električnega dogajanja v računalniku je pomembno pri načrtovanju, analizi in vrednotenju računalniških sistemov, koristno pa je za vse inženirje računalništva in informatike.
 Refleksija:
 Na podlagi temeljnih znanj in primerov iz prakse se pridobi sposobnost razumevanja, uporabe, vrednotenja, analize in načrtovanja digitalnih vezij v računalniških sistemih.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Praktični pristop pri reševanju problemov nudi nadgradnjo temeljnih znanj in povezovanje problematik na sorodnih področjih.

digital circuits and the electrical background of computer phenomena.
 Application:
 Basic understanding of electrical phenomena in computers is important in the design, analysis and benchmarking of computer systems, but useful for every computer or informatics engineer.
 Reflection:
 Based on the basic knowledge and practical examples the student obtains the ability of understanding, usage, evaluation, analysis and design of digital circuits in computer systems.
 Transferable skills:
 Practical approach to problem solving provides an upgrade of the fundamental skills and integration of issues in related areas.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, delo doma.

Learning and teaching methods:

Courses, lab exercises, homeworks.

Načini ocenjevanja:

Način: pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge
 Sprotno preverjanje: domače naloge, kolokviji
 Končno preverjanje: pisni in ustni izpit
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type: written exam, oral exam, coursework
 Continuing assessment: homework, midterm exams
 Final assessment: written and oral exam
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:
 1. ŠTER, Branko, DOBNIKAR, Andrej. Adaptive radial basis decomposition by learning vector quantization. *Neural Process. Lett.* [Print ed.], 2003, vol. 18, no. 1, str. 17-27, ilustr. [COBISS.SI-ID [3971668](#)]

2. ŠTER, Branko. An integrated learning approach to environment modelling in mobile robot navigation. *Neurocomputing (Amst.)*. [Print ed.], 2004, vol. 57, str. [215]-238, ilustr. [COBISS.SI-ID [4318548](#)]
 3. ŠTER, Branko, DOBNIKAR, Andrej. Modelling the environment of a mobile robot with the embedded flow state machine. *J. intell. robot. syst.*, Jun. 2006, vol. 46, no. 2, str. [182]-199, ilustr. [COBISS.SI-ID [5492820](#)]
 4. ŠTER, Branko, ŠUŠTERIČ, Zoran, LOTRIČ, Uroš. Combined application of theoretical modeling and neural networks in vulcametry. *Kautschuk-Gummi-Kunststoffe*, 2009, jg. 62, nr. 6, str. 313-318, ilustr. [COBISS.SI-ID [7138644](#)]
 5. DOBNIKAR, Andrej, ŠTER, Branko. Structural properties of recurrent neural networks. *Neural Process. Lett.*. [Print ed.], 2009, vol. 29, no. 2, str. 75-88, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [7085652](#)]
- Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8354>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--|
| Predmet: | Digitalno procesiranje signalov |
| Course title: | Digital Signal Processing |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63744

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

Nosilec predmeta / Lecturer: viš. pred. dr. Robert Rozman

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

1. Osnove pretvarjanja signalov v diskretno (digitalno) obliko
2. Lastnosti diskretnih signalov in diskretnih sistemov
3. Frekvenčna analiza signalov
4. Digitalni filtri (KEO, NEO)
5. Praktična uporaba digitalne obdelave signalov v komunikacijskih sistemih
6. Digitalna obdelava avdio in video signalov

1. Sampling and Reconstruction of Signals
2. Discrete-Time Signals and Systems
3. Frequency Analysis
4. Digital Filters (FIR, IIR)
5. DSP in Communication Systems
6. Specialized DSP Applications

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999.
2. B. Medinas, Introduction to Digital Signal Processing, Reed Elsevier, 2000.

Cilji in kompetence:

Predstavitev področja digitalnega procesiranja signalov, matematičnih orodij in postopkov za digitalno obdelavo signalov. Na primerih praktične uporabe naj bi študent dobil vpogled v sodobne tehnološke rešitve.

Objectives and competences:

Introduction to Digital Signal Processing. Students can experience the power and application of DSP.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Osnovni cilj je pridobiti znanja o osnovnih postopkih digitalne obdelave signalov in razumevanje uporabe v računalniških, komunikacijskih in A/V sistemih.
 Uporaba:
 Razumevanje delovanja sodobnih komunikacijskih, računalniških in A/V sistemov.
 Refleksija:
 Povezati matematične metode in realne sisteme za digitalno obdelavo signalov.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Predmet se dopolnjuje s predmeti s področja računalniških komunikacij in multimedijskih vsebin.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Basic knowledge about DSP.
 Application:
 Application of DSP in communication and A/V systems.
 Reflection:
 Understanding of operating principles in modern communication computer and A/V systems.
 Transferable skills:
 Complements the knowledge in the field of computer communications and multimedia systems.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje in poročila z laboratorijskih vaj in seminarji.

Learning and teaching methods:

Lectures and laboratory exercises. Reports of laboratory exercises and seminars.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:**Pet najpomembnejših del:**

1. Programska in aparaturna oprema za krmiljenje prometnih signalov semaforiziranega križišča. Ljubljana Iskra Avtomatika 1977-1979 (D.Kodek, B.Vilfan, T.Mohorič, I.Škraba)
2. Programska oprema za krmiljenje in uporabo V/I enot pri Najavnem centru v MTC Moskva. Ljubljana, Iskra ATC, 1979-1983.
3. Razvoj in izdelava sistema za razpoznavanje izoliranih besed slovenskega govora. Ljubljana PTT-Ljubljana, 1992-1994 (D.Kodek, D.Hvala, B.Petek, I.Škraba, D.Šonc)
4. KODEK, Dušan, ŠKRABA, Igor. *Računalniške komunikacije*, (Računalniški komunikacijski sistemi in mreže). Ljubljana: RSS, 1985. 25 str. [COBISS-ID 11025664]
5. ŠKRABA, Igor, KODEK, Dušan. Preverjanje kakovosti programske opreme. V: ZAJC, Baldomir (ur.). *Zbornik druge Elektrotehniške in računalniške konference ERK '93, september 1993, Portorož, Slovenija*. Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 1997, zv. B, str. 115-117. [COBISS-ID 802388]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=4928>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|---------------------|
| Predmet: | Diskretne strukture |
| Course title: | Discrete Structures |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | fall |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63705

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

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Gašper Fijavž

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | Slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

predavanja:

- Izjavni račun. Resničnostna tabela izjavnega izraza. Konstrukcijsko drevo izjavnega izraza. Nabori izjavnih veznikov. Sklepanje v izjavnem računu. Osnovno o predikatnem računu.
- Množice, moč množic, funkcije. Osnove preštevanja kombinatoričnih objektov.
- Relacije. Lastnosti relacij. Graf relacije. Operacije z relacijami in lastnosti. Ekvivalenčna relacija. Relacije urejenosti.
- Grafi. Lema o parnosti. Izomorfizem grafov. Standardne družine grafov. Grafična zaporedja. Podgrafi, vpeti in inducirani podgrafi. Sprehodi v grafih in povezanost. Eulerjev in Hamiltonov problem. Barvanja grafov.
- Osnove teorije števil. Razširjeni Evklidov algoritem. Linearne diofantske enačbe. Modulska aritmetika.
- Permutacije. Potenciranje permutacij. Zapis permutacije kot produkt transpozicij. Parnost permutacij.
- Linearne rekurzivne enačbe s konstantnimi koeficienti. Homogene in nehomogene.

avditorne, laboratorijske vaje :

Polovica kvote vaj je avditornih, namenjene so skupinskemu utrjevanju obravnavane snovi z računskimi primeri. Preostalih 15 ur vaj je laboratorijskih, delo študentov poteka samostojno s pomočjo računalnika. Pri laboratorijskih vajah se uporablja programska oprema za simbolično računanje (Mathematica, npr.).

domače naloge:

Domače naloge so predvidene v tedenskem ritmu, obvezne in časovno relativno nezahtevne. Namen domačih nalog je

lectures:

- Propositional calculus: truth tables, construction trees, complete sets of connectives, formal reasoning, basics of predicate calculus.
- Naive set theory: operations, mappings, basics of counting.
- Relations: properties and operations, equivalence relations, partial orders. Graph of relation.
- Graph theory: isomorphism, operations, graph families, vertex degrees, subgraphs, connectivity, trees and forests, Euler and Hamilton graphs, graph colorings.
- Number theory: extended Euclidean algorithm, linear Diophantine equations, modular arithmetic.
- Permutations: computing with permutations, parity, conjugate permutations.
- Linear recurrence relations with constant coefficients. Homogeneous and nonhomogeneous.

exercise groups:

One half of exercise group time is devoted to the classical blackboard approach, the students solve computational problems with some help of TA. The other half is done using computers. Students individually solve computerized versions of problems using symbolic computation software.

homework:

Homework assignments are distributed on a weekly basis. The assignments are obligatory and not really time consuming. Their purpose is

pripraviti študenta k sprotnemu študiju predmeta. Študentje lahko domače naloge rešujejo bodisi individualno bodisi skupinsko. Vsebine domačih nalog praviloma sledijo temam iz kontaktnih ur.

to prepare the students for continuously working on the DS topics. The students are allowed to cooperate doing their homework, but are required to write up the solutions individually.

Temeljni literatura in viri / Readings:

8. V. Batagelj, S. Klavžar: DS1, DMFA, Ljubljana, 1997.
9. V. Batagelj, S. Klavžar: DS2, DMFA, Ljubljana, 2000.
10. V. Batagelj: Diskretne strukture - zapiski predavanj, 1995-1996.
11. J. Grasselli: Osnove teorije števil, DZS, 1975.
12. R. J. Wilson, J. J. Watkins: Uvod v teorijo grafov, DMFA, 1997.
13. P. Grossman: Discrete mathematics for computing, Macmillan, 2002.
14. J. L. Hein: Discrete Structures, Logic, and Computability, Jones & Bartlett, 2001.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je poglobiti študentovo razumevanje matematične logike in formalnega sklepanja ter študenta seznaniti z osnovami kombinatorike in diskretne matematike.

Objectives and competences:

The object of the course is to deepen student's understanding of mathematical logic and formal reasoning, together with the basics of discrete mathematics.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben izkazati znanje in razumevanje osnovnih principov diskretne matematike, matematične logike in njune uporabe v računalništvu.
Uporaba:
Uporaba metod matematične logike in diskretne matematike pri načrtovanju računalniških postopkov in programov.
Refleksija:
Spoznavanje matematičnega jezika za konsistentno in natančno opisovanje pojavov in razumevanje odnosa med teoretičnim modelom in njegovo implementacijo na različnih področjih računalništva.
Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
After successfully finishing the course a student will master the basic principles of discrete mathematics, mathematical logic and their application in CS.
Application:
Using mathematical logic and discrete mathematics in algorithm design.
Reflection:
Using mathematical formalization to accurately and consistently describe the relation between a theoretical model and its implementation.
Transferable skills:
Mathematical abstraction is frequently needed in all areas of CS.

Matematična abstrakcija pojmov in problemov je v računalništvu potrebna in pogosto uporabljana.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, računske vaje z ustnimi nastopi, laboratorijske vaje, domače naloge. Poseben poudarek je na sprotnem študiju z domačimi nalogami, na samostojnem delu z računalnikom pri laboratorijskih vajah in skupinskem delu pri avditornih vajah.

Learning and teaching methods:

Lectures, exercise groups, homework assignments. The focus lies in continuous work with home assignments, individual work using computer and cooperative work at exercise groups.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Continuing (homework, midterm exams, project work)
Final: (written and oral exam)
Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. FIJAVŽ, Gašper, MOHAR, Bojan. K [sub] 6 -minors in projective planar graphs. *Combinatorica (Bp. 1981)*, 2003, vol. 23, no. 3, str. 453-465. [COBISS.SI-ID [12801625](#)]
2. FIJAVŽ, Gašper. Minor-minimal 6-regular graphs in the Klein bottle. *Eur. j. comb.*, 2004, vol. 25, no. 6, str. 893-898. [COBISS.SI-ID [13177433](#)]
3. BOKAL, Drago, FIJAVŽ, Gašper, MOHAR, Bojan. The minor crossing number. *SIAM j. discrete math.*, 2006, vol. 20, no. 2, str. 344-356. <http://dx.doi.org/10.1137/05062706X>. [COBISS.SI-ID [14124633](#)]
4. FIJAVŽ, Gašper. Contractions of 6-connected toroidal graphs. *J. comb. theory, Ser. B*, 2007, vol. 97, no. 4, str. 553-570. [COBISS.SI-ID [14332761](#)]
5. FIJAVŽ, Gašper, WOOD, David Richard. Graph minors and minimum degree. *Electron. j. comb. (On line)*. [Online ed.], 2010, vol. 17, no. 1, r151 (30 str.). http://www.combinatorics.org/Volume_17/PDF/v17i1r151.pdf. [COBISS.SI-ID 1581320].

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=9390>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Ekonomika in organizacija informatike
Course title: Economics and Organization of Informatics

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski, |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63748

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

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Aleš Vahčič

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Pri predmetu Ekonomika in organizacija informatike bomo obravnavali realne probleme s področja računalništva in informatike in študente seznanili s tem, kako se izvede celoten projekt od zamisli novega izdelka ali storitve do končne realizacije.

V sodelovanju z uspešnimi podjetji, ki so uspeli s svojimi rešitvami na domačem in tujih trgih, bomo definirali problem, ki ga boste tekom semestra reševali v 4-članskih skupinah.

Najprej bomo ugotavljali, kdo so ljudje, ki bi jih rešitev zanimala (človeški vidik), nato bomo raziskali ali je rešitev tehnično izvedljiva (tehnični vidik), nazadnje pa bomo preverili, ali je rešitev tudi ekonomsko upravičena (ekonomski vidik).

Pri predmetu boste imeli priložnost seznaniti se z vašimi starejšimi kolegi, ki so uspešno ustanovili podjetja; povabili jih bomo v razred, ali pa jih bomo obiskali v njihovih podjetjih.

During the course of Economics and Organisation of Informatics students will address practical problems from the field of computer and information sciences and learn to develop a prototype of a solution, from the invention of a new product or service to its final realization.

In collaboration with successful enterprises, which market their solution on domestic and foreign markets, we will define problems that four member teams will need to tackle and develop a prototype of the product or service that addresses the defined problem.

To enable students to successfully complete the above described problems, we will present them the methods with the help of which one can identify key customers for the prototyped solution. They will then be presented with the methods with which one can evaluate the technical feasibility of the planned prototyped solution. In the end they will also be presented with methods with which one can present the economic feasibility of the planned prototyped.

During the course students will also have the opportunity to meet their older colleagues, who already became successful entrepreneurs.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Schön, Donald. *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass Inc., 1987.

Florida, Richard L. *The Rise of the Creative Class: and How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York, NY: Basic, 2002.

Martin, Roger L. *The Opposable Mind: How Successful Leaders Win through Integrative Thinking*. Boston, MA: Harvard Business School, 2007.

Gladwell, Malcolm. *Outliers: the Story of Success*. New York: Little, Brown and Company, 2008

Brown, Tim, and Barry Kätz. *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. New York: Harper Business, 2009.

Lockwood, Thomas. *Design Thinking: Integrating Innovation, Customer Experience and Brand Value*. New York, NY: Allworth, 2010.

<http://dschool.stanford.edu/>

Cilji in kompetence:

Končni cilj predmeta je, da študenti v okviru časovnih možnosti ustvarijo delujoč prototip rešitve problema pa naj bo to produkt ali storitev.

Pri tem bodo študenti razvijali svoja ekonomska (finančnih, tržnih...) in organizacijska znanja, kot tudi sposobnosti dela v skupini, kreativnega razmišljanja ter projektnega dela.

Objectives and competences:

The main goal of the course is the development of a working prototype of a product or service that solves the problem the groups of students had to tackle.

During the development of the prototype the students will be developing their economic (financial, marketing,...) and organizational knowledge, as well as the abilities to work as part of a team, think creatively and conduct project work.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študenti bodo pridobili nova spoznanja, ki jim jih lahko le neposredna vključitev v inovativni proces da. Na osnovi te vključitve bodo študenti lahko spoznali zanesljiv postopek s katerim lahko »proizvajajo« inovativne rešitve kakršnihkoli problemov.

Pri tem bodo študenti razvijali svoja ekonomska (finančnih, tržnih...) in organizacijska znanja, kot tudi sposobnosti dela v skupini, kreativnega razmišljanja ter projektnega dela.

Uporaba:

Glede na to, da so diplomanti fakultete praviloma zaposleni v podjetjih jim bodo pridobljena znanja olajšala vključevanje v projektno delo in razvoj prototipnih rešitev ter omogočala bolj uspešno socializacijo pri

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Students will gain new understanding through their inclusion in the innovative process. By immersing students in this process they will learn about a reliable process with which one can produce innovative solutions to any problem.

During the development of the prototype the students will be developing their economic (financial, marketing,...) and organizational knowledge, as well as the abilities to work as part of a team, think creatively and conduct project work.

Application:

Since our graduates are mostly employed by businesses the knowledge aquired in our course will enable them to integrate easier in project teams and prototype development teams as well as any other teams where different types of knowledge are needed to come to a solution.

vključevanju v delovna okolja, kjer so prisotni zaposleni z neračunalniško izobrazbo.

Prav tako bodo diplomanti – v vlogi informatika ali managerja – s pridobljenimi znanji lažje prispevali k takim razmerjem v združbi, v katerih bo lažje uresničiti inovativne ideje.

Refleksija:

Vsebina predmeta usposablja študenta za razumevanje njegovega položaja pri projektnem delu in razvoju prototipov, kar mu bo ob pridobljenih praktičnih izkušnjah omogočilo tako kritično ovrednotenje kot povečalo ustreznost njegovega delovanja kot člana podjetja ali zavoda, v katerega bo vključen.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Pri predmetu bomo uporabljali multimedijška orodja za komunikacijo in predstavitev prototipnih rešitev, naučili pa se boste uporabljati vrsto prototipnih orodij od enostavnih skic na papirju do fizičnih maket in modelov.

Študentje bodo spoznali nov način dela, ki je v svetu znan pod imenom »Design thinking«, izvira iz Stanfordske univerze in se danes v raznih oblikah širi po vsem svetu.

Graduates will with the help of acquired knowledge additionally have an easier time contributing to a corporate culture that encourages the production of innovation

Reflection:

The content of our course enables students to understand their role in project work and prototype development and gain valuable practical experience with rapid prototyping. This will improve their ability of critical issue assessment in enterprises and public institutions as well as improve the effectiveness of their work efforts.

Transferable skills:

In the course students will learn to use multimedia tools for communication and presentation of the prototype solutions. Students will additionally learn to use multiple prototyping tools from the ones based on paper to the making of cardboard and working models.

Students will also encounter a new way of work, which is internationally known as Design Thinking. It originates from Stanford university and is currently being adopted by all the leading universities in the world in one form or another.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

| | |
|---|--|
| neposredno predavanje učitelja, inštrukcije, skupinska razprava, praktične delavnice, eminarska naloga, projektno delo, študij primerov, samo-učenje, igra vlog, poročanje | Direct lectures, Instructions, group discussion, workshops, seminar work, project work, case studies, self-learning, role play, reporting |
|---|--|

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|------|---|
| Projektno delo (v okviru seminarских nalog je potrebno pripraviti delujoči prototip rešitve zadanega problema: Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 100% | Project work (at the end of the course the groups of students need to present a working prototype that solves the problem under their investigation) Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |
|---|------|---|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

- Vahčič, Prodan: D.school razvoj novih produktov in storitev : od interdisciplinarnosti in dizajnerskega način razmišljanja do uspeha na trgu, Cobiss (Strokovna monografija)
- Vahčič, Shapiro, Papania, Seaway : building boats in Slovenia, The cutting edge : innovation and entrepreneurship in new Europe. (Članek)
- Drnovšek, Kotnik, Nahtigal, Prašnikar, Vahčič: Incubating technology entrepreneurship in Slovenia : do the nation's institutions foster cooperation?, Entrepreneurship, cooperation and the firm : the emergence and survival of high-technology ventures in Europe (Članek)
- Vahčič, Glas, Stitar, Zupan: "D.School" - a creative approach to teaching interdisciplinary course on entrepreneurship at higher education institutions , IntEnt 2007 (Prispevek na konferenci)
- Vahčič, Aleš. Politična ekonomija konkurenčnosti in podjetništva : gradivo za Pogovore o prihodnosti Slovenije, 1. marec 2004. V: *Pogovori o prihodnosti Slovenije. Pogovor 4, Konkurenčnost Slovenije : Ljubljana, 1. marec 2003[!]*. Ljubljana: Urad Predsednika Republike Slovenije, 2004, str. 183-185 (Prispevek na konferenci)

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=4942>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--|
| Predmet: | Elektronsko in mobilno poslovanje |
| Course title: | Electronic and Mobile Business |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63712

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Rok Rupnik

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

1. Informacijski sistemi ter elektronsko in mobilno poslovanje
2. Organizacijski modeli elektronskega poslovanja
3. CRM sistemi
4. Uvajanje elektronskega poslovanja v podjetja
5. Upravljanje odnosov s strankami
6. Upravljanje nabavnih verig
7. ERP sistemi
8. Mobilno poslovanje
9. Modeli mobilnih aplikacij

Vaje:

1. Načrtovanje B2B povezav med podjetji
2. Razvoj mobilnih aplikacij za različne platforme: Android, BlackBerry, iOS in Windows 8

Lectures:

1. Information systems and electronic and mobile business
2. Organizational models of electronic business (e-business)
3. CRM systems
4. Inception of e-business into companies
5. Customer relationship management
6. Supply chain management
7. ERP systems
8. Mobile business
9. Mobile applications models

Exercises:

1. Design of B2B integrations between companies
2. Development of mobile applications for various platforms: Android, iOS, BlackBerry and Windows 8

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. J. Paavilainen; Mobile Business Strategies: Understanding the Technologies and Opportunities, Wireless Press, 2007.
2. Tawfik Jelassi; Strategies for E-Business: Creating Value Through Electronic and Mobile Commerce, Prentice Hall, 2007.
3. E-Business and ERP: Rapid Implementation and Project Planning, Willey, 2001.
4. B.P.Lientz, K.P. Rea; Start Right e-Business: A Step-by-Step Guide to Successful e-Business Implementation, Academic Press, 2001.
5. P. Greenberg; CRM at the Speed of the Light, Mc-Graw-Hill, 2004.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom predstaviti koncepte elektronskega in mobilnega poslovanja. Študentje spoznajo vlogo in pomen različnih oblik elektronskega poslovanja. Spoznajo pa tudi temeljne koncepte sprememb v organizaciji in poslovnih procesih, do katerih pride ob uvajanju elektronskega in mobilnega poslovanja. V okviru predmeta študentje spoznajo tudi najpomembnejše sisteme na področju elektronskega poslovanja, predvsem ERP sisteme in sisteme Upravljanja odnosov s strankami. Mobilne aplikacije in mobilno poslovanje so področja, ki so študentom predstavljena kot

Objectives and competences:

The aim of the course is to introduce the basic concepts of electronic and mobile business. We introduce students the role and the value of various forms of electronic business. Based on that we present basic concepts of organization transformation and business process renovation and reengineering which emerge as part of introducing of electronic and mobile business to organizations. Through the course students get familiar with ERP systems, CRM systems and SCM systems. We introduce mobile business as the extension of electronic business. Students get familiar with the evaluation of introducing of mobile

nadgradnja elektronskemu poslovanju. Študentje spoznajo evaluacijske stopnje uvajanja mobilnega poslovanja in načine uvajanja mobilnega poslovanja. V okviru področja mobilnih aplikacij predstavimo kontekstno odvisnost kot element zagotavljanja, da mobilni uporabnik uporablja mobilnosti primerne in mobilnosti prilagojene mobilne aplikacije.

business to the organizations. We put significant emphasis to context awareness of mobile applications as the element which assures mobile applications to be mobility suitable and mobility adapted.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Razumevanje vloge in pomena elektronskega in mobilnega poslovanja;
Poznavanje in razumevanje organizacijskih konceptov in potreb po sprememb v poslovnih procesih pri elektronskem in mobilnem poslovanju;
Poznavanje in razumevanje različnih sistemov: ERP sistemi, Sistemi upravljanja odnosov s strankami in Sistemi upravljanja nabavnih verig, Poznavanje osnov metodologije uvajanja ERP sistemov;

Uporaba:

Uporaba metodologije uvajanja ERP sistemov v praksi za majhna podjetja;
Uporaba znanj o mobilnih aplikacijah pri razvoju mobilnih aplikacij;
Uporaba razumevanja konceptov e-poslovanja in m-poslovanja pri opredeljevanju informacijskih potreb v okviru informacijskih sistemov.

Refleksija:

Spoznavanje in razumevanje potreb poslovnih sistemov pri odpiranju svojih meja in uvajanju e-poslovanja zaradi potreb povezovanja z drugimi poslovnimi sistemi;
Razpoznavanje in razumevanje informacijskih potreb v stanju mobilnosti.
Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Uporaba razumevanja konceptov e-poslovanja in m-poslovanja pri opredeljevanju informacijskih potreb v splošnem;

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

The understanding of the role and importance of electronic and mobile business; the understanding of organizational concepts and concepts of changes needed when introducing electronic and mobile business to the organizations; the understanding of concepts of ERP (Enterprise Resource Planning) systems, CRM (Customer Relationship Management) and SCM (Supply Chain Management); the understanding of basic concepts of ERP systems implementation methodology;

Application:

The application of the use of methodology of the implementation of ERP implementation methodology for small companies; the use of understanding of concepts of mobile applications at mobile applications development; the application of concepts of electronic business and mobile business at defining of business needs within information systems.

Reflection:

The identification and understanding of business needs of business systems at e-business and m-business implementation with emphasis on needs of integration with other business systems; the identification and understanding of informational needs at the state of mobility.

Transferable skills:

The application and understanding of concepts of e-business and m-business at identifying of

Uporaba razumevanja konceptov e-poslovanja in m-poslovanja pri razvoju informacijskih sistemov.

informational needs in general; The application and understanding of concepts of e-business and m-business at information systems development.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja (tudi vabljeni predavatelji, ki so ugledni in uveljavljeni strokovnjaki na področju elektronskega in mobilnega poslovanja).

Seminarske naloge v okviru vaj, kjer bo prisotno tudi skupinsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures (including invited lecturers that are well-known and have excellent reputation in the fields of electronic and mobile business).

Seminar work within exercises, including team-work.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
Končno preverjanje (pisni izpit)

Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Continuing (homework, midterm exams, project work)
Final: (written exam)

Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

RUPNIK, Rok. Vloga mobilnih aplikacij v informacijskem sistemu. *Uporab. inform. (Ljubl.)*, 2001, vol. 9, št. 1, str. 24-31, ilustr. [COBISS.SI-ID [2187860](#)]
RUPNIK, Rok, KRISPER, Marjan. Model kontekstno odvisnih mobilnih aplikacij. *Uporab. inform. (Ljubl.)*, 2003, letn. 11, št. 3, str. 122-130, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [4010580](#)]
RUPNIK, Rok, KUKAR, Matjaž, KRISPER, Marjan. Integrating data mining and decision support through data mining based decision support system. *J. comput. inf. syst.*, 2007, vol. 47, no. 3, str. 89-104, ilustr. [COBISS.SI-ID [5928788](#)]
RUPNIK, Rok. Decision support system to support the solving of classification problems in telecommunications = Sistem za podporo odločanju za reševanje klasifikacijskih problemov na področju telekomunikacij. *Inf. MIDEM*, 2009, letn. 39, št. 3, str. 168-177, ilustr. [COBISS.SI-ID [7389524](#)]
LAVBIČ, Dejan, VASILECAS, Olegas, RUPNIK, Rok. Ontology-based multi-agent system to support business users and management. *Ukio technol. ekon. vystym. (Spausd.)*. Print ed., 2010, vol. 16, no. 2, str. 327-347, ilustr. http://www.tede.vgtu.lt/upload/ukis_zurn/tede_vol16_no2_327-347_lavbic.pdf. [COBISS.SI-ID [7731796](#)]

WSDL and BPEL extensions for event driven architecture. *Inf. softw. technol.*. [Print ed.], 2010, vol. 52, iss. 10, str. 1023-1043, doi: 10.1016/j.infsof.2010.04.005.

WSDL and UDDI extensions for version support in web services. *J. syst. softw.*. [Print ed.], 2009, vol. 82, iss. 8, str. 1326-1343.

WS-BPEL extension for versioning. *Inf. softw. technol.*. [Print ed.], 2009, vol. 51, iss. 8, str. 1261-1274.

Business process execution language for web services : an architect and developer's guide to orchestrating web services using BPEL4WS. Birmingham: Packt Publishing, 2006. X, 353 str., ilustr. ISBN 1-904811-81-7.

SOA approach to integration : XML, web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects. Birmingham; Mumbai: Packt Publishing, cop. 2007. VIII, 366 str., ilustr. ISBN 978-1-904811-17-6.

Business process driven SOA using BPMN and BPEL : from business process modeling to orchestration and service oriented architecture. Birmingham; Mumbai: Packt Publishing, cop. 2008. V, 311 str., ilustr. ISBN 978-1-84719-146-5.

Oracle fusion middleware patterns : real-world composite applications using SOA, BPM, Enterprise 2.0, business intelligence, identity management, and application infrastructure : 10 unique architecture patterns powered by Oracle Fusion Middleware. Birmingham: Packt Publishing, cop. 2010. 224 str., ilustr. ISBN 978-1-847198-32-7.

WS-BPEL 2.0 for SOA Composite Applications with IBM WebSphere 7 : define, model, implement, and monitor real-world BPEL 2.0 business processes with SOA-powered BPM. Birmingham: Packt Publishing, cop. 2010. 644 str., ilustr. ISBN 978-1-849680-46-2.

Celotna bibliografija doc. dr. Rupnika je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8740>.

Celotna bibliografija prof. dr. Juriča je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=10545>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Grafično oblikovanje
Course title: Graphic Design

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63715

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Narvika Bovcon, doc. dr. Iztok Lebar Bajec

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

- Zgodovina in razvoj oblikovanja
- Principi grafičnega oblikovanja
- Grafični elementi, lastnosti in organizacija
- Teorija barv in barvne lestvice
- Tipografije in njihova uporaba kot izrazno sredstvo
- Osnovni pojmi in cilji vizualizacije
- Teorija zaznavanja in osnovni koncepti vizualizacije (diagrami in logika, barvno kodiranje, mozaični diagrami, nivojske krivulje, nivojske ploskve, vektorska polja,...)
- Napredni pristopi vizualizacije (površine, volumni, večdimenzionalni podatki, volumetrični principi, vizualizacija gibanja/tekočin, dinamika, animacija dinamike delcev)
- Analiza primerov spletnih strani
- Načrtovanje spletišča
- Oblikovanje elektronskih dokumentov
- Analiza primerov uporabniških vmesnikov
- Načrtovanje uporabniškega vmesnika

- The history and development of design
- The principles of graphic design
- Graphic elements, properties and organisation
- Colour theory and colour pallets
- Typography and its use as a means of expression
- Principles and goals of visualization
- Perception theory and basic concepts of visualization (diagrams and logic, colour coding, mosaics, curves, planes, vector fields,...)
- Advanced visualization (height fields, volumes, multidimensional data, volumetric principles, visualization of motion/fluids, dynamics, particle systems)
- Analyses of web site examples
- Design of a web site
- Designing electronic documents
- Analyses of user interface examples
- Designing a user interface

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Data Flow: Visualising Information in Graphic Design. Berlin: Gestalten, 2008.
- Flusser, V. Digitalni videz. Ljubljana: Študentska založba, 2000.
- Manovich, L. The Language of New Media. MIT, 2001.
- Samara, T. Design Elements: A Graphic Style Manual. Rockport Publishers, 2007.
- Strehovec, J. Besedilo in novi mediji. Ljubljana: LUD Literatura, 2007.
- Tufte, R. E. The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press LLC, 2001.
- Virtualni učitelji in priročniki za programe Adobe: Illustrator, Photoshop, Flash.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom predstaviti osnove vizualnega jezika in postopke grafičnega oblikovanja. Oblikovalsko znanje bodo študenti uporabili pri oblikovanju računalniških vmesnikov, elektronskih dokumentov in spletnih strani. S pomočjo uporabniških oblikovalskih programov in orodij bodo študenti izvedli oblikovalske rešitve od ideje do realizacije. Na podlagi kvalitativnega ovrednotenja primerov oblikovalskih rešitev bodo

Objectives and competences:

The objective is to introduce the students of computer science and informatics to the basics of visual language and common approaches to graphic design. The students will apply the acquired knowledge to the design of user interfaces, electronic documents, and web sites. They will use professional software to execute their design solution from an idea to a finished product. Based on a qualitative assessment of exemplary designs, the students will gain

študenti spoznali medijsko ustrezne načine oblikovanja vizualnih komunikacij.

experience in approaches to media-apt visual communication.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Poznavanje zakonitosti likovnega izražanja, od osnovnih likovnih prvin do principov gradnje podobe. Poznavanje zakonitosti uporabe črkovnih vrst. Poznavanje zakonitosti uporabe barv in barvnega kodiranja v računalniških okoljih. Razumevanje načinov strukturiranja informacij v vizualnih komunikacijah.

Uporaba:

Uporaba oblikovalskih metod in uporabniških oblikovalskih programov za oblikovanje spletnih strani, elektronskih dokumentov, računalniških vmesnikov, vizualizacij podatkov.

Refleksija:

Kritično vrednotenje in razumevanje oblikovalskih postopkov pri praktični uporabi.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Sposobnost reševanja problemov pri načrtovanju ustrezne vizualne komunikacije. Sposobnost uporabe domače in tuje literature ter nadgrajevanja znanja in integracije novih postopkov, podatkov, pristopov k pridobljenemu znanju. Sposobnost kritičnega razmišljanja in pisanja strokovnih člankov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Knowledge of the fundamentals of visual communication, from visual elements to principles of form. Knowledge of the fundamentals of using typography. Knowledge of the application of colour and colour coding in computer environments. Knowledge of approaches to structuring information in visual communication.

Application:

Application of graphic design and use of professional software for the design of user interfaces, electronic documents, visualisation.

Reflection:

Critical assessment and understanding design approaches in practical use.

Transferable skills:

Competence in designing suitable visual communications. Competence in using domestic and foreign relevant literature for extending the acquired knowledge. Competence in critical thinking.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje v šoli, seminarji zajemajo domače delo. Poseben poudarek je na sprotne študiju. Poseben vidik je vpeljevanje v skupinsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, lab work, project work and homework. Special attention is given to continuous study and group work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|------------|---|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

Celotna bibliografija doc. dr. Bovconove je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=33966>.

Celotna bibliografija doc. dr. Lebarja Bajca je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=13327>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Predmet: | Informacijski sistemi |
| Course title: | Information Systems |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63714

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Damjan Vavpotič

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Podatek, informacija, znanje 2. Poslovni sistem, organizacijski sistem, informacijski sistem 3. Vrste informacijskih sistemov in tipični funkcionalni informacijski podsistemi 4. Poslovno informacijska arhitektura 5. Poslovni procesi in poslovne funkcije 6. Informacijski sistem in prenova poslovnih procesov 7. Arhitekture informacijskih sistemov, pregled platform za razvoj IS 8. Informacijske tehnologije in informacijski sistemi 9. Praktični vidiki razvoja spletnih informacijskih sistemov |
|---|

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Data, information, knowledge 2. Business system, organisational system, information system 3. Types of information systems and typical functional information subsystems 4. Enterprise architecture 5. Business processes and business functions 6. Information systems and business process reengineering 7. Information system architectures and overview of IS development platforms 8. Information technologies and information systems 9. Practical aspects of development of web-based information systems |
|---|

Temeljni literatura in viri / Readings:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Steven Alter, Information Systems – A Management Perspective, third edition, Addison-Wesley, 1999. • O'Brien J. A., Marakas G. M., Management Information Systems, seventh edition, McGraw-Hill/Irwin, 2006. • Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Management Information Systems – New Approach to Organisation and Technology, fifth edition, Prentice Hall, Inc., 1998. • Shepherd G., Microsoft ASP.NET 4 Step by Step, Microsoft Press, 2010. |
|--|

Cilji in kompetence:

| |
|--|
| <p>Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti ključne koncepte s področja informacijskih sistemov ter jim podati znanja za razumevanje delovanja in vloge sodobnih informacijskih sistemov v poslovnih sistemih. Predstavljene so ključne vrste informacijskih sistemov ter njihov razvoj skozi čas. Študenti spoznajo tudi informacijske tehnologije, ki podpirajo oz. omogočajo delovanje sodobnih informacijskih sistemov. Znanja, ki jih študenti pridobijo v okviru predmeta so ključna za razumevanje sodobnih informacijskih sistemov.</p> |
|--|

Objectives and competences:

| |
|--|
| <p>The objective of the course is to present the key concepts in the field of information systems to the students of computer and information science and enable them to understand function and role of modern information systems in business systems. The course presents the key types of information systems and their historical development. Students also obtain knowledge in the field of various information technologies that facilitate the function of modern information systems. Students will obtain knowledge that will enable them to understand modern information systems.</p> |
|--|

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje osnovnih pojmov s področja informacijskih sistemov. Zmožnost umestitve informacijskega sistema v kontekst poslovnega okolja. Razumevanje vloge informacijskih tehnologij v okviru sodobnih informacijskih sistemov.

Uporaba:
 Uporaba informacijskih tehnologij za razvoj računalniško podprtih informacijskih sistemov.

Refleksija:
 Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno uglasenostjo na konkretnih primerih s področja informacijskih sistemov (npr. preizkusi delovanja v konkretnem razvojnem okolju).

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Uporaba IKT, pisno in ustno poročanje, delo v timih, komunikacijske in voditeljske spretnosti pri vodenju in sodelovanju v projekti ekipi.

Knowledge and understanding:
 Familiarity with basic concepts of information systems. Ability to classify an information system in the context of business environment. Understanding the role of information technologies in the context of contemporary information systems.

Application:
 Information technology usage for the development of computer-assisted information systems.

Reflection:
 Familiarization and understanding of alignment between theory and practical examples of real-world information systems (i.e. use cases in specific development environment).

Transferable skills:
 ICT usage, written and oral reporting, team work, communication and management skills in project management and group collaboration.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarske naloge. Poseben poudarek je na seminarskih nalogah, kjer študenti sami razvijejo primer informacijskega sistema in ob tem teoretična znanja prenesejo v prakso.

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory exercises, seminar work. Special focus is on seminar work, where students develop an example information system and transfer theoretical knowledge into practice.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|-----|---|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:
 Selecting a methodology for business information systems development : decision model and tool support. Comput. Sci. Inf. Syst., Jan. 2012, vol. 9, no. 1, str. 135-164, ilustr. [COBISS.SI-ID 9148756]

Improving the evaluation of software development methodology adoption and its impact on enterprise performance. *Comput. Sci. Inf. Syst.*, Jan. 2012, vol. 9, no. 1, str. 165-187, ilustr. [COBISS.SI-ID 8880212]

An approach for concurrent evaluation of technical and social aspects of software development methodologies. *Inf. softw. technol.*. [Print ed.], 2009, vol. 51, no. 2, str. 528-545, ilustr. [COBISS.SI-ID 6803284]

A framework and tool-support for reengineering software development methods. *Informatica (Vilnius)*, 2008, vol. 19, no. 3, str. 321-344, ilustr. [COBISS.SI-ID 6701396]

Practice-driven approach for creating project-specific software development methods. *Inf. softw. technol.*. [Print ed.], 2007, vol. 49, no. 4, str. [345]-365, ilustr. [COBISS.SI-ID 5815124]

A method for rapid creation of a virtual software development team., *Information systems development : challenges in practice, theory, and education*. New York: Springer, cop. 2009, str. 461-470, ilustr. [COBISS.SI-ID 6927444]

Celotna bibliografija doc. dr. Vavpotiča je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=13311>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Izbrana poglavja iz računalništva in informatike
Course title: Topics in Computer and Information Science

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Univerzitetni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2, 3 | poletni |
| University study programme Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2, 3 | spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63749

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

Gostujoči profesorji z drugih univerz/ visiting professors from other universities

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** Slovenščina, angleščina
Slovene, English
Vaje / Tutorial: Slovenščina, angleščina
Slovene, English

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predmet je namenjen predstavitvi izbranih tem, ki so zanimiva zaradi novih teoretičnih odkritij, nedavnih metodoloških prebojev ali pa zaradi velike uporabnosti v praksi, ter kot taka niso zajeta v ostalih predmetih v programu. Predmet je med drugim namenjen tudi vključevanju uveljavljenih zunanjih in predavateljev v pedagoški proces na FRI. Podrobna vsebina se določi vsako leto posebej glede na predloge in strokovno usmeritev izbranega predavatelja.

The course is intended for introducing students to topics which are interesting due to recent theoretical findings, methodological breakthroughs or for their applicative value, and are as such not included into the existing curriculum. The course is also intended also for including visiting established researchers and lecturers in lectures at FRI. The specific topic is determined yearly.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Temeljna literatura se predpiše vsako leto posebej glede na vsebino in predloge izbranega predavatelja.
Determined yearly, with respect to the current topic of the course.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je spoznati metodološke osnove in praktične implementacije ter uporabo izbranih najnovejših pristopov in tehnologij s področja računalništva in informatike.

Objectives and competences:

The goal of the course is to introduce basic methodological concepts as well as practical implementations and the use of specific recent approaches and technologies in computer and information science

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Študenti spoznavajo nova področja in prijeme, ki v obstoječem predmetniku še niso zajeta.
Uporaba:
Uporaba najnovejših pristopov in tehnik z izbranega področja računalništva in informatike.
Refleksija:
Razumevanje primernosti izbranih pristopov s področja računalništva in informatike za reševanje praktičnih primerov v poslovnih okoljih.
Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Reševanje kompleksnih problemov, razvoj kompleksnih sistemov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
A broader overview and understanding of the field of study, and of up to date methods and concepts.
Application:
Applying current approaches and techniques from the specific field of computer and information science.
Reflection:
Understanding the advantages of the chosen approaches in computer and information science in solving specific practical tasks.
Transferable skills:
Solving complex problems, designing complex systems.

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje

Learning and teaching methods:

Lectures, lab excersises

Delež (v %) /

Weight (in %)

Načini ocenjevanja:**Assessment:**

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

| |
|--|
| |
|--|

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| Predmet: | Izvedbe algoritmov (VSP) |
| Course title: | Implementations of algorithms (VSP) |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2, 3 | zimski, poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1 cycle | none | 2, 3 | fall, spring |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63754

| Predavanja Lectures | Seminar Seminar | Vaje Tutorial | Klinične vaje Laboratory work | Druge oblike študija Field work | Samost. delo Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------|
| 15 | / | 45 | / | / | 30 | 3 |

Nosilec predmeta / Lecturer: Janez Demšar, Gašper Fijavž (skrbnika študijskih programov računalništva in informatike 1. stopnje)

| | | |
|------------------------|---------------------------|---|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina, angleščina Slovene, English |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina, angleščina Slovene, English |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predmet je praktično naravnani in je namenjen temu, da se študente seznanijo z delom v konkretnih računalniških okoljih in jezikih in s konkretnimi orodji, ki so v študijskem programu izpadli, so manj poudarjeni ali pa so se pojavili šele pred kratkim, so pa pomembni za delo v praksi in za sposobnost razumevanja in izvedbe konkretnih računalniških nalog in del. Primeri so posamezni programski jeziki (Coq, Scheme, Dart, Ceylon, Go, F#, Opa,...) in okolja (Mathematica, Django, Android, iOS), nove tehnologije v računalništvu (kvantni računalniki, DNA računaniki,...) in novi pristopi k računanju (kvantno računanje, Blue Brain,...). V računalništvu se takšne nove teme redno pojavljajo, nemogoče je, da bi bile vse takšne zanimivosti in novosti vključene v obvezne ali strokovno izbirne predmete, smiselno pa je, da ponudimo študentom možnost, da se njimi seznanijo.

The course is practically oriented and intended for introducing the students to practical work on specific platforms and in specific languages that are not included in other courses or have appeared only recently and are important for practical work and for completing specific tasks, and projects. Examples of such topics are specific programming languages (Coq, Scheme, Dart, Ceylon, Go, F#, Opa,...) and platforms (Mathematica, Django, Android, iOS), new and emerging technologies (quantum computers, DNA computers,...) and new approaches to computing (quantum computing, Blue Brain project,...). Such new topics and concepts regularly appear in computer and information science and it is reasonable to give the students an opportunity to learn about them.

Temeljni literatura in viri / Readings:

[Thomas H. Cormen](#), [Charles E. Leiserson](#)...: Introduction to Algorithms, 3rd edition, MIT Press, 2009.

Knuth, Donald: The Art of Computer Programming, ADDISON WESLEY (PEARSON) (2011)

The pragmatic bookshelf (<http://pragprog.com/>)

Dodatna literatura se predpiše vsako leto posebej glede na vsebino in predloge izbranega predavatelja.

Additional literature is given annually based on the current topic of the course.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je podrobneje spoznati praktične in učinkovite pristope in temeljito spoznati delo v posameznih orodjih, jezikih in okoljih.

Objectives and competences:

The object of this course is mastering and understanding efficient practical solutions and gaining a thorough understanding of specific tools, programming languages, or platforms.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:
 Študenti spoznavajo praktično delo s konkretnimi orodji in okolji.
Uporaba:
 Uporaba najnovejših pristopov in tehnik v izbranem okolju, jeziku ali orodju.

Refleksija:
 Temeljito poznavanje najnovejših orodij in platform, seznanjanje s povsem praktičnimi problemi in rešitvami pri konkretnem programerskem in razvojnem delu na področju računalništva.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet: poznavanje praktičnih pristopov, prilagodljivost pri uporabi različnih orodij in delu v različnih računalniških okoljih.

Learning and understanding:
 The students are acquainted with practical work using specific tools and specific platforms.
Application:
 Applying state-of-the-art techniques and approaches on a chosen platform, language, or tool.

Reflection:
 A thorough knowledge of a specific state-of-the-art tool or platform, a close encounter with practical problems and solutions in specific programming and engineering work in computer and information science.
Transferable skills:
 Understanding »tricks of the trade«, developing a flexibility and ability to adapt to work in different contexts.

Metode poučevanja in učenja:
 Predavanja, laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:
 Lectures, lab practice.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:
 Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)

Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Weight (in %)

Assessment:
 Type (examination, oral, coursework, project):
Continuing (homework, midterm exams, project work)
Final: (written and oral exam)

Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Izr. prof. dr. Gašper Fijavž

G. Fijavž, B. Mohar. K₆ minors in projective planar graphs, *Combinatorica* (Bp. 1981), 2003, vol. 23, no. 3, pp. 453-465.

G. Fijavž. Minor-minimal 6-regular graphs in the Klein bottle. *Eur. j. comb.*, 2004, vol. 25, no. 6, pp.

893-898.

D. Bokal, G. Fijavž, B. Mohar. The minor crossing number. *SIAM j. discrete math.*, 2006, vol. 20, no. 2, pp. 344-356.

G. Fijavž. Contractions of 6-connected toroidal graphs. *J. comb. theory, Ser. B*, 2007, vol. 97, no. 4, pp. 553-570.

G. Fijavž, D. R. Wood. Graph minors and minimum degree. *Electron. j. comb. (On line)*. 2010, vol. 17, no. 1, r151 (30 pp.).

Izr. prof. dr. Janez Demšar

DEMŠAR, Janez. Statistical comparisons of classifiers over multiple data sets. *J. mach. learn. res.*. [Print ed.], Jan. 2006, vol. 7,

ŠTAJDOHAR, Miha, MRAMOR, Minca, ZUPAN, Blaž, DEMŠAR, Janez. FragViz : visualization of fragmented networks. *BMC bioinformatics*, 2010, vol. 11, str. 1-14, ilustr.

<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2105-11-475.pdf>. [COBISS.SI-ID [7964756](#)], [JCR, WoS, št. citatov do 6. 10. 2011: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 1]

3TOPLAK, Marko, CURK, Tomaž, DEMŠAR, Janez, ZUPAN, Blaž. Does replication groups scoring reduce false positive rate in SNP interaction discovery?. *BMC Genomics*, Jan. 2010, vol. 11, str. 1-6,

DEMŠAR, Janez. Algorithms for subsetting attribute values with Relief. *Mach. learn.*. [Print ed.], Mar. 2010, vol. 78, no. 3, str. 421-428,

ŽABKAR, Jure, MOŽINA, Martin, BRATKO, Ivan, DEMŠAR, Janez. Learning qualitative models from numerical data. *Artif. intell.*. [Print ed.], 2011, vol. 175, no. 9/10, str. 1604-1619

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--|
| Predmet: | Komunikacijski protokoli in omrežna varnost |
| Course title: | Communications Protocols and Network Security |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63716

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

Nosilec predmeta / Lecturer: dr. Andrej Brodnik

| | | |
|------------------------|---------------------------|---|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina, angleščina Slovene, English |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina, angleščina Slovene, English |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

11. Uvod in ponovitev osnov TCP/IP tehnologije
12. Protokoli omrežne plasti
 - MPLS, mobilni IP
 - razpošiljanje (*multicasting*)
13. Protokoli aplikacijske plasti
 - zagonski protokoli (DHCP, BOOTP)
 - e-poštni protokoli (SMTP, IMAP, POP, MIME)
 - multimedijski protokoli (RTP, RSVP, QoS)
 - protokoli za upravljanje omrežij (SNMP)
14. Splošni uvod o omrežni varnosti
 - uvod v kriptografijo, javni in zasebni ključi,
 - simetrična in asimetrična kriptografija, izvlečki
 - načini delovanja (npr.) CBC, triple DES, OFB, CFB, CTR, ter njihove izvedbe

Content (Syllabus outline):

1. Introduction and basics of TCP/IP
2. Protocols of a network layer
 - MPLS, mobile IP
 - multicasting
3. Protocols of an application layer
 - Boot-strap protocols (DHCP, BOOTP)
 - E-mail protocols (SMTP, IMAP, POP, MIME)
 - Multimedia protocols (RTP, RSVP, QoS)
 - Network management protocols (SNMP)
4. General introduction in network security
 - Introduction into cryptography, public and private keys,
 - Symmetric and asymmetric cryptography, digests
 - Modes of operation, e.g. CBC, triple DES, OFB, CFB, CTR, and their derivatives

| | |
|---|---|
| 15. Avtentikacija, gesla in njihova zasebnost, avtentikacijski protokoli in napadi nanje | 5. Authentication, passwords and their privacy, authentication protocols and attacks on them |
| 16. Razdeljevanje ključev s shemo skritih ključev, Kerberos - podrobnosti Kerberos sistema in analiza | 6. Secret key distribution, Kerberos - Details of Kerberos and analysis |
| 17. Razdeljevanje javnih ključev in PKI - analiza PKI modelov | 7. Public key distribution and PKI - Analysis of PKI models |
| 18. Pregled in analiza različnih standardov, - npr. SSL, IPsec - podrobnosti nekaterih kriptografskih algoritmov (npr. Diffie-Hellman, RSA) | 8. Survey and analysis of various standards - E.g. SSL, IPsec - Some details of cryptographic algorithms (e.g. Diffie-Hellman, RSA) |
| 19. E-pošta in načini napada nanjo ter načini varovanja | 9. E-mail, attacks on it and its protection |

Temeljni literatura in viri / Readings:

| |
|---|
| 1. RFC standards. |
| 2. Douglas E. Comer, Internetworking with TCP/IP, vol.1. Prentice Hall. |
| 3. M. Subramanian: Network Management: An introduction to principles and practice, Addison Wesley Longman. |
| 4. A. Farrel, The Internet and Its Protocols: A Comparative Approach, Morgan Kaufmann. |
| 5. E. Cole, Network Security Bible, Wiley. |
| 6. C. Kaufman, R. Perlman, M. Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World, Prentice Hall. |
| 7. Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks. Prentice Hall. |
| 8. J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking, Addison-Wesley. |
| 9. Adrian Farrel: The Internet and Its Protocols: A Comparative Approach, Morgan Kaufmann. |

Cilji in kompetence:

Študent so se že spoznali z osnovnimi koncepti računalniških komunikacij in omrežij ter operacijskih sistemov. Pri tem predmetu se bomo podrobneje seznanili z nekaterimi pomembnejšimi protokoli in se v drugem delu predmeta spoznali z osnovami varovanja računalniških in (širše gledano) informacijskih sistemov.

Cilj predmeta je predvsem v pridobitvi praktičnih znanj. Teoretična znanja so podana le v nujnem obsegu.

Objectives and competences:

Students already learnt about basic concepts of computer communications and operating systems. In this course they will we will learn more details about some more important protocols and in the second half get more familiar with basic methods and techniques for protecting of computer and general information systems.

The goal of the project is to acquire practical knowledge. The theoretical background is presented only in the necessary amount.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

| |
|---|
| <p><u>Znanje in razumevanje:</u> Študent pozna delovanje konkretnih primerov protokolov ter posplošuje znanje na druge protokole. Pozna osnovne probleme sistemske in omrežne varnosti ter načinov varovanja letih.</p> <p><u>Uporaba:</u> Sposoben je upravljanja in uporabe konkretnih protokolov in vzdrževanja osnovne varnosti v sistemu.</p> <p><u>Refleksija:</u> Spoznavanje in razumevanje pretvorbe praktičnega problema v prepoznavni inženirski vzorec.</p> <p><u>Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:</u> Teoretične osnove za inženirsko reševanje različnih praktičnih problemov, ki se pojavljajo v sistemskih problemih.</p> |
|---|

| |
|---|
| <p><u>Knowledge and understanding:</u> Student understands how particular protocols operate and is capable to generalize to other protocols. (S)he is familiar with basic problems of system and network security and the methods of its protection.</p> <p><u>Application:</u> Student is capable to manage and use particular protocols, and to maintain basic security in the system.</p> <p><u>Reflection:</u> Capable to recognize and understand the conversion of a practical problem into an engineering pattern.</p> <p><u>Transferable skills:</u> Theoretical basic skills for the engineering approach in solving of practical problems appearing in systems.</p> |
|---|

| |
|---|
| <p>Metode poučevanja in učenja: Predavanja, vaje, domače naloge, seminarji, konzultacije, laboratorijsko delo.</p> |
|---|

| |
|---|
| <p>Learning and teaching methods: Lectures, exercises, assignments (homeworks), seminars, consultation, laboratory work.</p> |
|---|

| Načini ocenjevanja: | Delež (v %) / Weight (in %) | Assessment: |
|---|--|--|
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |
| <ul style="list-style-type: none"> dva kolokvija: vsak vsaj 40% in povprečje vsaj 50%; ali končni izpit: vsaj 50% | 40% | <ul style="list-style-type: none"> two midterms: each at least 40% and average at least 50%; or final exam: at least 50% |
| <ul style="list-style-type: none"> dve seminarski / laboratorijski nalogi: vsaka vsaj 20% in povprečje vsaj 40% | 40% | <ul style="list-style-type: none"> two seminar / laboratory works: each at least 20% and average at least 40% |
| <ul style="list-style-type: none"> štiri domače naloge: vsaka naloga vsaj 20% in povprečje vsaj 40% | 20% | <ul style="list-style-type: none"> four assignments: each assignment at least 20% and average at least 40% |

| | | |
|-----------------------------|--|------------------------------------|
| • zapiski s predanj ali vaj | | • notes from lectures or exercises |
|-----------------------------|--|------------------------------------|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

5. DEGERMARK, Mikael, BRODNIK, Andrej, CARLSSON, Svante, PINK, Stephen. Small forwarding tables for fast routing lookups. V: Applications, technologies, architectures, and protocols for computer communication : ACM SIGCOMM '97, Conference, Palais des Festivals, Cannes, France, 14 to 18 September 1997, (Computer communication review, Let. 27, št. 4). New York: ACM Press, cop. 1997, str. 3-14. [COBISS.SI-ID 7480921]
6. KARLSSON, Johan, BODIN, Ulf, BRODNIK, Andrej, NILSSON, Andreas, SCHELÉN, Olov. Extended expedited forwarding : the in-time PHB group. V: Eighth IEEE International Symposium on Computers and Communication : (ISCC 2003) : proceedings : Kemer-Antalya, Turkey, June 30-July 3, 2003. Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society Press, 2003, str. 291-297. [COBISS.SI-ID 1567703]
7. ALJAŽ, Tomaž, BRODNIK, Andrej. Supplementary services in telecommunication next generation networks. V: 2004 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium Application sessions, April 19-23, 2004, Seul, Korea. NOMS 2004, (30 cm). Piscataway: IEEE, 2004, str. 159-172. [COBISS.SI-ID 8752918]
8. CIGLARIČ, Mojca, KREVL, Andrej, JELIČIČ, Milan, BRODNIK, Andrej. Laboratory as a service : architecture, implementation and experiences. Asia-Pac. collab. educ. journal. [Print ed.], 2010, vol. 6, no. 2, str. 69-86, ilustr. [COBISS.SI-ID 8183892]
9. BRODNIK, Andrej, IACONO, John. Unit-time predecessor queries on massive data sets. Lect. notes comput. sci., part 1, str. 133-144, ilustr. [COBISS.SI-ID 8178260]

Celotna bibliografija dr. Brodnika je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=5281>.

1. BOSNIĆ, Zoran, KONONENKO, Igor. Estimation of individual prediction reliability using the local sensitivity analysis. Appl. intell. (Boston). [Print ed.], Dec. 2008, vol. 29, no. 3, p. 187-203, ilustr.
2. BOSNIĆ, Zoran, KONONENKO, Igor. Comparison of approaches for estimating reliability of individual regression predictions. Data knowl. eng.. [Print ed.], Dec. 2008, vol. 67, no. 3, p. 504-516
3. ŠTRUMBELJ, Erik, BOSNIĆ, Zoran, KONONENKO, Igor, ZAKOTNIK, Branko, GRAŠIČ-KUHAR, Cvetka. Explanation and reliability of prediction models : the case of breast cancer recurrence. Knowledge and information systems, 2010, vol. 24, no. 2, p. 305-324
4. BOSNIĆ, Zoran, KONONENKO, Igor. Automatic selection of reliability estimates for individual regression predictions. Knowl. eng. rev., 2010, vol. 25, no. 1, p. 27-47,
5. BOSNIĆ, Zoran, KONONENKO, Igor. An overview of advances in reliability estimation of individual predictions in machine learning. Intelligent data analysis. [Print ed.], 2009, vol. 13, no. 2, p. 385-401

Celotna bibliografija doc. dr. Bosnića je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=31318>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--------------------|
| Predmet: | Matematika |
| Course title: | Mathematics |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | fall |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63704

| Predavanja Lectures | Seminar Seminar | Vaje Tutorial | Klinične vaje Laboratory work | Druge oblike študija Field work | Samost. delo Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------|
| 45 | / | 15 | 15 | / | 105 | 6 |

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Polona Oblak

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

Predavanja:

- števila: naravna števila in princip indukcije, kompleksna števila
- vektorji: vektorji v ravnini in prostoru;
- matrike, sistemi linearnih enačb
- zaporedja: eksplicitna in rekurzivna zaporedja, limita, primeri;
- realne funkcije: graf, kompozitum, inverzna funkcija, pregled elementarnih funkcij, zveznost;
- odvod: definicija odvoda, odvodi elementarnih funkcij, pravila za odvajanje, uporaba odvoda;
- integral: nedoločeni in določeni integral, zveza med njima, pravila za računanje integralov, uporaba integrala;

Avditorne vaje:

- utrjevanje pri predavanjih obravnavane snovi z računskimi primeri.
- študij primerov, ki so za študente računalništva in informatike relevantni, ne spadajo pa v glavni tok snovi na predavanjih.
Pri avditornih vajah je poudarek na samostojnem reševanju nalog pod strokovnim vodstvom asistenta.

Laboratorijske vaje:

- spoznavanje posebnih matematičnih programov (Mathematica, Matlab) za reševanje problemov linearne algebre in matematične analize
- reševanje nekaterih konkretnih problemov z različnih področij z uporabo metod linearne algebre in matematične analize ob uporabi računalnika.

Domače naloge:

Domače naloge so predvidene v tedenskem ritmu, obvezne in časovno relativno nezahtevne. Namen domačih nalog je pripraviti študenta k sprotnemu študiju predmeta. Študentje lahko domače naloge rešujejo bodisi individualno bodisi skupinsko. Vsebine domačih nalog praviloma sledijo temam iz kontaktnih ur.

Lectures:

1. Numbers: natural numbers and induction, complex numbers
2. Vectors: vectors in real plane and in space;
3. Matrices, systems of linear equations.
4. Sequences: explicit and recursive sequence, limit;
5. Functions: graph, composite, inverse function, elementary functions, continuity;
6. Derivatives: definition, derivatives of elementary functions, rules of derivation, use of derivatives;
7. Integrals: indefinite and definite integrals, techniques of integration, evaluation of definite integrals, use of integrals;

Tutorial:

- ▲ complements the lectures with computational examples
- ▲ case studies of relevant examples that do not fall into the main flow of material in lectures.
- ▲ students individually solve the problems with the help of the teaching assistant.

Laboratory work:

- ▲ introducing the use of mathematical software (Mathematica, Matlab), to analyze calculus and linear algebra problems
- ▲ solving specific problems using the knowledge of linear algebra or mathematical analysis and the use of computers

Homework:

A short homework is assigned every week and is compulsory. The purpose of the homework is to promote ongoing study and help students to understand the ideas and concepts of the course. Homework may be solved individually or in groups but should be handed in individually.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Gabrijel Tomšič, Bojan Orel, Neža Mramor: Matematika I; Ljubljana, Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo.
- James Stewart: Calculus: early transcendentals (5th edition), Brooks/Cole - Thomson, cop. 2003.
- Neža Mramor Kosta, Borut Jurčič Zlobec: Zbirka nalog iz matematike I; Ljubljana, Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo.
- R. Beezer: A First Course in Linear Algebra, <http://linear.ups.edu>.
- Pavlina Mizori Oblak: Matematika za študente tehnike 1. in 2. del; Ljubljana, Fakulteta za strojništvo.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je utrditi poznavanje in razumevanje osnovnih pojmov linearne algebre in matematične analize kot so konvergenca, funkcije, odvod, integral, vektorji in matrike ter prikazati njihove osnovne lastnosti in pa njihovo uporabo pri reševanju problemov v računalništvu in nasploh v znanostih.

Objectives and competences:

A major part of the course is devoted to the understanding of the basic terms of mathematical analysis and linear algebra (i.e. convergence, functions, derivation, integration, vectors, matrices) and their application in computer science and other sciences.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Po uspešnem zaključku tega predmeta bo študent sposoben uporabljati osnovne pojme linearne algebre in matematične analize ter razumeti matematične formule in modele, ki na njih temeljijo.

Uporaba:
Sposobnost uporabe osnovnih metod linearne algebre in matematične analize pri reševanju problemov iz različnih področjih ter pri načrtovanju in analizi računalniških algoritmov, postopkov in programov.

Refleksija:
Spoznavanje matematičnega jezika za konsistentno in natančno opisovanje pojavov in razumevanje odnosa med teoretičnim modelom in njegovo implementacijo na različnih področjih računalništva.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Uporaba abstraktnih sistemov za reševanje konkretnih problemov, identifikacija in reševanje problemov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Students should be able to demonstrate general knowledge of the basic linear algebra and mathematical analysis, and to understand mathematical formulas and models.

Application:
Use of the basic methods of linear algebra and mathematical analysis in various disciplines of computer science.

Reflection:
Learning mathematical language and rigor to understand and accurately describe phenomena, understanding the relationship between the theoretical model and its implementation in various areas of computer science.

Transferable skills:
Use of the abstraction to enable students to solve problems that may come up in their field of specialization.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, avditorne vaje z ustnimi nastopi, laboratorijske vaje, domače naloge. Poseben poudarek je na sprotnem študiju z domačimi nalogami in na skupinskem delu pri vajah.

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial, laboratory work, homework; with a stress on the continuation (homework) and the group work (tutorial)

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|------------|---|
| <p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)</p> | <p>50%</p> | <p>Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam)</p> |
| <p>Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)</p> | <p>50%</p> | <p>Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.</p> |

Reference nosilca / Lecturer's references:**Pet najpomembnejših del:**

- OBLAK, Polona. The upper bound for the index of nilpotency for a matrix commuting with a given nilpotent matrix. *Linear multilinear algebra*, 2008, vol. 56, no. 6, str. 701-711.
- OBLAK, Polona. Jordan forms for mutually annihilating nilpotent pairs. *Linear algebra appl.*, 2008, vol. 428, iss. 7, str. 1476-1491.
- DOLŽAN, David, OBLAK, Polona. Invertible and nilpotent matrices over antirings. *Linear algebra appl.*, 2009, vol. 430, iss. 1, str. 271-278.
- KOŠIR, Tomaž, OBLAK, Polona. On pairs of commuting nilpotent matrices. *Transform. groups*, 2009, vol. 14, no. 1, str. 175-182.
- DOLŽAN, David, OBLAK, Polona. Commuting graphs of matrices over semirings. *Linear algebra appl.*, 2011, vol. 435, iss. 7, str. 1657-1665.

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=15808>

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| Predmet: | Multimedijske tehnologije |
| Course title: | Multimedia Technologies |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type: izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63734

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Matija Marolt

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI. Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1 in 2
- Produkcija multimedijskih gradiv
- Digitalno procesiranje signalov

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1 and 2
- Multimedia Content Production
- Digital Signal Processing

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

15. Uvod: vrste digitalnih medijev in medijskih vsebin
16. Osnove zaznavanja in digitalne predstavitve teksta, slik, zvoka in videa
17. Tekst: predstavitev, indeksiranje in poizvedovanje po zbirkah, rangiranje dokumentov
18. Brezizgubno stiskanje podatkov
19. Zvok: predstavitev, kodiranje z izgubami (MPEG), sinteza zvoka, obdelava zvoka in zvočni efekti, indeksiranje in poizvedovanje po zvočnih zbirkah
20. Slika: predstavitev, barve in barvni prostori, kodiranje z izgubami (JPEG), obdelava slik, indeksiranje in poizvedovanje po slikovnih zbirkah
21. Video: predstavitev, kodiranje z izgubami (MPEG), obdelava, indeksiranje in poizvedovanje
22. Metapodatki, multimedijske zbirke
23. Programiranje multimedijskih aplikacij
24. Sodobni trendi

Vaje:

Vaje bodo potekale v obliki projektne dela v primerno opremljenih študentskih laboratorijih. Študentje v okviru projektov samostojno implementirajo funkcionalne module za kodiranje, sintezo, obdelavo, indeksiranje in poizvedovanje po multimedijskih vsebinah, kar jim bo nudilo globlji vpogled v razvoj multimedijskih aplikacij.

Lectures:

1. Introduction: types of digital media and media contents
2. Introduction to perception and digital representation of text, images, sound and video
3. Text: representation, indexing and retrieval in text collections, document ranking
4. Lossless data compression
5. Sound: representation, lossy coding (MPEG), sound synthesis, sound processing and effects, indexing and retrieval in sound collections
6. Images: representation, colors and color spaces, lossy coding (JPEG), image processing, indexing and retrieval in image collections
7. Video: representation, lossy coding (MPEG), processing, indexing and retrieval
8. Metadata and multimedia databases
9. Programming of multimedia applications
10. Current trends

Exercises:

Exercises will include project work in computer labs. Projects will include the implementation of functional modules for coding, synthesis, processing, indexing and retrieval of multimedia contents. They will also learn of developing multimedia applications.

Temeljni literatura in viri / Readings:**Obvezna:**

- P. Halvadar, G. Medioni: Multimedia Systems: Algorithms, Standards, and Industry Practices, Course Technology, ISBN 9781418835941, 2009.

Dopolnilna:

- H.M. Blanken, A.P. de Vries, H.E. Blok, L. Feng (eds). Multimedia Retrieval, Springer, ISBN 3642091997, 2010
- N. Chapman, J. Chapman: Digital Multimedia, Wiley, ISBN 0470512164, 2009.
- Članki iz revij, kot npr. IEEE Multimedia. (dostopno na spletu)

Cilji in kompetence:

Multimedijski sistemi so nepogrešljiv del sodobnih informacijskih tehnologij. Študenti naj bi v okviru tega predmeta pridobili znanja in veščine potrebne za uporabo, načrtovanje in razvoj multimedijskih sistemov. Obravnavani bodo problemi učinkovitih predstavitev, obdelave in preiskovanja večpredstavitvenih podatkov, kot so besedila, zvok in glasba, grafika, animacije, slike in video.

Objectives and competences:

Multimedia systems are ubiquitous in modern information technologies. Students will gain knowledge of the design, use and development of multimedia systems. Efficient representation, processing and searching of multimedia data, such as text, sound, graphics, animation, images and videos will be discussed.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje računalniških tehnologij in računalniških metodologij za uporabo in razvoj multimedijskih sistemov in razumevanje kdaj in na kakšen način je njihova uporaba smiselna.
Uporaba:
Razvoj in uporaba specifičnih multimedijskih aplikacij.
Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno aplikacijo na konkretnih primerih s področja multimedijskih tehnologij.
Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Zajem, obdelava, integracija in preiskovanje slik, videa, zvoka in drugih multimedijskih vsebin.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Knowledge of computer technologies and methodologies for the use and development of multimedia systems and understanding of when and how their use makes sense.
Application:
Development and use of specific multimedia applications.
Reflection:
Knowing and understanding of the balance between the theory and practice on concrete examples from the field of multimedia technologies.
Transferable skills:
Capture, processing, indexing and retrieval of images, video, sound and other multimedia contents.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s praktičnimi demonstracijami, izvajanje laboratorijskega projekta pod mentorstvom asistenta.

Learning and teaching methods:

Lectures with practical demonstrations, laboratory work under the supervision of assistants.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Continuing (homework, midterm exams, project work)

50%

50%

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | | Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. MAROLT, Matija. A connectionist approach to automatic transcription of polyphonic piano music. IEEE trans. multimedia. [Print ed.], str. 439-449, ilustr. [COBISS.SI-ID 4203860]
2. MAROLT, Matija. Networks of adaptive oscillators for partial tracking and transcription of music recordings. J. new music res., 2004, vol. 33, no. 1, str. 49-59, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 4404820]
3. TIMMERS, Renee, MAROLT, Matija, CAMURRI, Antonio, VOLPE, Gualtiero. Listeners' emotional engagement with performances of a Scriabin étude : an explorative case study. Psychol. music, Oct. 2006, vol. 34, no. 4, str. 481-510, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 5583188]
4. MAROLT, Matija. A mid-level representation for melody-based retrieval in audio collections. IEEE trans. multimedia. [Print ed.], Dec. 2008, vol. 10, no. 8, str. 1617-1625, ilustr. [COBISS.SI-ID 6908756]
5. STRLE, Gregor, MAROLT, Matija. Etnomuza : digitalni multimedijski arhiv slovenskih ljudskih pesmi in glasbe. Tradit. - Inšt. slov. narodop. Ljublj., 2010, letn. 39, št. 2, str. 149-166, doi: 10.3986/Traditio2010390209. [COBISS.SI-ID 32241197]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8948>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Predmet: | Načrtovanje digitalnih naprav |
| Course title: | Digital Logic Design |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63729

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Matej Možek

| | | |
|------------------------|---------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI. Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1
- Organizacija računalnikov
- Digitalna vezja

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1
- Computer Organization
- Digital Circuits

Vsebina:

| |
|---|
| 25. Uvod v načrtovanje in testiranje digitalnih sistemov. |
| 26. Jeziki za opis strojne opreme (VHDL, Verilog): <ul style="list-style-type: none">- osnove HDL jezikov,- napotki za načrtovanje in modeliranje,- simulacija načrtovanja,- sinteza načrtovanja. |
| 27. Tehnologija in pregled programabilnih vezij: PAL, PLA, ROM, CPLD, FPGA. |
| 28. Načrtovanje odločitvenih in sekvenčnih vezij: <ul style="list-style-type: none">- računalniška aritmetika,- dvo in večnivojske funkcije,- pomnilne celice,- register, registrski niz,- števci,- pomnilnik,- avtomati končnih stanj,- sinhronizacija. |
| 29. Signal ure: tvorba, širjenje, porazdelitev, "clock gating". |
| 30. Načrtovanje preprostega (mikro)procesorja oziroma sistema na čipu (SoC): <ul style="list-style-type: none">- podatkovne poti,- kontrolna enota,- vhodno/izhodni vmesniki in- komunikacija. |

Content (Syllabus outline):

| |
|---|
| 1. Introduction to design and testing of digital systems. |
| 2. Languages for hardware description (VHDL, Verilog): <ul style="list-style-type: none">- introduction to HDL,- design and modeling instructions,- circuit simulation,- design synthesis. |
| 3. Technology and survey of programmable logic circuits: PAL, PLA, ROM, CPLD, FPGA. |
| 4. Design of decision and sequential circuits: <ul style="list-style-type: none">- computer arithmetic,- two and multilevel functions,- flip-flops,- register, register set,- counters,- memory,- finite state automata,- synchronization. |
| 5. Clock signal: <ul style="list-style-type: none">- generation,- propagation,- distribution,- "clock gating". |
| 6. Design of simple (micro)processor or SOC: <ul style="list-style-type: none">- data path,- control unit,- i/o interfaces and- communication. |

Temeljni literatura in viri / Readings:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Wakerly, John F. Digital design : principles and practices, Upper Saddle River : Pearson/Prentice Hall, 2006• M. M. Mano, C. R. Kime, Logic and computer design fundamentals, Upper Saddle River : Pearson Prentice Hall, 2007• S. Brown, Z. Vranesic, Fundamentals of digital logic with VHDL design, McGraw-Hill, 2005• A. Trost, Načrtovanje digitalnih vezij v jeziku VHDL, Fakulteta za elektrotehniko, 2007• M. Ercegovac, T. Lang, J. H. Moreno, Introduction to digital systems, J. Wiley & Sons, 1999 |
|--|

Cilji in kompetence:

Študenta želimo naučiti samostojne uporabe in načrtovanja digitalnih vezij z uporabo HDL orodij. Pri tem izpostavimo posebnosti HDL orodij in naučimo upoštevati optimalne pristope k načrtovanju digitalnih vezij.

Objectives and competences:

We instruct students in practical design and independent work on digital circuits with the use of HDL language. Specific behavior of HDL tools is emphasized and digital circuit design using optimal approaches is presented.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 6001 Digitalna vezja
 6003 Organizacija računalnikov
 1003 Računalniška arhitektura
 programiranje v VHDL
 Uporaba:
 Načrtovanje vezij, sistem na čipu (SoC).
 Refleksija:
 Izdelava seminarja in preizkus vezja.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Izdelava seminarja in preizkus vezja.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 6001 Digital circuits
 6003 Computer Organization
 1003 Computer Architecture
 programming in VHDL
 Application:
 Circuit design, system on chip (SOC) design.
 Reflection:
 Project report and implementation.
 Transferable skills:
 Project report and implementation.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, seminar.

Learning and teaching methods:

Lectures, lab. course, project.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno
 (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, midterm exams, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:**Pet najpomembnejših del: / Five most important works:**

1. MOŽEK, Matej, VRTAČNIK, Danilo, RESNIK, Drago, PEČAR, Borut, AMON, Slavko. Compensation and signal conditioning of capacitive pressure sensors. Inf. MIDEEM, dec. 2011, letn. 41, št. 4, str. 272-278, ilustr. [COBISS.SI-ID 9009236]
2. MOŽEK, Matej, VRTAČNIK, Danilo, RESNIK, Drago, AMON, Slavko. Calibration yield improvement and quality control of smart sensors = Izboljšava izplena umerjanja in nadzor kakovosti pametnih senzorjev. Inf. MIDEEM, sep. 2008, letn. 38, št. 3, str. 197-205, ilustr. [COBISS.SI-ID 6981972]
3. MOŽEK, Matej, VRTAČNIK, Danilo, RESNIK, Drago, ALJANČIČ, Uroš, PENIČ, Samo, AMON, Slavko. Digital self-learning calibration system for smart sensors. Sens. actuators, A, Phys.. [Print ed.], Jan. 2008, vol. 141, no. 1, str. 101-108, ilustr. [COBISS.SI-ID 6446420]
4. MOŽEK, Matej. Zbirka rešenih nalog pri predmetu Digitalna tehnika. 1. izd. Ljubljana: Založba FE in FRI, 2010. ISBN 978-961-243-147-1. http://dt.fe.uni-lj.si/digitalna_tehnika/a_vaje/Delovni-Zvezek.pdf. [COBISS.SI-ID 251290368]
5. MOŽEK, Matej, VRTAČNIK, Danilo, RESNIK, Drago, PEČAR, Borut, AMON, Slavko. Adaptive calibration and quality control of smart sensors. V: IVANOV, Ognyan (ur.). Applications and experiences of quality control. Rijeka: Intech, cop. 2011, str. 645-662, ilustr. [COBISS.SI-ID 8431956]

Celotna bibliografija je dostopna na COBISS:

<http://splet02.izum.si/cobiss/bibliography?langbib=slv&code=20186&formatbib=3>.

Complete bibliography is accessible on COBISS:

<http://splet02.izum.si/cobiss/bibliography?langbib=eng&code=20186&formatbib=3>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Predmet: | Numerične metode |
| Course title: | Numerical Methods |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63742

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

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Bojan Orel

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

Predavanja:

- Približno računanje in vloga napak pri numerični matematiki;
- Sistemi linearnih enačb: Gausova eliminacija in LU razcep, občutljivost, iterativne metode;
- Reševanje nelinearnih enačb: bisekcija, regula falsi, sekantna, Newtonova in metoda fiksne točke;
- Aproksimacija in interpolacija: Lagrangeov in Newtonov interpolacijski polinom, aproksimacija po metodi najmanjših kvadratov;
- Numerično integriranje: trapezna in Simpsonova metoda, avtomatično prilagajanje koraka, Rombergova metoda, diferenčne formule;
- Modeliranje dinamike: zvezni procesi kot diferencialne enačbe in diskretni procesi kot diferenčne enačbe, Eulerjeva metoda, Adamsove metode, metode Runge-Kutta, avtomatično prilagajanje dolžine koraka, robni problemi.

Vaje:

Na vajah se bodo študenti pri reševanju konkretnih problemov pod vodstvom asistenta učili uporabljati primerna računalniška orodja. Udeležba na vajah je obvezna.

Domače naloge:

Namen domačih nalog je usmeriti študenta na uporabo znanja, pridobljenega na predavanjih pri reševanju uporabnih problemov. Študentje domače naloge rešujejo individualno. Obveznost vsakega študenta je rešiti in uspešno zagovarjati tri domače naloge (pogoj za pristop k izpitu). Ocena domačih nalog predstavlja polovico izpitne ocene.

Lectures:

- Approximate computing and the role of errors in numerical mathematics;
- Systems of linear equations: Gaussian elimination and LU decomposition, sensitivity, iterative methods;
- Solving nonlinear equations: bisection, regula falsi, secant, Newton's and fixed point methods;
- Approximation and interpolation: Newton and Lagrange polynomial, least squares approximation;
- Numerical integration: trapezoid and Simpson methods, automatic step-size control, Romberg method, difference formulae;
- Modelling dynamics: continuous processes such as differential equations and discrete processes such as differential equations, Euler's method, Adams method, Runge-Kutta methods, automatic step-size control, boundary value problems.

Lab practice:

At the Lab sessions the students will solve practical problems under the guidance of assistant and learn to use appropriate tools. Attendance at tutorials is compulsory.

Homeworks:

The purpose of homeworks is to direct students to use knowledge gained in lectures to solve practical problems. Students solve homework individually.

The obligation of each student to solve and successfully defend three homework assignments (a condition for the admission to the exam). Evaluation of homework is half of the final grade.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Bojan Orel: Osnove numerične matematike
- Z. Bohte; Uvod v numerično računanje
- Z. Bohte: Numerično reševanje sistemov linearnih enačb
- Z. Bohte: Numerično reševanje nelinearnih enačb
- K. Atkinson: Elementary Numerical Analysis
- S.D. Conte & C. de Boor: Elementary Numerical Analysis
- T.J. Akai: Numerical Methods
- G.H. Golub & C.F. van Loan: Matrix Computations

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je seznaniti študente z numeričnimi metodami in jih usposobiti, da bodo lahko te metode uporabljali pri računalniškem modeliranju različnih pojavov v naravoslovju, tehniki in na drugih področjih.

Objectives and competences:

The course aims to acquaint students with numerical methods and train them to use these methods in computer modeling of various phenomena in science, technology and other fields.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Učinkovita uporaba numeričnih metod pri samostojnem ali skupinskem delu.
 Uporaba:
 Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben uporabljati numerične metode za reševanje problemov, ki nastajajo pri modeliranju in simulaciji pojavov v tehniki in naravoslovju.
 Refleksija:
 Spoznavanje uporabnosti matematičnih modelov za konsistentno in natančno opisovanje pojavov.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Razumevanje odnosa med teoretičnim modelom in njegovo približno rešitvijo na različnih področjih.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Effective use of numerical methods for individual or group work.
 Application:
 After completion of this course the student will be able to apply numerical methods for solving problems arising in modeling and simulation of phenomena in engineering and science.
 Reflection:
 Understanding the usefulness of mathematical models to consistently and accurately describe the phenomena.
 Transferable skills:
 Understanding the relationship between theoretical model and the approximate solutions in different areas.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Predavanja, vaje z uporabo programa Matlab, domače naloge. Poseben poudarek je na sprotnem študiju z domačimi nalogami in na sodelovanju pri vajah.

Lectures, lab practice using Matlab program, homeworks. Particular emphasis is on an continuous with homeworks and active participation lab sessions.

Delež (v %) /

Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

Assessment:

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. (according to the University rules) |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. OREL, Bojan. Extrapolated Magnus methods. *BIT (Nord. Tidskr. Inf-Behandl.)*, 2001, vol. 41, no. 5, str. 1089-1100. [COBISS.SI-ID [11459929](#)]

2. CALLEDONI, Elena, ISERLES, Arieh, NØRSETT, Syvert Paul, OREL, Bojan. Complexity theory for Lie-group solvers. *J. complex.*, 2001, vol. 18, no. 1, str. 242-286. [COBISS.SI-ID [11529305](#)]

3. TURKOVIĆ, Aleksandra, OREL, Bojan, LUČIĆ-LAVČEVIĆ, Magdi, DUBČEK, Pavo, PAVLOVIĆ, Mladen, CRNJAK OREL, Zorica, BERNSTORFF, Sigrid. GISAXS study of temperature evolution in nanostructured CeVO₄ films. *Sol. energy mater. sol. cells.* [Print ed.], 2007, vol. 91, no. 14, str. 1299-1304. [COBISS.SI-ID [3749658](#)]

4. OREL, Bojan. Accumulation of global error in Lie group methods for linear ordinary differential equations. *Electron. trans. numer. anal.*, 2010, vol. 37, str. 252-262. <http://etna.mcs.kent.edu/>. [COBISS.SI-ID [15731801](#)]

5. LUČIĆ LAVČEVIĆ, Magdi, TURKOVIĆ, Aleksandra, DUBČEK, Pavo, CRNJAK OREL, Zorica, OREL, Bojan, BERNSTORFF, Sigrid. GISAXS view of induced morphological changes in nanostructured CeVO₄ thin films. *J. nanomater.*, 2011, vol. 2011, str. 303808-1-303808-7, ilustr. <http://174.129.233.187/journals/jnm/2011/303808.cta.html>, doi: [10.1155/2011/303808](https://doi.org/10.1155/2011/303808). [COBISS.SI-ID [4561690](#)]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=6758>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|----------------------------|
| Predmet: | Odločitveni sistemi |
| Course title: | Decision Systems |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63741

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

Nosilec predmeta / Lecturer: viš. pred. dr. Aleksander Sadikov

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI. Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 2
- Podatkovno rudarjenje

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.
The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 2
- Data Mining

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

31. večparametrsko odločanje in vrednotenje
32. volilni sistemi, Arrowsov paradoks
33. sistemi za podporo odločanju (HiView, DEXi, ...)
34. lupine ekspertnih sistemov
35. gradnja ekspertnih sistemov, Feigenbaumovo ozko grlo
36. aplikacija odkrivanja zakonitosti v podatkih pri odločanju
37. analiza stroškov in koristi
38. odločitvena drevesa
39. priporočilni sistemi

1. multi-criteria decision making
2. voting systems, Arrow's paradox
3. decision support systems (HiView, DEXi, etc.)
4. expert system shells
5. building expert systems, Feigenbaum's bottleneck
6. application of data mining for decision making
7. costs and benefits analysis
8. decision trees
9. recommender systems

Temeljna literatura in viri / Readings:

1. Bohanec, M.: Odločanje in modeli, DMFA, 2006.
2. Bratko, I.: Prolog programming for Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 2001. (izbrana poglavja)
3. Clemen, R.T.: Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis, 1996.
4. Mallach, E.G.: Understanding Decision Support Systems and Expert Systems, Irwin, 1994.
5. Mallach, E.G.: Decision Support and Data Warehouse Systems, McGraw-Hill, 2000.
6. Jannach, D. et al.: Recommender Systems: An Introduction, Cambridge University Press, 2010.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti osnove teorije odločanja ter računalniške pripomočke za odločanje oz. gradnjo odločitvenih modelov. Naučiti študente te pripomočke in modele pravilno uporabljati za podporo odločanju v praksi.

Objectives and competences:

The objective is to demonstrate the basics of the decision theory and computer software for construction of decision models and decision making to the students of computer science, and to teach them how to use it effectively in practical decision making.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje osnov teorije odločanja.
 Razumevanje delovanja in prednosti ter slabosti sistemov za podporo odločanju.
 Uporaba:
 Uporaba programskih sistemov in modelov za podporo odločanju na realnih problemih v praksi.
 Refleksija:
 Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno aplikacijo na konkretnih primerih uporabe sistemov za podporo odločanju.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Basic knowledge of decision theory and a grasp on how decision support software works, its advantages and weaknesses.
 Application:
 Real life use of decision support software and decision models.
 Reflection:
 Learning and understanding how the theory and practice of decision making are intertwined, and real life application of decision theory in decision support software.
 Transferable skills:

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Spretnost zbiranja in interpretiranja podatkov ter uporabe naučenih/zgrajenih modelov. Identifikacija aplikacij uporabe v praksi in problemov. Odločanje v skupinah, kritična analiza.

The art of gathering and interpreting data and application of induced (decision) models. Identification of possible applications. Group decision making, critical analysis.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji, vodeni individualni študij, laboratorijske vaje, nastopi. Poudarek je na praktičnih primerih uporabe.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminars, co-ordinated individual study, practical classes, individual presentations. The emphasis is on practical use cases.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|--------------------|--|
| <p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)</p> | <p>50% 50%</p> | <p>Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.</p> |
|--|--------------------|--|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=12278>.

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 |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | spring |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63709

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Peter Peer

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

Predavanja:

Uvodne besede

Sklop: Ozadje

1. Predstavitev računalniškega sistema
2. Predstavitev operacijskega sistema

Sklop: Procesi

3. O procesih (tudi kot virih) in nadzoru
4. Nitke, simetrično multiprocessing (SMP) in mikro jedra
5. Sočasnost: vzajemno izključevanje, sinhronizacija, smrtni objem in stradanje

Sklop: Pomnilnik

6. Upravljanje s pomnilnikom
7. Navidezni pomnilnik

Sklop: Razporejanje

8. Enoprosorsko razporejanje
9. Večprosorsko razporejanje in razporejanje v realnem času

Sklop: Vhod/izhod, datoteke

10. Upravljanje V/I in detajlneje diska
11. Upravljanje z datotekami

Vaje:

Pri vajah utrjujemo in bolj podrobno obdelamo izbrane teme s predavanj. Usvojene koncepte bomo spoznavali znotraj OS Linux ter skriptnega jezika Bash. Potrebno bo rešiti kopico nalog na vajah in domačih nalog.

Lectures:

Introduction

Background

1. Computer systems overview
2. Operating systems overview

Processes

3. Process description and control
4. Threads, symmetric multiprocessing (SMP), and microkernels
5. Concurrency: mutual exclusion, synchronization, deadlock, and starvation

Memory

6. Memory management
7. Virtual memory

Scheduling

8. Uniprocessor scheduling
9. Multiprocessor and real-time scheduling

Input/output and files

10. I/O management and disk scheduling
11. File management

Tutorial:

Selected topics from the lectures will be further discussed. Presented concepts will be practically demonstrated in OS Linux and Bash scripting language. A student will have to work on a number of tutorial assignments and homeworks.

Temeljna literatura in viri / Readings:

1. **William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 7. izdaja/edition, Pearson, 2012. (glavna, izhodiščna literatura/primary literature) (<http://williamstallings.com/OperatingSystems/>)**
2. Avi Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 8. izdaja/edition, John Wiley & Sons, 2009.
3. Avi Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts with Java, 8. izdaja/edition, John Wiley & Sons, 2010.
4. Andrew S. Tanenbaum, Albert S. Woodhull, Operating Systems: Design and Implementation, 3. izdaja/edition, Pearson, 2009. (<http://www.minix3.org/>)
5. Andrew S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, 3. Izdaja/edition, Pearson, 2008.

Cilji in kompetence:

Osnovni cilj predmeta je osvetliti namen operacijskega sistema v vsakem računalniškem sistemu, njegovo vpetost med strojno in uporabniško programsko opremo. Študentje razumejo delovanje posameznih segmentov operacijskega sistema, ki v osnovi implementirajo koncept procesa, uporabniški vmesnik, datotečno strukturo in komunikacijo z V/I napravami, tudi s praktičnega vidika.

Objectives and competences:

The main objective of the course is to enlighten the purpose of the OS in the computer system, its connection to HW and user SW. Students understand the concepts behind each OS parts, which implement the concept of process, user interface, file structure, and communication with I/O devices, also from the practical point of view.

Predvideni študijski rezultati:Znanje in razumevanje:

Poleg deklarativnega znanja o strukturi in delovanju operacijskih sistemov, je poudarek na razumevanju osnovnih segmentov s praktičnega vidika.

Uporaba:

Poznavanje arhitekture operacijskega sistema ter s tem možnosti vklapljanja razširitev, spreminjanja. Zmožnost ocene primernosti posameznih postopkov v kontekstu specifičnih realnih problemov.

Refleksija:

Študent pozna gradnike operacijskega sistema ter povezanost le-teh med seboj ter navzven s strojno in uporabniško programsko opremo. Uvidi uglašenost med teoretično razlago in praktično aplikacijo.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Operacijski sistemi so osnovna programska oprema vsakega računalniškega sistema. S poznavanjem osnovnih konceptov postavimo dobre temelje za nadgraditev uporabnosti celostnega računalniškega sistema.

Intended learning outcomes:Knowledge and understanding:

Beside declarative knowledge about structure and execution of OS, the focus is on understanding basic parts from the practical point of view.

Application:

Knowing the architecture of OS, possibility of changing it, adding upgrades. Evaluation of different algorithms in the context of specific real problems.

Reflection:

Student knows parts of the OS, relations between them, and connections with HW and user SW. Student realizes the harmony between the theoretical explanation and practical application.

Transferable skills:

OS is a foundational SW of each computer system. By understanding basic concepts we build strong foundations for upgrade of functionality of the computer system.

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja podajajo osnovne zakonitosti, vaje jih vpeljujejo v prakso. Vaje imajo laboratorijski značaj. V operacijskem sistemu se rešujejo krajše naloge, katerih cilj je preverjanje teoretično predstavljenih postopkov v praksi. Poseben poudarek je tudi tukaj na sprotnem študiju.

Lectures give basic concepts, tutorial further enlighten their practical value. Tutorial has a laboratory work characteristic. In OS shorter assignments are carried out, their main goal being connecting theory with practice. The assignments are done on a weekly basis.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| <u>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):</u> | | <u>Type (examination, oral, coursework, project):</u> |
|--|-----|---|
| Sprotno preverjanje (naloge na vajah, domače naloge) | 50% | Continuing (weekly assignments, seminar work, homework) |
| Končno preverjanje (pisni izpit) | 50% | Final (written exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del / Five selected publications:

- P. Peer, B. Batagelj, Art - a perfect testbed for computer vision related research, In M. Grgić, K. Delač, M. Ghanbari (Eds.): Recent advances in multimedia signal processing and communications, Springer, pp. 611-629, 2009.
- P. Peer, L. G. Corzo, Local pixel value collection algorithm for spot segmentation in two-dimensional gel electrophoresis research, Comparative and Functional Genomics 7(1), pp. 77-85, 2007.
- P. Peer, F. Solina, Where physically is the optical center?, Pattern Recognition Letters 27(10), pp. 1117-1121, 2006.
- L. G. Corzo, J. A. Penaranda, P. Peer, Estimation of a fluorescent lamp spectral distribution for color image in machine vision, Machine Vision and Application 16(5), pp. 306-311, 2005.
- P. Peer, F. Solina, Panoramic Depth Imaging: Single Standard Camera Approach, International Journal of Computer Vision 47(1/2/3), pp. 149-160, 2002.

Celotna bibliografija je dostopna na COBISSu / Whole bibliography is available in COBISS:

<http://splet02.izum.si/cobiss/bibliography?langbib=eng&li=en&homelang=svn&code=19226>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Organizacija računalnikov
Course title: Computer Organization

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63717

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

viš. pred. Robert Rozman

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene

Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

40. Centralna procesna enota (podatkovna in kontrolna enota)
41. Paralelizem na nivoju ukazov, paralelizem na nivoju procesorjev
42. Merjenje zmogljivosti CPE
43. Primeri CPE čipov
44. Vodila in primeri vodil
45. Pomnilniške tehnologije
46. Vrste in lastnosti vhodno izhodnih naprav

- a. Central Processing Unit (Datapath and Control Unit)
- b. Instruction-Level Parallelism, Processor-Level Parallelism
- c. Measuring Performance
- d. Example CPU chips
- e. Example Buses
- f. Memory Organization and Types
- g. Input/Output system

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. D. Kodek, Arhitektura in organizacija računalniških sistemov, Bi-Tim 2008.
2. A. S. Tanenbaum: Structured Computer Organization, Fifth Edition, Pearson Prentice Hall, 2006.

Cilji in kompetence:

Podati logično zgradbo in lastnosti delov, ki sestavljajo današnji računalnik in njihovo medsebojno povezavo.

Objectives and competences:

Give programmers better knowledge of computer organization and performance.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje zgradbe in tehnologij današnjih računalnikov in metod za primerjavo in ocenjevanje različnih računalniških arhitektur.
 Uporaba:
 Pomembno pri izbiri in nakupu računalniških naprav.
 Refleksija:
 Izboljšati stanje, da je za večino uporabnikov dogajanje v računalniku nepoznano.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Predmet dopolnjuje znanja s področja programiranja, algoritmov in digitalnih vezij.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Knowledge of modern computer organization and methods for measuring and comparing different computers.
 Application:
 Choosing among different computers and systems.
 Reflection:
 Improve the condition that majority of users consider computer as a black box.
 Transferable skills:
 Complements the knowledge for software engineering and digital logic.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje in domače naloge. Spoznavanje delovanja sodobnih procesorjev in programiranja v zbirnem jeziku na mikroprocesorskem sistemu na osnovi 32-bitnega mikrokontrolerja ARM.

Learning and teaching methods:

Lectures and laboratory exercises. Lab work on pipelined CPE simulator and assembler programming on ARM based mikroprocessor system.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): | | Type (examination, oral, coursework, project): |
| Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) | | Continuing (homework, midterm exams, project work) |
| Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | | Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |
| | 50% | |

Reference nosilca / Lecturer's references:**Pet najpomembnejših del:**

1. ROZMAN, Robert, KODEK, Dušan. Using asymmetric windows in automatic speech recognition. *Speech commun.* [Print ed.], 2007, vol. 49, no. 4, str. [268]-276. [COBISS.SI-ID 5890388], [JCR, WoS, št. citatov do 13. 9. 2007: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0]
2. ROZMAN, Robert, KODEK, Dušan. Improving speech recognition robustness using non-standard windows. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TKALČIČ, Marko (ur.). *The IEEE Region 8 EUROCON 2003 : computer as a tool : 22-24. September 2003, Faculty of Electrical Engineering, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia : proceedings.* Piscataway: IEEE, cop. 2003, vol. 2, str. 171-174, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 3863124]
3. ROZMAN, Robert, ŠTRANCAR, Andrej, ŠONC, Damjan. Uporaba prilagodljivih mehkih nevronske mreže v inteligentnih okoljih. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). *Zbornik Osemnajste mednarodne elektrotehniške in računalniške konference - ERK 2009, 21-23. september 2009, Portorož, Slovenija.* Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2009, zv. B, str. 263-266, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 7453012]
4. ROZMAN, Robert. Odprta zasnova pametne hiše. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). *Zbornik devetnajste mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2010, Portorož, Slovenija, 20.-22. september 2010, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...).* Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2010, zv. B, str. 54-57, ilustr. [COBISS.SI-ID 8254804]
5. ROZMAN, Robert. Uporaba pravil v sistemih za upravljanje pametnih hiš. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija,*

(Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...). Ljubljana: IEEE
Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 107-110. [COBISS.SI-ID 8918612]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8611>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Osnove verjetnosti in statistike
Course title: Introduction to Probability and Statistics

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | spring |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63710

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

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Aleksandar Jurišić

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by the internal acts of the University of Ljubljana and the Faculty of Computer and Information Science.

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

Teorija verjetnosti, matematični opis naključij/slučajnosti, je osnova za igre na srečo, zavarovalništvo in velik del moderne znanosti.

Za statistiko *slučajen* ne pomeni *neurejen*. Za slučajnostjo je neke vrste red, ki se pokaže šele na dolgi rok, po velikem številu ponovitev.

Naučili se bomo prepoznati dobre in slabe metode *pridobivanja podatkov*. Vsaka množica podatkov vsebuje informacije o neki skupini posameznikov. Informacije so urejene v spremenljivke. Če podatke uredimo v obliki tabele, potem vsaka vrstica vsebuje podatke o enem *posamezniku*, vsak stolpec pa vsebuje vrednosti ene *spremenljivke* za vse posameznike.

Statistična orodja in ideje nam pomagajo odkriti naravo množice podatkov z uporabo grafov in števil, ki opišejo glavne značilnosti. Tak pristop imenujemo *analiza podatkov*. Začnemo z obravnavo ene spremenljivke, nato si ogledamo povezave med več spremenljivkami.

Statistično sklepanje je proces, pri katerem pridemo do zaključkov na podlagi danih podatkov. Neformalno statistično sklepanje velikokrat temelji na grafični predstavitvi podatkov. Formalno pa sklepanje uporablja verjetnost, da se odločimo do kakšne mere smo lahko prepričani, ali so naši zaključki pravilni, tj. odgovarja na specifična vprašanja s predpisano stopnjo zaupanja.

Predavanja:

47. Definicija verjetnosti, računanje z dogodki, pogojna verjetnost, obrazec razbitja in Bayesov obrazec, Bernoullijevo zaporedje neodvisnih poskusov, Laplaceov intervalski obrazec, funkcija napake.

48. Slučajne spremenljivke in vektorji, diskretne in zvezne porazdelitve, neodvisnost slučajnih spremenljivk,

Probability theory, the mathematical description of randomness/uncertainty, is the basis for gambling, insurance and much of modern science.

In statistics »*random*« is not synonym for »*haphazard*«. Randomness is kind of order that emerges only in the long run, in many repetitions. We will learn to recognize good and bad methods of *producing data*. Each set of data contains information about some group of individuals. If we collect data in the form of table, then each row contains data about the corresponding *individual* and each column contains values of one *variable* for all individuals.

Statistical tools and ideas assist us to uncover the nature of a set of data using graphs and numbers, which describe main attributes. Such study is called *data analysis*. We start with one variable and then check relations among several variables.

Statistical inference is a process which infers conclusions based on given data. Informally, statistical inference is often based on graphical presentation of data. Formally, statistical inference uses probability, to judge till what degree are our conclusions reliable, it answers specific questions with a known degree of confidence.

Lectures:

1. Definition of probability, algebra of events, conditional probability, Bayes rule, Bernoulli trials, Laplace interval formula, Error function.

2. Random variables and vectors, discrete and continuous distributions, independence,

| | |
|--|--|
| <p>funkcije slučajnih spremenljivk, funkcije slučajnih vektorjev.</p> <p>49. Matematično upanje, disperzija in višji momenti, zaporedja slučajnih spremenljivk in slučajni procesi, limitni izreki.</p> <p>50. Osnovna naloga statistike, porazdelitve vzorčnih statistik, vzorčno povprečje, reprodukcijska lastnost normalne porazdelitve, hi-kvadrat porazdelitev, Studentova porazdelitev, (intervalno) ocenjevanje parametrov, intervali zaupanja, testiranje statističnih hipotez, analiza variance, kovariance in linearne regresije.</p> <p>Vaje: Namen vaj pri predmetu Osnove verjetnosti in statistike je dvojen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utrjevanje pri predavanjih obravnavane snovi z računskimi primeri. 2. Kvalitativna in kvantitativna predstavitev nekaterih tipičnih, vendar »nešolskih« primerov, ki so za študente računalništva in informatike relevantni. <p>Pri vajah študenti sami rešujejo naloge, zato je udeležba pri vajah obvezna.</p> <p>Domače naloge in kvizi:</p> <p>Namen domačih nalog in projektov je ponuditi študentom priložnost za povsem samostojno reševanje nekoliko kompleksnejših nalog iz verjetnosti in statistike, ki poleg računske spretnosti zahtevajo tudi nekoliko temeljitejši premislek. Oboje presega možnosti pri vajah in naj bi navajalo k samostojnem delu. Kvizi pa spodbujajo sprotno delo in dajo študentom povratno informacijo o njihovem znanju.</p> | <p>functions of random variables, functions of random vectors.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Expected value, standard deviations and higher moments, sequences of random variables and random processes, limit theorems. 4. The main goal of statistics, the sampling distribution of statistics, sample average, reproduction property of the normal distribution, the hi-square distribution, the Student distribution, confidence intervals, estimation, tests of hypotheses, ANOVA, covariance and linear regression. <p>Tutorials: Purpose of tutorials for the course Introduction to Probability and Statistics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Detailed study of the material from the lectures through examples. 2. Qualitative and quantitative introduction of some typical (real-life) examples that are relevant for students of computer science. <p>Tutorials are guided, however, students are independently trying to solve problems, so their presence is compulsory.</p> <p>Homeworks and quizzes:</p> <p>The purpose of homeworks and projects is to offer students a possibility to independent solving of more complex problems in probability and statistics, which assume beside calculation techniques also more comprehensive skills. Both exceeds tutorial work and leads students to independent work. Quizzes encourage students to do current work and give them feedback on their knowledge.</p> |
|--|--|

Temeljni literatura in viri / Readings:

W. Mendenhall and T. Sincich: Statistics for engineering and the sciences, 5th edition, Pearson-Prentice-Hall, 2007 (prvih 11 poglavij/first 11 chapters).

Dodatna literatura:

1. David S. Moore, Part II, Statistics: The Science of Data, v knjigi For All Practical Purposes (Mathematical Literacy in today's world), urednik S. Garfunkel, Consortium for Mathematics and Its Applications (COMAP), 8. izdaja, W. H. Freeman and Company, 2003 (v pripravi je tudi slovenski prevod).
2. J. Čibej, Matematika, kombinatorika, verjetnostni račun, statistika, DZS, 1994.
3. L. Gonick in W. Smith, *The Cartoon guide to Statistics*, 1993.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti osnovne *verjetnosti* in *statistike*.

Objectives and competences:

The aim of this course is to introduce students of computer and information sciences to basics of probability *theory* and *statistics*.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje: Poznavanje metod odkrivanja zakonitosti iz podatkov, zmožnost njihove rabe in ovrednotenja njihovih rezultatov.

Uporaba: Uporaba pri odkrivanju zakonitosti iz resničnih podatkov.

Refleksija: Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno rabo na konkretnih primerih.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet: Predmet je osnova za številne predmete, pri katerih poznavanje in razumevanje vzorcev v podatkih omogoča kvalitetnejše odločanje in učinkovito rabo virov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding: Student masters the basic techniques to detect relations from data, and ability to use techniques and to evaluate their results.

Application: The ability to detect certain relations from real data.

Reflection: Learning and understanding the soundness between theory and practice applied to specific examples of probability and statistics.

Transferable skills - not related to a single course: This course is a foundation for several courses, where the study and understanding of data patterns allows better decision making and efficient usage of given sources.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Predavanja, računske vaje z ustnimi nastopi, seminarski način dela pri projektih. Poseben poudarek je na sprotne študiju in na skupinskem delu pri vajah in seminarjih. Ogljedali si bomo tudi kakšen video.

Lectures, tutorials, assignments, projects, office hours, lab work. There will be a special emphasis on real-time studies and team work (tutorials and seminars). We will occasionally watch a video material related to the course material.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|------------------|--|
| <p>Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)</p> <p>Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL).</p> | <p>50% + 50%</p> | <p>On-going coursework (assignments, midterms, project work), final (written and oral).</p> <p>Failing marks 1-5 and passing marks 6-10 (examinations follow the above mentioned Pravilnik/Statut UL).</p> |
|---|------------------|--|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. A. Jurišić and J. H. Koolen, Classification of the family AT4(qs,q,q) of antipodal tight graphs, *J. Combin. Th. (A)* **118** (2011), 842-852.
2. A. Jurišić, A. Munemasa and Y. Tagami, On graphs with complete multipartite graphs, *Discrete Math.* **310** (2010), 1812-1819.
3. A. E. Brouwer, A. Jurišić in J. Koolen, Characterization of the Patterson graph, *J. Algebra* **320** (2008), 1189-1199.
4. A. Jurišić in P. Terwilliger, Pseudo 1-homogeneous distance-regular graphs, *J. Alg. Combin.* **28** (2008), 509-529.
5. K. Coolsaet in A. Jurišić, Using equality in the Krein conditions to prove nonexistence of certain distance-regular graphs, *J. Combin. Th. (A)* **115** (2008), 1086-1095.

Celotna bibliografija prof. dr. Jurišića je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=6518>.

Celotna bibliografija doc. dr. Oblakove je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=15808>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|------------------------|
| Predmet: | Podatkovne baze |
| Course title: | Databases |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | spring |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63707

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Matjaž Kukar

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

Predavanja obsegajo naslednje tematske vsebine:

1. Uvodni del, ki predstavi motivacijo za delo s podatkovnimi bazami in predstavi osnovne pojme: podatkovna baza, podatkovna neodvisnost, podatkovne baze in datotečni sistem.
2. Pregled programske opreme, ki omogoča delo s podatkovnimi bazami s poudarkom na sistemih za upravljanje podatkovnih baz (SUPB) in njihovo zgradbo, funkcijami in nalogami.
3. Predstavitev splošnega pogleda na arhitekturo podatkovne baze, obravnava uporabniških pogledov in podatkovne neodvisnosti
4. Osnove administracije podatkovnih baz: uporabniške vloge in privilegiji, logični in fizični prostor, dnevniki, načini delovanja podatkovne baze.
5. Obravnava različnih podatkovnih modelov, ki služijo kot teoretična osnova za shranjevanje podatkov in operacijami nad njimi: mrežni, hierarhični, relacijski, objektni in objektno-relacijski model.
6. Podrobna obravnava relacijskega podatkovnega modela. Pregled osnovnih gradnikov (relacije, atributi, ključi), in operacij nad njimi (relacijska algebra in relacijski račun).
7. Implementacija relacijskega podatkovnega modela v relacijskih SUPB. Razširitve relacijskega modela v praksi. Povpraševalna jezika SQL in QBE.
8. Ocenjevanje hitrosti izvajanja operacij nad podatkovno bazo. Možnosti za pospeševanje izvajanja. Uporaba indeksov in baznih prožilcev.
9. Osnova načrtovanja podatkovnih baz. Opis problemov, ki nastanejo pri slabem načrtovanju podatkovnih baz in motivacija za uporabo normaliziranih oblik relacij.

Course topics:

1. Introduction and motivation for database use and explanation of basic concepts: database, data independence, comparisons of databases and file system data storage.
2. Overview of software programs that support the usage of database, focusing on database management systems (DBMS), their functions and tasks they can perform.
3. Overview of generalized database architecture, thorough explanation of data independence and user views.
4. Basic concepts of database management: user roles and privileges, logical and physical space, logging and modes of DBMS execution.
5. Introduction to different data models that serve as a theoretical foundation for data storage and operation: network and hierarchical model, relational, object and object-relational model.
6. Thorough discussion of the relational data model. Overview of its basic building blocks (relations, attributes, keys) and operations (relational algebra and calculus).
7. Implementation of relational data model in relational DBMS and its practical extensions. Query languages SQL and QBE.
8. Estimation of query complexity and its optimization. Usage of indexes and triggers.
9. Basic concepts of database design. Normal forms and benefits of their use.
10. Concurrent database use and transactions.
11. Different ways of accessing the data in databases. Various client types, programmatic access. The role of databases in Web applications.

10. Nadzor nad sočasno uporabo podatkovne baze. Upravljanje s transakcijami kot nedeljivimi gradniki programov za delo s podatkovno bazo.
11. Različni načini dostopa do podatkovne baze: vrste klientov, programski dostop. Vloga podatkovnih baz v spletnih aplikacijah.

Vaje:

1. Seznaniti se s konkretnim SUPB in načini dostopa do podatkovne baze, ki nam jih omogoča.
2. Temeljito spoznati povpraševalni jezik SQL in njegovo praktično uporabo.
3. Izkazati pridobljena znanja v praktičnih primerih (v obliki domačih nalog). Rezultate domačih nalog študenti predstavijo v obliki seminarjev.

Tutorial topics:

1. Getting familiar with a chosen DBMS and provided data access options.
2. Learning to use the query language SQL thoroughly, both in theory and in practice.
3. Using the obtained knowledge for practical database problem solving (homework and a non-trivial project).

Through tutorial students get familiar with the chosen DMBS and the tools it provides, and use them - in course of their project – as a part of a practical problem solution. The final part of the project is a written presentation of the assigned problem, its solution and results.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. T. M. Connolly, C. E. Begg: Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management, 4. izdaja, Addison Wesley, 2004.
2. S. Sumathi, S. Esakkirajan: Fundamentals of Relational Database Management Systems, Springer, 2007.
3. R. Ramakrishnan, J. Gehrke: Database Management Systems, 3. izdaja, McGraw-Hill, 2002.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti osnovne principe delovanja sistemov za upravljanje s podatkovnimi bazami (SUPB), jih seznaniti z načini uporabe podatkovnih baz in jih pripraviti na samostojno in suvereno uporabo orodij, predvsem povpraševalnega jezika SQL.

Objectives and competences:

The main course objective is to introduce the students to principles of database management systems and their various usages, and prepare them for autonomous and efficient use of available tools, especially SQL.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje področja podatkovnih baz, ter razumevanje principov in pristopov za delo z njim.
Uporaba:
Uporaba orodij za delo s podatkovnimi bazami in dela s povpraševalnim jezikom SQL.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Comprehensive knowledge of databases and database management systems, underlying principles, and their exploitation.
Application:
Efficient use of various database tools and query language SQL.

Refleksija:
 Spoznavanje in razumevanje povezav med teoretičnimi principi relacijskega podatkovnega modela in njihovo praktično uporabo v podatkovnih bazah.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Hranjenje podatkov v podatkovnih bazah in delo z njimi sta osnovni prenosljivi spretnosti, ki se uporabljata na praktično vseh področjih računalništva.

Reflection:
 Introduction and comprehension of interactions between theoretical principles (especially those of relational data model) and their practical use in modern databases.
 Transferable skills:
 Data storage in databases and their use are basic transferrable skills, useful in virtually all fields of computer science.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in seminarski način dela pri domačih nalogah. Poseben poudarek je na sprotne študiju in na individualnem delu pri domačih nalogah in seminarjih.

Learning and teaching methods:

Lectures, homework and project work with explicit focus on simultaneous studies (for homework) and teamwork (for projects).

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /
 Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, midterm exams, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. KONONENKO, Igor, KUKAR, Matjaž. Machine learning and data mining : introduction to principles and algorithms. Chichester: Horwood Publishing, 2007.
2. KUKAR, Matjaž. Transductive reliability estimation for medical diagnosis. Artif. intell. med., 2003, vol. 29, str. 81-106.
3. KUKAR, Matjaž. Quality assessment of individual classifications in machine learning and data mining. Knowledge and information systems, 2006, vol. 9, no. 3.
4. KUKAR, Matjaž, KONONENKO, Igor, GROŠELJ, Ciril. Modern parameterization and explanation techniques in diagnostic decision support system: a case study in diagnostics of coronary artery disease. Artificial Intelligence In Medicine, 2011, vol. 52, str. 77-90, DOI: 10.1016/j.artmed.2011.04.009

5. KUKAR, Matjaž, KONONENKO, Igor, GROŠELJ, Ciril, KRALJ, Katarina, FETTICH, Jure. Analysing and improving the diagnosis of ischaemic heart disease with machine learning. Artif. intell. med., 1999, vol. 16, no. 1, str. 25-50.

Celotna bibliografija doc. dr. Kukarja je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8453>.

Celotna bibliografija doc. dr. Rupnika je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8740>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Predmet: | Podatkovne baze 2 |
| Course title: | Databases II |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63713

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

Nosilec predmeta / Lecturer: viš. pred. dr. Aljaž Zrnc

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

Predavanja:

1. Konceptualno načrtovanje
2. Logično načrtovanje
3. Normalizacija in denormalizacija
4. Fizično načrtovanje ter rekonstrukcija
5. Sočasni dostop do podatkovne baze
6. Obnavljanje podatkovne baze: podatkovne nesreče, načini obnavljanja
7. Življenjski cikli podatkovne baze v okviru razvoja: zajem uporabniških zahtev, analiza, načrtovanje, testiranje, uvajanje, produkcija
8. Administracija podatkovnih baz: parametri zagona, gruče, distribuirana podatkovna baza
9. Optimizacija poizvedb - osnovni pristopi
10. Osnovni pojmi distribuiranih podatkovnih baz
11. Podatkovna skladišča in OLAP sistemi: osnovni pojmi, načrtovanje, implementacija
12. NoSQL podatkovne baze: tipi NoSQL podatkovnih baz, področja uporabe, primerjava z relacijskimi bazami

Vaje:

Namen vaj pri predmetu:
Utrjevanje pri predavanjih pridobljene snovi s teoretičnimi nalogami in praktičnimi primeri. Praktično delo poteka na računalnikih ob uporabi programskih orodij za modeliranje podatkov in administracijo podatkovne baze.

1. Conceptual design
2. Logical design
3. Normalization and de-normalization
4. Physical design and reverse engineering
5. Concurrency control
6. Database recovery: database failures, recovery methods
7. Database development life cycles: user requirements capturing, analysis, design, testing, transition, production
8. Database Administration: startup parameters, clustering, distributed database system
- 9.
10. Query Optimization - basic approaches
Basic concepts of distributed databases
- 11.
12. Data warehouses and OLAP systems: basic concepts, design, implementation
NoSQL databases: NoSQL database types, use cases, NoSQL and relational database comparison

Exercises:

The purpose of the course exercises:
Consolidation of the resulting material in lectures with theoretical and practical examples. Practical work is done on computers using software tools for data modeling and database administration.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Thomas M. Connolly, Carolyn E. Begg (2005). Database Systems, A Practical Approach to Design, Implementation and Management, Fourth Edition, Addison-Wesley.
2. Tomaž Mohorič (2002). Podatkovne baze, Založba Bi-TIM.
3. Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke (2003). Database Management Systems, Third Edition, McGraw-Hill.
4. Peter Rob, Carlos Coronel (2005). Database Systems: Design, Implementation and Management, Sixth Edition, Addison Wesley.

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Cilj predmeta je študentom višješolskega študija računalništva in informatike predstaviti tematiko s področja podatkovnega modeliranja, administracije podatkovnih baz, osnov distribuiranih podatkovnih baz in tematike s področja načrtovanja podatkovnih skladišč ter OLAP.

The course aims to present the topic in the field of data modeling, database administration, basics of distributed databases and topics from the field of data warehouse design and OLAP.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje načinov za obnavljanje podatkovne baze, poznavanje metode modeliranja podatkov, nadzora sočasnega dostopa do podatkov, poznavanje procesa administracije podatkovne baze in poznavanje osnovnih pojmov o podatkovnih skladiščih OLAP sistemih in porazdeljenih podatkovnih bazah. Poznavanje NoSQL podatkovnih baz.

Uporaba:
Uporaba pridobljenega znanja pri inženirskem delu in administraciji podatkovnih baz.

Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in prakso s pomočjo praktičnih primerov.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Uporaba pristopa za modeliranje podatkov predstavlja sistematični pristop za načrtovanje, ki je v računalništvu splošno uporabljena metoda.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Knowledge of database recovery, knowledge of data modelling, concurrency control, database administration knowledge and familiarity with basic concepts of data warehouses, OLAP systems and distributed databases. Familiarity with NoSQL databases.

Application:
Using knowledge in engineering work and database administration.

Reflection:
Awareness and understanding of tunefulness between theory and practice through practical examples.

Transferable skills:
The use of data modelling approach is a systematic approach to planning, which is a commonly used method in the field of computing.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja (tudi vabljeni predavatelji, ki so vrhunski strokovnjaki na področju podatkovnih baz), računske vaje z ustnimi nastopi in domače naloge, kjer bo poudarek tudi na skupinskem delu.

Learning and teaching methods:

Lectures (including invited speakers who are top experts in the field of databases), theoretical exercises with oral presentations and homeworks, which will also focus on teamwork.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

| | | |
|---|-----|---|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kvizi, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, quizzes, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

ZRNEC, Aljaž, LAVBIČ, Dejan. Comparison of cloud vs. tape backup performance and costs with Oracle database. J. inf. organ. sci.. [Print ed.], 2011, vol. 35, no. 1, str. 135-142, ilustr. [COBISS.SI-ID 8477780]]

ZRNEC, Aljaž, LAVBIČ, Dejan, ŠUBELJ, Lovro, ŽITNIK, Slavko, KUMER, Aleš, BAJEC, Marko. Podatkovne baze NOSQL. V: 19. konferenca Dnevi slovenske informatike, Portorož, 16.-18. april 2012. Ustvarimo nove rešitve! : zbornik prispevkov. 1. izd. Ljubljana: Slovensko društvo Informatika, 2012, str. 1-10, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 9112404]

ZRNEC, Aljaž. Razvoj programske opreme v oblaku za skrajševanje časa vstopa na trg. Elektrotehniški vestnik. [Slovenska tiskana izd.], 2011, letn. 78, št. 3, str. 123-127, ilustr. [COBISS.SI-ID 8713556]

ZRNEC, Aljaž, VAVPOTIČ, Damjan. Pristop za prilagajanje procesa razvoja programske opreme. Elektrotehniški vestnik. [Slovenska tiskana izd.], 2008, letn. 75, št. 1/2, str. 44-49, ilustr. [COBISS.SI-ID 6525780]

LAVBIČ, Dejan, ZRNEC, Aljaž. Ontology based agent system. V: MERTIK, Matej (ur.). The proceedings of the 2nd International Conference on Information Society and Information Technologies - ISIT 2010, [Dolenjske Toplice, 10-12 November 2010]. Novo mesto: Faculty of Information Studies, 2010, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 8030292]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu/Complete bibliography is available at SICRIS:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=12224>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Podatkovno rudarjenje
Course title: Data Mining

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63765

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

Izr. prof. dr. Janez Demšar

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1
- Umetna inteligenca

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1
- Artificial Intelligence

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Poglavja predavanj obsegajo

51. Uvod; motivacijski primeri
52. Kratka ponovitev izbranih metod strojnega učenja in statistike
53. Vizualizacija podatkov; dobri in slabi primeri iz prakse
54. Kombiniranje vizualizacije, strojnega učenja in statistike v podatkovnem rudarjenju
55. Diskretizacija zveznih atributov, obravnavanje neznanih vrednosti in delo s šumnimi podatki s kombinacijo avtomatskih metod in ekspertnega znanja
56. Metode za izbiranje atributov, odkrivanje interakcij in sestavljanje atributov
57. Pogosti scenariji v odkrivanju zakonitosti
 - a. napovedovanje izjem
 - b. delo z neuravnoteženimi razredi
 - c. cenovno občutljivo učenje
 - d. priporočilni sistemi
 - e. napovedovanje prebegov in podobni problemi
58. Uporaba znanih orodij

The course is divided into the following lectures

1. Introduction, motivation
2. Refreshment of machine learning and statistics
3. Data visualization, good and bad examples
4. How to combine visualization, machine learning and statistics
5. Discretization of continuous data; handling unknown and noisy data using a combination of automated methods and expert's knowledge
6. Methods for variable selection and construction, and discovery of interactions
7. Common scenarios in data mining:
 - a. Rare event prediction
 - b. Working with unbalanced classes
 - c. Cost-sensitive prediction
 - d. Recommendation systems
 - e. Churn prediction and similar problems
8. Introduction to popular data mining tools

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. F. Witten, E. Frank: *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, Morgan Kaufmann, 2005.
2. S. Few: *Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis*, Analytics Press, 2009.
3. E. R. Tufte: *The Visual Display of Quantitative Information, 2nd Edition*, Cheshire, CT: Graphics Press, 2001.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študente izuriti v metodah odkrivanja zakonitosti iz podatkov. Študent, ki uspešno opravi ta predmet bi moral biti zmožen v zbranih podatkih poiskati vzorce in hipoteze, ki bi bile praktično uporabne za lastnika podatkov oz. naročnika študije.

Objectives and competences:

The purpose of the course is to teach students how to mine data. After completing the course, the students should be able to use the data for extraction of patterns and hypothesis that should be potentially useful for the data owner.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje metod podatkovnega rudarjenja, zmožnost njihove rabe in ovrednotenja njihovih rezultatov.
Uporaba:
 Uporaba pri rudarjenju resničnih podatkov.
Refleksija:
 Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno aplikacijo na konkretnih primerih s področja modeliranja podatkov.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Predmet je osnova za predmet Odločitveni sistemi.

Knowledge and understanding:
 Knowledge and understanding of data mining methods, ability to use them and evaluate the results.
Application:
 Application on real-world data.
Reflection:
 Understanding the relation between the theoretical aspects and practical use of the methods.
Transferable skills:
 The course represents the pre-condition for the course in decision systems.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in vaje, domače naloge, seminarska naloga, praktično delo na umetno generiranih in resničnih podatkih.

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises, homeworks and other assignments, practical work on artificial and real-world data.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, midterm exams, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

DEMŠAR, Janez. Statistical comparisons of classifiers over multiple data sets. *J. mach. learn. res.*. [Print ed.], Jan. 2006, vol. 7, str. [1]-30, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [5134420](#)]

DEMŠAR, Janez, LEBAN, Gregor, ZUPAN, Blaž. FreeViz-An intelligent multivariate visualization approach to explorative analysis of biomedical data. *Journal of biomedical informatics*, 2007, vol. 40, no. 6, str. 661-671, ilustr. [COBISS.SI-ID [6188116](#)]

ŠTAJDOHAR, Miha, MRAMOR, Minca, ZUPAN, Blaž, DEMŠAR, Janez. FragViz : visualization of fragmented networks. *BMC bioinformatics*, 2010, vol. 11, str. 1-14, ilustr.
<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2105-11-475.pdf>. [COBISS.SI-ID [7964756](#)]

DEMŠAR, Janez. Algorithms for subsetting attribute values with Relief. *Mach. learn.* [Print ed.], Mar. 2010, vol. 78, no. 3, str. 421-428, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [7550548](#)]

ŽABKAR, Jure, MOŽINA, Martin, BRATKO, Ivan, DEMŠAR, Janez. Learning qualitative models from numerical data. *Artif. intell.* [Print ed.], 2011, vol. 175, no. 9/10, str. 1604-1619, ilustr. [COBISS.SI-ID [8324436](#)]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=9383>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|---|
| Predmet: | Prevajalniki in navidezni stroji |
| Course title: | Compilers and Virtual Machines |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63722

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

Nosilec predmeta / Lecturer: pred. dr. Boštjan Slivnik

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjega predmeta iz predhodnega semestra:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subject from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

59. Uvod:
razbitje prevajalnika na prednji in zadnji del;
izbira prevajanega programskega jezika in ciljnega navideznega stroja.
60. Leksikalna analiza:
opis simbolov programskega jezika z regularnimi izrazi;
domača naloga: izdelava leksikalnega analizatorja.
61. Sintaksna analiza:
opis sintakse s kontekstno neodvisno gramatiko;
domača naloga: izdelava sintaksnega analizatorja.
62. Abstraktna sintaksa:
poenostavljena interna predstavitev prevajanega programa;
domača naloga: generiranje abstraktnega sintaksnega drevesa prevajanega programa.
63. Semantična analiza:
analiza podatkovnih tipov;
domača naloga: izdelava semantičnega analizatorja za preverjanje tipov.
64. Navidezni stroji:
registrski in skladovni navidezni stroji, uporaba podprogramov, ki so napisani v strojni kodi.
65. Klicni zapisi:
klicni zapisi za aktivacijo podprogramov, sklad za realizacijo klicnih zapisov;
domača naloga: načrt klicnih zapisov.
66. Koda navideznega stroja:
prevod v kodo skladovnega navideznega stroja;
domača naloga: izdelava generatorja kode skladovnega navideznega stroja.
67. Prevajanje kode skladovnega navideznega stroja:
način prevajanja skladovne kode v registrsko kodo, uporaba sprotnega prevajanja (*just-in-time*) vmesne kode v strojno kodo.
10. Zaključek.

1. Introduction:
separation of the compiler's front end and back end;
selection of the compiled language and the target virtual machine.
2. Lexical analysis:
description of basic language symbols with regular expressions;
homework: lexical analyzer.
3. Syntax analysis:
syntax description using context-free grammars, and parsing;
homework: syntax analyzer.
4. Abstract syntax:
abstract syntax trees as internal representation of the compiled program;
homework: construction of the abstract syntax tree for the source program.
5. Semantic analysis:
type checking;
homework: semantic analyzer for type checking.
6. Virtual machines:
register-based and stack-based virtual machines, native interface.
7. Activation records:
activation records, heap or stack based implementation;
homework: activation records for the source program.
8. Virtual machine code:
code generation for stack-based virtual machines;
homework: code generator for the stack-based virtual machine.
9. Compiling stack-based to register-base virtual machine code:
techniques for just-in-time compilation of stack-based virtual machine code.
10. Conclusion.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Andrew W. Appel, Modern Compiler Implementation in Java, Cambridge University Press, 2002.
2. Boštjan Vilfan, Prevajanje programskih jezikov, 1. del, Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo, 1991.
3. Steven Muchnick, Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann, 1997.

Cilji in kompetence:

Predstavitev zgradbe, delovanja in izdelave prevajalnika za prevajanje programskih jezikov v jezike navidezni strojev; predstavitev zgradbe in delovanja navidezni strojev.

Objectives and competences:

Introduction to compilers and virtual machines; the theory and practice of compiling programming languages to virtual machine code; introduction to the design and implementation of virtual machines.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Razumevanje delovanja prevajalnika: poznavanje algoritmov za sintaksno in semantično analizo programov ter algoritmov za generiranje vmesne in strojne kode; poznavanje omejitev prevajalnikov.
Poznavanje delovanja prevedenih programov.
Uporaba:
Prevajalnik je osnovno orodje pri razvoju programske opreme, zato se pridobljeno znanje avtomatsko uporablja pri vsakem programiranju.
Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje odnosa med programiranjem in izvajanjem programov.
Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Algoritmi za analizo strukturiranih besedil, pisanje učinkovito kodiranih programov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Understanding the principles of compilation: understanding the algorithms for syntax and semantic analysis, and for code generation; understanding the limitations of compilers.
Application:
As the compiler is the most basic tool of every software engineer, the knowledge gained at this course is used at every programming project.
Reflection:
Understanding the relation between programming and execution of compiled programs.
Transferable skills:
Algorithms for the analysis of structured documents, skills for writing effective code.

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

| | |
|---|---|
| Predavanja in domače naloge (seminarski način dela). Poseben poudarek je na sprotnem oddajanju domačih nalog. | Lectures and tutorials, with a special emphasis on doing homeworks on time. |
|---|---|

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. SLIVNIK, Boštjan. LL conflict resolution using the embedded left LR parser. Computer Science and Information Systems, 2012, vol. 9, no. 3, str. 1105-1124.
2. SLIVNIK, Boštjan. The embedded left LR parser. V: GANZHA, Maria (ur.), MACIASZEK, Leszek (ur.), PAPRZYCKI, Marcin (ur.). FedCSIS : proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, September 18-21, 2011, Szczecin, Poland. Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 2011, str. 871-878, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 8628564]
3. SLIVNIK, Boštjan, VILFAN, Boštjan. Producing the left parse during bottom-up parsing. Inf. process. lett.. [Print ed.], Dec. 2005, vol. 96, no. 6, str. [220]-224. [COBISS.SI-ID 5075284]
4. SLIVNIK, Boštjan, VILFAN, Boštjan. Improved error recovery in generated LR parsers. Informatica (Ljublj.), 2004, vol. 28, no. 3, str. 257-263, ilustr. [COBISS.SI-ID 4902484]
5. SLIVNIK, Boštjan, VILFAN, Boštjan. Optimized construction of the left parse using LR parsing. V: HAMZA, M... H. (ur.). Proceedings of the IASTED International Symposia Applied Informatics, Innsbruck, Austria, February 19-22, 2001, (Applied informatics). Anaheim; Calgary; Zürich: ACTA Press, cop. 2001, str. 680-685. [COBISS.SI-ID 2201684]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=7849>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Procesna avtomatika
Course title: Process Automation

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63737

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

izr. prof. dr. Uroš Lotrič

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjega predmeta iz predhodnega semestra:

- Vhodno- izhodne naprave

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subject from previous semesters:

- Input-Output Systems

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sistemi in systemska teorija • Principi vodenja in teorija vodenja • Sistemi za vodenje • Metode in postopki za realizacijo funkcij vodenja • Industrijski merilni sistemi • Izvršni sistemi v vodenju procesov • Vmesniki in signalne povezave • Programirljivi logični krmilniki • Standardni programski jeziki za programiranje logičnih krmilnikov • Industrijski komunikacijski protokoli • Naprave za komunikacijo s človekom • Standard OPC • Namen in funkcije nadzornih sistemov |
|---|

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Systems and the system theory • Principles of control and the control theory • Automated systems • Methods and procedures for implementation of control functions • Industrial sensors • Actuators • Interfaces and signal connections • Programmable logic controllers • Programming languages for programmable logic controllers • Industrial communication protocols • Human machine interfaces • The OPC standard • The purpose and functions of the Management Execution Systems |
|---|

Temeljni literatura in viri / Readings:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • S. Strmčnik (Ur.): Celostni pristop k računalniškemu vodenju procesov, Založba FE in FRI, Ljubljana, 1998, ISBN: 961-6210-51-3. • R. C. Dorf: Modern Control Systems. Adisson-Wesley, Reaking MA, 2000, ISBN:0-13-30660-6. • J. Stenerson: Fundamentals of Programmable Logic Controlers, Sensors, and Communications, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1999, ISBN: 0-13-746124-0. • J. E. Rijnsdorp: Integrated Process Control and Automation, Elsevier, Amsterdam, 1991, ISBN: 0-444-88128-X. • J. Weigmann, G. Kilian: Decentralization with Profibus-DP, Publicis MCD Verlag, Erlangen, 2000, ISBN: 3895781444. |
|--|

Cilji in kompetence:

| |
|---|
| <p>Študentje naj bi v okviru tega predmeta pridobili znanja, ki so potrebna za zasnovu in izvedbo celovite računalniške podpore vodenja procesov.</p> |
|---|

Objectives and competences:

| |
|--|
| <p>During the course students should gain the knowledge needed to design and implement computer aided control of industrial processes.</p> |
|--|

Predvideni študijski rezultati:

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Znanje in razumevanje: poznavanje osnovnih principov in elementov računalniškega vodenja. • Uporaba: računalniško vodenje procesov. • Refleksija: |
|---|

Intended learning outcomes:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge and understanding: cognition of basic principles and elements of computer aided process control. • Application: process automation. |
|--|

spoznavanje in razumevanje uglašenosti med teorijo in aplikacijo pri vodenju procesov.

- Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet: sistemska integracija, celostni vidik računalniškega sistema v podjetju.

- Reflection: learning and understanding of connection between theory and application in process control.
- Transferable skills: system integration, aspects of computer aided manufacturing.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, praktične vaje na modelnih sistemih.

Learning and teaching methods:

Lectures, practical exercises using models of real production lines and robots.

| Načini ocenjevanja: | Delež (v %) / Weight (in %) | Assessment: |
|--|--------------------------------|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): | | Type (examination, oral, coursework, project): |
| Projektno delo Ustni izpit | 50% 50% | Homework Oral exam |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

1. TREBAR, Mira, ŠUŠTERIČ, Zoran, LOTRIČ, Uroš. Predicting mechanical properties of elastomers with neural networks. Polymer (Guildf.). [Print ed.], 2007, 48, 5340-5347
2. BRATINA, Marko, ŠUŠTERIČ, Zoran, ŠTER, Branko, LOTRIČ, Uroš, DOBNIKAR, Andrej. Predictive control of rubber mixing process based on neural network models. Kautschuk-Gummi-Kunststoffe, 2009, vol. 62, 378-382
3. SILVA, Catarina, LOTRIČ, Uroš, RIBEIRO, Bernardete, DOBNIKAR, Andrej. Distributed text classification with an ensemble kernel-based learning approach. IEEE trans. syst. man cybern., Part C Appl. rev., May 2010, vol. 40, 287-297
4. LOTRIČ, Uroš, BULIĆ, Patricio. Applicability of approximate multipliers in hardware neural networks. Neurocomputing, 2012, vol. 96, 57-65
5. SLUGA, Davor, CURK, Tomaž, ZUPAN, Blaž, LOTRIČ, Uroš. Acceleration of information-theoretic data analysis with graphics processing units. Prz. Elektrotech., 2012, 136-139

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=9241>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: **Produkcija multimedijskih gradiv**
Course title: **Multimedia Content Production**

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63726

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

viš. pred. dr. Borut Batagelj, doc. dr. Dušan Bučar

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjega predmeta iz predhodnega semestra:

- Grafično oblikovanje

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subject from previous semesters:

- Graphic Design

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Vsebina predmeta:

1. Teoretičen in zgodovinski pregled multimedije in novih medijev
2. Načrtovanje produkcije multimedijskih gradiv
 - Komunikološki vidiki
 - Pravni vidiki
3. Producerski cikel multimedijskih gradiv
 - Zajem, shranjevanje, priklic, obdelava, upravljanje, distribucija, arhiviranje
4. Formati za predstavitev slik, videa in zvoka
5. Distribucijski formati
6. Zvok
 - Digitalizacija zvoka
 - Urejanje zvoka
7. Produkcija digitalnega videa
 - Priprave na snemanje, snemanje, montaža, post-produkcija
8. Animacija
9. Produkcija hipermedijskih nosilcev
10. Produkcija in oblikovanje spletnih hipermedijskih predstavitev
11. Napredne interaktivne multimedijske predstavitve

Predmet bo usmerjen k spoznavanju tehnologij, orodij in postopkov za produkcijo multimedijskih gradiv. Predmet bo zelo praktično usmerjen, študentje bodo osvojili teoretične prijeme ter jih preizkusili na praktičnih primerih. Vaje bodo temu prilagojene, izvajale pa se bodo v računalniški učilnici opremljeni z ustrezno strojno in programsko opremo.

During the course the following topics will be presented:

1. Theoretical and historical overview of multimedia
2. Planning the multimedia content production
 - Communicological aspects
 - Legal aspects
3. Production cycle in multimedia
 - Capturing, storing, searching, processing, management, delivering, archiving
4. Image, video, and sound formats
5. Delivery formats
6. Audio
 - Digitalization of sound
 - Audio editing
7. Production of digital video
 - Preparations, recording, editing, post-production
8. Animation
9. Delivering multimedia
10. Production and design of hypermedia presentations on the web
11. Advanced interactive multimedia presentations

The course will familiarize the students with the key technologies, procedures, and tools for production of multimedia content. The course is very practically oriented; the students will learn the theoretical principles and apply them in practice by working on multimedia projects. The practice classes will facilitate such kinds of hands-on work; they will take place in a classroom with suitable software and hardware equipment.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Nigel Chapman, Jenny Chapman, Digital Multimedia, 3rd Edition, Wiley, 2009.
- Tay Vaughan, Multimedia: Making it Work, Eight Edition, McGraw-Hill Osborne Media, 2011.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študente spoznati z različnimi vidiki produkcije multimedijskih vsebin. Poudarek je na spoznavanju celotnega cikla produkcije, na kreativnem obvladovanju tehnologij in orodij za zajem, obdelavo, hranjenje in distribucijo vsebin, ter na razumevanju specifičnih izraznih in komunikacijskih možnosti v novih medijih.

Objectives and competences:

The course aims at familiarizing the students with different aspects of multimedia content production. The emphasis is on learning about the entire production cycle, on creative work with modern technologies and tools for recording, editing and delivering of multimedia, as well as understanding of specific expressive and communication possibilities in new media.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje: Poznavanje postopkov, tehnologij in orodij za produkcijo multimedijskih gradiv.

Uporaba: Uporaba tehnologij in orodij za delo z multimedijskih vsebinami. Sposobnost produkcije multimedijskih gradiv.

Refleksija: Razumevanje primernosti teoretičnih principov pri produkciji multimedijskih gradiv in njihov prenos v prakso. Razumevanje specifičnih izraznih in komunikacijskih možnosti ki jih nudijo novi mediji.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Uporaba pridobljenih znanj pri sorodnih predmetih, multidisciplinaren pristop, uporaba primerne programske in strojne opreme.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding: Knowledge on procedures, technologies, and tools for multimedia content production.

Application: The application of technologies and tools for multimedia content production.

Reflection: Understanding the suitability of the theoretical principles of multimedia content production and their application in practice. Understanding of specific expressive and communication means offered by new media.

Transferable skills: Application of the acquired knowledge during related courses, multidisciplinary approach, the use of the appropriate software and hardware.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s podporo ustrezne avdio-vizualne opreme strojne in programske opreme, laboratorijske vaje v ustrezno opremljeni računalniški učilnici. Delo posamezno in v skupinah. Veliko poudarka na praktični delu v celotnem ciklu produkcije multimedijskih gradiv.

Learning and teaching methods:

Lectures with the appropriate audio-visual equipment in a classroom with suitable hardware and software. Individual and group work. Emphasis on hands-on approaches and practical project work.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
Sprotno preverjanje (praktične naloge, projektno delo)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Continuing (practical assignments, project work)

50%

| | | |
|--|-----|-------------------------------|
| Končno preverjanje (ustni zagovor) | 50% | Final: (oral defence) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

PEER, Peter, BATAGELJ, Borut. Art - a perfect testbed for computer vision related research. V: GRGIĆ, Mislav (ur.), DELAČ, Krešimir (ur.), GHANBARI, Mohammed (ur.). *Recent advances in multimedia signal processing and communications*, (Studies in computational intelligence, vol. 231). Berlin; Heidelberg: Springer, cop. 2009, str. 611-629.

RAVNIK, Robert, BATAGELJ, Borut, KVERH, Bojan, SOLINA, Franc. Dynamic anamorphosis as a special, computer-generated user interface. *Interact. comput.*, 2013, str. 1-17.

KVERH, Bojan, LIPANJE, Matevž, BATAGELJ, Borut, SOLINA, Franc. Piano crossing - walking on a keyboard. *Acta graph.*, 2010, vol. 22, no. 3/4, str. 25-38.

Bučar D. Beneški bienale 2007, izbor slovenskega videa. Benetke, 2007.

Bučar D. Acqua digitalis, samostojna razstava. Trbovlje DDT, 2009.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Programiranje 1
Course title: Programming 1

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63702

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

Izr. prof. Janez Demšar

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja obsegajo naslednja poglavja:

1. Izrazi, osnovni podatkovni tipi, spremenljivke
2. Pogojni stavki, zanka *while*
3. Seznami, terke, zanka *for*
4. Podprogrami
5. Delo z datotekami
6. Slovarji in množice
7. Rekurzija
8. Imenski prostori
9. Osnove objektnega programiranja
10. Izjeme
11. Osnove uporabniških vmesnikov, delo z dogodki
12. Izpeljani sezname, generatorji, iteratorji
13. Dodatne teme

Na vajah študentje utrjujejo obravnavano snov na večjem številu programerskih nalog, ki sistematično predstavljajo snov predavanj. Naloge rešujejo na računalnikih ob pomoči učitelja.

The course consists of the following chapters:

1. Expressions, basic data types, variables
2. Conditional expressions, *while* loop
3. Lists, tuples, *for* loop
4. Subroutines
5. Files
6. Dictionaries and sets
7. Recursion
8. Namespaces
9. Basics of object oriented programming
10. Exceptions
11. Basics of user interfaces, working with events
12. List comprehension, generators, iterators
13. Additional topics

Students will solve a larger number of programming exercises related to lectures with help of teaching assistants.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Za začetnike:
M. L. Hetland: *Beginning Python: from novice to professional*, 2nd Ed., Apres, 2008.
- Za študente, ki že znajo programirati:
J. Demšar: *Python za programerje*. 2. izd, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2012.
- Spletne strani in tečaji (Coursera, Udacity, Edx...) za učenje Pythona; izbor je vsakoletno osvežen na spletni strani predmeta.
- Zapiski s predavanj, gradivo za vaje in stari izpiti na domači strani predmeta.

- For beginners:
M. L. Hetland: *Beginning Python: from novice to professional*, 2nd Ed., Apres, 2008.
- For students with previous experience in programming:
J. Demšar: *Python za programerje*. 2. izd. Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2012.
- Web pages with tutorials and courses (Coursera, Udacity, Edx...) for learning Python; an updated selection is published annually on the course homepage.
- Lecture notes, exercises and old exams published on the course home page.

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Cilj predmeta je spoznati osnove algoritmičnega razmišljanja in kodiranja v primerno izbranem programskem jeziku (trenutno Python). Vsi koncepti so predstavljeni na nazoren in sistematičen način s številnimi zgledi in praktičnimi primeri.

The goal of the subject is to teach the basics of algorithmic thinking and coding in the chosen language (currently Python). All concepts are introduced systematically and using many practical examples.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje osnovnih programskih konstruktov (spremenljivke, stavki, zanke, podprogrami, ...) in njihova učinkovita uporaba za reševanje manjših programerskih problemov.
Analiza problema in tvorba ustrezne algoritmične rešitve; uporaba ustreznih programerskih prijemov; razlikovanje med slabšimi in boljšimi rešitvami.

Uporaba:
Snov predmeta predstavlja osnovno znanje programiranja in je temelj, na katerem gradi glavna nadaljevalnih predmetov visokošolskega študija.

Refleksija:
Spoznavanje osnov algoritmičnega razmišljanja in kodiranja računalniškega programa.
Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Poznavanje in učinkovita uporaba osnovnih konceptov programiranja.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Understanding of basic structures (variables, sentences, loops, functions) and their efficient use for solving smaller problems. Analysis of a problem and construction of algorithmic solution; use of appropriate coding approaches; distinguishing between better and worse solutions.

Application:
The course teaches the basic programming skills which represents the foundation for most other courses in the study programme.

Reflection:
Understanding of basics of algorithmic thinking and coding.

Transferable skills:
Understanding and use of programming.

Metode poučevanja in učenja:

Klasična predavanja s sprotno predstavitvijo velikega števila zgledov na računalniku, na vajah reševanje velikega števila manjših programskih nalog, ki so tipična za posamezne dele snovi. Vaje se izvajajo na računalnikih ob pomoči učitelja in demonstratorjev, rešitve se oddajajo prek sistema Moodle.

Learning and teaching methods:

Standard lectures using a number of examples live on computer; individual exercises with solving a large number of problems typical for a corresponding lecture. Exercises are done on computers with a help of teaching assistants, solutions are submitted using Moodle.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %) **Assessment:**

| | | |
|---|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje: pisni in ustni izpit | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing work (homeworks, midterm exams, project work) Final: written and oral exam |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

DEMŠAR, Janez. Statistical comparisons of classifiers over multiple data sets. *J. mach. learn. res.* [Print ed.], Jan. 2006, vol. 7, str. [1]-30, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [5134420](#)]

DEMŠAR, Janez, LEBAN, Gregor, ZUPAN, Blaž. FreeViz-An intelligent multivariate visualization approach to explorative analysis of biomedical data. *Journal of biomedical informatics*, 2007, vol. 40, no. 6, str. 661-671, ilustr. [COBISS.SI-ID [6188116](#)]

ŠTAJDOHAR, Miha, MRAMOR, Minca, ZUPAN, Blaž, DEMŠAR, Janez. FragViz : visualization of fragmented networks. *BMC bioinformatics*, 2010, vol. 11, str. 1-14, ilustr. <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2105-11-475.pdf>. [COBISS.SI-ID [7964756](#)]

DEMŠAR, Janez. Algorithms for subsetting attribute values with Relief. *Mach. learn.* [Print ed.], Mar. 2010, vol. 78, no. 3, str. 421-428, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [7550548](#)]

ŽABKAR, Jure, MOŽINA, Martin, BRATKO, Ivan, DEMŠAR, Janez. Learning qualitative models from numerical data. *Artif. intell.* [Print ed.], 2011, vol. 175, no. 9/10, str. 1604-1619, ilustr. [COBISS.SI-ID [8324436](#)]

Celotna bibliografija izr. prof. Demšarja je dostopna na SICRISu: <http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=9383>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|------------------------|
| Predmet: | Programiranje 2 |
| Course title: | Programming 2 |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | Spring |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63706

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Tomaž Dobravec

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

1) Osnovno o programiranju

- a. uporaba programskih jezikov za reševanje praktičnih problemov;
- b. predstavitev dobrih praks in pasti programiranja;
- c. predstavite uporabnih programerskih "receptov".

- 2) Osnovni konstrukti programskih jezikov

- a. podatkovni tipi, spremenljivke in konstante;
- b. izrazi, operatorji, strukturiranje kode;
- c. kazalci, dodeljevanje pomnilnika in nizi;
- d. delo z datotekami;

3) Osnove objektnega programiranja

- a. spremenljivke, metode, člani, dostopnostna določila;
- b. razredi, objekti, dedovanje, nadomeščanje;
- c. abstraktni razredi, vmesniki;
- d. dogodkovno vodeno programiranje;
- e. komentarji in dokumentacija;

1) Basic programming skills

- a. using programming languages to solve practical problems;
- b. presentation of good practices and pitfalls of programming;
- c. useful programming "recipes".

2) The building blocks of programming languages

- a. data types, variables and constants;
- b. expressions, operators, structured code;
- c. pointers, memory allocation and arrays;
- d. work with files;

3) Object-oriented programming

- a. variables, methods, members, access modifiers;
- b. classes, objects, inheritance, overriding;
- c. abstract classes, interfaces;
- d. event-driven programming;
- e. comments and documentation;

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. The C Programming Language (2nd edition). Prentice Hall, 1988.
- T. Dobravec. abC. Založba Fe&FRI, 2010.
- K. Arnold, J. Gosling, D. Holmes. The Java Programming Language (3th edition). Addison-Wesley, 2000.
- R. Morelli, R. Walde. Java, Java, Java Object-oriented problem solving (3th edition). Pearson Prentice Hall, 2006.

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti osnovne principe imperativnega programiranja s poudarki na proceduralnem in objektno usmerjenem jeziku. Poleg pojmov, ki se nanašajo na konkretne programske konstrukte (funkcija, metoda, spremenljivka, operator, delo s pomnilnikom, kazalci, objekt, razred, dedovanje, ...) bodo študentje spoznali tudi pomen splošnih programerskih pojmov, kot so prenosljivost, prevajalnik, navidezni stroj, testiranje, razhroščevanje, ... Vsak študent, ki bo opravil ta predmet, naj bi bil sposoben samostojno reševati srednje zahtevne programerske probleme iz prakse.

The main goal of the course is to present the basic principles of imperative programming with emphasis on the procedural and object-oriented languages. In addition to concepts related to specific programming constructs (function, method, variable, operator, memory, pointers, object, class, inheritance, ...) students will learn the general programming concepts such as portability, compiler, virtual machine, testing, debugging, ... Each student that will conduct this course should be able to independently solve semi complex programming problems.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje osnovnih konstruktor programskih jezikov: podatkovni tip, spremenljivka, konstanta, izraz, operator, funkcija, kazalec, delo s pomnilnikom, nizi, datoteke.
Poznavanje osnovnih pojmov objektnega programiranja: objekt, razred, član, metoda, dedovanje, enkapsulacija, nadomeščanje, prekrivanje, vmesniki. Razumevanje pomena splošnih programerskih pojmov, kot so: prenosljivost, prevajalnik, navidezni stroj, testiranje, razhroščevanje.
Uporaba:
Znanja, pridobljena pri tem predmetu, spadajo med osnovna računalniška znanja. Sposobnost samostojnega reševanja praktičnih problemov je večšina, ki je izredno uporabna ne samo pri velikem številu predmetov, s katerimi se študent sreča med študijem, pač pa tudi v praksi. Ponavljajoče sodobnih programskih jezikov omogoča sorazmerno lahek prehod na druge programske jezike.
Refleksija:
Poznavanje osnovnih programskih jezikov pomaga pri razumevanju delovanja računalnika ter pri mnogih predmetih, s katerimi se sreča študent računalništva in informatike. Programski jeziki so učinkovito orodje za reševanje industrijskih problemov ter pisanje poslovnih aplikacij.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Basic building blocks of programming languages: data type, variable, constant expression, operator, function, pointer, memory, arrays, files. and object-oriented programming (object, class, member, method, inheritance, encapsulation, replacement, overlay, interfaces). Understanding the importance of general programming concepts, such as portability, compiler, virtual machine, testing, debugging.
Application:
Students will gain the basic computer skills and the ability to independently solve practical problems, which is a skill that is extremely useful not only in large numbers of courses with which the student encounters during the study, but also in practice. A good knowledge of the most commonly used languages of modern industry allows relatively easy transition to other languages.
Reflection:
Knowledge of basic programming languages helps in understanding how the computer works. Modern programming languages are a powerful tool for solving industrial problems, and writing business applications.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Dobro poznavanje programerskih spretnosti omogoča razumevanje delovanja celotnega računalniškega sistema.

Transferable skills:

Good knowledge of programming skills are very important for understanding how the computer system works.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, delavnice.

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises and home work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)

Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)

50%

Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

50%

Type (examination, oral, coursework, project):

Continuing (homework, midterm exams, project work)

Final: (written and oral exam)

Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

DOBRAVEC, Tomaž, ŽEROVNIK, Janez, ROBIČ, Borut. An optimal message routing algorithm for circulant networks. *J. systems archit.*. [Print ed.], 2006, vol. 52, no. 5, str. [298]-306

DOBRAVEC, Tomaž, ROBIČ, Borut. Restricted shortest paths in 2-circulant graphs. *Comput. commun.*. [Print ed.], March 2009, vol. 32, no. 4, str. 685-690

BULIĆ, Patricio, DOBRAVEC, Tomaž. Identifying data dependencies with a sufficiently large distance between memory references in a multimedia vectorizing compiler. *PDPTA 2008, Worldcomp'08, July 14-17, 2008, Las Vegas Nevada, USA*. str. 393-397

BULIĆ, Patricio, DOBRAVEC, Tomaž. An approximate method for filtering out data dependencies with a sufficiently large distance between memory references. *J. supercomput.*, 2009, doi:[10.1007/s11227-009-0364-8](https://doi.org/10.1007/s11227-009-0364-8).

DOBRAVEC, Tomaž, BULIĆ, Patricio. Strojni in programski vidiki arhitekture CUDA. *Elektrotehniški vestnik*. [Slovenska tiskana izd.], 2010, letn. 77, št. 5, str. 267-272

Celotna bibliografija doc. dr. Dobravca je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=10416>.

Celotna bibliografija pred. dr. Slivnika je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=7849>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|----------------------------|
| Predmet: | Projektni praktikum |
| Course title: | Project practicum |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63755

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

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Franc Solina

| | | |
|------------------------|---------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

Vsebina predmeta (do 15 alinej):

68. Pisno in ustno poročanje o tehničnih vsebinah
69. Uvod v obvladovanje produktivnosti in projektno delo
70. Faze življenjskega cikla programske opreme: analiza, načrtovanje, kodiranje, testiranje, vpeljevanje, vzdrževanje
71. Posebnosti vodenja projektov razvoja programske opreme (postopni in iterativni razvoj)
72. Mrežno načrtovanje projektov
73. Agilni pristopi k razvoju programske opreme (Scrum, XP)
74. Inženirstvo zahtev za programsko opremo (razvoj zahtev, upravljanje z zahtevami)
75. Objektno orientirano načrtovanje, načrtovalski vzorci, osnove UML
76. Kodiranje, upravljanje z izvorno kodo, preoblikovanje kode
77. Testiranje programske opreme, avtomatsko testiranje, testno voden razvoj programske opreme

Študenti v sklopu predmeta izvedejo lasten projekt razvoja programske opreme.

Contents:

1. Written and oral reporting of technical contents
2. Introduction to productivity and project management
3. Stages in the life cycle of software: analysis, design, coding, testing, deployment, maintenance
4. Project management of software projects (incremental and iterative development)
5. Project network analysis
6. Agile methods for software development (Scrum, XP)
7. Requirements engineering for software (development and management of requirements)
8. Object oriented design, design patterns, basic UML
9. Coding, management of source code, code transformation
10. Testing of software, automatic testing, test driven software development

In the framework of the course students work on their own small software development project.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. D Phillips: *The Software Project Manager's Handbook: Principles That Work at Work (Practitioners)*, Wiley-IEEE Computer Society Press, 2004.
2. I. Sommerville: *Software Engineering: (8th Edition)*, Addison Wesley, 2006.
3. S. McConnell *Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction*, Microsoft Press; 2nd edition , 2004.
4. D. Allen. *Getting Things Done: The Art of Stress-Free Productivity*. Penguin Books, 2001.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študente seznaniti z osnovami sodobnih metod razvoja programske opreme in inženirskim pristopom k razvoju. Tako se po zaključku študija lažje vključijo v ekipe razvijalcev in vodij projektov, čeprav študij od njih zahteva pretežno samostojno delo in programiranje v malem.

Objectives and competences:

The goal of the course is that students learn the basic foundations of project based modern software engineering methods so that they can easier integrate into a project group since during the undergraduate study they wok mostly individually and on small projects.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje sodobnih postopkov razvoja programske opreme in razumevanje njihovega izvora in medsebojne povezanosti.
 Uporaba:
 Uporaba inženirskih metod pri razvoju programske opreme.
 Refleksija:
 posebna narava programskega inženirstva
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Poznavanje in uporaba metod za delo v skupini, ki rešuje intelektualno zahtevne naloge, trening učinkovitega pisnega in ustnega sporazumevanja s sodelavci.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 of modern methods of software development, their origin and interdependence.
 Application:
 of engineering methods for software development.
 Reflection:
 special character of software engineering
 Transferable skills:
 Knowledge and application of methods for working in groups for problem solving, oral and written communication.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, praktično delo z računalniki pri reševanju domačih nalog, seminarske naloge o orodjih za razvoj programske opreme.

Learning and teaching methods:

Lectures, homework and seminars using specialized computer tools.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno
 (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, midterm exams, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:**Pet najpomembnejših del:**

SOLINA, Franc, BAJCSY, Ruzena. Recovery of parametric models from range images : the case for superquadrics with global deformations. *IEEE trans. pattern anal. mach. intell.* [Print ed.], 1990, vol. 12, no. 2, str. 131-147. [COBISS.SI-ID [551252](#)]

SOLINA, Franc. *Projektno vodenje razvoja programske opreme*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za računalništvo in informatiko, 1997. XIII, 212 str., ilustr. ISBN 961-6209-12-4. [COBISS.SI-ID [71196672](#)]

SOLINA, Franc. 15 seconds of fame. *Leonardo (Oxf.)*. [Print ed.], 2004, vol. 37, no. 2, str. 105-110, 125. [COBISS.SI-ID [4148052](#)]

ARTAČ, Matej, BATAGELJ, Borut, JOGAN, Matjaž, KRANJEC, Žiga, KVERH, Bojan, MELE, Katarina, PEER, Peter, PETERNEL, Miha, SOLINA, Franc. *Uporabniška programska oprema*. 4. izd. Ljubljana: Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2007. XVII, 384 str., ilustr. ISBN 978-961-6209-48-9. [COBISS.SI-ID [235909632](#)]

JAKLIČ, Aleš, LEONARDIS, Aleš, SOLINA, Franc. *Segmentation and recovery of superquadrics*, (Computational imaging and vision, vol. 20). Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publishers, cop. 2010. XXI, 266 str., ilustr. ISBN 978-90-481-5574-3. [COBISS.SI-ID [256892416](#)]

Celotna bibliografija prof. dr. Soline je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=6749>.

Celotna bibliografija viš. pred. dr. Batagelja je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=15484>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Računalniška arhitektura
Course title: Computer Architecture

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63703

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

pred. mag. Igor Škraba

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

78. Razvoj računalniških arhitektur
79. Von Neumannov računalniški model in osnovni principi delovanja
80. Operandi in ukazi, zgradba ukazov, RISC-CISC
81. Števila v fiksni in plavajoči vejici, znaki
82. Centralna procesna enota
83. Pomnilniška hierarhija (glavni pomnilnik, predpomnilniki, navidezni pomnilnik)
84. Vhodno izhodni sistem

1. Milestones in computer architecture
2. The von Neumann architecture and basic principles of operation
3. Instructions and instruction set architectures, CISC and RISC
4. Numerical and nonnumerical operands
5. Central processing unit
6. Memory hierarchies
7. Input/Output system

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. D. Kodek, Arhitektura in organizacija računalniških sistemov, Bi-Tim, 2008.
2. J. L. Hennessy, D. A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 4. izdaja, Morgan Kaufmann, 2007.
3. Prosojnice na <http://www.fri.uni-lj.si> in na <http://laps.fri.uni-lj.si>.

Cilji in kompetence:

Podati zgradbo in delovanje današnjih računalnikov z obravnavo za programerja vidnih lastnosti računalnika. Študent naj bi dobil osnovna znanja o zgradbi in delovanju posameznih delov računalniškega sistema in njihovi medsebojni povezavi.

Objectives and competences:

Give structure and operation of a computer from programmer's perspective. Students should get knowledge of basic principles of computer architecture.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje in razumevanje delovanja današnjih računalnikov in različnih računalniških arhitektur.
 Uporaba:
 To znanje je pomembno pri čim bolj učinkoviti uporabi današnje računalniške opreme.
 Refleksija:
 Izboljšati stanje, da je za večino uporabnikov računalnik črna škatla, dogajanje v računalniku pa nepoznano.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Predmet dopolnjuje znanja s področja programiranja, algoritmov in digitalnih vezij.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Knowledge and understanding of design principles for modern computers and instruction set architectures.
 Application:
 Understanding of the possibilities and limitations of what computer technology can and cannot do.
 Reflection:
 Improve the condition that majority of users consider computer as a black box.
 Transferable skills:
 Complements the knowledge for software engineering and digital logic.

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in laboratorijske vaje. Poudarek na laboratorijskem delu na simulatorju preproste cevovodne CPE in mikroprocesorskem sistemu na osnovi Atmelovega 32-bitnega mikrokrmilnika.

Learning and teaching methods:

Lectures and laboratory exercises. Lab work on pipelined CPE simulator and ARM based microprocessor system.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|------------|---|
| <p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):</p> <p>Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)</p> <p>Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)</p> | <p>50%</p> | <p>Type (examination, oral, coursework, project):</p> <p>Continuing (homework, midterm exams, project work)</p> <p>Final: (written and oral exam)</p> |
| <p>Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)</p> | <p>50%</p> | <p>Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.</p> |

Reference nosilca / Lecturer's references:

| |
|---|
| <p>Pet najpomembnejših del:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Programska in aparaturna oprema za krmiljenje prometnih signalov semaforiziranega križišča. Ljubljana Iskra Avtomatika 1977-1979 (D.Kodek, B.Vilfan, T.Mohorič, I.Škraba) 7. Programska oprema za krmiljenje in uporabo V/I enot pri Najavnem centru v MTC Moskva. Ljubljana, Iskra ATC, 1979-1983. 8. Razvoj in izdelava sistema za razpoznavanje izoliranih besed slovenskega govora. Ljubljana PTT-Ljubljana, 1992-1994 (D.Kodek, D.Hvala, B.Petek, I.Škraba, D.Šonc) 9. KODEK, Dušan, ŠKRABA, Igor. <i>Računalniške komunikacije</i>, (Računalniški komunikacijski sistemi in mreže). Ljubljana: RSS, 1985. 25 str. [COBISS-ID 11025664] 10. ŠKRABA, Igor, KODEK, Dušan. Preverjanje kakovosti programske opreme. V: ZAJC, Baldomir (ur.). <i>Zbornik druge Elektrotehniške in računalniške konference ERK '93, september 1993, Portorož, Slovenija</i>. Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 1997, zv. B, str. 115-117. [COBISS-ID 802388] <p>Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu: http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=4928.</p> |
|---|

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Računalniška grafika
Course title: Computer Graphics

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63719

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Iztok Lebar Bajec

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

85. Geometrija in geometrijske metode (transformacije, koordinatni sistemi, kvaternioni, Eulerjevi koti, razdalje, standardni 3D predmeti)
86. Grafični cevovod (koordinatni sistemi, perspektivna projekcija, obrezovanje in odstranjevanje odvečnih ploskev, lastnosti ploskev in oglišč, rasterizacija)
87. Podatkovni modeli v računalniški grafiki (hierarhije, drevesne predstavitve, nivoji podrobnosti in njihova uporaba pri modeliranju reliefa terena)
88. Teorija zaznavanja in pogleda (zaznavanje prostora, osnove kompozicije, kadri, leče)
89. Teorija osvetljevanja (izvori svetlobe, osnovne komponente izvora svetlobe, osnovne pozicije svetlobnih teles, osvetlitev in razpoloženje, ...)
90. Postopki upodabljanja (osvetljevanje in senčenje, sledenje žarka, sevalna metoda, ...)
91. Grafični jeziki, knjižnice in produkcijska orodja
92. Uvod v animacijo (pripovedovanje in načrtovanje kadrov, animacija predmetov in osebkov, ...)
93. Posebni učinki in uvod v računalniško vizualizacijo (modeliranje in animacija s teksturami, bleščanje, neravnine, volumetrična megla, projicirane luči in sence, ...)

Vaje:

Laboratorijski projekt izdelave interaktivne grafične aplikacije. Na vajah podan uvod v OpenGL in samostojno delo na projektih z zaključno predstavitvijo študentov.

1. Geometry and geometric methods (transformations, coordinate systems, quaternions, Euler angles, distances, standard 3D objects)
2. Graphics pipeline (coordinate systems, perspective projection, clipping and culling, faces, edges, vertices, rasterisation)
3. Data models in computer graphics (hierarchies, tree-like representations, levels of detail)
4. Perception and view theory (depth perception, basic composition, framing scenes, lenses)
5. Lighting (light sources, basic components of a light source, basic light source positions, lighting and mood, ...)
6. Rendering (shading, raytracing, radiosity, ...)
7. Graphics languages, libraries and production environments
8. Introduction to animation (storytelling and planning scenes, animating objects and figures, ...)
9. Special effects and introduction to visualization (modelling and animation with textures, lens flare, bump mapping, volumetric fog, projected light and shadows, ...)

Lab work:

Development and implementation of an interactive graphic application. An introductory course of OpenGL programming is given in the first part of the semester, followed by independent student work, culminating with an oral presentation at the end of the semester.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Saša Divjak, Matija Marolt: Računalniška grafika.
2. <http://lgm.fri.uni-lj.si/RG>.
3. Nikola Guid: Računalniška grafika. Univerza v Mariboru, FERl.
4. D. Hearn, M.P. Baker: Computer Graphics with OpenGL, Pearson Prentice Hall, NJ USA.
5. D.H. Eberly: 3D Game Engine Design, Morgan Kaufman Publishers, CA USA.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti programsko in algoritmično ozadje računalniške grafike in usposabljanje študentov za samostojen razvoj grafičnih aplikacij.

Objectives and competences:

The objective is to introduce the students of computer science and informatics to the programming and algorithmic background of computer graphics and their training to become proficient developers of graphics applications.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje ozadja računalniške grafike in grafičnih algoritmov .
 Uporaba:
 Razvoj lastnih grafičnih programov, vizualizacij in animacij.
 Refleksija:
 Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno aplikacijo na konkretnih primerih s področja računalniške grafike.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Razvoj grafičnih vizualizacij na različnih strokovnih področjih.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Understanding the algorithmic background of computer graphics and applications.
 Application:
 Development of graphics applications, visualisations and animations.
 Reflection:
 Concordance of theoretical and practical knowledge in the field of computer graphics.
 Transferable skills:
 Development of graphics applications (visualizations) in various areas of profession.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s praktičnimi demonstracijami, izvajanje laboratorijskega projekta pod mentorstvom asistenta.

Learning and teaching methods:

Lectures with practical examples, autonomous lab work under the guidance of an assistant.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

| | | |
|--|-----------------------|--|
| <p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):</p> <p>Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)</p> <p>Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)</p> <p>Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)</p> | <p>50%</p> <p>50%</p> | <p>Type (examination, oral, coursework, project):</p> <p>Continuing (homework, midterm exams, project work)</p> <p>Final: (written and oral exam)</p> <p>Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.</p> |
|--|-----------------------|--|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

Celotna bibliografija doc. dr. Lebarja Bajca je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8354>.

Celotna bibliografija prof. dr. Divjaka je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=4493>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|---|
| Predmet: | Računalniška orodja, jeziki in okolja |
| Course title: | Computer tools, languages and platforms |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2, 3 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2, 3 | spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63764

| Predavanja Lectures | Seminar Seminar | Vaje Tutorial | Klinične vaje Laboratory work | Druge oblike študija Field work | Samost. delo Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------|
| 15 | / | 45 | / | / | 30 | 3 |

Nosilec predmeta / Lecturer:

Janez Demšar, Gašper Fijavž (skrbnika študijskih programov računalništva in informatike 1. stopnje)

Jeziki /
Languages:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Predavanja / Lectures: | slovenščina, angleščina Slovene, English |
| Vaje / Tutorial: | slovenščina, angleščina Slovene, English |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predmet je izrazito praktično naravnani in je namenjen temu, da se študente seznanijo s praktičnimi temami računalništva in informatike, ki so v študijskem programu obdelane z bolj teoretičnega stališča ali pa sploh ne, so pa pomembne za delo v praksi in za sposobnost razumevanja in izvedbe konkretnih računalniških nalog in del. Primeri takšnih tem so posamezni programski jeziki (C++, JavaScript) in okolij (Django, Android, iOS), administracija sistemov in omrežij in podobno. V računalništvu se takšne nove teme redno pojavljajo, nemogoče je, da bi bile vse takšne zanimivosti in novosti vključene v obvezne ali strokovno izbirne predmete, smiselno pa je, da ponudimo študentom možnost, da se njimi seznanijo.

The course is practically oriented and intended for introducing the students to some practical concepts and topics of computer science and informatics, which in other courses are addressed only theoretically or omitted, but are important for practical work, specific tasks, and projects. Examples of such topics are specific programming languages (C++, JavaScript) and platforms (Django, Android, iOS), system and network administration and similar. Such new topics regularly appear in computer and information science and it is reasonable to give the students an opportunity to learn about them.

Temeljni literatura in viri / Readings:

[Thomas H. Cormen](#), [Charles E. Leiserson](#)...: Introduction to Algorithms, 3rd edition, MIT Press, 2009.

Knuth, Donald: The Art of Computer Programming, ADDISON WESLEY (PEARSON) (2011)

The pragmatic bookshelf (<http://pragprog.com/>)

Dodatna literatura se predpiše vsako leto posebej glede na vsebino in predloge izbranega predavatelja.

Additional literature is given annually based on the current topic of the course.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je podrobneje spoznati praktične in učinkovite pristope in temeljito spoznati delo v posameznih orodjih, jezikih in okoljih.

Objectives and competences:

The object of this course is mastering and understanding efficient practical solutions and gaining a thorough understanding of specific tools, programming languages, or platforms.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študenti spoznavajo praktično delo s konkretnimi orodji in okolji.

Uporaba:

Uporaba najnovejših pristopov in tehnik v izbranem okolju, jeziku ali orodju.

Intended learning outcomes:

Learning and understanding:

The students are acquainted with practical work using specific tools and specific platforms.

Application:

Applying state-of-the-art techniques and approaches on a chosen platform, language, or tool.

Refleksija:
 Temeljito poznavanje najnovejših orodij in platform, seznanjanje s povsem praktičnimi problemi in rešitvami pri konkretnem programerskem in razvojnem delu na področju računalništva.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet: poznavanje praktičnih pristopov, prilagodljivost pri uporabi različnih orodij in delu v različnih računalniških okoljih.

Reflection:
 A thorough knowledge of a specific state-of-the-art tool or platform, a close encounter with practical problems and solutions in specific programming and engineering work in computer and information science.
Transferable skills:
 Understanding »tricks of the trade«, developing a flexibility and ability to adapt to work in different contexts.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures, lab practice.

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Načini ocenjevanja:

| | | |
|--|--------------------|--|
| <p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)</p> <p>Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)</p> | <p>100%</p> | <p>Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam)</p> <p>Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.</p> |
|--|--------------------|--|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Izr. prof. dr. Gašper Fijavž

G. Fijavž, B. Mohar. K_6 minors in projective planar graphs, *Combinatorica* (Bp. 1981), 2003, vol. 23, no. 3, pp. 453-465.

G. Fijavž. Minor-minimal 6-regular graphs in the Klein bottle. *Eur. j. comb.*, 2004, vol. 25, no. 6, pp. 893-898.

D. Bokal, G. Fijavž, B. Mohar. The minor crossing number. *SIAM j. discrete math.*, 2006, vol. 20, no. 2, pp. 344-356.

G. Fijavž. Contractions of 6-connected toroidal graphs. *J. comb. theory, Ser. B*, 2007, vol. 97, no. 4, pp. 553-570.

G. Fijavž, D. R. Wood. Graph minors and minimum degree. *Electron. j. comb.* (On line). 2010, vol. 17, no. 1, r151 (30 pp.).

Izr. prof. dr. Janez Demšar

DEMŠAR, Janez. Statistical comparisons of classifiers over multiple data sets. *J. mach. learn. res.* [Print ed.], Jan. 2006, vol. 7,

ŠTAJDOHAR, Miha, MRAMOR, Minca, ZUPAN, Blaž, DEMŠAR, Janez. FragViz : visualization of fragmented networks. *BMC bioinformatics*, 2010, vol. 11, str. 1-14, ilustr.

<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2105-11-475.pdf>. [COBISS.SI-ID [7964756](#)], [JCR, WoS, št. citatov do 6. 10. 2011: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 1]

3TOPLAK, Marko, CURK, Tomaž, DEMŠAR, Janez, ZUPAN, Blaž. Does replication groups scoring reduce false positive rate in SNP interaction discovery?. *BMC Genomics*, Jan. 2010, vol. 11, str. 1-6,

DEMŠAR, Janez. Algorithms for subsetting attribute values with Relief. *Mach. learn.* [Print ed.], Mar. 2010, vol. 78, no. 3, str. 421-428,

ŽABKAR, Jure, MOŽINA, Martin, BRATKO, Ivan, DEMŠAR, Janez. Learning qualitative models from numerical data. *Artif. intell.* [Print ed.], 2011, vol. 175, no. 9/10, str. 1604-1619

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Računalništvo v praksi I
Course title: Computer science in practice I

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski, poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall, spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63752

| Predavanja Lectures | Seminar Seminar | Vaje Tutorial | Klinične vaje Laboratory work | Druge oblike študija Field work | Samost. delo Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------|
| 5 | / | / | / | 40 | 45 | 3 |

Nosilec predmeta / Lecturer:

prodekan za pedagoško dejavnost FRI/vice dean for education

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina, angleščina
Slovene, English
Vaje / Tutorial: slovenščina, angleščina
Slovene, English

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Na uvodnih predavanjih študentom pojasnimo cilje predmeta in kako jih lahko dosežejo. Med aktivnosti, ki jih lahko štejejo kot obveznosti pri predmetu, sodijo sodelovanje pri izdelavi skupinskega projekta ali celoviti rešitvi problema s področja računalništva in informatike, predstavitev rešitve in ustrezna dokumentacija oziroma poročilo. Primeri problemov ali projektov lahko pokrivajo cel spekter vsebin: od povsem realno uporabnih – na primer dokumentiran in objavljen prispevek k večjemu v mednarodni skupnosti priznanemu odprtokodnemu projektu, predmetno tutorstvo, priprave in vodenja računalniškega krožka na osnovni ali srednji šoli do strokovne pomoči pri računalniških tekmovanjih.

VSEBINA

- **Skupinsko delo:** skupinski projekt, individualni projekt, vloge v skupini, dokumentacija v skupinskem delu
- **Analiza zahtev:** zajem in analiza zahtev končnega uporabnika –naročnika ali stranke, funkcionalne in nefunkcionalne zahteve, specifikacija in validacija zahtev, upravljanje sprememb
- **Upravljanje projekta:** strategije, orodja, nadzor kakovosti, testiranje rezultata.
- **Dokumentacija:** tehnična, uporabniška, on-line, nadaljnja podpora.
- **Praktično delo v skupini**

After an introductory lecture on the necessary background of the activities involved in the course, the students' activities include participation in a group project or the solution of a suitable problem from the field of computer and information science, presentation of the solution including all documentation or a written report. Examples of suitable problems or projects range from documented and published contributions to open internationally acknowledged open source projects, classes and lab work with students of primary or secondary schools, tutoring work at lower level courses.

CONTENTS

- **Team work:** team projects, individual projects tasks in a team, documenting team
- **Analysis of task specifications:** obtaining and analyzing specifications of the final consumer, functional and nonfunctional specifications, validation, managing modifications
- **Project management:** strategies, tools, quality control, testing.
- **Documentation:** technical, user, on-line, support.
- **Practical team work**

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. M Holcombe and F Ipaté: Correct Systems: building business process solutions. Springer
2. I Somerville: Software Engineering Addison-Wesley
3. R S Pressman: Software Engineering: A Practitioner's Approach. McGraw-Hill
4. Vicens Q, Bourne PE (2007) Ten simple rules for a successful collaboration, PLoS Computational Biology 3(3): e44.
5. Požarnik, B.M.: Psihologija pouka in učenja, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 2000, (str. 151-21)

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Cilj predmeta je študentom omogočiti in s kreditnimi točkami ovrednotiti njihovo izven kurikularno strokovno, nepridobitno delo, ki je za profesionalno profiliranje strokovnjaka na področju računalništva in informatike potrebno, a ga učni načrt sicer ne pokriva. Med pri predmetu pridobljene specifične kompetence štejemo sposobnost celovite obdelave manjših projektov in reševanja problemov iz prakse s področja računalništva in informatike, sodelovanje pri skupinskem reševanju problemov, vodenja manjše skupine, pripravo gradiv, ki so za vodenje take skupine potrebna, organizacijo in pridobivanje znanj, ki so potrebni za delo skupine, pripravo terminskega in vsebinskega načrta za delo skupine itd.

Cilji predmeta so zlasti

- Pridobiti izkušnje pri delu na realnih projektih in problemih
- Pridobiti izkušnje pri delu s končnimi strankami ali naročniki
- Naučiti se izbrati primerno orodje in tehnologijo za reševanje konkretnega problema
- Razvijati sposobnosti za delo v skupini in izkusiti delo v skupini
- Razvijati sposobnosti za posredovanje mlajšim in popularizacijo računalniških znanj in veščin.

The object of this course is to provide a framework for awarding study credit for extracurricular non-profit activities of students related to computer and information science that are not included in the curriculum of the study program and are necessary for a well formed expert in the field.

Among the specific competences provided by this course are the ability to complete smaller practical projects in and solve problems in the fields of computer and information science, participating in group solutions, organizing and supervising the work of a smaller group including the preparation of the necessary materials.

The specific goals of the course are

- Experience in work on practical projects and problems
- Experience with work with clients
- Obtaining the knowhow to choose the suitable tools and technologies for a specific problem
- Developing the ability and experience with team work
- Developing teaching skills and means for popularizing computer and information science topics and issues.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Spoznavanje osnovnih zakonitosti pri posredovanju znanja in popularizaciji računalniškega področja manjši skupini predvsem mlajših članov, organizaciji njenega dela in razumevanje pomena in uporabe takih znanj pri strokovnem delu strokovnjaka na področju računalništva in informatike.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Basic educational principles and teaching practice in the process of introducing computer science topics to smaller groups of younger students, organization of group work, understanding the role of such competencies in the work of an expert in the field of computer and information science.

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, mentorski in seminarski način dela ter spremljanja dela študenta, z ustnim nastopom ob zaključku semestra. Poseben poudarek je na skupinskem delu pri seminarjih.

Learning and teaching methods:

Lectures, individual work with students and smaller groups of students, seminars with oral presentations with special emphasis on group work.

| Načini ocenjevanja: | Delež (v %) / Weight (in %) | Assessment: |
|---|--------------------------------|---|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): | | Type (examination, oral, coursework, project): |
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): | | Type (examination, oral, coursework, project): |
| Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) | 50% | Continuing (homework, midterm exams, project work) |
| Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Final (written and oral exam) |
| Ocene: je opravil / ni opravil (v skladu s Statutom UL). | | Grading: »Passed” or “Failed” (according to the Statute of UL). |

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. JURČIČ-ZLOBEC, Borut, MRAMOR KOSTA, Neža. Geometric constructions on cycles. Rocky Mt. j. math., 2004, vol. 34, no. 4, str. 1565-1585. [COBISS.SI-ID [13268057](#)]
2. KING, Henry C., KNUDSON, Kevin, MRAMOR KOSTA, Neža. Generating discrete Morse functions from point data. Exp. math., 2005, vol. 14, no. 4, str. 435-444. <http://www.expmath.org/>. [COBISS.SI-ID [13872985](#)]
3. JAWOROWSKI, Jan, MRAMOR KOSTA, Neža. The degree of maps of free G-manifolds. J. fixed point theory appl. (Print), 2007, vol. 2, no. 2, str. 209-213. <http://dx.doi.org/10.1007/s11784-007-0047-0>. [COBISS.SI-ID [14569305](#)]
4. JERŠE, Gregor, MRAMOR KOSTA, Neža. Ascending and descending regions of a discrete Morse function. Comput. geom.. [Print ed.], 2009, vol. 42, iss. 6-7, str. 639-651. <http://dx.doi.org/10.1016/j.comgeo.2008.11.001>, doi: [10.1016/j.comgeo.2008.11.001](https://doi.org/10.1016/j.comgeo.2008.11.001). [COBISS.SI-ID [14994265](#)]
5. AYALA, Rafael, VILCHES, Jose Antonio, JERŠE, Gregor, MRAMOR KOSTA, Neža. Discrete gradient fields on infinite complexes. Discrete contin. dyn. syst., 2011, vol. 30, no. 3, str. 623-639.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Računalništvo v praksi II
Course title: Computer science in practice II

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski, poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall, spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63753

| Predavanja Lectures | Seminar Seminar | Vaje Tutorial | Klinične vaje Laboratory work | Druge oblike študija Field work | Samost. delo Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------|
| 5 | / | / | / | 40 | 45 | 3 |

Nosilec predmeta / Lecturer:

prodekan za pedagoško dejavnost FRI/vice dean for education

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina, angleščina
Slovene, English
Vaje / Tutorial: slovenščina, angleščina
Slovene, English

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Na uvodnih predavanjih študentom pojasnimo cilje predmeta in kako jih lahko dosežejo. Med aktivnosti, ki jih lahko štejejo kot obveznosti pri predmetu, sodijo sodelovanje pri izdelavi skupinskega projekta ali celoviti rešitvi problema s področja računalništva in informatike, predstavitev rešitve in ustrezna dokumentacija oziroma poročilo. Primeri problemov ali projektov lahko pokrivajo cel spekter vsebin: od povsem realno uporabnih – na primer dokumentiran in objavljen prispevek k večjemu v mednarodni skupnosti priznanemu odprtokodnemu projektu, predmetno tutorstvo, priprave in vodenja računalniškega krožka na osnovni ali srednji šoli do strokovne pomoči pri računalniških tekmovanjih.

Predmet predstavlja nadgradnjo predmeta Računalništvo v praksi I, pri čemer poudarja zlasti vodenje skupine in specifične probleme in vodstvene strategije.

VSEBINA

- **Skupinsko delo:** skupinski projekt, individualni projekt, vloge v skupini, dokumentacija v skupinskem delu. Vodenje skupine.
- **Upravljanje projekta:** faze projekta, strategije, orodja, nadzor kakovosti, testiranje rezultata. Upravljanje s tveganji. Metodologije upravljanja projektov.
- **Izgradnja in vodenje skupine:** pomen skupinskega dela, upravljanje ljudi, potrebne komunikacijske spretnosti, motivacija članov, delo s strankami.
- **Praktično delo v skupini**

After an introductory lecture on the necessary background of the activities involved in the course, the students' activities include participation in a group project or the solution of a suitable problem from the field of computer and information science, presentation of the solution including all documentation or a written report. Examples of suitable problems or projects range from documented and published contributions to open internationally acknowledged open source projects, classes and lab work with students of primary or secondary schools, tutoring work at lower level courses. The course upgrades the subject material of Computer science in practice I, while further attention is given to team leadership and leadership strategies.

CONTENTS

- **Team work:** team projects, individual project's tasks in a team, documenting team
- **Analysis of task specifications:** obtaining and analyzing specifications of the final consumer, functional and nonfunctional specifications, validation, managing modifications
- **Project management:** strategies, tools, quality control, testing.
- **Documentation:** technical, user, on-line, support.
- **Practical team work**

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. S Berkun: The Art of Project Management (Theory in Practice) O'Reilly 2005
2. T DeMarco, T Lister: Peopleware: Productive Projects and Teams. Dorset House Publishing. 1999.
3. M Holcombe and F Ipaté: Correct Systems: building business process solutions. Springer
4. Vicens Q, Bourne PE (2007) Ten simple rules for a successful collaboration, PLoS Computational Biology 3(3): e44.
5. Keller Gustav, Binder Annette, Thiel Rolf Dietmar (1999). Boljša motivacija uspešnejše

učenje; Trening učnih navad. Ljubljana: Center za psihodiagnostična sredstva.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom omogočiti in s kreditnimi točkami ovrednotiti njihovo izven kurikularno strokovno, nepridobitno delo, ki je za profesionalno profiliranje strokovnjaka na področju računalništva in informatike potrebno, a ga učni načrt sicer ne pokriva. Med pri predmetu pridobljene specifične kompetence štejemo sposobnost celovite obdelave manjših projektov in reševanja problemov iz prakse s področja računalništva in informatike, sodelovanje pri skupinskem reševanju problemov, vodenja manjše skupine, pripravo gradiv, ki so za vodenje take skupine potrebna, organizacijo in pridobivanje znanj, ki so potrebni za delo skupine, pripravo terminskega in vsebinskega načrta za delo skupine itd.

Objectives and competences:

The object of this course is to provide a framework for awarding study credit for extracurricular non-profit activities of students related to computer and information science that are not included in the curriculum of the study program and are necessary for a well formed expert in the field. Among the specific competences provided by this course are the ability to complete smaller practical projects in and solve problems in the fields of computer and information science, participating in group solutions, organizing and supervising the work of a smaller group including the preparation of the necessary materials.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Spoznavanje osnovnih zakonitosti pri posredovanju znanja in popularizaciji računalniškega področja manjši skupini predvsem mlajših članov, organizaciji njenega dela in razumevanje pomena in uporabe takih znanj pri strokovnem delu strokovnjaka na področju računalništva in informatike.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Basic educational principles and teaching practice in the process of introducing computer science topics to smaller groups of younger students, organization of group work, understanding the role of such competencies in the work of an expert in the field of computer and information science.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, mentorski in seminarski način dela ter spremljanja dela študenta, z ustnim nastopom ob zaključku semestra. Poseben poudarek je na skupinskem delu pri seminarjih.

Learning and teaching methods:

Lectures, individual work with students and smaller groups of students, seminars with oral presentations with special emphasis on group work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|---|------------|---|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): | | Type (examination, oral, coursework, project): |
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): | | Type (examination, oral, coursework, project): |
| Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) | 50% | Continuing (homework, midterm exams, project work) |
| Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Final (written and oral exam) |
| Ocene: je opravil / ni opravil (v skladu s Statutom UL). | | Grading: »Passed” or “Failed” (according to the Statute of UL). |

Reference nosilca / Lecturer's references:

- JURČIČ-ZLOBEC, Borut, MRAMOR KOSTA, Neža. Geometric constructions on cycles. Rocky Mt. j. math., 2004, vol. 34, no. 4, str. 1565-1585. [COBISS.SI-ID [13268057](#)]
- KING, Henry C., KNUDSON, Kevin, MRAMOR KOSTA, Neža. Generating discrete Morse functions from point data. Exp. math., 2005, vol. 14, no. 4, str. 435-444. <http://www.expmath.org/>. [COBISS.SI-ID [13872985](#)]
- JAWOROWSKI, Jan, MRAMOR KOSTA, Neža. The degree of maps of free G-manifolds. J. fixed point theory appl. (Print), 2007, vol. 2, no. 2, str. 209-213. <http://dx.doi.org/10.1007/s11784-007-0047-0>. [COBISS.SI-ID [14569305](#)]
- JERŠE, Gregor, MRAMOR KOSTA, Neža. Ascending and descending regions of a discrete Morse function. Comput. geom.. [Print ed.], 2009, vol. 42, iss. 6-7, str. 639-651. <http://dx.doi.org/10.1016/j.comgeo.2008.11.001>, doi: [10.1016/j.comgeo.2008.11.001](https://doi.org/10.1016/j.comgeo.2008.11.001). [COBISS.SI-ID [14994265](#)]
- AYALA, Rafael, VILCHES, Jose Antonio, JERŠE, Gregor, MRAMOR KOSTA, Neža. Discrete gradient fields on infinite complexes. Discrete contin. dyn. syst., 2011, vol. 30, no. 3, str. 623-639. <http://dx.doi.org/10.3934/dcds.2011.30.623>. [COBISS.SI-ID [15865945](#)]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| Predmet: | Računalniške komunikacije |
| Course title: | Computer Communications |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | spring |

Vrsta predmeta / Course type obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63708

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Mojca Ciglarič

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

| | |
|---|---|
| <p>10. Uvod: pomen in vloga računalniških omrežij in interneta.</p> <p>11. Osnovni pojmi: Struktura omrežij : hrbtenica in krajevna omrežja. Arhitektura omrežij: protokolarni skladi, primerjava ISO OSI in TCP/IP.</p> <p>12. Aplikacijska plast: delovanje in izvedba standardnih in nestandardnih aplikacijskih storitev. Pregled standardnih protokolov (HTTP, FTP, SMTP, DNS...).</p> <p>13. Predstavitvena in sejna plast: vsebina in storitve, primeri.</p> <p>14. Transportna plast: storitve, multipleksiranje, povezavni in nepovezavni prenos (TCP in UDP), zanesljiv prenos podatkov, nadzor zamašitev (congestion), izvedba v TCP.</p> <p>15. Omrežna plast: storitve, virtualne zveze in datagranske povezave, delovanje usmerjevalnikov, naslavljanje, primerjava IPv4 in IPv6, temelji usmerjanja.</p> <p>16. Povezavna in fizična plast, krajevna omrežja (LAN): storitve, zaznavanje in odpravljanje napak, protokoli za skupinski prenosni medij. Fizični naslovi (MAC) in preslikava v IP naslove (ARP), delovanje stikal. Ethernet, PPP, brezžična omrežja, aktualni standardi (npr. IEEE 802.11x, Bluetooth...). Celularna omrežja, mobilnost. Prenos signalov, prenosni mediji, vrste modulacije.</p> <p>17. Osnove omrežne varnosti. Zanesljivost in zaščita v omrežju. Požarne pregrade, IDS, IPS sistemi. Simetrična in asimetrična kriptografija, PKI, digitalno potrdilo.</p> <p>18. Upravljanje omrežja.</p> | <p>1. Introduction: role of computer communications and the internet.</p> <p>2. Fundamentals: network structure, backbone, local area networks. Network architecture, TCP/IP and ISO OSI protocol stacks.</p> <p>3. Application Layer: standard and non-standard application layer protocols - functionality and implementation (HTTP, FTP, SMTP, DNS...)</p> <p>4. Presentation and Session Layer: contents and services.</p> <p>5. Transport Layer: services, multiplexing, connection-oriented and connectionless transport (TCP and UDP), reliable data transfer, congestion control and implementations in TCP.</p> <p>6. Network Layer: services, virtual circuits, datagram networks, routers, addressing, comparison of IPv4 and IPv6, routing algorithms - classification and operation.</p> <p>7. Data Link Layer and Physical Layer: Local area networks and technologies, services, error detection and correction, multiple access protocols, physical addressing (MAC), relation to IP addresses, ARP protocol, switches and switching. Ethernet, PPP, wireless protocols (IEEE 802.11x, 802.15, 802.16...). Cellular networks, mobility. Signal transmission, transmission media, modulation.</p> <p>8. Network security fundamentals. Network reliability and protection. Firewall, IDS, IPS. Symetric and asymetric cryptography. PKI, digital certifiat, authentication protocols.</p> <p>9. Network management.</p> |
|---|---|

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. J.W. Kurose. K. W. Ross: Computer Networking, A top-down approach, 7th ed., Pearson 2012.
2. A.S. Tanenbaum: Computer Networks 4th ed. Pearson Education 2003.
3. L. L. Peterson and B. S. Davie: Computer Networks: A Systems Approach, 4th ed., Morgan Kaufmann 2007.
4. T. Vidmar, Informacijsko komunikacijski sistem, Pasadena 2002.
5. D. Mathews: Computer Networking - Internet Protocols in Action, Wiley 2005.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je celovita predstavitev področja računalniških komunikacij in omrežij ter sodobnih komunikacijskih storitev.

Študent pridobil zlasti naslednje kompetence:

- sposobnost uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije in sistemov
- razumevanje delovanja večplastnih sistemov sodobnih komunikacij
- sposobnost načrtovanja, razvoja in uporabe omrežnih aplikacij in storitev
- usposobljenost za načrtovanje, postavljanje in upravljanje manjših omrežij s stikali in brezžičnimi dostopnimi točkami, dodeljevanje omrežnih naslovov, osnovne nastavitve zahtevnejše omrežne opreme
- zavedanje o varnosti in nevarnosti v omrežnem okolju.

Objectives and competences:

The objective of the course is overview of the wide area of computer communications and modern communication services. The students will gain the following competencies:

- ability to use information-communication technologies and systems
- understanding of layered architectures used in modern communication systems
- ability to design, implement and manage small network with switches and wireless access points, IP configuration, basic configuration of more complex network equipment.
- Network security awareness, understanding of basic security problems and solutions

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent razume in uporablja značilno terminologijo komunikacijskega področja, razume arhitekturo, strukturo in tipe omrežij, pozna komunikacijske naprave, uporablja standardne storitve omrežne, transportne in aplikacijske plasti, ter razume osnove administriranja omrežja in omrežne varnosti.

Uporaba:

Uporaba standardnih komunikacijskih protokolov, storitev in varnostnih mehanizmov v svojih rešitvah. Načrtovanje in ocenjevanje primernosti strukture in izvedbe omrežja.

Refleksija:

Spoznavanje in razumevanje medsebojne soodvisnosti posameznih plasti v različnih večplastnih modelih omrežij in povezava s

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

The student is familiar with and uses the characteristic terminology in communication area, understands network types as well as networks architecture and structure, knows network equipment, uses standard services within network, transport and application layer, understands network administration and network security fundamentals.

Application:

Student is able to include standard protocols, services and security mechanisms in own solutions. Student is able to design a network and critically assess network structure and implementation.

Reflection:

Learning and understanding mutual co-dependency of architectural layers in different

konkretnimi izvedbami komunikacijskih storitev.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Reševanje različnih problemov na osnovi večplastnih arhitekturnih modelov storitev.
 Reševanje problemov na osnovi različnih strukturnih modelov omrežij in topologij.
 Visoka stopnja varnostne ozaveščenosti.

network models. Relation of abstract models to real life communication service implementations.
 Transferable skills:
 Finding solutions for different problems, based on multilayer service architecture models.
 Problem solving based on different structural models of networks and topologies.
 High security awareness.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje, seminarji in individualne domače naloge s pomočjo konzultacij, projektne naloge s poudarkom na timskem načinu dela in na sodelovanju z industrijo. Individualno delo poteka tudi s sodobnimi načini komunikacije prek interneta, na forumih, v spletni učilnici, virtualni laboratorij ipd.

Learning and teaching methods:

Lectures, exercises, laboratory work, seminal work, individual homework, consultation, teamwork projects, cooperation with industry. Individual work is supported by modern communication means – internet, fora, LMS, virtual laboratory.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno
 (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /
 Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, midterm exams, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

ŠKOBERNE, Nejc, CIGLARIČ, Mojca. Practical evaluation of stateful NAT64/DNS64 translation. *Adv. electr. comput. eng. (Print)*. [Print ed.], 2011, vol. 11, no. 3, str. 49-54.

PANČUR, Matjaž, CIGLARIČ, Mojca. Impact of test-driven development on productivity, code and tests : a controlled experiment. *Inf. softw. technol.*. [Print ed.], Jun. 2011, vol. 53, no. 6, str. 557-573.

CIGLARIČ, Mojca, KREVL, Andrej, PANČUR, Matjaž. Comparison of attacks on IPv4 and IPv6 protocols. V: SCHREURS, Jeanne (ur.). *Euromedia'2009*. Ostend: Eurosis-ETI, cop. 2009, str. 122-127.

CIGLARIČ, Mojca. Effective message routing in unstructured peer-to-peer overlays. IEE proc., Commun. [Print ed.], October 2005, vol. 152, no. 5, str. 673-678.

CIGLARIČ, Mojca. Content networks : distributed routing decisions in presence of repeated queries. Int. j. found. comput. sci., 2004, vol. 15, no. 3, str. 555-566.

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8265>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Razvoj informacijskih sistemov
Course title: Information Systems Development

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63725

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Damjan Vavpotič

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjega predmeta iz predhodnega semestra:

- Informacijski sistemi

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subject from previous semesters:

- Information Systems

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Osnovni koncepti razvojnih metodologij IS 2. Metodologije strukturnega razvoja 3. Metodologije in principi objektnega razvoja 4. Uporaba jezika UML pri objektni analizi in načrtovanju IS 5. Principi agilnih metodologij in agilnega razvoja 6. Izbira in prilagajanje razvojnih metodologij 7. Vpeljava informacijskih sistemov 8. Integracija informacijskih sistemov 9. Osnove modeliranja poslovnih procesov |
|---|

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Key concepts of IS development methodologies 2. Structural development methodologies 3. Object-oriented development methodologies and principles 4. Use of UML for object oriented analysis and design 5. Principles of agile methodologies and agile development 6. Selection and adaptation of development methodologies 7. Deployment of information systems 8. Information systems integration 9. Basics of business process modelling |
|---|

Temeljni literatura in viri / Readings:

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Avison, D. E. in Fitzgerald, G. (2006). Information systems development, McGraw-Hill, London. • Booch, G., J. Rumbaugh in I. Jacobson (1999). The Unified Software Development Process. Addison Wesley. • Cockburn, A (2002). Agile Software Development. Pearson Education. |
|--|

Cilji in kompetence:

| |
|---|
| <p>Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti ključne pristope in koncepte, ki se uporabljajo pri izgradnji sodobnih informacijskih sistemov. Poseben poudarek je na sistematičnih pristopih na področju analize in načrtovanja, ki omogočajo izgradnjo kakovostnih informacijskih sistemov. Poleg strukturnih in objektnih pristopov bodo študenti spoznali tudi ključne principe agilnih pristopov ter njihovega vpliva na proces razvoja informacijskih sistemov.</p> |
|---|

Objectives and competences:

| |
|--|
| <p>The objective of the course is to present the key approaches and concepts that are used in development of modern information systems to the students of computer and information science. The course focuses on systematic approaches in the field of analysis and design that enable development of quality information systems. Students will obtain knowledge of key structural and object oriented development approaches. They will also learn key principles of agile development and its influence on information systems development process.</p> |
|--|

Predvideni študijski rezultati:

| |
|--|
| <p>Znanje in razumevanje: Poznavanje osnovnih pojmov s področja razvoja informacijskih sistemov. Poznavanje ključnih principov in metodologij razvoja informacijskih sistemov. Razumevanje pomena metodologij za razvoj kakovostnih informacijskih sistemov. Razumevanje, kako</p> |
|--|

Intended learning outcomes:

| |
|---|
| <p>Knowledge and understanding: Familiarity with basic concepts of information systems development. Familiarity with key information systems development principles and methodologies. Understanding of importance of software development methodologies for development of quality</p> |
|---|

različne lastnosti metodologij vplivajo na učinkovitost razvojnega procesa.
 Uporaba:
 Uporaba sistematičnih pristopov za analizo in načrtovanje informacijskih sistemov.
 Refleksija:
 Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno uglasenostjo na konkretnih primerih s področja analize in načrtovanja informacijskih sistemov (npr. izdelava načrta informacijskega sistema).
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Uporaba IKT, pisno in ustno poročanje, delo v timih, komunikacijske in voditeljske spretnosti pri vodenju in sodelovanju v projekti ekipi.

information systems. Understanding of influence of various methodology properties on effectiveness of the development process.
 Application:
 Use of systematic approaches for analysis and design of information systems.
 Reflection:
 Familiarization and understanding of alignment between theory and practical examples in the field of analysis and design of information systems (e.g. development of information systems design).
 Transferable skills:
 ICT usage, written and oral reporting, team work, communication and management skills in project management and group collaboration.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarske naloge. Poseben poudarek je na seminarskih nalogah, kjer študenti sami izdelajo načrt za primer informacijskega sistema in ob tem teoretična znanja prenesejo v prakso.

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory exercises, seminar work. Special focus is on seminar work, where students create a design of an information system and transfer theoretical knowledge into practice.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|--------------------|---|
| <p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni izpit)</p> <p>Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)</p> | <p>50% 50%</p> | <p>Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written exam)</p> <p>Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.</p> |
|--|--------------------|---|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:
 Selecting a methodology for business information systems development : decision model and tool support. Comput. Sci. Inf. Syst., Jan. 2012, vol. 9, no. 1, str. 135-164, ilustr. [COBISS.SI-ID 9148756]
 Improving the evaluation of software development methodology adoption and its impact on enterprise performance. Comput. Sci. Inf. Syst., Jan. 2012, vol. 9, no. 1, str. 165-187, ilustr. [COBISS.SI-ID 8880212]

An approach for concurrent evaluation of technical and social aspects of software development methodologies. Inf. softw. technol.. [Print ed.], 2009, vol. 51, no. 2, str. 528-545, ilustr. [COBISS.SI-ID 6803284]

A framework and tool-support for reengineering software development methods. Informatica (Vilnius), 2008, vol. 19, no. 3, str. 321-344, ilustr. [COBISS.SI-ID 6701396]

Practice-driven approach for creating project-specific software development methods. Inf. softw. technol.. [Print ed.], 2007, vol. 49, no. 4, str. [345]-365, ilustr. [COBISS.SI-ID 5815124]

A method for rapid creation of a virtual software development team., Information systems development : challenges in practice, theory, and education. New York: Springer, cop. 2009, str. 461-470, ilustr. [COBISS.SI-ID 6927444]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=13311>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--|
| Predmet: | Robotika in računalniško zaznavanje |
| Course title: | Robotics and Machine Perception |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63739

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Danijel Skočaj

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI. Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 2
- Računalniška grafika
- Umetna inteligenca

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 2
- Computer Graphics
- Artificial Intelligence

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Vsebina predmeta:

94. Uvod

- splošni pojmi
- primeri aplikacij

95. Senzorji

- kamera, model kamere, kalibracija kamere, zajem slik
- globinski senzorji, kalibracija, zajem 3-D informacije
- haptični senzorji

96. Procesiranje slik in računalniški vid

- histogram
- odpravljanje šuma in filtriranje slik
- iskanje robov in kotov
- detekcija enostavnih krivulj
- morfološki operatorji, upravljanje in segmentacija slik
- ujemanje slik

97. 3D geometrija, stereoskopski vid

98. Robotika

- uvod v robotiko
- homogene transformacije
- geometrijski model robota

99. Mobilna robotika

100. Spoznavna robotika

Predmet bo usmerjen k spoznavanju principov delovanja, metod in tehnologij s področja umetnega zaznavanja in robotike. Poudarek bo na razvoju praktičnih, delujočih rešitev. Vaje bodo temu prilagojene, izvajale pa se bodo v računalniški učilnici opremljeni z ustrezno strojno in programsko opremo.

Course topics:

1. Introduction

- General concepts
- Examples of applications

2. Sensors

- Camera, camera model, camera calibration, image acquisition
- Range sensors, calibration, acquisition of 3-D information
- Haptic sensors

3. Image processing and computer vision

- Histogram
- Noise reduction and image filtering
- Edge and corner detection
- Detection of simple curves
- Morphological operators, thresholding, and image segmentation

- Image matching

4. 3D geometry, stereo vision

5. Robotics

- Introduction to robotics
- Homogeneous transformations
- Forward kinematics

6. Mobile robotics

7. Cognitive robotics

The course is directed towards understanding of the main principles, methods, and technologies from the fields of machine perception and robotics. Emphasis will be on developing practical, operational solutions. The practice classes will facilitate such kinds of hands-on work; they will take place in a classroom with suitable software and hardware equipment.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Wilhelm Burger, Mark J. Burge. Digital Image Processing, Springer, 2008.
- Tadej Bajd, Osnove robotike, Založba FE in FRI, Ljubljana 2002.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študente seznaniti s temeljnimi znanji s področja umetnega zaznavanja ter robotike. Spoznali naj bi principe delovanja robotov ter sistemov računalniškega vida in se naučili razvijati podobne sisteme ter jih uporabljati v praksi.

Objectives and competences:

The course aims at acquainting students with fundamental knowledge from the fields of machine perception and robotics. The students will learn the main principles of robotics and computer vision and learn how to develop such systems and use them in practice.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje temeljnih principov in metod umetnega zaznavanja in robotike. Sposobnost zasnove in razvoja preprostih robotskih sistemov ter sistemov računalniškega vida.

Uporaba:
Uporaba metod s področja umetnega zaznavanja in robotike, načrtovanje preprostih sistemov ter implementacija teh sistemov za reševanje praktičnih problemov.

Refleksija:
Razumevanje primernosti teoretičnih metod za reševanje praktičnih primerov ter njihovih omejitev, sposobnost analitičnega razmišljanja, sposobnost analize in reševanja praktičnih problemov z razvojem robotskih sistemov ter sistemov računalniškega vida.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Multidisciplinarni pristop, spretnosti iskanja in uporabe domače in tuje literature, uporaba primerne programske in strojne opreme, identifikacija in reševanje problemov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Knowledge of the basic principles and methods of machine perception and robotics. Ability to design and develop simple robot and computer vision systems.

Application:
Application of methods from the fields of machine perception and robotics, design and implementation of simple systems for solving practical problems.

Reflection:
Understanding of both, the appropriateness of and the limitation of theoretical methods for solving practical problems, analytical reasoning, analysis and development of practical problems by development of robot and computer vision systems.

Transferable skills:
Multidisciplinary approach, skills for searching and using the literature, the use of the appropriate software and hardware, problem identification and solving.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja s podporo avdio-vizualne opreme, laboratorijske vaje v računalniški učilnici z ustrežno strojno in programsko opremo. Delo posamezno in v skupinah. Veliko poudarka na praktični realizaciji naučenih principov.

Learning and teaching methods:

Lectures with the appropriate audio-visual equipment in a classroom with suitable hardware and software. Individual and group work. Emphasis on hands-on work and problem solving.

| Načini ocenjevanja: | Delež (v %) / Weight (in %) | Assessment: |
|--|--|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

- Fidler S, Skočaj D, Leonardis A. Combining reconstructive and discriminative subspace methods for robust classification and regression by subsampling. *IEEE trans. pattern anal. mach. intell.*, Mar. 2006, vol. 28, no. 3, str. 337-350
- Skočaj D, Leonardis A, Bischof H (2007) Weighted and robust learning of subspace representations. *Pattern Recogn* 40 (5): [1556]-1569.
- Skočaj D, Leonardis A. Incremental and robust learning of subspace representations. *Image vis. comput.*, 2008, vol. 26, no. 1, str. 27-38
- JL Wyatt, Aydemir A, Brenner M, Hanheide M, Hawes N, Jensfelt P, Kristan M, Kruijff G-J M, Lison P, Pronobis A, Sjö K, Vrečko A, Zender H, Zillich M, Skočaj D (2010) Self-understanding and self-extension: a systems and representational approach. *IEEE Trans Auton Ment Dev* 2(4): 282-303.
- Skočaj D, Kristan M, Vrečko A, Leonardis A, Fritz M, Stark M, Schiele B, Hongeng S, Wyatt JL. Multi-modal learning. V: *Cognitive systems*, (Cognitive systems monographs, vol. 8). Berlin; Heidelberg: Springer, cop. 2010, str. 265-309

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=10425>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Predmet: | Sistemska programska oprema |
| Course title: | System Software |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type **izbirni predmet /elective course**

Univerzitetna koda predmeta / University course code: **63736**

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

Nosilec predmeta / Lecturer: **izr. prof. dr. Branko Šter**

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1 in 2

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1 and 2

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

1. Ponovitev osnov operacijskega sistema Linux
2. Sistemsko programiranje, sistemski klici, sistemske knjižnice
3. Datotečni vhod/izhod, datoteke, mape
4. Standardni vhod/izhod
5. Procesi
6. Signali
7. Semaforji
8. Medprocesna komunikacija
9. Omrežno programiranje, vtičnice
10. TCP odjemalec in strežnik
11. Gonilniki in moduli (predvsem znakovni, bločni)
12. Prevajanje in nalaganje gonilnikov, testiranje in razhroščevanje
13. Gonilniki in strojna oprema

1. Basics of the Linux operating system
2. System programming, system calls, system libraries
3. File input/output, files, directories
4. Standard input/output
5. Processes
6. Signals
7. Semaphores
8. Interprocess communication
9. Network programming, sockets
10. TCP client and server
11. Device drivers and modules (mainly character and block drivers)
12. Compiling and loading of drivers, testing and debugging
13. Device drivers and hardware

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. W. Richard Stevens: Advanced Programming in the UNIX environment, Addison-Wesley, 1992.
2. W. Richard Stevens: UNIX Network Programming, Volume 1, Second Edition: Networking APIs: Sockets and XTI, Prentice Hall, 1998.
3. J. Corbet, A. Rubini, G. Kroah-Hartman: Linux Device Drivers, O'Reilly, 2005.
4. R. Love: Linux System Programming, O'Reilly, 2007.
5. J. M. Hart: Windows System Programming, Addison Wesley Professional, 2004.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike podati osnovne značilnosti sistemske programske opreme računalniških sistemov. Precejšen poudarek je tudi na sistemskem programiranju, omrežnem programiranju in na gonilnikih.

Objectives and competences:

The course aims to present to students of computer science the basic features of system software in computer systems. Moreover, the objective is also an introduction to system programming, network programming and device drivers.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje temeljnih konceptov sistemske programske opreme; poznavanje interakcije med strojno in programsko opremo.
 Razumevanje pomena in uporabe gonilnikov in programskih orodij v računalniških sistemih.
 Uporaba:
 Poznavanje in razumevanje sistemske programske opreme je pomembno pri programiranju računalniških sistemov, pri

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Knowledge of basic concepts of system software; understanding the interaction between hardware and software.
 Understanding of operation and application of device drivers and software utilities in computer systems.
 Application:
 Knowledge and understanding of system software is important in computer

načrtovanju računalniških sistemov in pri sistemski administraciji.
 Refleksija:
 Na podlagi temeljnih znanj in primerov iz prakse se pridobi sposobnost razumevanja, uporabe, vrednotenja, analize in načrtovanja systemske programske opreme.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Pridobljena znanja omogočajo boljše razumevanje zgradbe in delovanja računalniških sistemov. Praktični pristop pri reševanju konkretnih problemov pa nudi nadgradnjo temeljnih znanj in povezovanje problematik na sorodnih področjih.

programming, in design of computer systems and in system administration.
 Reflection:
 Based on the basic knowledge and practical examples the student obtains the ability of understanding, usage, evaluation, analysis and design of system software in computer systems.
 Transferable skills:
 Acquired knowledge enables better understanding of architecture and operation of computer systems. Practical approach to problem solving provides an upgrade of the fundamental skills and integration of issues in related areas.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, delo doma.

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory exercises, homeworks.

Načini ocenjevanja:

Način: pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge
 Sprotno preverjanje: domače naloge
 Končno preverjanje: pisni in ustni izpit
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type: written exam, oral exam, assignments
 Continuing: homeworks
 Final: written and oral exam
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:
 1. ŠTER, Branko, DOBNIKAR, Andrej. Adaptive radial basis decomposition by learning vector quantization. *Neural Process. Lett.* [Print ed.], 2003, vol. 18, no. 1, str. 17-27, ilustr. [COBISS.SI-ID [3971668](#)]
 2. ŠTER, Branko. An integrated learning approach to environment modelling in mobile robot navigation. *Neurocomputing (Amst.)*. [Print ed.], 2004, vol. 57, str. [215]-238, ilustr. [COBISS.SI-ID [4318548](#)]
 3. ŠTER, Branko, DOBNIKAR, Andrej. Modelling the environment of a mobile robot with the embedded flow state machine. *J. intell. robot. syst.*, Jun. 2006, vol. 46, no. 2, str. [182]-199, ilustr. [COBISS.SI-ID [5492820](#)]

4. ŠTER, Branko, ŠUŠTERIČ, Zoran, LOTRIČ, Uroš. Combined application of theoretical modeling and neural networks in vulcametry. *Kautschuk-Gummi-Kunststoffe*, 2009, jg. 62, nr. 6, str. 313-318, ilustr. [COBISS.SI-ID [7138644](#)]

5. DOBNIKAR, Andrej, ŠTER, Branko. Structural properties of recurrent neural networks. *Neural Process. Lett.*. [Print ed.], 2009, vol. 29, no. 2, str. 75-88, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [7085652](#)]

Celotna bibliografija izr. prof. dr. Štera je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8354>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Spletne tehnologije
Course title: Web Technologies

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63727

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Mira Trebar

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene

Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1
- Komunikacijski protokoli in omrežna varnost

Prerequisites:

Prerequisites on the assesment and grading are specified by internal acts of the University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1
- Communications Protocols and Network Security

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

101. Uvod - spletne tehnologije
102. Internet (računalnik, omrežje)
103. Splet (WWW) – dokumentno zasnovan porazdeljen sistem
104. Arhitektura spleta (model odjemalca-strežnik, komunikacija, imenovanje, ...)
105. Standardi in protokoli (TCP, HTTP)
106. Programiranje na strani odjemalcev: XHTML, Skriptni jeziki (JavaScript)
107. Programiranje na strani strežnika (PHP, CGI, servlet, ...)
108. Tehnologije spletnega iskanja in pridobivanja virov (portali, iskalniki, forumi, ...)
109. Meta- jezik XML (imenski prostor, XML preverjanje, predstavitevni formati, aplikacije XML, ...)
110. XML zasnovane spletne storitve (SOAP, WSDL, UDDI), RESTful
111. Spletno inženirstvo (strategije in metodologije razvoja spletnih aplikacij, uporabniška podpora)
112. Varnost spletnih aplikacij (uporabniki, identitete, certifikati, šifriranje)
113. Semantični splet

1. Introduction – web technologies
2. Internet (computer, network)
3. Web (WWW) – distributed document-based system
4. Web architecture (client-server model, communication, naming, ...)
5. Standards and protocols
6. Client programming: XHTML, JavaScript
7. Server programming: PHP, CGI, servlet, ...
8. Web Search technologies and resource extraction (portal, Search engine, Forum, ...)
9. Meta- language XML (naming, XML checking, presentation formats, XML applications.
10. XML based web services (SOAP, WSDL, UDDI), RESTful
11. Web engineering (methodologies and strategies of web application design, customer support)
12. Web application security (users, identity, certificates, encryption)
13. Semantic web

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. J.C. Jackson, Web technologies – A computer science perspective, Pearson, 2007.
2. A.S.Tanenbaum, M. van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall, New Jersey, 2002.
3. G.Kappel, B.Proll, P.Reich, W. Retschitzegger, Web Engineering, Wiley, 2006.
4. Spletni vir: <http://www.w3schools.com/>.

Cilji in kompetence:

Osnovni cilj predmeta je študentom predstaviti splet kot model porazdeljenega sistema in uporabo različnih spletnih tehnologij na strani odjemalca in na strani strežnika. Pridobljena znanja študentom omogočajo samostojen razvoj spletnih strani in spletnih aplikacij.

Objectives and competences:

The primary objective of this course is to introduce students a Web as a distributed system and the use of online technologies on the client and server-side. The acquired knowledge will enable students to develop their own websites and web applications.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
 Poznavanje spleta (interneta) predstavljenega kot porazdeljeni sistem, ki deluje po principu model odjemalec-strežnik.
 Razumevanje razvoja in programiranja spletnih aplikacij, storitev na nivoju inženirskega dela.
 Uporaba:
 Uporaba spletnih tehnologij na področju spletnega inženirstva, tako na strani odjemalca, kot strežnika.
 Refleksija:
 Spoznavanje in razumevanje teorije spletnih tehnologij in njene uporabe pri praktičnem delu, tako v laboratoriju, kot tudi v realnih aplikacijah.
 Prenosljive spretnosti:
 Načrtovanje in razvoj spletnih rešitev na različnih inženirskih, kakor tudi drugih področjih.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
 Knowledge of web (Internet) presented as a distributed system that operates on the principle of client-server model.
 Understanding the development and programming of web applications, services at the level of engineering work.
 Application:
 Use of web technologies in the area of web engineering, both at the client side as server side.
 Reflection:
 Insight and understanding of the theory of web technology and its application in practical work, both in the laboratory and in real applications.
 Transferable skills:
 Design and development of web solutions in various engineering, as well as other areas.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in individualne naloge v povezavi z seminarji in projektnim delom v okviru laboratorijskih vaj naj bi na osnovi sprotnega povezovalnega načina omogočili doseganje navedenih študijskih ciljev.

Learning and teaching methods:

Lectures and individual work in connection with seminars and project work in laboratory should on the basis of linking approach meet the study objectives.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, seminarji, projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno
 (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, seminars, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.
 (In accordance with UL statute)

Reference nosilca / Lecturer's references:**Pet najpomembnejših del:**

1. Trebar M, Šušteršič Z, Lotrič U (2007) Predicting mechanical properties of elastomers with neural networks. Polymer (Guildf.) 48(18): 5340-5347.

2. TREBAR, Mira, STEELE, Nigel C. Application of distributed SVM architectures in classifying forest data cover types. *Comput. electron. agric.*. [Print ed.], Oct. 2008, vol. 63, no. 2, str. 119-130.
3. TREBAR, Mira, STEELE, Nigel C. An implementation of a two-layered SVM classifier in Condor = Izvedba dvo-nivojskega SVM klasifikatorja v sistemu Condor. *Elektrotehniški vestnik*.
4. TREBAR, Mira. Managing data in an RFID application. V: TROCH, Inge (ur.), BREITENECKER, Felix (ur.). 6th Vienna Conference on Mathematical Modelling, February 11-13, 2009, Vienna University of Technology, Austria. *MATHMOD Vienna 09 : proceedings*, (ARGESIM Report, no. 35). Vienna: ARGESIM, cop. 2009, str. 2548-2551.
5. CUIÑAS, Inigo, CATARINUCCI, Luca, TREBAR, Mira. RFID from farm to fork : traceability along the complete food chain. V: *PIERS 2011 Marrakesh : proceedings*. Cambridge (MA): The Electromagnetics Academy, cop. 2011, str. 1370-1374.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: **Strateško planiranje informatike**
Course title: **Information Systems Strategic Planning**

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63733

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Rok Rupnik

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v študijskih pravilih FRI. Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 2
- Razvoj informacijskih sistemov

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.
 The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 2
- Information Systems Development

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

114. Vloga informatike v podjetjih
115. Namen in cilji strateškega planiranja ter povezava strateškega planiranja s poslovno strategijo podjetja
116. Metodologija strateškega planiranja informatike: izdelava, skrbništvo in spremljanje izvajanja strateških planov
117. Prilagajanje metodologije strateškega planiranja potrebam podjetja
118. Obvladovanje informatike v podjetjih
119. Ogrodja za obvladovanje informatike: ITIL in CobIT
120. Posebnosti planiranja in vodenja projektov na področju informatike
121. Pravni vidiki informatike in obvladovanje pogodbenih razmerij v informatiki

Vaje:

1. Izdelava strateškega plana informatike za namišljeno podjetje na podlagi podrobno opisane poslovne domene
2. Izdelava analize stanja informatike po modelu CobIT ali ITIL za isto namišljeno podjetje

Lectures:

1. The role of IT in business systems
2. The purpose and objectives of strategic planning and connection with the business strategy
3. IT strategic planning methodology: preparation, administration, and monitoring the implementation of strategic plans
4. Adapting the methodology of strategic planning to business needs
5. IT management in business systems
6. IT management frameworks: ITIL and COBIT
7. Special features of project management in the field of informatics
8. Legal aspects of informatics and management of contractual relationships in IT

Exercises:

1. Development of a strategic IT plan for a fictitious company on the basis of detailed description of business domain
2. Analysis of IT in the same fictitious company using CobIT or ITIL framework

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Rok Rupnik, Alenka Rožanec, Marjan Krisper, Marko Bajec: Enotna metodologija strateškega planiranja – 3.izdaja, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2006.
2. CobIT 4.1, Information Technology Governance Institute, 2007.
3. ITIL 3.0: Information Technology Service Management Forum, 2007.
4. J. Keyes: Implementing the IT Balanced Scorecard, Taylor & Francis, 2005.
5. K. Schwalbe: Information Technology Project Management, Thompson, 2006.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom predstaviti temeljna področja in temeljne pojme področja strateškega planiranja informatike in obvladovanja informatike. Študentje spoznajo metodologijo strateškega planiranja informatike in v okviru tega izdelavo,

Objectives and competences:

The aim of this course is to introduce students to core areas and basic concepts of IT strategic planning and IT management. Students learn the methodology of IT strategic planning and in the context of this the construction, administration and monitoring of the

skrbništvo ter spremljanje izvajanja strateških planov. V okviru obvladovanja informatike spoznajo ogrodji CobIT in ITIL ter v okviru njih ključne IT procese. Na ta način spoznajo delovanje informatike v poslovnih sistemih ter zahteve, ki jih poslovni sistemi imajo do informatike.

implementation of strategic plans. In the context of IT management they get to know COBIT and ITIL frameworks and their key IT processes. In this way the students learn about the IT in business systems and requirements that business systems have toward informatics.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Razumevanje pomena strateškega planiranja informatike v poslovnih sistemih;
Poznavanje in razumevanje konceptov delovanja in vloge IT procesov v poslovnih sistemih;
Poznavanje konceptov pogodbenih razmerij na področju informatike.
Uporaba:
Uporaba metodologije strateškega planiranja v praksi;
Uporaba ogrodij CobIT in ITIL za namene analize stanja informatike v podjetjih.
Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje potreb poslovnih sistemov na področju obvladovanja informatike.
Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Razumevanje pomena in vloge informatike ter na podlagi tega reševanje problemov in definiranje informacijskih potreb v poslovnih sistemih.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Understanding of the importance of IT strategic planning in business systems;
Knowledge and understanding of concepts and applications of IT processes in business systems;
Knowledge of the concepts of contractual relationships in the field of informatics.
Application:
Using the methodology of IT strategic planning in practice;
Using COBIT and ITIL frameworks for an analysis of the state of IT in business systems.
Reflection:
Getting to know and understand the needs of business systems in the field of informatics.
Transferable skills:
Understanding the importance and the role of IT and on this basis, solving problems and defining the information needs of the business systems.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja (tudi vabljeni predavatelji, ki so ugledni in uveljavljeni strokovnjaki na področju strateškega planiranja informatike in obvladovanja informatike).
Seminarske naloge v okviru vaj, kjer bo prisotno tudi skupinsko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures (including invited speakers who are respected experts in the field of IT strategic planning and IT management). Seminar papers in the context of exercises, which will also focus on teamwork.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

| | | |
|---|-----------------------|--|
| <p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)</p> <p>Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)</p> | <p>50%</p> <p>50%</p> | <p>Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam)</p> <p>Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.</p> |
|---|-----------------------|--|

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

Celotna bibliografija doc. dr. Rupnika je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8740>.

Celotna bibliografija viš. pred. dr. Zrneca je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=12224>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Športna vzgoja
Course title: Physical education

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri none | 2,3 | zimski fall |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | | | |

Vrsta predmeta / Course type izbirni / elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63750

| Predavanja Lectures | Seminar Seminar | Sem. vaje Tutorial | Lab. vaje Laboratory work | Teren. vaje Field work | Samost. delo Individ. work | ECTS |
|------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------|
| | | | | 30 | 60 | 3 |

Nosilec predmeta / Lecturer: spec. Iztok Mihevc, prof.

| | | |
|------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Jeziki/sloven Languages: | Predavanja / Lectures: | / |
| Slovenski/ Slovene | Vaje / Tutorial: | 30 ur/ 30 hours |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

General requirements are specified in the Rules of Assessment and Faculty of Order of the Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predmet ŠV vključuje naslednje teoretične vsebine:

- uvod in opredelitev predmeta (vsebina in organizacija),
- pomen in vloga predmeta ŠV kot vrednota kakovosti življenja v času študija in med opravljanjem poklica,
- učinki športne aktivnosti na celovito telesno, duševno in socialno zdravje študentov,
- športna aktivnost kot preventivna, korektivna in promocijska dejavnost za ohranjanje zdravja,
- športni način življenja kot vodilo zdravega načina življenja,

Specialne teoretične vsebine so:

- Razlaga pravil in sodniških znakov.
- Razlaga osnovnih značilnosti tehničnih elementov in osnov taktike.
- Elementi skupinske taktike.

Velik poudarek je na praktičnih vajah, kjer študent izbira med ponujenimi športi (košarka, nogomet, odbojka, plavanje aktivnosti v naravi - gornišstvo, smučanje, tek na smučeh).

The subject of Sport education includes the following theoretical topics:

- introduction and definition of the object (content and organization)
- meaning and role of physical education as a value in the quality of life during studies or work,
- the effects of sports activities in the overall physical, mental and social health of students
- sports activities as a preventive, corrective and promotional activity to maintain health,
- sporting way of life as a guide to a healthy lifestyle

Specific theoretical contents consist of:

- rules and judging signs,
- basic features and technical elements, and basic tactics,
- elements of group tactics.

Strong emphasis is on practical work where students are offered a choice between different sports (basketball, soccer, volleyball, swimming, outdoor activities - climbing, skiing, cross country skiing).

Temeljni literatura in viri / Readings:

15. Temeljna literatura in viri:

Obvezna literatura:

1. Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije (2000). Lepota gibanja tudi za zdravje (izbrana poglavja). Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije, 336 str.
2. Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije (1997). Prehrana - vir zdravja (izbrana poglavja). Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije, 315 str.
3. Rotovnik-Kozjek, N. (2004). Gibanje je življenje (izbrana poglavja). Ljubljana: Domus, 238 str.

Priporočljiva literatura:

1. Thomas R. Beachle, Roger W. Earle (copyright 2000, 1994 by the National Strength and Conditioning Association) Essentials of strength training and conditioning
2. Berčič, H. et al. (2001). Šport v obdobju zrelosti. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 210 str.
3. CINDI Slovenija (2002). Krepimo zdravje z gibanjem in zdravo prehrano (mednarodna konferenca - Radenci). Ljubljana: CINDI Slovenija, 177 str.

4. Francis, P. R. (1996). Real exercise for real people : Finding your optimum level of physical activity for a life time of healthy living. Rocklin: Prima Pub,178 str.
 5. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije (2000). Gibanje za zdravje (svetovni dan zdravja). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 85 str.
 6. Nancy Clark, Sportska prehrana; Izvori energije za vaš aktiven način življenja (2000). (prevod knjige Marija Paulus) – Zagreb: Gopal 2000
 7. Pokorn, D. (1988). Gorivo za zmagovalce - prehrana športnika in rekreativca. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 153 str. Russell, R. V. (1982). Planning programs in recreation. St. Louis, Toronto, London: The C. V. Mosby Company, 352 str.
 8. Sharkey, B., J. (1997). Fitness and health (4th ed.). Champaign, Windsor, Leeds, Lower Mitcham, Auckland: Human Kinetics, 417 str.
 9. Ušaj, A. (1997). Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 299 str.
- specifična literatura glede na izbrane programe po posameznih športnih panogah oziroma druge programe.

Cilji in kompetence:

Cilji: Cilj predmeta so skozi organizirano in načrtno vodeno športno vadbo pri študentih vplivati na oblikovanje pozitivnih stališč do športa, ozaveščati o vrednotah športa, navajati na zdrav način življenja ter aktivno in ustvarjalno izrabo prostega časa, usmerjati v organizirane oblike športa na univerzi in širšem okolju, preventivno vplivati na posledice pomanjkanja gibanja, razvijati psihofizične sposobnosti in izpopolniti znanje v posameznih izbranih športnih panogah.

Kompetence:

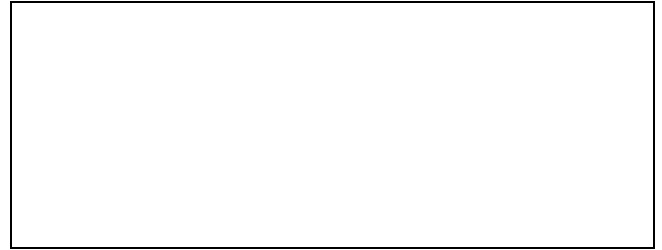
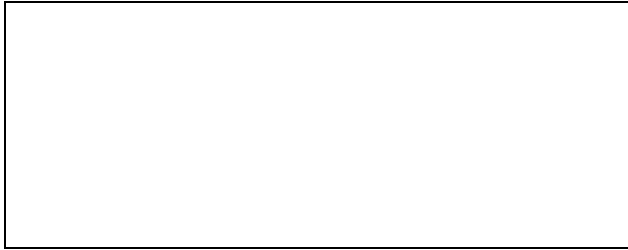
- racionalno vgrajevanje športa v način življenja,
- oblikovanje razumskega in čustvenega odnosa do telesnega napora,
- poznavanje teorije aktivnega počitka,
- poznavanje opredelitev zdravega življenjskega sloga,
- obvladanje metod za regeneracijo telesa,
- poznavanje učinkov športne rekreacije na celovito zdravje,
- poznavanje zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže,
- poznavanje medicinskih vidikov športa,
- poznavanje posebnosti najpogostejših patologij gibalnega in kardio-vaskularnega sistema,
- osvajanje priljubljene športne panoge.

Objectives and competences:

The aim of this course is, through an organized and systematic training influence the students attitude towards sports and raise their awareness of the values in sport, show a healthy lifestyle and active and creative use of leisure time, guide towards an organized form of sport in the university and the wider environment, prevent the effect and the consequences of lack of exercise, develop physical and mental fitness and improve skills in selected individual sports.

Competencies:

- incorporating sports as a way of life
- creating a rational and emotional relationship to the physical effort
- understanding the theory of active rest
- understanding the definition of a healthy lifestyle
- mastering methods for the regeneration of the body
- knowledge of the effects of recreation on overall health
- knowledge of healthy eating and weight control
- knowledge of medical aspects of sport
- knowledge of the specifics of the most common musculoskeletal pathologies and the cardio-vascular system,
- Acquisition of popular sports

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje: osvajanje vsebin športa kot temeljev, ki omogočajo kvaliteto življenja.

Uporaba: uporaba pridobljenega znanja za kompenzacijo vsakodnevnih stresov med študijem.

Refleksija: uporaba pridobljenega znanja za kompenzacijo vsakodnevnih stresov v poklicu in družini.

Prenosljive spretnosti : spretnosti pridobljene pri športu prispevajo k vzdržnosti in telesni pripravljenosti na študij in delo.

Intended learning outcomes:**Knowledge and understanding:**

Sports activities as a foundation for the quality of life.

Application: using the acquired knowledge and skills to compensate for the daily stress during the study improve the quality and performance.

Reflection: using the acquired knowledge and skills to compensate for the daily stress and improve the quality of the professional and family life.

Transferable skills – acquired skills contribute to endurance and physical fitness necessary for study and work.

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja v okviru vaj,
- vaje,
- skupinske in individualne konzultacije.

Learning and teaching methods:

- lectures within practical work
- practical work,
- group and individual consultations.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|-----|---|
| Način: | 75% | Type |
| Sprotno preverjanje (sodelovanje na vajah v izbranem vadbenem programu, praktični prikaz pridobljenega znanja) | 25% | Continuing (attendance at training sessions in the selected program, practical demonstration of knowledge and skills) |
| Končno preverjanje (ustno izpraševanje in preverjanje pridobljenih spretnosti) | | Final (oral examination and assesment of acquired skills) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno | | Grading: 6-10 positive, negative 1-5 |

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. Mihevc, I., I. 2000; Univerzitetni šport - 13. posvet Zveze društev športnih pedagogov Slovenije (str. 313 – 319); Zbornik Rogaška Slatina, Zveza društev športnih pedagogov
2. Mihevc I.; I2002; Šport na Univerzi v Ljubljani; Razvojne smernice športne vzgoje - 15. posvet Zveze društev športnih pedagogov Slovenije (str. 342 – 348); Nova Gorica, Zveza športnih društev športnih pedagogov
3. Mihevc, I., Kondrič, M., I. 2002; Evaluating certain morfological characteristics and motor abilities of electrical engineering studets. - 3rd Internetal scientific conferenc, Kinesiology new perspectives (str. 600 – 604)
4. Opatija, Croatia,
5. Križaj D., Mihevc I.; 2008 Prenosni merilni sistemi za merjenje pospeškov; Revija Šport (2008)
6. Vodja FUTSAL Univerzitetne nogometne lige od 1997- 2009.
7. Selektor Univerzitetne nogometne reprezentance na Evropskem prvenstvu v Podgorici 2009.
8. Nosilec predmeta Nogomet na CUŠ, 2007.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Tehnologija iger in navidezna resničnost
Course title: Game Technology and Virtual Reality

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type: izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63740

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

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Peter Peer

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

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI. Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1 in 2
- Računalniška grafika
- Umetna inteligenca

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1 and 2
- Computer Graphics
- Artificial Intelligence

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

122. Uvod v igre, navidezne svetove, razkritje motivacije
123. Pogon XNI, projekt in dokumentacija
124. Izris
125. Premikanje
126. Igralnost
127. Odzivni agenti in umetna inteligenca
128. Meniji
129. Zvok
130. 3D izris
131. Rotacija in 3D fizika
132. Scenarij, distribucija, oglaševanje

Vaje:

Osnova vaj so praktične razlage s primeri na lastnem pogonu XNI, s čimer bomo utrjevali snov in bolj podrobno obdelali izbrane teme predavanj. Študentje bodo reševali naloge, ki bodo skozi tedne semestra gradile njihov končni izdelek, igro. Cilj vsakega izdelka je objava.

Lectures:

1. Introduction to games, virtual worlds, revealing of motivation
2. XNI engine, project, and documentation
3. Principles of drawing
4. Motion
5. Gameplay
6. Agents and artificial intelligence
7. Menus
8. Sound
9. Drawing in 3D
10. Rotations and 3D physics
11. Scenario, distribution, advertisement

Tutorial:

Work is based on practical examples, working demos, code snippets, using our own XNI engine. With them we strengthen the linkage between theory and practice. On a weekly bases students have assignments, which build their individual course project, game. The goal of each project is publication of the game.

Temeljni literatura in viri / Readings:

6. Introduction to Game Development by Steve Rabin (glavna, izhodiščna literatura / primary literature)
7. Artificial Intelligence: A Modern Approach by Stuart Russell, Peter Norvig
8. 3D Game Programming Using DirectX10 and OpenGL by Pierre Rautenbach

Ostalo/rest:

9. Data Structures and Algorithms for Game Developers by Allen Sherrod
10. AI Game Engine Programming by Brian Schwab
11. Mathematics and Physics for Programmers by Danny Kodicek
12. Rules of Play: Game Design Fundamentals by Katie Salen, Eric Zimmerman
13. Game Development Essentials: An Introduction by Jeannie Novak

Cilji in kompetence:

Osnovni cilj predmeta je razložiti kompleksnost sistemov iger in njihovih navideznih svetov. Ustrezno nadgradimo in integriramo predvsem znanje iz računalniške grafike in umetne inteligenca, naslonimo pa se tudi vsaj na robotiko in računalniško zaznavanje, odkrivanje zakonitosti iz podatkov ter fiziko.

Objectives and competences:

The basic goal of the course is to explain the complexity of games and their virtual worlds. We build mostly on knowledge gained at computer graphics and artificial intelligence courses, but use also knowledge from computer vision, data mining and physics related courses. Student learns which are the architectural parts

Študent usvoji celoten spekter naslavljanja vseh delov nekega sistema igre, tudi s praktičnega vidika.

of the game and how they are connected into the game system, also from the practical point of view.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Poleg deklarativnega znanja o gradnikih sistema igre, bo poudarek na razumevanju osnovnih segmentov s praktičnega vidika, gradnji lastne igre.

Uporaba:

Zmožnost definiranja potreb sistema igre, ocenitve njene kompleksnosti, razvoja in razširjanja. Poudarek je na ustreznem razvoju.

Refleksija:

Študent dobi občutek dobrega zrcaljenja teoretičnih načel tehnologije iger v prakso.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Tehnologija iger služi kot povezovalni element kopice ostalih področij računalništva ter to znanje dopolnjuje z igram specifično vsebino.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Beside declarative knowledge about the architectural parts of the game, the focus is on understanding these parts from the practical point of view, implementing one's own game.

Application:

Defining the gameplay, design, architecture of the game. Appropriate game implementation.

Reflection:

Student sees the mirroring of theoretical principles of game technology into practice.

Transferable skills:

The course binds together a number of computer science fields and complements the basic knowledge with game specific content.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja podajajo osnovne zakonitosti, vaje jih vpeljujejo v prakso. Vaje imajo laboratorijski značaj. Tedenske naloge pripeljejo do projekta celovite igre. Poseben poudarek je tudi tukaj na sprotne študiju. Zaradi veliko praktičnega dela, so vaje tudi posnete.

Learning and teaching methods:

Lectures give basic concepts, tutorial further enlighten their practical value. Tutorial has a laboratory work characteristic. Weekly assignments lead to game project. Due to a lot of practical work, the tutorial is also captured on video.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

Sprotno preverjanje (naloge na vajah, projekt)

Končno preverjanje (pisni ali ustni izpit)

Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):

Continuing (weekly assignments, project)

Final (written or oral exam)

Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del / Five selected publications:

- P. Peer, B. Batagelj, Art - a perfect testbed for computer vision related research, In M. Grgić, K. Delač, M. Ghanbari (Eds.): Recent advances in multimedia signal processing and communications, Springer, pp. 611-629, 2009.
- P. Peer, L. G. Corzo, Local pixel value collection algorithm for spot segmentation in two-dimensional gel electrophoresis research, Comparative and Functional Genomics 7(1), pp. 77-85, 2007.
- P. Peer, F. Solina, Where physically is the optical center?, Pattern Recognition Letters 27(10), pp. 1117-1121, 2006.
- L. G. Corzo, J. A. Penaranda, P. Peer, Estimation of a fluorescent lamp spectral distribution for color image in machine vision, Machine Vision and Application 16(5), pp. 306-311, 2005.
- P. Peer, F. Solina, Panoramic Depth Imaging: Single Standard Camera Approach, International Journal of Computer Vision 47(1/2/3), pp. 149-160, 2002.

Celotna bibliografija je dostopna na COBISSu / Whole bibliography is available in COBISS:

<http://splet02.izum.si/cobiss/bibliography?langbib=eng&li=en&homelang=svn&code=19226>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Tehnologija programske opreme
Course title: Software Engineering

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63732

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

viš. pred. dr. Alenka Kavčič

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene

Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1 in 2

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1 and 2

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja obsegajo naslednja poglavja:

1. Uvod
2. Tehnologija programske opreme
3. Modeli razvoja programske opreme: plansko voden proti agilnemu pristopu
4. Agilne metodologije, Scrum, XP
5. Načrtovanje projektov
6. Življenjski cikel razvoja programske opreme
7. Zajem in upravljanje zahtev
8. Arhitektura sistema
9. Načrtovanje modulov
10. Implementacija, dokumentiranje
11. Testiranje in testno voden razvoj
12. Vzdrževanje programske opreme
13. Evalvacija projekta, procesa in izdelkov
14. Prihodnost tehnologije programske opreme

Vaje:

Na laboratorijskih vajah študentje utrjujejo obravnavano snov na postopnem razvoju manjše aplikacije, ki jo izvedejo kot samostojno delo na projektu z zaključno predstavitvijo. Študentje delajo v manjših projektnih skupinah in pri tem uporabljajo plansko voden in/ali agilen pristop. Pomemben del vaj je tudi spoznavanje ter uporaba ustreznih orodij.

Lectures cover the following chapters:

1. Introduction
2. Software Engineering
3. Software development models: planned and agile approaches
4. Agile methodologies, Scrum, XP
5. Project planning
6. Software development life cycle
7. Capturing and managing the requirements
8. System architecture
9. Designing the modules
10. Implementation, documentation
11. Testing and Test driven development
12. Maintaining the software system
13. Evaluation of project, processes and products
14. Future of Software Engineering

Laboratory:

Students will consolidate the discussed topics within a progressive development of a small application that is carried out as an autonomous project work with final presentation of results. Students work in small project teams and use planned and/or agile approach. Significant part of the laboratory is the introduction to appropriate tools and their use.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- S. L. Pfleeger, J.M. Atlee: **Software Engineering, Theory and Practice**, Pearson, 2010.
- I. Sommerville: **Software Engineering**, Pearson, 2011.
- K. Schwaber, M. Beedle: **Agile Software Development with SCRUM**, Prentice Hall, 2001.
- K. Beck: **Extreme Programming Explained: Embrace the Change**, Addison-Wesley, 2004.
- Različni spletni viri s področja tehnologije programske opreme.
- **Prosojnice predavanj in gradivo za vaje** je sproti objavljeno na spletni učilnici.

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Cilj predmeta je spoznati osnove področja tehnologije programske opreme, ki opredeljuje nabor pristopov, metod in orodij za učinkovit razvoj (predvsem obsežnejše) programske opreme. V okviru tega je predstavljen izbran nabor podpodročij, ki v praksi zajemajo bistvene koncepte TPO. Posamezni koncepti so na vajah praktično predstavljeni ob postopnem razvoju manjše aplikacije z uporabo planskega ali agilnega načina razvoja.

The goal of this course is to present the basics in the area of Software Engineering that defines a set of approaches, methods and tools for efficient software development (especially for larger projects). A selected set of subareas is thus presented that includes most important SE concepts in practice. These concepts are practically presented at laboratories as a step-by-step development of a small application, using planned or agile approach to development.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje področja tehnologije programske opreme.

Uporaba:
Razvoj programske opreme, izbira ustreznega pristopa k razvoju.

Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje kompleksnosti priprave in izvedbe projekta razvoja programske opreme.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Primeren pristop k pripravi in izvedbi projekta, celovit pristop k razvoju programske opreme, delo v skupini.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Knowledge of Software Engineering area.

Application:
Software development, selecting a suitable approach to development.

Reflection:
Knowing and understanding the complexity of preparation and realization of software development projects.

Transferable skills:
A suitable approach to preparation and realization of a project, complete approach to software development, team work.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja se izvajajo frontalno, s praktičnimi demonstracijami.
Delo na vajah poteka individualno ali v skupinah, pod mentorstvom asistenta.

Learning and teaching methods:

Lectures are carried out ex-cathedra with practical demonstrations.
Laboratory work is individual or in groups under the supervision of assistants.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

| | | |
|--|----------------|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

KAVČIČ, Alenka. Fuzzy user modeling for adaptation in educational hypermedia. *IEEE trans. syst. man cybern., Part C Appl. rev.* [Print ed.], nov. 2004, vol. 34, no. 4, str. 439-449, ilustr. [COBISS.SI-ID [4477012](#)]

KAVČIČ, Alenka. Dealing with uncertainty of user knowledge : fuzzy user modelling in educational hypermedia : vabljeno predavanje. V: *Advances in multimedia communications, information processing and education*. [S. l.: s. n., 2002], 8 str. [COBISS.SI-ID [3382100](#)]

KAVČIČ, Alenka. Pomen standardov in specifikacij za elektronska učna gradiva = Importance of standards and specifications for electronic learning materials : vabljeno predavanje. V: BAČNIK, Andreja (ur.), TRSTENJAK, Bernarda (ur.), BLAGUS, Katarina (ur.), KOSTA, Maja (ur.). (*Zbornik*). Ljubljana: Miška, 2011, str. 158-164, ilustr. [COBISS.SI-ID [8307028](#)]

KAVČIČ, Alenka. Implementing content packaging standards. V: International Conference on Computer as a Tool, April, 27., 28., 29. 2011, Lisbon, Portugal. *EUROCON 2011*. [S. l.: s. n.], 2011, str. 1-4, ilustr. [COBISS.SI-ID [8326740](#)]

KAVČIČ, Alenka. Specifications and standards for use of educational digital content. V: MENDEZ-VILAS, Antonio (ur.). *Research, reflections and innovations in integrating ICT in education. Vol. 1*. Badajoz: Formatex, 2009, str. 577-581. [COBISS.SI-ID [7053652](#)]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=9255>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Testiranje in kakovost
Course title: Testing and Quality

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63724

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

viš. pred. dr. Igor Rožanc

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene

Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Diskretne strukture. Analiza I. Programiranje I in II. Algoritmi in podatkovne strukture I.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.
Discrete structures. Calculus I. Programming I and II. Algorithms and Data Structures I.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

1. Testiranje programske opreme
 - Uvod v testiranje PO: programske napake in odpovedi, principi testiranja, planiranje testiranja, testiranje sistema, avtomatsko testiranje, dokumentiranje testiranja
 - modelno vodeno testiranje
 - Testiranje s pokritjem grafov
 - Testiranje s pokritjem programske logike
 - Testiranje s pokritjem delitve testnih podatkov
 - Testiranje sintakse
 - Pregled pokritij testiranja
2. Kakovost programske opreme
 - Uvod v kakovost programske opreme
 - Modeli in standardi: Modeli ISO, zmožnostno-zrelostni model (CMMI)
 - Skupinski in osebni proces razvoja PO (TSP in PSP)
 - Merjenje programske opreme

Na vajah študentje utrjujejo obravnavano snov z reševanje specifičnih nalog v okviru večjega skupnega projekta. Pomemben del vaj je tudi spoznavanje/uporaba ustreznih (testnih) orodij.

Lectures:

1. Software testing
 - Introduction to software testing: Software defects and failures, testing principles, test planning, system testing, automated testing, testing documentation
 - Model-Driven Test Design
 - Testing using graph coverage criteria
 - Testing using logic coverage criteria
 - Input space partition testing
 - Testing using syntax coverage criteria
 - Testing coverage summary
2. Software quality
 - Introduction to software quality
 - Models and standards: ISO models, Capability Maturity Models (CMMI)
 - Team software process (TSP)
 - Personal software process (PSP)
 - Software metrics

During the courses students solve specific tasks as part of a project using methods and approaches presented during lectures. The important part of tutorials is introduction and use of specific software testing tools.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- P.Ammann, J.Offutt: **Introduction to Software Testing**, Cambridge University Press, 2008.
- S.H.Kan: **Metrics and Models in Software Quality Engineering**, 2nd Edition, Addison Wesley, 2002.
- N. Fenton, S. L. Pfleeger: **Software Metrics, A Rigorous and Practical Approach**, PWS Publishing Company, 1997.
- S. L. Pfleeger, J.M.Atle: **Software Engineering, Theory and Practice**, Pearson Prentice Hall, 2006.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je predstaviti področje testiranja in kakovosti programske opreme. Na obeh področjih so predstavljeni osnovni koncepti. Pri testiranju gre predvsem za različne oblike testiranja programske opreme in predstavitev različnih kriterijev za pokritje modelov

Objectives and competences:

The objective of the course is to present the fields of software testing and software quality assurance. The course presents the basic concepts of both fields. In software testing attention is devoted to different software testing approaches and to presentation of

programske opreme. Kakovost programske opreme je opredeljena predvsem z vidika sistematičnega zagotavljanja kakovosti z uporabo ustreznih standardov in modelov. Na vajah študenti uporabljajo ustrezna orodja za reševanje specifičnih nalog v okviru večjega skupnega projekta.

numerous coverage criteria for different software models. Software quality presentation is based on use of specific software standards and models. The practical use of appropriate tools is demonstrated in tutorials where students solve specific tasks as part of a bigger quality assurance project.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje in razumevanje značilnosti različnih vrst testiranja programske opreme; poznavanje modelno vodenega testiranja in različnih kriterijev pokritij programskih modelov; praktično razumevanje pomena discipliniranega procesa in uporabe standardov/modelov za zagotavljanje kakovosti razvoja programske opreme; , poznavanje osnovnih metrik programske opreme.

Uporaba:
Praktična znanja in prijemi pri testiranju programske opreme, praktična znanja o metrikah programske opreme, poznavanje glavnih značilnosti procesa, ki zagotavlja kakovost programske opreme.

Refleksija:
V praksi je testiranje pomemben del razvoja programske opreme, ki se mu pogosto ne pripisuje ustreznega pomena. Podobno velja za zagotavljanje kakovosti. Poznavanje pravih prijemov in možnosti ustrezno pouči o izbiri v konkretnem primeru.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Konkretna znanja s področja testiranja, poznavanje prijemov s področja zagotavljanja kakovosti, še zlasti metrik in modelov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Understanding and knowledge of the properties of different types of software testing; knowledge of model-driven testing design and different testing coverage criteria; practical understanding of the meaning of disciplined process and usage of standards/models for software development quality assurance; knowledge the basic software metrics.

Application:
Practical knowledge and approaches in software testing, practical knowledge of software metrics and properties of software quality assurance process.

Reflection:
Software testing presents the important part of software development process, despite the fact that its importance is often neglected. Similarly, this is also true for quality assurance. Having the theoretical and practical knowledge about the approaches and possibilities increases the acceptance rate of described methods, thus increases the quality of software.

Transferable skills – are not bound only to this course:
Practical knowledge in the field of software testing, practical knowledge of the quality assurance approaches, particularly metrics and models.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Klasična predavanja s predstavitev praktičnih izkušenj. Na vajah izvajanje krajših nalog po skupinah v okviru skupnega razvoja večje aplikacije (recimo izvedbo testiranja enote). Vaje se izvajajo z uporabo različnih tehnologij in orodij.

Classic lectures that include the presentation of best practices. The practical usage of presented methods and approaches is demonstrated in laboratory courses where students solve specific tasks as part of a bigger quality assurance project. Students get familiar with specific software tools and their usage.

| Načini ocenjevanja: | Delež (v %) / Weight (in %) | Assessment: |
|---|--------------------------------|--|
| Programski projekti in domače naloge: <ul style="list-style-type: none"> skupaj vsaj 50% | 50 % | Programming projects and exercises: <ul style="list-style-type: none"> together minimum 50% |
| Pisni izpit: <ul style="list-style-type: none"> vsaj 50%, | 50 % | Final exam: <ul style="list-style-type: none"> minimum 50 % |
| Ustni izpit po potrebi. | | Oral exam if needed. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

- ROŽANC, Igor, MAHNIČ, Viljan. Poučevanje kakovosti programske opreme s poudarkom na modelu PSP. V: RAJKOVIČ, Vladislav (ur.), URBANČIČ, Tanja (ur.), BERNIK, Mojca (ur.). *Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi*, (Organizacija, Letn. 38, 2005, št. 8). Kranj: Moderna organizacija, 2005, str. 454-464, ilustr. [COBISS.SI-ID [16019686](#)]
- MAHNIČ, Viljan, ROŽANC, Igor. Data quality : a prerequisite for successful data warehouse implementation. *Informatica (Ljublj.)*, 2001, vol. 25, no. 2, str. 183-188. [COBISS.SI-ID [2424148](#)]
- ROŽANC, Igor, MAHNIČ, Viljan. Uporaba modela CMM v majhnih organizacijah za razvoj programske opreme. *Elektrotehniški vestnik*. [Slovenska tiskana izd.], 2003, letn. 70, št. 3, str. 149-154, ilustr. [COBISS.SI-ID [3804756](#)]
- MAHNIČ, Viljan, ROŽANC, Igor. Students' perceptions of Scrum practices. V: BILJANOVIĆ, Petar (ur.). *MIPRO 2012, 35th International Convention, May 21-25, 2012, Opatija - Adriatic Coast, Croatia. MIPRO 2012 : 35th International Convention, May 21-25, 2012, Opatija - Adriatic Coast, Croatia : mipro proceedings*, (MIPRO ... (CD-ROM)). Rijeka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO, cop. 2012, str. 1364-1369, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [9194836](#)]
- ROŽANC, Igor, SLIVNIK, Boštjan. Producing the Platform Independent Model of an Existing Web Application. Proceedings of the 2nd Workshop on Model Driven Approaches in System Development, FedCSIS, September 9-12, 2012, Wroclaw, Poland.

Celotna bibliografija viš. pred. dr. Rožanca je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8113>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Umetna inteligenca
Course title: Artificial Intelligence

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63720

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Igor Kononenko, izr. prof. dr. Marko Robnik Šikonja

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene

Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja

1. Kaj je inteligenca, kaj je učenje in relacija človek-stroj
2. Pregled metod strojnega učenja in osnovni principi strojnega učenja
3. Pregled preiskovalnih algoritmov
4. Ocenjevanje učenja
5. Ocenjevanje atributov
6. Odločitvena drevesa, NB in K-NN
7. Umetne nevronske mreže
8. Reševanje problemov, hevristični preiskovalni algoritmi (A*, RBFS, minimax)
9. Predstavitev znanja, mehanizmi sklepanja ter sistemi za podporo odločanju

10. Inteligentni roboti in agentni sistemi
11. Procesiranje naravnega jezika
12. Evolucijsko računanje
13. Verjetnostno modeliranje
14. Spodbujevano učenje

Vaje:

Na vajah bodo študenti utrjevali snov, ki so jo obravnavali na predavanjih, tako da jo bodo uporabili pri reševanju praktičnih problemov. Pri tem bodo poudarki na samostojnem delu študentov ob pomoči asistentov. Študenti bodo v manjših skupinah samostojno reševali realne probleme. Skupine bodo svoje naloge in rešitve opisale v pisnem poročilu in predstavile ostalim v obliki kratke predstavitve, ter s tem dobili oceno iz vaj.

Lectures

1. What is intelligence, what is learning and relation man-machine
2. Overview of machine learning (ML) methods and their basic principles
3. Overview of search algorithms
4. Evaluation of ML
5. Evaluating attributes
6. Decision trees, NB and K-NN
7. Artificial neural networks
8. Problem solving and heuristic search (A*, RBFS, minimax)
9. Knowledge representation, reasoning, decision support systems
10. Intelligent robots and agents
11. Natural language processing
12. Evolutional computation
13. Probabilistic modelling
14. Reinforcement learning

Projects and assignments:

Practical applications of the knowledge gained through lectures. The emphasis is on the autonomous work of students with the help of assistants. Students form small project teams and autonomously solve assignments based on real-life problems. The teams describe their solutions in written reports and prepare short oral presentations. Written reports and oral presentations are graded.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Kononenko, M. Robnik-Šikonja: Inteligentni sistemi, Založba FE in FRI, Ljubljana, 2010.
1. Kononenko, M. Kukar: *Machine Learning and Data Mining*, Horwood publ., 2007.
1. Bratko: *Prolog Programming for Artificial Intelligence* (3rd edition) Addison-Wesley, 2000.
- G. Luger: *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving* (6th ed.), Addison-Wesley Pearson Education, Boston, 2009
- S.J. Russell, P. Norvig: *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd edition. Prentice Hall, 2009.
- D. Jurafsky, J. H. Martin. *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition*. Pearson Education Inc., 2009.
- Y. Shoham, K. Leyton-Brown. *Multiagent systems: algorithmic, game-theoretic, and logical foundations*. Cambridge University Press, 2009.
- L. Busoniu, R. Babuska, B. De Schutter, D. Ernst. *Reinforcement Learning and Dynamic Programming using Function Approximators*. Taylor & Francis CRC Press, 2010

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študente seznaniti s temeljnimi principi in metodami umetne inteligence. Poudarek je na naboru orodij in pristopov za reševanje problemov, ki jih je težko ali nepraktično reševati z drugimi metodami. Študenti naj teoretično znanje praktično uporabijo na realnih problemih iz znanstvenega in poslovnega okolja. Študenti morajo biti za dani problem sposobni presoje, katero od predstavljenih tehnik uporabiti, ter sestaviti prototip rešitve.

Objectives and competences:

The goal of the course is the students to become acquainted with the field of artificial intelligence and its methods, which includes a collection of tools and approaches for solving problems which are difficult or unpractical to tackle with other methods. Students will practically apply the theoretical knowledge on real problems from scientific and business environment. The students shall be able to decide for a given problem which of the presented techniques should be used, and to develop a prototype solution.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje različnih tehnik in metod, ki se uporabljajo na področju umetne inteligence. Sposobnost za analizo, sintezo in predvidevanje rešitev ter njihovih posledic na konkretnih problemih z uporabo znanstvenih metod.

Uporaba:
Uporaba predstavljenih metod na konkretnih problemih iz znanstvenega in poslovnega okolja. Poznavanje in uporaba orodij s področja umetne inteligence. Fleksibilna uporaba znanja v praksi. Koherentno obvladanje temeljnega znanja, pridobljenega pri obveznih predmetih, ter sposobnost povezovanja znanja z različnih področij in njegova uporaba v praksi.

Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje pomena temeljnega matematičnega in statističnega znanja, uglašenosti med teorijo in njeno aplikacijo na konkretnih primerih s področja umetne inteligence in inteligentnega modeliranja. Avtonomnost, (samo)kritičnost, (samo)refleksivnost, prizadevanje za kakovost.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Prenos naučenih principov na načrtovanje drugih sistemov, kjer lahko principi inteligentnih rešitev pomagajo izboljšati

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Expertise in several techniques and methods, used in the field of artificial intelligence. The ability for analysis, synthesis and anticipation of solutions and their consequences for target problems using the scientific methodology.

Application:
The use of the presented methods on target problems from scientific and business environment. The understanding and usage of tools in the field of artificial intelligence. Flexible usage of knowledge in practice. Coherent mastering of basic knowledge, gained through mandatory courses, and the ability to bind together the knowledge from different fields to apply it in practice.

Reflection:
The recognition and understanding of the meaning of basic mathematical and statistical knowledge, the relation between theory and its application in concrete examples of intelligent modeling and artificial intelligence. Autonomy, (self) criticalness, (self) reflexivity, aspiration for quality.

Transferable skills:
The transfer of the learned principles for planning of large systems where the principles of artificial intelligent solutions help to improve the usability and the system performance. The ability to receive, select and evaluate new

uporabnost in uspešnost sistema.
Sposobnost pridobivanja, selekcije in ocenjevanja novih informacij in zmožnost ustrezne interpretacije v kontekstu.
Sposobnost za upravljanje s časom, za samo pripravo in načrtovanje ter samokontrolo izvajanja načrtov in postopkov.
Timsko delo, pisanje poročil in predstavljanje.

information and proper interpretation in a context. A self-control and ability to manage limited time when preparing, planning and implementing plans and processes. Team work, writing of reports and papers, public presentations.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje z ustnimi nastopi in predstavitvami, seminarski način dela pri domačih nalogah. Poseben poudarek je na sprotne študiju in na samostojnem delu pri vajah in seminarjih.

Learning and teaching methods:

Lectures, assignments with oral demonstrations and presentations, seminar works and homework. The emphasis is on the continuous study and on autonomous work on assignments and seminars.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): | | Type (examination, oral, coursework, project): |
| Sprotne preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) | 50% | Continuing (homework, midterm exams, project work) |
| Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:
KONONENKO Igor:

1. KONONENKO, Igor, KUKAR, Matjaž. Machine learning and data mining : introduction to principles and algorithms. Chichester: Horwood Publishing, cop. 2007. XIX, 454 str.
2. ŠTRUMBELJ, Erik, KONONENKO, Igor. An efficient explanation of individual classifications using game theory. J. mach. learn. res., Jan. 2010, vol. 11, no. [1], str. 1-18.
3. ROBNIK ŠIKONJA, Marko, KONONENKO, Igor. Theoretical and empirical analysis of ReliefF and RReliefF. Mach. learn., 2003, vol. 53, str. 23-69.
4. KONONENKO, Igor, BRATKO, Ivan. Information-based evaluation criterion for classifier's performance. Mach. learn., 1991, vol. 6, no. 1, str. 67-80.
5. KONONENKO, Igor. Machine learning for medical diagnosis : history, state of the art and perspective. Artif. intell. med., 2001, vol. 23, no. 1, str. 89-109.

Celotna bibliografija prof. dr. Kononenka je dostopna na SICRISu:
<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=5066>.

ROBNIK-ŠIKONJA Marko:

1. ROBNIK ŠIKONJA, Marko, VANHOOF, Koen. Evaluation of ordinal attributes at value level. *Data mining and knowledge discovery*, 2007, vol. 14, no. 2, str. 225-243
2. ROBNIK ŠIKONJA, Marko, KONONENKO, Igor. Theoretical and empirical analysis of ReliefF and RReliefF. *Mach. learn.*. 2003, vol. 53, str. 23-69
3. ROBNIK ŠIKONJA, Marko, KONONENKO, Igor. Explaining classifications for individual instances. *IEEE trans. knowl. data eng.* May 2008, vol. 20, no. 5, str. 589-600
4. ŠTRUMBELJ, Erik, ROBNIK ŠIKONJA, Marko. Online bookmakers' odds as forecasts : the case of European soccer leagues. *Int. j. forecast.* 2010, vol. 26, no. 3, str. 482-488
5. ROBNIK ŠIKONJA, Marko. Context-sensitive attribute evaluation. V: WANG, John (ur.). *Encyclopedia of data warehousing and mining. 2nd ed.* Hershey; New York: Information Science Reference: IGI Global, 2009, str. 328-332.

Celotna bibliografija izr. prof. dr. Robnik Šikonje je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=8741>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| Predmet: | Uporabniški vmesniki |
| Course title: | User Interfaces |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63721

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

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Franc Jager

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

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

Predavanja:

1. Programska arhitektura uporabniških vmesnikov (dogodkovni interaktivni vmesniki).
2. Orodja za načrtovanje uporabniških vmesnikov (NetBeans - JavaSwing, Glade - GTK+).
3. Gradnja uporabniških vmesnikov.
4. Dogodkovno vodeno programiranje.
5. Uporabnost.
6. Uporabniško usmerjeno načrtovanje.
7. Sposobnosti človeka.
8. Interakcije (vhodni modeli, modeli in metafore).
9. Principi načrtovanja.
10. Navodila načrtovanja (izbor naprav za interakcijo; načrtovanje oken in menujev; izbor in aranžiranje grafičnih gradnikov za interakcijo; grafično načrtovanje – izbor teksta, barv, slik in animacije; povratna informacija in interakcije; izbor in načrtovanje ikon).
11. Papirnati prototipi.
12. Računalniški prototipi.
13. Interakcije (izhodni modeli).
14. Vrednotenje uporabnosti (hevristično vrednotenje, testiranje uporabnikov).
15. Navodila za načrtovanje spletnih strani.
16. Vsepovsodno računanje, navidezna resničnost.

Vaje:

17. Utrjevanje pri predavanjih obravnavane snovi s primeri.
18. Predstavitev tipičnih aspektov načrtovanja uporabniških vmesnikov oziroma aplikacij.

Domače naloge:

19. Študentje izdelajo tipično 6 projektov oziroma aplikacij in vsakega od njih zagovarjajo učitelju. Te projekte lahko študentje opravljajo tudi pri vajah ob pomoči učitelja.

• **Lectures:**

1. User interface software architecture (event oriented interactive interfaces).
2. Toolkits for designing user interfaces (NetBeans - JavaSwing, Glade – GTK+).
3. Building user interfaces.
4. Event-oriented programming.
5. Usability.
6. User-centered design.
7. Human capabilities.
8. Interactions (input models, models and metaphors).
9. Design principles.
10. Design guidelines (choosing interaction devices; designing windows and menus; choosing and arranging graphic interaction elements; graphic design – choosing of text, color, images and animation; feedback and interactions; choosing and designing icons).
11. Paper prototyping.
12. Computer prototyping.
13. Interactions (output models).
 - Evaluating usability (heuristic evaluation, user testing).
 - Guidelines for designing Web pages.
 - Ubiquitous computing, virtual reality.

Practical work:

17. Strengthening of topics from lectures with examples.
18. Representing typical aspects of user interface design and applications.

Homeworks:

19. Students derive typically 6 projects or applications and each of them has to be defended to teacher. These projects can be derived at laboratory work under teacher supervision.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Stone, Jarett, Woodroffe, Minocha: *User Interface Design and Evaluation*, 2005, Morgan Kaufmann.
2. Schneiderman, Plaisant: *Designing the User Interface; Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, (5th edition), 2010, Addison Wesley.
3. Norman K L: *Cyberpsychology: An Introduction to Human-Computer Interaction*, 2008, Cambridge.
4. Norman D A: *The Design of Everyday Things*, 2002, Basic Books.
5. Benyon, *Designing Interactive Systems; A comprehensive guide to HCI and interaction design*, 2010, Addison Wesley.
6. W. O. Galitz: *It is Time to Clean Your Windows; Designing GUIs That Work*, 1994, John Wiley & Sons, Inc.
7. Gonzales, Woods: *Digital Image Processing*, 2007, Prentice-Hall, Inc.
8. Foley, van Dam, Feiner, Hughes: *Computer Graphics, principles and practice*, 1996, Addison Wesley.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je podati splošni uvod v področje uporabniških vmesnikov oziroma interaktivnih aplikacij. Študentje naj razumejo širok razpon osnovnih konceptov področja ter naj so sposobni uporabiti osnovne principe, navodila in tehnike za: načrtovanje uporabniških vmesnikov oziroma interaktivnih aplikacij, za njihovo analizo in evaluacijo ter za vrednotenje njihove uporabnosti.

Objectives and competences:

The goal of the subject is to give common introduction into the field of user interfaces and interactive applications. Students should understand wide range of basic concepts of the field and should be able to use basic principles, guidelines and designing techniques to design user interfaces or interactive applications, to analyse and evaluate them, and to evaluate their usability.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje osnovnih konceptov komunikacije človek računalnik; poznavanje konceptov interakcije; poznavanje principov, navodil in postopkov načrtovanja uporabniških vmesnikov; poznavanje postopkov vrednotenja uporabniških vmesnikov in vrednotenja njihove uporabnosti.

Uporaba:
Uporaba znanj področja komunikacije med človekom in računalnikom pri načrtovanju in vrednotenju uporabniških vmesnikov oziroma interaktivnih aplikacij.

Refleksija:
Pridobitev lastnih izkušenj o dobrih in slabih vmesnikih z ozirom na splošno sprejeta navodila in standarde tega področja.
Pridobitev kritičnega odnosa do načrtovanja

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Knowing basic concepts of human-computer interaction; knowing concepts of interactions; knowing principles, guidelines and procedures of user interface design; knowing user interface evaluation procedures;
and evaluation of their usability.

Application:
Use of knowledge of the field of human-computer interaction at designing and evaluating user interfaces or interactive applications.

Reflection:
Acquiring skills about good and bad user interfaces with regard to commonly accepted guidelines and standards of the field. Adopting

vmesnikov in interakcije. Znanje o dobro in slabo načrtanih uporabniških vmesnikih, skupaj z znanjem principov interakcije in navodil omogoča jasno razumevanje o tem kaj je narobe z vmesnikom, kako je interakcija lahko izboljšana in kako razviti boljši vmesnik.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:

Znanja tega predmeta se ne omejujejo le na načrtovanje uporabniških vmesnikov pač pa vključujejo tudi študije ljudi in računalniških tehnologij ter kako eni in drugi vplivajo drug na drugega. Področje je večdisciplinarno in povezuje tudi nekatere elemente analize sistemov, razvoja programske opreme, računalniške grafike, umetne inteligence, kognitivnih znanosti, psihologije, sociologije, načrtovanja in ergonomije.

critical attitude in designing interfaces and interactions. Knowledge about goodly and badly designed user interfaces, together with knowledge about principles of interactions and guidelines clearly allow understanding about what is wrong with the interface, how the interaction can be improved and how to design better interface.

Transferable skills – not connected to one subject only:

Knowledge of this subject is not connected to user interface design only but includes also studies of human and computer technologies, and how they interfere with each other. The field is multidisciplinary field and also connects certain elements of system analysis, development of software, computer graphics, artificial intelligence, cognitive sciences, psychology, sociology, designing and ergonomics.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje z ustnimi zagovori, domače naloge. Poseben poudarek je na sprotne študiju in na samostojnem delu pri vajah in domačih nalogah.

Learning and teaching methods:

Lectures, practical work with oral defence, homeworks. Special emphasis on continuous and prompt study, and independent practical work and homeworks.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, midterm exams, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

- JAGER, Franc. Two chapters in *Advanced Methods and Tools for ECG Data Analysis*, Clifford G, Azuaje F, McSharry PE (editors), Artech House, Inc., 2006.
- JAGER, Franc. Guidelines for assessing performance of ST analysers. *J. med. eng. technol.* [Print ed.], January/February 1998, vol. 22, no. 1, str.25-30, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [783444](#)]
- JAGER, Franc, TADDEI, Alessandro, MOODY, George B., EMDIN, Michele, ANTOLIČ, Gorazd, DORN, Roman, SMRDEL, Aleš, MARCHESI, Carlo, MARK, Roger G. Long-term ST database : a reference for the development and evaluation of automated ischaemia detectors and for the study of the dynamics of myocardial ischaemia. *Med. biol. eng. comput.* [Print ed.], 2003, vol. 41, str. 172-182. [COBISS.SI-ID [3464532](#)]
- DORN, Roman, JAGER, Franc. Semia: semi-automatic interactive graphic editing tool to annotate ambulatory ECG records. *Comput. methods programs biomed.* [Print ed.], 2004, vol. 75, no. 3, str. [235]-249, ilustr. [COBISS.SI-ID [4324948](#)]
- JAGER, Franc, MOODY, George B., MARK, Roger G. Protocol to assess robustness of ST analysers : a case study. *Physiol. meas. (Print)*. [Print ed.], 2004, vol. 25, no. 3, str. 629-643, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [4306516](#)]

Celotna bibliografija prof. dr. Jagra je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=4815>.

Celotna bibliografija viš. pred. dr. Batagelja je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=15484>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Uvod v računalništvo
Course title: Introduction to Computer Science

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 1 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 1 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

obvezni predmet / compulsory course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63701

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Danijel Skočaj

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene
Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Prerequisites:

Prerequisites on the assesment and grading are specified by internal acts of the University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Vsebine predmeta sledijo poglavjem osnovne študijske literature (glej spodaj).

1. Pojem in načrtovanje algoritma.
2. Učinkovitost algoritmov.
3. Osnovni gradniki: dvojiška števila, booleova logika, vrata.
4. Organizacija računalniških sistemov.
5. Uvod v sistemsko programsko opremo in navidezne stroje.
6. Računalniška omrežja, internet, splet.
7. Informacijska varnost.
8. Uvod v visokonivojske programske jezike.
9. Babilonski stolp: več programskih jezikov.
10. Prevajalniki.
11. Modeli računanja.
12. Simulacije in modeliranje.
13. Elektronsko poslovanje in podatkovne baze.
14. Umetna inteligenca.
15. Računalniška grafika in zabavne vsebina: filmi, igre in navidezne skupnosti.
16. Etično odločanje.

Course topics follow the chapters of the prescribed book (see below).

1. Algorithm Discovery and Design.
2. The Efficiency of Algorithms.
3. The Building Blocks: Binary Numbers, Boolean Logic, and Gates.
4. Computer Systems Organization.
5. An Introduction to System Software and Virtual Machines.
6. Computer Networks, the Internet, and the World Wide Web.
7. Information Security.
8. Introduction to High-Level Language Programming.
9. The Tower of Babel: Multiple Programming Voices.
10. Compilers and Language Translation.
11. Models of Computation.
12. Simulation and Modeling.
13. Electronic Commerce and Databases.
14. Artificial Intelligence.
15. Computer Graphics and Entertainment: Movies, Games, and Virtual Communities.
16. Making Ethical Decisions.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. G. M. Schneider, J. Gersting: *Invitation to Computer Science*, 6th Edition. Course Technology, 2012.

Cilji in kompetence:

Študent pri predmetu dobi širši pregled prek različnih področij. Poleg tega, da študentu splošno znanje, je namen predmeta dodatno povečati študentovo zanimanje za računalništvo in mu pomagati pri izboru predmetov, ki jih bo poslušal v drugem in tretjem letniku študija.

Objectives and competences:

The student is introduced to different areas of computer science. Besides giving this general knowledge, the course is intended to further the student's interest in computer science and help him make a more informed decision about the subjects in which he is going to enroll in his 2nd and 3rd year.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Poznavanje osnov različnih področij računalništva. Širjenje strokovnih obzorij. Pomoč pri izboru predmetov.

Knowledge of different areas of CS. Expanding professional horizons. Help in selection of courses.

Metode poučevanja in učenja:

Klasična predavanja s sprotno predstavitvijo zgledov. Vaje se izvajajo na računalnikih ali brez njih, ob pomoči učitelja in demonstratorjev, rešitve se oddajajo prek sistema Moodle.

Learning and teaching methods:

Standard lectures using a number of examples. Exercises are done on computers or without them, with a help of teaching assistants, solutions are submitted using Moodle.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kvizi in drugi izdelki)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing work (homeworks, quizzes, and other projects)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.
 (In accordance with UL statute)

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

FIDLER, Sanja, SKOČAJ, Danijel, LEONARDIS, Aleš. Combining reconstructive and discriminative subspace methods for robust classification and regression by subsampling. IEEE trans. pattern anal. mach. intell.. [Print ed.], Mar. 2006, vol. 28, no. 3, str. 337-350, ilustr.

SKOČAJ, Danijel, LEONARDIS, Aleš, BISCHOF, Horst. Weighted and robust learning of subspace representations. Pattern recogn.. [Print ed.], May 2007, vol. 40, no. 5, str. [1556]-1569, ilustr.

SKOČAJ, Danijel, LEONARDIS, Aleš. Incremental and robust learning of subspace representations. Image vis. comput.. [Print ed.], 2008, vol. 26, no. 1, str. 27-38, ilustr.

SKOČAJ, Danijel, KRISTAN, Matej, VREČKO, Alen, LEONARDIS, Aleš, FRITZ, Mario, STARK, Michael, SCHIELE, Bernt, HONGENG, Somboon, WYATT, Jeremy L. Multi-modal learning. V: CHRISTENSEN, Henrik I. (ur.), KRUIJFF, Geert-Jan M. (ur.), WYATT, Jeremy L. (ur.). Cognitive systems, (Cognitive systems monographs, vol. 8). Berlin; Heidelberg: Springer, cop. 2010, str. 265-309, ilustr.

VREČKO, Alen, LEONARDIS, Aleš, SKOČAJ, Danijel. Modeling binding and cross-modal learning in Markov logic networks. Neurocomputing (Amst.). [Print ed.], Nov. 2012, vol. 96, str. 29-36, ilustr.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Vgrajeni sistemi
Course title: Embedded Systems

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type

izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

63738

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

izr. prof. dr. Patricio Bulić

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** slovenščina
Slovene

Vaje / Tutorial: slovenščina
Slovene

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 2
- Vhodno-izhodne naprave

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 2
- Input-Output Systems

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

1. UVOD:
 - a) Uvod in opis vgrajenih sistemov
 - b) Problematika: izvajanje v realnem času, velikost pomnilnika, velikost kode
2. MIKROKRMILNIKI:
 - a) Mikrokrmilniki za vgrajene sisteme
 - b) Zgled: 8-bitni mikrokrmilniki Microchip PIC, arhitektura
 - c) Zgled: 32-bitni mikrokrmilniki ARM, arhitektura, Cortex M4
3. POMNILNIKI, V/I NAPRAVE:
 - a) osnovne VI naprave v mikrokrmilnikih (časovniki, GPIO, A/D, D/A)
 - b) vodila v vgrajenih sistemih (AHB/APB)
 - c) tvorba ure in upravljanje z uro
 - d) časovniki, pulzno-širinska modulacija
 - e) komunikacijski vmesniki in protokoli (USART, SPI, I2C)
 - f) prekinitve, prekinitveni krmilnik
 - g) A/D pretvorniki
 - h) pomnilniki in pomnilniški čipi
4. NAČRTOVANJE STROJNE OPREME
 - a) osnove elektronike
 - b) napajalniki
 - c) tiskana vezja
5. PROGRAMSKA OPREMA IN OS:
 - a) programska oprema za vgrajene sisteme: zbirniki, povezovalniki, razvojna okolja
 - b) programiranje s prekinitvami in prekinitveni mehanizmi, prekinitveni krmilniki
 - c) sistemi v realnem času, principi razvrščanja opravil
 - d) praktično načrtovanje preprostega razvrščevalnika s časovnim rezinjenjem
 - e) RTOS, linux za vgrajene sisteme
6. NAPREDNE TEHNIKE:
 - a) večprocesorski vgrajeni sistemi
 - c) vgrajeni sistemi na čipu

1. INTRODUCTION
 - a) Introduction to embedded systems
 - b) Goals: real time execution, memory size, code size
2. MICROCONTROLLERS
 - a) Microcontrollers for embedded systems
 - b) Microchip PIC 8-bit microcontroller
 - c) ARM 32-bit microcontrollers, Cortex M4
3. MEMORIES, I/O DEVICES
 - a) Basic devices in microcontrollers (timers, GPIO, A/D, D/A)
 - b) embedded buses (AHB/APB)
 - c) clock generation and management
 - d) Communication interfaces and protocols (USART, SPI, I2C)
 - e) timers and PWM
 - f) interrupts and interrupt controller
 - g) A/D converters
 - h) Memories and memory chips
4. HARDWARE DESIGN
 - a) Introduction to electronics
 - b) Power supplies
 - c) PCB
5. SOFTWARE DESIGN AND OS
 - a) System software for embedded systems: assembler, linker, compiler, IDEs
 - b) Programming with interrupts, interrupt controllers
 - c) Real-time systems, task scheduling
 - d) Example: a simple scheduler
 - e) RTOS, embedded linux
6. ADVANCE TECHNIQUES
 - a) Multiprocessors embedded systems
 - b) SoC

Temeljni literatura in viri / Readings:

- The definitive guide to the ARM Cortex-M3. Joseph Yiu. Newnes/Elsevier, 2010.
- Embedded Systems: Real-Time Interfacing to Arm Cortex(TM)-M Microcontrollers. Jonathan W. Valvano, CreateSpace, 2011.
- Embedded Systems: Embedded Systems: Real-Time Operating Systems for the Arm Cortex-M3. Jonathan W. Valvano, CreateSpace, 2012.
- ARM Systems Developer's Guide. Andrew Sloss, Dominic Symes, Chris Wright. Morgan Kaufman, 2004.
- Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers: Principles and Applications. Tim Wilmshurst. Elsevier, 2007.
- Linux for Embedded and Real-Time Applications. Doug Abbot. Elsevier, 2006.

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti osnovne pristope pri načrtovanju vgrajenih sistemov, predstaviti aktualne gradnike vgrajenih sistemov (mikrokrmilnike, pomnilnike ter V/I naprave), programska razvojna orodja ter operacijske sisteme za vgrajene naprave in njihove lastnosti.

Objectives and competences:

The course aim is to present students of computer science the basic approaches in the design of embedded systems, to present the actual building blocks of embedded systems (microcontrollers, memory and I / O devices), software development tools and operating systems for embedded devices and their properties.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje osnovnih pojmov vgrajenih sistemov ter strojne in programske opreme, delovanja mikrokrmilnikov, pomnilniških tehnologij in VI naprav v vgrajenih sistemih. Razumevanje principov programiranja v zbirniku in C, uporabe prekinitvenih mehanizmov delovanja sistemskih programov v realnem času. Razumevanje krmiljenja naprav in zajema podatkov ter osnovnih komunikacijskih protokolov.

Uporaba:
Znanja, pridobljena pri tem predmetu, spadajo med specialna računalniška znanja. Sposobnost samostojnega in praktičnega načrtovanja vgrajenih računalniških sistemov je močno orodje v rokah bodočih računalniških inženirjev. Pridobljena znanja so zelo praktična in jih študenti neposredno uporabijo za implementacijo delujočih naprav.

Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno aplikacijo na konkretnih

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
Knowledge of the basic concepts of embedded systems, the basic concepts of hardware and software, microcontrollers, memories, and IO in embedded systems. Understanding the principles of embedded programming in assembler and C, the use of interrupt mechanisms and real-time programs. Understanding the control and data acquisition devices and basic communication protocols.

Application:
Student with skills gained in this course will be capable of designing, programming, and valuating embedded systems. Acquired skills are very practical and can be directly used for implementation of embedded systems.

Reflection:
Awareness and understanding of connection between the theory and its application in the field of design and implementation of embedded systems.

primerih s področja načrtovanja in implementacije vgrajenih računalniških sistemov.
 Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
 Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih tehniških virov (application notes, whitepapers, ...), zbiranja in interpretiranja podatkov, identifikacija in reševanje problemov pri načrtovanju strojne in programske opreme za vgrajene sisteme, kritična analiza in ocena implementacije konkretnega sistema, pisanje tehniških poročil in dokumentacije, delo v načrtovalskem inženirskem timu.

Transferable skills:
 Capability of reading and understanding domestic and foreign technical literature as well as other and other technical resources (application notes, whitepapers, ...), identifying and solving problems in the design of hardware and software for embedded systems, critical analysis and evaluation of a particular system implementation, writing technical reports and work a team.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarji, laboratorijske vaje, projektno delo na laboratorijskih vajah, individualne domače naloge.

Learning and teaching methods:

Lectures, laboratories, homeworks

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
 Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo)
 Končno preverjanje (pisni in ustni izpit)
 Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno
 (v skladu s Statutom UL)

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
 Continuing (homework, midterm exams, project work)
 Final: (written and oral exam)
 Grading: 6-10 pass, 1-5 fail.

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

6. LOTRIČ, Uroš, BULIĆ, Patricio. Applicability of approximate multipliers in hardware neural networks. *Neurocomputing (Amst.)*. [Print ed.], vol. 96, pp. 57-65, 2012.
7. GUŠTIN, Veselko, BULIĆ, Patricio. Learning computer architecture concepts with the FPGA-based "move" microprocessor. *Comput. appl. eng. educ.*, 2006, vol. 14, no. 2, str. 135-141
8. BULIĆ, Patricio, DOBRAVEC, Tomaž. An approximate method for filtering out data dependencies with a sufficiently large distance between memory references. *J. supercomput.*, 2011, vol. 56, no. 2, str. 226-244

9. BABIĆ, Zdenka, AVRAMOVIĆ, Aleksej, BULIĆ, Patricio. An iterative logarithmic multiplier. *Microprocess. micro syst.*. [Print ed.], 2011, vol. 35, no. 1, str. 23-33
10. BULIĆ, Patricio, GUŠTIN, Veselko, ŠONC, Damjan, ŠTRANCAR, Andrej. An FPGA-based integrated environment for computer architecture. *Comput. appl. eng. educ.*, 2010, str. [1-10]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=11542>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|-------------------------------|
| Predmet: | Vhodno-izhodne naprave |
| Course title: | Input-Output Systems |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 2 | poletni |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 2 | spring |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet / elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63728

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

Nosilec predmeta / Lecturer: pred. mag. Igor Škraba

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.

Vpis naslednjega predmeta iz predhodnega semestra:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.

The following subject from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

| | |
|--|--|
| <p>133. Lastnosti električnih linij (odboj, presluh, hitrost prenosa)</p> <p>134. Povezovalni standardi in vodila (RS232, RS422, RS485, USB, IEEE 1394, LVDS, GTL)</p> <p>135. Naprave na osnovi magnetnega in optičnega shranjevanja podatkov</p> <p>136. Odkrivanje in popravljanje napak</p> <p>137. Komunikacijske V/I naprave</p> <p>138. Lokalne mreže (fizični in podatkovni nivo ISO OSI modela)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Transmission Lines (Reflections, CrossTalk) 2. Interface Standards (RS232, RS422, RS485, USB) and Signaling 3. Magnetic and Optic Storage Tehnology 4. Error Detection and Correction 5. Communication I/O Devices 6. LAN (Physical and Data link Layer) |
|--|--|

Temeljni literatura in viri / Readings:

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. D. Kodek, "Poglavja iz računalniških sistemov," Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 1989. 2. S. X. Wang, A. M. Taratorin, "Magnetic Information Storage Technology", Academic Press, 1999. 3. A. S. Tanenbaum, "Computer Networks", Pearson Education, Inc., 2003. 4. T. Granberg, Digital Techniques for High Speed Design, Pearson Education, Inc., 2007. |
|---|

Cilji in kompetence:

| |
|--|
| <p>Namen predmeta je predstaviti povezovalne probleme v digitalnih vezjih, vrste V/I naprav njihovo zgradbo, lastnosti in delovanje.</p> |
|--|

Objectives and competences:

| |
|---|
| <p>Represent interconnection problems in digital circuits, principles of operation for some I/O devices and their properties.</p> |
|---|

Predvideni študijski rezultati:

| |
|--|
| <p>Znanje in razumevanje: Poznavanje zgradbe in razumevanje delovanja V/I naprav in njihovih povezav.</p> <p>Uporaba: To znanje je pomembno pri izbiri, nakupu in učinkoviti uporabi V/I naprav.</p> <p>Refleksija: Izboljšati pregled nad tehnološkimi dosežki na področju V/I naprav.</p> <p>Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet: Predmet se dopolnjuje s predmeti s področja digitalnih vezij, računalniških komunikacij in mrež.</p> |
|--|

Intended learning outcomes:

| |
|--|
| <p>Knowledge and understanding: Knowledge and understanding of the structure of I/O devices and their interfacing.</p> <p>Application: Knowledge is important in the selection, purchase and effective use of I/O devices.</p> <p>Reflection: Improve oversight of technological achievements in the field of I/O devices.</p> <p>Transferable skills: Complements the knowledge for software engineering digital logic and computer networking.</p> |
|--|

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, poročila z laboratorijskih vaj in seminarske naloge.

Learning and teaching methods:

Lectures and laboratory exercises. Reports of laboratory exercises and seminars.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:**Pet najpomembnejših del:**

11. Programska in aparaturna oprema za krmiljenje prometnih signalov semaforiziranega križišča. Ljubljana Iskra Avtomatika 1977-1979 (D.Kodek, B.Vilfan, T.Mohorič, I.Škraba)
12. Programska oprema za krmiljenje in uporabo V/I enot pri Najavnem centru v MTC Moskva. Ljubljana, Iskra ATC, 1979-1983.
13. Razvoj in izdelava sistema za razpoznavanje izoliranih besed slovenskega govora. Ljubljana PTT-Ljubljana, 1992-1994 (D.Kodek, D.Hvala, B.Petek, I.Škraba, D.Šonc)
14. KODEK, Dušan, ŠKRABA, Igor. *Računalniške komunikacije*, (Računalniški komunikacijski sistemi in mreže). Ljubljana: RSS, 1985. 25 str. [COBISS-ID 11025664]
15. ŠKRABA, Igor, KODEK, Dušan. Preverjanje kakovosti programske opreme. V: ZAJC, Baldomir (ur.). *Zbornik druge Elektrotehniške in računalniške konference ERK '93, september 1993, Portorož, Slovenija*. Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 1997, zv. B, str. 115-117. [COBISS-ID 802388]

Celotna bibliografija je dostopna na SICRISu:

<http://sicris.izum.si/search/rsr.aspx?lang=slv&id=4928>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

| | |
|----------------------|--|
| Predmet: | Vzporedni in porazdeljeni sistemi in tehnologije |
| Course title: | Parallel and Distributed Systems and Technologies |

| Študijski program in stopnja Study programme and level | Študijska smer Study field | Letnik Academic year | Semester Semester |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Računalništvo in informatika | ni smeri | 3 | zimski |
| Professional study program Computer and Information Science, 1st cycle | none | 3 | fall |

Vrsta predmeta / Course type izbirni predmet /elective course

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 63735

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

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. Patricio Bulić

| | | |
|--------------------------------------|---|------------------------|
| Jeziki / Languages: | Predavanja / Lectures: | slovenščina Slovene |
| | Vaje / Tutorial: | slovenščina Slovene |

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

Opravljanje študijskih obveznosti je opredeljeno v Študijskih pravilih FRI.
Vpis naslednjih predmetov iz predhodnih semestrov:

- Algoritmi in podatkovne strukture 1 in 2

Prerequisites:

As specified by internal acts of the University of Ljubljana and Faculty of Computer and Information Science.
The following subjects from previous semesters:

- Algorithms and Data Structures 1 and 2

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

| | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Flynnova klasifikacija računalniških sistemov 2. Amdahl's zakon in vpliv na pohitritev, problemi in upravičenost paralelnih sistemov 3. Principi doseganja vzporednosti: cevovodno izvajanje in replikacija 4. Tesno sklopljeni MIMD računalniki (Shared Memory Architecture) 5. Vodila, problemi sočasnega dostopa do pomnilnika 6. Zagotavljanje skladnosti v predpomnilnikih 7. Orodja za programiranje tesno sklopljenih računalnikov: knjižnica pthreads in vmesnik OpenMP 8. Rahlo sklopljeni MIMD računalniki, gruče (Distributed Memory Architecture), povezovalna omrežja 9. Orodja za programiranje rahlo sklopljenih računalnikov: vmesnik MPI 10. Mnogojedrne arhitekture (GPU), pomnilniški model 11. Programiranje GPU, CUDA, OpenCL 12. Porazdeljeni sistemi, GRID in oblaki 13. Osnove vzporednih algoritmov | <ol style="list-style-type: none"> 1. Flynn's classification 2. Amdahl's law 3. Basic principles: pipelining and replication 4. MIMD: Shared memory architectures 5. Buses 6. Cache coherency 7. Library pthreads and OpenMP interface 8. MIMD: Distributed memory architectures and interconnection networks 9. MPI interface 10. Many-core architectures, memory model 11. GPU architecture and programming, CUDA, OpenCL 12. GRID and Cloud computing 13. Introduction to parallel algorithms |
|---|---|

Temeljna literatura in viri / Readings:

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Norman Matloff, Programming on Parallel Machines, University of California, Davis, heather.cs.ucdavis.edu/~matloff/158/PLN/ParProcBook.pdf 2. Jason Sanders, Edward Kandrot. CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming. Addison-Wesley, 2010. 3. David Kirk, Wen-Mei W. Hwu. Programming Massively Parallel Processors: A Hands-On Approach. Morgan-Kaufmann 2010. 4. Aaftab Munshi, Benedict Gaster., Timothy G. Mattson. OpenCL Programmin guide. Pearson education, 2012. 5. John L. Hennessy, David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach, Third Edition, The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design. 6. Parallel Programming in OpenMP. R. Chandra et al.. Morgan Kaufmann, 2001. 7. Parallel Programming with MPI. P. Pacheco. Morgan Kaufmann, 1997. |
|--|

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Cilj predmeta je študentom računalništva in informatike predstaviti osnove vzporednih in porazdeljenih sistemov in algoritmov ter problematike uporabe in načrtovanja takih sistemov.

The course aim is to present students of computer science the basics of parallel and distributed systems and algorithms, the design of such systems and the potential hazards.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Poznavanje osnovnih pojmov vzporednih sistemov, klasifikacije vzporednih in porazdeljenih sistemov, paralelnosti na različnih nivojih računalniških sistemov, uporabe, programiranja in načrtovanja vzporednih sistemov ter osnove vzporednih algoritmov.

Uporaba:
Znanja, pridobljena pri tem predmetu, spadajo med specialna računalniška znanja. Sposobnost samostojnega in praktičnega načrtovanja in programiranja vzporednih in porazdeljenih računalniških, sposobnost evalvacije vzporednih in porazdeljenih sistemov.

Refleksija:
Spoznavanje in razumevanje uglasenosti med teorijo in njeno aplikacijo na konkretnih primerih s področja načrtovanja in programiranja vzporednih računalniških sistemov.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet:
Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih tehniških virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, identifikacija in reševanje problemov pri programiranju vzporednih sistemov, kritična analiza in ocena uporabnosti konkretnega vzporednega oz. porazdeljenega sistema ali algoritma.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:
The course focuses on the basic concepts of parallel and distributed systems, their classification, different levels of parallelism, applications, programming, and basics of parallel algorithm design.

Application:
Student with skills gained in this course will be capable of designing, programming, and valuating parallel and or distributed systems.

Reflection:
Awareness and understanding of connection between the theory and its application on specific parallel and distributed systems.

Transferable skills:
Capability of reading and understanding domestic and foreign technical literature, gathering and interpreting data, identifying and solving problems, critical analysis and evaluation of the usefulness of parallelization of distributed system and/or algorithms.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

| | |
|--|-----------------------------------|
| Predavanja, seminarji, laboratorijske vaje, projektno delo na laboratorijskih vajah, individualne domače naloge. | Lectures, laboratories, homeworks |
|--|-----------------------------------|

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

| | | |
|--|-----|--|
| Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Sprotno preverjanje (domače naloge, kolokviji in projektno delo) Končno preverjanje (pisni in ustni izpit) | 50% | Type (examination, oral, coursework, project): Continuing (homework, midterm exams, project work) Final: (written and oral exam) |
| Ocene: 6-10 pozitivno, 1-5 negativno (v skladu s Statutom UL) | 50% | Grading: 6-10 pass, 1-5 fail. |

Reference nosilca / Lecturer's references:

Pet najpomembnejših del:

11. BULIĆ, Patricio, GUŠTIN, Veselko. An extended ANSI C for processors with a multimedia extension. *Int. j. parallel program.* [Print ed.], 2003, vol. 31, no. 2, str. 107-136.
12. GUŠTIN, Veselko, BULIĆ, Patricio. Learning computer architecture concepts with the FPGA-based "move" microprocessor. *Comput. appl. eng. educ.*, 2006, vol. 14, no. 2, str. 135-141
13. BULIĆ, Patricio, DOBRAVEC, Tomaž. An approximate method for filtering out data dependencies with a sufficiently large distance between memory references. *J. supercomput.*, 2011, vol. 56, no. 2, str. 226-244
14. BABIĆ, Zdenka, AVRAMOVIĆ, Aleksej, BULIĆ, Patricio. An iterative logarithmic multiplier. *Microprocess. micro syst.* [Print ed.], 2011, vol. 35, no. 1, str. 23-33
15. LOTRIČ, Uroš, BULIĆ, Patricio. Applicability of approximate multipliers in hardware neural networks. *Neurocomputing (Amst.)*. [Print ed.], vol. 96, pp. 57-65, 2012

