

# **Ponuda tema za „Seminarski rad D“ za studente informatike (četvrta godina studija i master studije) za letnji semestar 2023/24:**

## **1. Naslov teme: “Kombinatorni algoritmi”**

**Predavač:** dr Miloš Stojaković

**Sadržaj:** Seminar se bavi problemima reprezentacije i mogućnostima obrade kombinatornih struktura. Akcenat će biti stavljen na podatke u formama koje se često sreću u realnim problemima, poput nizova, grafova, mreža,...

Najpre ćemo razmotriti mogućnosti odabira najprikladnije strukture podataka zavisno od prirode podataka. Nakon toga, bavićemo se standardnim algoritmima koji se u praksi koriste za rešavanje klasičnih problema na pomenutim strukturama. Posebnu pažnju posvetićemo prednostima i manama, mogućnostima primene na slične probleme, kao i kompleksnosti svakog od algoritama.

**Način polaganja:** Seminarski rad.

## **2. Naslov teme: “Code9 – radionice”**

**Koordinator:** dr Vladimir Kurbalija

**Sadržaj:** Levi9 (<http://www.levi9.com/>) je internacionalna softverska kompanija sa svojim razvojnim centrima u Novom Sadu, Iasi-ju, Kiev-u i Lavovu a sa sedištem u Amsterdamu. Levi9 pruža usluge koje pokrivaju kompletan ciklus razvoja softvera od specifikacije zahteva, implementacije, testiranja, do isporuke i održavanja i unapređivanja proizvoda.

Code9 (<http://www.code9.rs/>) čini niz radionica, u organizaciji kompanije Levi9, na temu web programiranja, mobilnog programiranja i automatskog testiranja, zamišljenih da studentima bliže pokažu koji su trendovi u ovoj oblasti u svetu i kod nas, kao i ono što će ih čekati nakon završetka fakulteta po zapošljavanju.

Studentima PMF-a su ponuđene sledeće teme:

- [DevOps](#)
- [TEST AUTOMATION](#)
- [JAVA](#)
- [PROGRAMIRANJE MOBILNIH UREĐAJA](#)
- [.NET](#)

Za prijavu za ovu temu potrebno je javiti se profesoru na mail ([kurba@dmi.uns.ac.rs](mailto:kurba@dmi.uns.ac.rs)) u što skorijem roku jer je moguće da broj studenata po radionicama bude ograničen. U mailu obavezno navesti i temu/radionicu koju želite pohađati.

**Način polaganja:** Nakon uspešno završenih radionica (obično to budu 4 subote u maju mesecu), ispit će se polagati izradom i odbranom seminarskog rada..

## **3. Naslov teme: “Odabrane teme analize softvera ”**

**Predavači:** dr Gordana Rakić, dr Vladimir Kurbalija

**Sadržaj:** Seminar će studentima pružiti drugačiji pogled na softver i njegov razvoj sa fokusom na kvalitet. Pritom, akcenat će biti na čistom kodu (eng. clean code), i tehnikama za dostizanje ovog cilja, a studenti će biti u prilici da nauče da svoj razvoj baziraju na testovima (Test Driven Development) što doprinosi bržoj isporuci softvera koji je pritom lakši za održavanje. U cilju lakšeg razumevanja i usvajanja karakteristika kvalitetnog softvera, studenti će se upoznati sa vizuelizacijom softverskog proizvoda i procesa u toku razvoja softvera, npr. upotrebom platforme za analizu

softvera i podataka [Moose](#). Studenti će imati priliku i da steknu širu sliku i dobiju uvid u mogućnosti za unapređenja i uvođenje inovativnih rešenja na polju vizuelizacije.

**Početna literatura:** Stéphane Ducasse and Damien Pollet, Learning Object-Oriented Programming, Design and TDD with Pharo, 250, Square Bracket Associates, 2017. <http://books.pharo.org/learning-oop/>

Alexandre Bergel, Damien Cassou, Stéphane Ducasse, Jannik Laval, Deep into Pharo, 412, Square Bracket Associates, 2013. <http://books.pharo.org/deep-into-pharo/>

**Način polaganja:** Nakon uspešno završenih radionica, ispit će se polagati izradom projekta i odbranom seminarskog rada.

4. Naslov teme: "Eksperimenti sa neuronskim mrežama 2 "

**Predavač:** dr Miloš Racković

**Sadržaj:** Obraduju se klasične feed-forward neuronske mreže sa propagacijom unazad, konvolutivne neuronke mreže (deep learning) i rekurentne neuronske mreže. Spominju se i adversarialni napadi.

**Način polaganja:** Ispit se polaže u vidu izrade praktičnog zadatka, pisanja i odbrane seminarskog rada. Praktični zadatak treba da sadrži implementaciju ilustrativnog primera neuronske mreže izrađene na osnovu nekog od obrađenih modela. Seminarski rad treba da opiše urađeni praktični zadatak. Prilikom odbrane seminarskog rada student usmeno odgovara na pitanja i očekuje kompletno razumevanje odabranog modela neuronske mreže.

**Ograničenja:** Seminar je pogodan za studente koji imaju iskustva sa mašinskim učenjem. Od prijavljenih studenata se očekuje samostalan rad i poznavanje odabranog okruženja za rad sa neuronskim mrežama. Ukoliko je student ranije odabrao temu Eksperimenti sa neuronskim mrežama 1 očekuje se potpuno drugačiji primer i model neuronske mreže od ranije obrađenog.

5. Naslov teme: "IoT programiranje"

**Predavač:** dr Đorđe Herceg

**Sadržaj:** Predmet je namenjen studentima viših godina koji imaju iskustvo u objektno-orientisanom programiranju, web programiranju i bazama podataka. Obraduje se kreiranje i programiranje IoT uređaja, aplikativnih servera, komunikacija, senzorskih mreža i daljinsko upravljanje uređajima. Kroz predavanja studenti će steći teorijske osnove programiranja IoT uređaja, desktop i serverskih komponenti distribuiranih sistema. Kroz praktične vežbe i samostalni rad studenti će se kreirati sopstvene uređaje, povezati ih preko Interneta ili drugih bežičnih tehnologija i pisati softver za njih. Potrebno je predznanje iz objektno orijentisanog programiranja, računarskih mreža i digitalne elektronike. Kao dodatna tema može se odabrati izrada prototipa IoT uređaja na 3D štampaču.

**Teme koje će biti obrađene:** Hardver IoT uređaja, komunikacioni uređaji i protokoli, Espressif ESP32, Atmel AVR, MQTT, single-chip connectivity devices (2.4GHz radio, LoRa, GPRS), Web API, Data Binding, JSON, XML i binarna serijalizacija, napredne teme C++ i .NET programiranja.

**Način polaganja:** Ispit se polaže izradom prototipa uređaja, pisanjem softvera i dokumentacije u vidu seminarskog rada.

U letnjem semestru 2023/2024 godine predavanja neće biti držana, ali je moguće uzeti ovu temu uz konsultativni rad sa profesorom.

6. Naslov teme: „Uvod u virtuelizaciju računarskih sistema”

Predavači: Eksperti firme Syrmia iz oblasti virtualizacije grafičkih procesora

Koordinator: dr Nemanja Milošević

**Cilj:** Upoznavanje studenata sa konceptima virtualizacije računara i sa funkcionisanjem računarstva u oblaku. Sticanje šire slike o tehnikama i nivoima virtualizacije. Usvajanje praktičnih veština u različitim delovima softverskog steka koji učestvuje u virtualizaciji sistema.

**Sadržaj:** Prvi deo kursa će se baviti osnovnim konceptima virtualizacije, njenim tipovima i primerima korišćenja. Biće dat pregled modernih hiperizora, njihove prednosti i mane. Drugi deo će se baviti detaljima realizacije virtuelnog sistema. Govoriće se o virtualizaciji procesora i memorije. Biće obrađeni i načini virtualizacije ostalih računarskih komponenti, poput mrežnih i grafičkih kartica. Tom prilikom biće obrađene relevantne kernelske i sistemske komponente koje omogućuju realizaciju ove tehnologije. Treći deo posvećen je OS tipu virtualizacije kroz koncept Linux *containera*. Biće prikazane razlike u odnosu na standardne virtuelne mašine kao i prednosti korišćenja *containera* u odnosu na virtuelne mašine.

1. Osnovni pojmovi virtualizacije i njene podele
2. Softverski kontenjeri
3. Libvirt – biblioteka za upravljanje virtuelnim resursima
4. Emulator QEMU
5. Virtualizacija procesora i memorije
6. Virtualizacija ulazno/izlaznih uređaja

**Teme koje će biti obrađene:** Virtuelizacija (procesora, grafičkih kartica, memorije), Linux Kernel, Kernel Virtual Machine, QEMU, Libvirt, Kotenjeri

**Ograničenja:** Seminar je pogodan za studente koji poseduju osnovno znanje iz operativnih sistema kao i one koje imaju osnovnog iskustva u radu sa C programskim jezikom.

**Način polaganja:** Seminarski rad.

7. Naslov teme: "Algoritmi u projektovanju hardvera"

**Predavač:** dr Stefan Nikolić

**Sadržaj:** Svi programi koje napišemo se izvršavaju na nekom hardveru. Da bi taj hardver nastao, potrebno je da njegov opis u nekom višem jeziku bude preveden u konkretnu implementaciju digitalnog elektronskog kola. S obzirom na složenost današnjih hardverskih sistema, taj proces prevođenja više nije moguće izvesti ručno, već se on odigrava automatski, posredstvom niza algoritama. Cilj ovog seminara je da upozna studente sa tim algoritmima.

**Način izvođenja nastave:** Osnovni način savladavanja gradiva biće proučavanje odabranih naučnih radova. Izbor radova je izvršen na taj način da studente upozna sa nastankom fundamentalnih ideja u ovoj oblasti. Osim toga što ćemo se baviti radovima koji su postavili osnove automatizacije dizajna digitalnih elektronskih kola, osvrnućemo se i na neke od najnovijih pristupa, poput optimalne logičke sinteze upotrebom SAT rešavača i upotrebe mašinskog učenja u problemu postavljanja (eng. Placement). Najzad, obratićemo pažnju i na neke otvorene probleme i diskutovati neke moguće pristupe njihovom rešavanju. U praktičnom delu seminara, upoznaćemo se sa popularnim alatom za logičku sintezu (eng. Logic Synthesis) i tehnološko mapiranje (eng. Technology Mapping) "ABC" (<https://people.eecs.berkeley.edu/~alanmi/abc/>), kao i sa popularnim alatom za postavljanje (eng. Placement) i povezivanje (eng. Routing) hardvera na FPGA čipovima "VPR" (<https://verilogtorouting.org/>), što će nam omogućiti da analiziramo i unapređujemo neke od najboljih postojećih implementacija algoritama koje ćemo obrađivati u teorjskom delu seminara. Takođe, u praksi ćemo proći kroz prihavčene metode evaluacije novih algoritama. Time će studenti koji do kraja odslušaju seminar steći širok uvid u trenutno stanje ove naučne oblasti, njen istorijski

razvoj i neke od otvorenih problema, te će oni koji to budu želeli moći i sami da pokušaju da daju doprinos njenom daljem razvoju.

**Način polaganja:** Seminarski rad uz praktičnu implementaciju (dela) nekog algoritma.

**Potrebna prethodna znanja:** Osim osnovnog poznавања algoritama (posebно grafovskih), структура података и енглеског језика, за похађање овог семинара нису потребна никаква друга претходна зданја. Међутим, због ограниченог времена, мораћемо брзо да покријемо велики број тема и од студената се очекује да самостално, пре zajедничке дискусије, прочитају задати материјал.

**Poželjna dodatna znanja:** Radi лакшег праћења практичног дела семинара, појељно је познавање програмских језика C и C++.

**Preporučena literatura:** Списак одабраних научних радова ће саопштен накнадно. Студенти који додатно жеље да праће обрађене теме читањем књига могу да погледају следеће наслове, мада они нису замена за читање одабраних радова, од којих су многи новијег датума:

- 1) Giovanni De Micheli, "Synthesis and Optimization of Digital Circuits", McGraw-Hill, 1994
- 2) Scott Hauck and André DeHon (editors), "Reconfigurable Computing", Elsevier, 2007, poglavља 13, 14 и 17

8. Naslov теме: “Programski језик Kotlin ”

**Predavač:** Nebojšа Vukšić – Softver инжењер у JetBrains-у

**Koordinator:** Danijela Tešendić

**Cilj:** Kotlin програмски језик је дизајниран да буде концизан, израђајан, с фокусом на побољшање производивости програмера. Овај програмски језик је званичан језик за развој Android апликација, а поред тога се користи за backend развој, поготово уз Spring, популаран backend framework за развој. Kotlin омогућава и развој Kotlin Multiplatform (KMP) апликација, где је омогућено делjenje кода између различитих платформи, укључујући Android, iOS, web и desktop. Циљ овог курса је упознавање полазника с програмским језиком Kotlin, те стicanje стања о основним и напредним концептима овог језика. Ово зданје ће полазnicima olakšati даље усвајање вештина у развоју Android, backend или desktop апликација.

**Sadržaj:** Овај курс ће покрити клjučне аспекте програмског језика Kotlin

Teme које ће бити обрађене:

1. Увод у програмски језик Kotlin
2. Објектно-оријентисано програмирање у Kotlinu
3. Генериčки типови
4. Рад са колекцијама
5. Функционално програмирање
6. Рад са изузечима
7. Тестирање\*\*
8. JVM и Kotlin компајлер\*\*

**Ograničenja:** Seminar је погодан за студента друге и виших година основних студија, који имају основно зданје у програмском језику Java

**Način polaganja:** Полагање курса састоји се од полагања колоквијума и испита

**\*\*Ove teme ће бити обрађене уколико преостане довољно времена за njihovu obradu**

9. Naslov теме: “Primene linearne algebre u računarstvu”

Predavač: dr Maja Pech

**Sadržaj:** Linearna algebra ima veliki broj važnih primena u računarstvu, budući da pruža moćan okvir za analizu i manipulaciju matematičkih struktura koje se javljaju u računarskim problemima. Neke od oblasti u kojima se standardno primenjuju alati i metode linearne algebre su:

- Računarska grafika : modelovanje transformacija 3D objekata (translacija, rotacija, skaliranje).
- Mašinsko učenje : osnovni alat u većini standardnih algoritama (faktorizacija matrica, linearna regresija).
- Kriptografija: šifrovanje i dešifrovanje poruka, realizacija sigurne komunikacije u mrežama.
- Optimizacija: pronalaženje optimalnih rešenja sistema (ne)jednačina.

Poznate su i primene u robotici, obradi signala, itd.

Cilj seminar skog rada je proširivanje prethodno stečenog znanja iz linearne algebre i njegova primena u konkretnim problemima u računarstvu.

**Način polaganja:** Ispit će se polagati izradom i odbranom seminar skog rada.

Svi zainteresovani studenti prvo trebaju da prijave predmet Seminar sko rad D za slušanje u studentskoj službi, a zatim da se jave mailom predmetnom nastavniku teme koje su odabrali.