

PODIPLOMSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM 2. STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

OPISI PREDMETOV

TEMELJNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ INFORMACIJSKIH SISTEMOV**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Analiza poslovnega okolja. Analiza in modeliranje organiziranosti ter poslovnih procesov. Analiza in modeliranje podatkov. Vodenje razvoja informacijskega sistema. Vpliv informacijske tehnologije na odločanje in vrednotenje odločitev v organizaciji. Računalniško podprti sistemi za podporo odločanju v poslovnem in upravnem okolju.

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ TEORETIČNIH OSNOV RAČUNALNIŠTVA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Modeli računanja. Pregled končnih avtomatov in skladovnih strojev ter njihovih lastnosti vključno s pripadajočimi jeziki. Izračunljivost, neodločljivost. Nedeterminizem, NP polnost. Primeri NP polnih problemov. Spodnje meje za časovno in prostorsko zahtevnost. Razredi časovne in prostorske zahtevnosti ter odnosi med njimi. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ TEORIJE ALGORITMOV**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Modeli računanja, NP polnost. Vzporednost na besedni ravni in več kot dvosmerna odločljivost (transdichotomous model). Linearno programiranje. Aproksimacijski in verjetnostni algoritmi. Primerljivi algoritmi (competitive algorithms) in sprotni algoritmi (online algorithms). Vzporedni algoritmi in algoritmi za porazdeljene sisteme – algoritmi uporabni v računalniških omrežjih (P2P in podobno). Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **SISTEMSKA DINAMIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Kronološki in strukturni pregled področja teorije sistemov in pripadajočih zvrsti. Sistemska dinamika: osnovne definicije, spremenljivke, interakcije, temeljni vzorci, ki določajo kompleksno obnašanje sistemov. Modeliranje kompleksnih sistemov, artikulacija problema, hipoteza, definicija modela, testiranje, evalvacija. Vzročno-zančni diagrami – od kvalitativnega do kvantitativnega modela. Specifičnosti določenih spremenljivk in ustrezni modelirni pristopi. Razvoj (pregled) matematičnega inštrumentarija. Razvoj vzročno-zančnih diagramov in študij tipičnih vzorcev sistemov. Študij in simulacija primerov iz prakse in realnega sveta. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **INTELIGENTNI SISTEMI**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Glavne tematike – poglavja (s podpoglavji):

- Temeljne vsebine [jedro*]
- Osnovne strategije preiskovanja [jedro]
- Sklepanje na podlagi znanja [jedro]
- Napredne strategije preiskovanja [opcija*]
- Napredno sklepanje [opcija]
- Agenti [opcija]
- Obdelava naravnih jezikov [opcija]
- Strojno učenje [opcija]
- Sistemi za načrtovanje [opcija]
- Robotika [opcija]
- Zaznavanje [opcija]

* Jedro predmeta tvorijo prva 3 poglavja; nadaljnjih 8 je opcijskih. Izmed opcijskih bodo vsako leto v okviru tega predmeta obdelana 3 - raziskovalno najaktualnejša - poglavja.

Ime predmeta: **TEORIJA PROGRAMSKIH JEZIKOV**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Zgodovina razvoja programskih jezikov. Analiza in načrtovanje jezikov. Sklepanje, induktivne definicije, izpeljivost. Sintaksa. Leksikalna analiza. Konkretna sintaksa. Abstraktna sintaksa. Lex in Yacc. Operacijska semantika. Denotacijska semantika. While kot fiksna točka. λ -račun. Church-Rosserjeva lastnost. Prirejanje tipov. Varnost izrazov $\lambda \rightarrow$. Normalne oblike. Curry-Howardovo ujemanje. Rekurzija. Gödelov T. Primitivna rekurzija. Plotkinov PCF. Splošna rekurzija. Strukture: produkti, n-terice, zapisi, vsote, opcije, sezname in podtipi. Rekurzivni tipi. λ -račun 2. reda. Meta-programski jeziki. Mini-ML interpreter.

Ime predmeta: **VERJETNOST IN STATISTIKA V TEHNIKI IN NARAVOSLOVJU**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu se spoznamo z osnovnimi prijemi za statistično obdelavo podatkov. Poudarek je na uporabi statistične analize za namene konkretnega reševanja problemov iz naravoslovja in tehnike. Tako se spoznamo z osnovnimi pojmi statistične analize za testiranje hipotez enega ali dveh vzorcev, obravnavamo regresijsko analizo, analizo variance in kovariance ter spoznamo osnove za načrtovanje eksperimentov, primernih za statistično analizo.

Ime predmeta: **IZBRANA POGLAVJA IZ PROGRAMSKEGA INŽENIRSTVA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Programski proces in ogrodja programskih procesov
- Tehnologije razvoja programskih produktov; računalniško podprto programsko inženirstvo (CASE), programski tekoči trak, razvoj programskih sistemov na osnovi testiranja.
- Načrtovanje programskih produktov:
 - Delitev programskega sistema na programske komponente.
 - Arhitekturni vzorci
 - Načrtovalski vzorci
 - Povezovanje programskih komponent in integracija.
- Vzdrževanje programskih produktov in evolucija, ponovni inženiring in vzratni inženiring.
- Razvoj primera kompleksnega programskega sistema

NOTRANJI IZBIRNI PREDMETI

Ime predmeta: **ALGORITMIČNO INŽENIRSTVO V RAČUNALNISKIH KOMUNIKACIJAH**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Naprave v računalniških komunikacijah in vgrajeni sistemi. Algoritmi uporabni v računalniških omrežjih. Prenosni protokoli v internetu. Obdelava posameznih paketov: razvrščanje paketov, zagotavljanje kakovosti (QoS), požarni zidovi. Modeliranje, spremljanje in upravljanje prometa v internetu. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **ALGORITMI NA GRAFIH**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Klasične in sodobne raziskovalne teme s področja algoritmčne teorije grafov. Možne vsebine vključujejo: Osnovne grafovske definicije, predstavitev grafov. Drevesa in gozdovi, njihove osnovne lastnosti. Iskanje v širino in globino. Eulerjevi obhodi in Hamiltonovi cikli. Najmanjša vpeta drevesa in najkrajše poti. Dvodelni grafi, barvanja grafov. Prirejanja v dvodelnih grafih. Pretoki v omrežjih. Ravninski grafi. Aproksimacijski algoritmi (npr. za problem trgovskega potnika in za problem najmanjšega pokritja). Tetivni grafi, grafi intervalov, popolni grafi. Grafi omejene drevesne širine (graphs of bounded treewidth). Grafi omejene klične širine (graphs of bounded clique-width).

Ime predmeta: **APLIKACIJE UMETNE INTELIGENCE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu Aplikacije umetne inteligence se spoznamo s širokim področjem umetnih inteligentnih sistemov. Najpogosteje gre za aplikacije namenjene racionalnemu reševanju problemov, ki jih človek povezuje s potrebo po uporabi inteligence, čeprav se v mnogih aplikacijah izraža tudi težnja človeka po razvoju postopkov, ki dejansko posnemajo človekove miselne procese in oddaljen cilj po zavoju stroja, ki zna razmišljati. Pri predmetu se spoznamo s tipično strukturo aplikacij umetne inteligence in z različnimi postopki za predstavitev znanja, sklepanje in učenje. Posebna pozornost je posvečena postopkom strojnega zaznavanja in podatkovnemu rudarjenju.

Ime predmeta: **BIOMETRIČNE TEHNOLOGIJE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu se spoznamo z osnovnimi statističnimi metodami pri razpoznavanju in razvrščanju vzorcev, ki se uporabljajo v biometričnih tehnologijah, nato pa izvedemo pregled področja biometričnih tehnologij, kjer obravnavamo biometrično razpoznavanje oseb na podlagi prstnih odtisov in dlani, biometrično razpoznavanje oseb na podlagi obrazov, biometrično razpoznavanje oseb na podlagi pisave in podpisov, biometrično razpoznavanje oseb na podlagi govora ter večmodalne pristope biometričnega razpoznavanja oseb. Predmet se zaključuje s konkretno izvedbo preprostega sistema za verifikacijo govorcev z uporabo govornih tehnologij.

Ime predmeta: **GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEMI**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnovni pojmi s področja geografskih informacijskih sistemov. Prostorski podatki: podatkovne

Računalništvo In Informatika, 2. stopnja – opisi predmetov

strukture, podatkovne baze, topološki modeli. Upravljanje s prostorskimi podatki: vnos in obdelava, interaktivno poizvedovanje, analize in prikaz. Trendi na področju razvoja geografskih informacijskih sistemov. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **GOVORNE TEHNOLOGIJE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pri predmetu se spoznamo z osnovami obdelave govornih signalov in osnovnimi statističnimi metodami, ki se uporabljajo v govornih tehnologijah pri razpoznavanju in tvorenju govora ter razpoznavanju oseb na podlagi govora. Izvede se pregled osnovnih konceptov in uveljavljenih tehnologij pri razpoznavanju govora in tvorjenju govora, kjer se ukvarjamo s postopki obdelave zvočnih signalov, akustičnega modeliranja in jezikovnega modeliranja. Seznanimo se tudi s prosto dostopnimi orodji za gradnjo sistemov za razpoznavanje in tvorjenje govora. Znanje obdelave govornih signalov prenesemo tudi na področje razpoznavanja oseb na podlagi govora, kjer zgradimo testni sistem za verifikacijo govorcev.

Ime predmeta: **GRID TEHNOLOGIJE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnove programskih jezikov Fortran, C in C++. Zgodovinska perspektiva. Računalniške gruče. Programska infrastruktura in arhitektura (middleware). Programska okolja in orodja na računalniških gridih. Virtualna okolja. Orodja. Aplikacije v znanosti in industriji. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **INTELIGENTNI SISTEMI IN PODATKOVNO RUDARJENJE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Inteligentni sistemi. Opis zgradbe in delovanja tipičnega inteligentnega sistema. Primeri inteligentnih sistemov v računalništvu. Tehnike strojnega učenja. Opis osnovnih in naprednejših metod strojnega učenja kot so: učenje odločitvenih dreves, odločitvenih pravil, regresija, metoda podpornih vektorjev, asociacijska pravila, ... Uporaba teh tehnik na konkretnih problemih za gradnjo napovednih in opisnih modelov. Metode evalvacije zgrajenih modelov. Podatkovno rudarjenje. Uporaba tehnik in prijemov strojnega učenja za podatkovno rudarjenje. Opis CRISP metodologije podatkovnega rudarjenja: zbiranje podatkov, predobdelava podatkov, izbor ustrezne tehnike strojnega učenja za učenje iz podatkov, evalvacija naučenega modela, priprava rezultatov za prikaz. Uporaba obstoječih prosto dostopnih sistemov za podatkovno rudarjenje kot so: WEKA, Orange, A-Priori, ...

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ PODATKOVNIH STRUKTUR**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Modeli računanja. Vzporednost na besedni ravni. Implicitne podatkovne strukture. Jedrnate podatkovne strukture

Kodiranje informacij in entropija. Podatkovne strukture in pomnilniška hierarhija. Praktični primeri iz računalniških komunikacij, vgrajenih aplikacij, velikih podatkovij in podobno.

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ PORAZDELJENEGA RAČUNANJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Modeli porazdeljenega računanja. Algoritmi za porazdeljene sisteme – algoritmi uporabni v računalniških omrežjih (P2P in podobno). Tehnologije za porazdeljeno računanje: porazdeljeni pomnilnik, predmetno usmerjeno načrtovanje porazdeljenih sistemov, porazdeljeni imeniki, neprekinljivost in usklajevanje časa, porazdeljeni datotčni sistemi, razvrščanje in seljenje procesov, oddaljeno klicanje funkcij in metod, robustnost, varnost. Porazdeljene storitve in orodja. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **JEZIKOVNE TEHNOLOGIJE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Uvod in osnove. Kratka zgodovina obdelave naravnih jezikov. Pregled uporabljenih sredstev pri obdelavi naravnih jezikov. Predstavitev korpusa. Korpusi slovenskega jezika. Enojezični korpus. Dvojezični korpus. Izdelava korpusov. Uporaba korpusov. Predstavitev, označevanje, omrežne konkordance. Računalniška orodja. Delitev računalniških orodij. Pregled računalniških orodij. Primeri računalniških orodij. Strojno prevajanje. Pregled tehnik strojnega prevajanja. Vrednotenje rezultatov strojnega prevajanja. Statistično strojno prevajanje.

Sodobni načini zbiranja pomembnih lingvističnih informacij iz računalniško obvladljivih korpusov. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **METAHEVRISTIČNI OPTIMIZACIJSKI ALGORITMI**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Vsebino predmeta sestavlja uvod v metahevrstiko, kjer se predstavi definicija metahevrstike in osnovne razvrstitve metahevrstičnih postopkov (trajektorno in populacijsko preiskovanje). Sledi predstavitev tipičnih predstavnikov trajektornega in populacijskega preiskovanja. Še posebej se poudarijo glavne značilnosti predstavnikov (metod) in njihova primerjava. Nato nekatere izmed metod preskusimo na testnih in realnih optimizacijskih problemih. Za učinkovito primerjavo med rezultati bodo predstavljeni različni načini ovrednotenja rezultatov. Ker je v svetu vse več problemov, kjer je potrebno optimirati več kriterijev hkrati, je eno predavanje namenjeno tudi uporabi metahevrstik v večkriterjskem optimiranju. Predmet se zaključuje z uporabnimi vidiki v obliki hibridizacije in paralelizacije algoritmov.

Ime predmeta: **OBLIKOVANJE VEČPREDSTAVNOSTNIH VSEBIN**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Večpredstavnost v zadnjem času postaja najbolj razširjena oblika za posredovanje informacij uporabnikom, ki niso računalniški strokovnjaki. Sodobna računalniška in komunikacijska tehnologija omogočata prepletanje in integracijo različnih pojavnih oblik informacije, kot so besedilo, grafika, slike visoke ločljivosti, zvok in video. Izjemne možnosti, ki jih nudi ta tehnologija, so našle uporabo tudi v izobraževanju. Lahko bi rekli, da se je začela doba virtualizacije izobraževanja. Prav to je razlog, da bo predmet poudarjal koncepte in izzive večpredstavnosti v izobraževanju ter ne le tehnološke vidike, ampak tudi vsebinske in metodološke vidike uporabe večpredstavnosti v izobraževalnem procesu. Vsebina: Osnove večpredstavnostnih sistemov. Digitalizacija. Uporaba večpredstavnostnih sistemov. Razvoj večpredstavnostnih sistemov. Uporaba večpredstavnostnih sistemov za oblikovanje večpredstavnostnih vsebin. Uporaba večpredstavnostnih sistemov ter večpredstavnostnih vsebin v različnih sistemih.

Ime predmeta: **OPTIMIZACIJSKE METODE I**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnovni pojmi. Problem, algoritem. Računska zahtevnost. Optimizacijski problem, stroškovna funkcija.

Linearno programiranje. Celoštevilsko programiranje. Nelinearno programiranje. Ekstrem funkcije iz R^n v R (ponovitev). Gradient in Hessejeva matrika. Gradientna metoda. Aproksimacijski algoritmi. Aproksimacijske sheme. Teorija, zgledi. Hevrstične metode. Primer metahevrstike: lokalno iskanje. Zgledi. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta. Predvidoma se podrobno obravnava prvi dve poglavji, tretje, četrto in peto pa informativno. Podrobnejša obravnava izbranih poglavij sledi pri predmetu Optimizacijske metode II.

Ime predmeta: **OPTIMIZACIJSKE METODE II**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnovni pojmi. Problem, algoritem. Računska zahtevnost. Optimizacijski problem, stroškovna funkcija.

Linearno programiranje. Celoštevilsko programiranje. Nelinearno programiranje. Ekstrem funkcije iz R^n v R (ponovitev). Gradient in Hessejeva matrika. Gradientna metoda. Aproksimacijski algoritmi. Aproksimacijske sheme. Teorija, zgledi. Hevristične metode. Primer metahevristike: lokalno iskanje. Zgledi. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta. Osnovne pojme se podrobno obravnava pri predmetu Optimizacijske metode I. Pri predmetu Optimizacijske metode II se obravnavajo raziskovalno ali aplikativno aktualne teme.

Ime predmeta: **OSNOVE BIOINFORMATIKE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Uvod. Osnove biološko ozadje, primerjava vzorcev. Primerjava dveh nizov: algoritmi za natančno ujemanje.

Primerjava dveh nizov: hevristični algoritmi. Iskanje vzorcev in najboljše ujemanje. Priponska drevesa. Primerjava večih nizov. Tvorjenje evolucijskih dreves.

Ime predmeta: **OSNOVE UMETNE INTELIGENCE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Zgodovina UI. Področja UI. Inteligentni agenti. Reševanje problemov. Prostori rešitev. Iskanje. Iskanje v globino. Iskanje v širino. Hevristično iskanje. Stohastično iskanje. Simulirano ohlajanje. Genetski algoritmi. Preiskovanje. Omejitve. CSP. Predstavitev znanja in sklepanje. Izjavni račun. Predikatni račun. Logična dedukcija. Veriženje naprej in nazaj. Resolucija. Dokazovanje izrekov. Verjetnostno sklepanje. Sklepanje na osnovi primerov. Planiranje. Prostor stanj. Situacijska logika. Algoritem STRIPS. Nedeterministične domene.

Učenje. Prilastkovno učenje. Odločitvena drevesa. Bayes. Nevronske mreže. Predikatno učenje. Induktivno logično programiranje. Učenje z ojačanjem. Jeziki umetne inteligence. Konceptualne mreže. Opisna logika. Hornovi stavki. Prolog. Ekspertni sistemi. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **PODATKOVNI MODELI IN JEZIKI**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Logika. Izjavni račun, predikatni račun, interpretacija, rešljivost, dedukcija, resolucija. Objektno-relacijski model: relacije, atributi, integritetne omejitve, relacijski račun, QBE, relacijska algebra, SQL2, SQL3. Tekstovne podatkovne baze: XML in DTD, XML-Schema, XPath, XSL, XQuery.

Konceptualne mreže: grafovski podatkovni model, RDF, SparQL, opisna logika, OWL, sistemi osnovani na RDF in OWL. Semantični modeli: Entiteta-Rezmerje, specializacija/generalizacija, kompozicija/dekompozicija, asociacija, podatkovna modela SDM in IFO, model objektov, klasifikacija/instanciacija, dedovanje, UML. Logični podatkovni model: Hornovi stavki, Herbrandov model, SLD resolucija, Prolog, Datalog, F-Logic.

Ime predmeta: **PODATKOVNO RUDARJENJE NA SPLETU**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnove tehnologij semantičnega spleta. Standardne predstavitve podatkov. Definicija ontologije pri semantičnem spletu. Primer ontologije – Cyc. Tehnike gradnje in analize ontologij. Vizualizacija podatkov. (pol)avtomatska gradnja ontologij. Evalvacija ontologij. Napovedovanje strukturnih sprememb pri evoluciji ontologij. Analiza spletnih podatkov. Predstavitev podatkov. Tehnike za analizo vsebine, strukture in dostopov do spletnih podatkov. Gradnja ontologij iz spletnih podatkov.

Ime predmeta: **PREVAJALNIKI**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnovna struktura prevajalnikov. Regularni jeziki in kontekstno neodvisne slovnice ter razpoznavalniki. Osnove regularnih jezikov in kontekstno neodvisnih jezikov. Leksikalna analiza in prepoznavna. Bločna struktura, obseg in simbolna tabela. Pomen bločne strukture. Okolje in spremenljivke v okolju. Semantika. Semantična analiza, tipi, spremenljivke. Prenalaganje, osnove večobličnosti. Organizacija pomnilnika sklad med izvajanjem programa. Klicni zapisi in klic podprograma ter vrnitev iz njega. Prenos parametrov po vrednosti, po referenci. Organizacija kopice (prostege pomnilnika). Generiranje kode. Vmesna koda in njene oblike. Osnove analize tvorjene kode. Tvorjenje kode za vzporedne jezike. Izboljševanje kode. Pregled osnovnih metod. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **PRIHODNJA TELEKOMUNIKACIJA OMREZJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Pregled tehnologije TCP/IP: arhitektura TCP/IP; naslavljanje; protokoli TCP, UDP in SCTP; omrežne storitve; primerjava IPv4 in IPv6 Osnove klasične telefonije: arhitektura omrežja; pregled signalizacij; signalizacija SS7; storitve in aplikacije. Prihodnja telekomunikacijska omrežja: Tehnologije VoIP in aplikacije; arhitektura ITU-Tin ETSI NGN; arhitektura IMS; Reglativa (zakonito prestrezanje, storitev 113). Podroben pregled tehnologije VoIP in kakovost zvoka. Zakasnitve in tresenje zakasnitev; Kodeki VoIP; odmev; izguba paketov; zaznava/izločanje tišine; transkodiranje; prenos modemskih in faksimilnih signalov; transportni protokoli; kvaliteta govora (MOS, eModel); šifriranje; problematika tehnologija VoIP čez požarne pregrade oz. naprave NAT. Podrobnejši pregled protokolov v prihodnjih telekomunikacijskih omrežjih. Signalni protokoli: SIP, H.323; H.248/MEGACO, MGCP, ipd. Prenos signalizacij klasične telefonije čez paketno omrežje: arhitektura SIGTRAN. Protokoli/jezik za aplikacije in nadzor klicev: VoiceXML, PerlayX, CSTA Multimedija. Arhitektura omrežja, protokoli, aplikacije. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **PROCESORSKA ARHITEKTURA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Procesorji z reduciranim naborom ukazov. Arhitektura nabora ukazov: dolžina besede, registri, naslavljanje, vrste ukazov, kodiranje. Osnovna struktura procesorja: enostaven cevovod, strukturne, podatkovne in krmilne pasti in njihovo odpravljanje, statično napovedovanje vejitev, predpomnilniki. Zgled: MIPS, Sun picoJava.

Procesorji krmiljeni s tokom podatkov. Model računanja s tokom podatkov: statični, dinamični. Združitev toka podatkov in nadzora: nitenje, grobozrnati tok podatkov, kompleksni ukazi. Zgled: MIT, Manchester, EM-4.

Procesorji s kompleksnim naborom ukazov. Dinamično razvrščanje: scoreboarding, Tomasulov algoritem. Zgled: CDC6600, Intel x86. Superskalarni procesorji. Zgradba zahtevnejših cevovodov, napovedovanje vejitev, predikcijske tabele, preimenovanje registrov, out-of-order izvajanje, razvrstitveni izravnalniki ter zavezovanje in umikanje ukazov. Zgled: Intel Pentium 4. WLIV in EPIC procesorji. Zelo dolgi ukazi, vnaprej določena vzporednost, skalabilnost, predikcija, HW/SW izbira vzporednosti. Zgled: Intel Itanium. Procesorji z drobnozrnato vzporednostjo. Napredna superskalarnost, večskalarnost, predpomnilniki s sledmi, podatkovna skalarnost. Procesorji s srednjezrnato vzporednostjo. Simultana večnitnost in večprocesorski čipi. Zgled: Intel Xeon, IBM Power 5. Rekonfigurabilni in asinhroni procesorji. Inteligentni RAM, low-power procesorji. Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **RAČUNALNISKA VARNOST**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Varnost v informacijskih sistemih. Uvod in osnovne definicije. Simetrični tajnopisni sistemi in asimetrični tajnospisni sistemi. Kriptografski protokoli in uvod v formalne metode. Infrastruktura javnih ključev. Elementi celovite varnostne infrastrukture (obrambni zidovi, sistemi za detekcijo vdorov, protokoli SSL, IPsec, in SET).

Obvladovanje človeškega dejavnika (organizacijski in zakonski vidiki).

Ime predmeta: **RAČUNALNISKI VID**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Računalniški vid obsega postopke s katerimi iz ene ali več slik prizora pridobimo informacije o objektih ali dogodkih. Pri predmetu Računalniški vid se ukvarjamo s postopki na vseh treh nivojih vida. Prvi nivo je nizko-nivojski vid, s katerim iz slik izločimo osnovne elemente kot so področja, robovi, teksutre in podobno. Drugi nivo oziroma srednje-nivojski vid obdeluje objekte izločene v prvem nivoju, da pridobi informacije o kompleksnejših lastnostih, kot so površine, razdalje, gibanje in podobno. Tretji nivo oziroma visoko-nivojski vid s postopki razpoznavanja vzorcev iz prej opisanih lastnosti razpozna objekte na sliki, aktivnosti, geometrije in podobno.

Ime predmeta: **RAČUNALNISKO STATISTIČNO MODELIRANJE**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Predmet je namenjen nadgradnji osnovnega statističnega znanja. Spoznamo se s koncepti gradnje statističnih modelov iz podatkov za namene razvrščanja podatkov med razrede (klasifikacija) in za napovedovanje rešitev (regresija). Pri tem se posvečamo tudi pridobivanju in obdelavi podatkov za namen statističnega modeliranja. Tako se spoznamo s postopki določanja značilnosti iz podatkov, postopki manjšanja dimenzije značilnosti (PCA, LDA, faktorska analiza), spoznamo se s postopki združevanja podatkov s skupine po podobnosti (clustering) in z naprednimi modeli razvrščanja, kot so modeli mešanice Gaussovih porazdelitev (GMM), metodo podpornih vektorjev (SVM), nevronskimi mrežami ipd. Koncepte računalniškega statističnega modeliranja preizkusimo na različnih primerih biometrije, govornih tehnologij in razpoznavanja slik.

Ime predmeta: **NAČRTOVANJE PODATKOVNIH BAZ**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina

Principi modeliranja. Objektno-usmerjeno modeliranje. Relacijski življenjski cikel razvoja podatkovnih baz. Podatkovni model ER. Standardni jezik UML. Analiza zahtev. Načrtovanje podatkovnih baz. Združevanje shem podatkovnih baz. Grupiranje entitet. Logično načrtovanje relacijskih podatkovnih baz. Funkcijske odvisnosti. Normalne oblike relacije. Dekompozicija relacij. Fizično načrtovanje relacijskih podatkovnih baz. Izbor indeksov. Denormalizacija. Umerjanje poizvedb. Poslovna inteligenca. Mini projekt.

Ime predmeta: **RAČUNSKA GEOMETRIJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina

Uvod.

Kaj je računska geometrija? Motivacije. Aplikacije. Primitivne operacije. Konveksna ovojnica v dveh dimenzijah.

Križanje dveh odsekov črt.

Dvojno povezan seznam robov. Paradigma »Sweeping-line«. Križanje dveh odsekov črt.

Triangulacija polinomov.

Particioniranje polinoma na monotone kose. Triangulacija monotonih kosov. Iskanje z ortogonalnim obsegom.

Eno-dimenzionalno iskanje z obsegom. K-d drevesa. Drevesa obsega. Intervalna drevesa. Segmentna drevesa.

Določanje točk.

Trapezoidne mape. Naključna inkrementalna gradnja.

Voronojev diagram in Delaunayeva triangulacija.

Problem najbližjega soseda. Nearest neighbor problem. Voronojev diagram: definicije in osnovne lastnosti. Delaunayeva triangulacija. Konstrukcija.

Ureditve in dualnost v računski geometriji.

Črta-točka dualnost. Lastnosti. Ureditev črt. Konstrukcija.

Ime predmeta: **KOMBINATORIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Osnovne metode kombinatorike: Razvrstitev diskretnih problemov, Osnovna pravila kombinatorike, Izbori, Pravilo vključitve in izključitve, Rodovne funkcije, Trdnjavski polinomi

Kombinatorika in rekurzije: Porazdelitve, Polinomska zaporedja, Padajoče potence, Stirlingova števila 1. in 2. vrste, Lahova števila, Diference in antidiference, Vsote, Linearna rekurzija

Diskretna teorija verjetnosti: Poskus, dogodek, Pogojna verjetnost, neodvisnost, Relejni poskusi, Slučajne spremenljivke, Matematično upanje in disperzija.

Ime predmeta: **OSNOVE NUMERIČNEGA RAČUNANJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnove numeričnega računanja. Premična pika in zaokrožitvene napake. Računanje v premični piki. Stabilni računski procesi in občutljivost problema. Celotna napaka.

Nelinearne enačbe. Bisekcija. Tangentna metoda: izpeljanke, implicitne funkcije, sistemi nelinearnih enačb. Sekantna metoda. Algebraične enačbe.

Sistemi linearnih enačb. LU razcep in razcep Choleskega. Gaussova eliminacija. Diagonalno dominantne in tridiagonalne matrike. Občutljivost problema. Aposteriorna, ocena napake. Neumannove vrste in iterativno izboljšanje natančnosti.

Lastne vrednosti matrik. Potenčna metoda, obratna potenčna metoda. Schurov in Gershgorinov izrek.

Aproksimacija funkcij. Polinomska interpolacija. Deljene diference. Hermitska interpolacija.

Numerično integriranje. Integriranje s polinomsko interpolacijo. Sestavljena pravila. Gaussove kvadraturene formule. Euler-Maclaurinova formula

Numerično reševanje navadnih diferencialnih enačb. Reševanje enačb prvega reda. Razvoj rešitve v Taylorjevo vrsto. Preproste metode, red metode. Metode tipa Runge-Kutta.

Linearno programiranje. Konveksnost in linearne neenakosti. Simpleksni algoritem.

Ime predmeta: **TEORIJA KODIRANJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Predavajo se najpomembnejše raziskovalno aktualne teme iz teorije kodiranja, ki med drugimi lahko vključujejo naslednja vsebinska področja

matematične osnove (grupe, kolobarji, ideali, vektorski prostori, končni obsegi)
osnovni pojmi iz teorije kodiranja
algebraične metode za konstrukcijo kod za popravljanje napak
Hammingove kode
Linearne kode
Binarne Golayeve kode
Ciklične kode
BCH kode
Reed-Solomonove kode
meje (Hammingova meja, Singletonova meja, Johnsonova meja, ...)

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ DISKRETNE MATEMATIKE (1)**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Predavajo se najpomembnejše raziskovalno aktualne teme iz področja diskretne matematike, ki med drugimi lahko vključujejo naslednja vsebinska področja
Teorija konfiguracij
Teorija grafov
Algebraične metode v teoriji grafov

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ FINANČNE MATEMATIKE (1)**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Matematika življenjskih zavarovanj.
Obresti, sedanja vrednost.
Princip ekvivalence.
Modeli preživetja.
Določanje neto premij.
Določanje neto matematičnih rezerv.

Upravljanje s tveganji pri življenjskih zavarovanjih. Modeli trgov.
Tipi vrednostnih papirjev.
Stohastični modeli trgov.
Pojem strategije.

Upravljanje s premoženjem.
Mere tveganja.
Optimalna strategija za eno obdobje.
Dinamične strategije.
CAPM model.
Opcije.
Tipi opcij.
Princip arbitraže.
Varovanje in osnovni izrek vrednotenja opcij.
Evropske in ameriške opcije.
Eksotične opcije.

Praktični vidiki varovanja.

Modeli obrestnih mer.
Pomen stohastičnega modeliranja.
Osnovni modeli za trenutne obrestne mere.
Opcije na obrestne mere.

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ KRIPTOGRAFIJE (1)**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Nahajamo se na pragu vsesplošnega komuniciranja in elektronskega trgovanja na Internetu. Preko Interneta so dostopne številne podatkovne baze. Na vseh koncih se pojavljajo tudi pametne (čip) kartice, ki predstavljajo tako rekoč računalnik v žepu. Z vsakim dnem bolj občutimo vpliv vsega tega na šolstvo, znanost ter družbo v širšem pomenu.

Kriptografija je veda, ki nam ponuja konkretne rešitve za varnost in zaščito na pravkar omenjenih področjih, ter s tem predstavlja osnovo informacijske družbe (cilji: zasebnost, celovitost podatkov, elektronsko overjanje/podpisovanje, elektronski denar, in drugi kriptografski protokoli; obseg: matematika, računalništvo, elektrotehnika, finance, politika, vojska, itd.). Bolj podrobno bomo študirali področja z naslednjega seznama.

Simetrične šifre
Kriptografija javnih ključev

Digitalni podpisi
Razni kriptografski protokoli
Algoritmična teorija števil
Zgoščevalne funkcije
Napadi

Simetrične šifre
Splošna teorija tekočih šifer
Analiza konkretne tekoče šifre, npr. RC4
Splošna analiza bločnih šifer
Analiza konkretne bločne šifre, npr. AES
Primerjava bločnih in tokovnih šifer
Psevdo-naključna zaporedja
Analiza 3-DES-a in njegovih posplošitev
Analiza DESX-a in njegovih posplošitev
Analiza generatorjev psevdo-naključnih števil v različnih operacijskih sistemih.
Kriptografija javnih ključev
Napadi na RSA
Napadi na ElGamalove kriptosisteme

"Psevdo-naključno" generiranje števil v diskretnih algoritmi (če uporabljamo linearni kongruenčni psevdo-naključni generator števil v DSA, potem lahko zlahka določimo zasebni ključ takoj, ko dobimo nekaj podpisov)
XTR (Lenstra et al.)
NTRU (nov napad)

Računalništvo In Informatika, 2. stopnja – opisi predmetov

LUC (kriptosistem z javnimi ključi, ki ne uporablja potenciranja)
McEliecov sistem z Goppa kodami (predvsem nova varianta digitalnega podpisa)
Digitalni podpisi
Slepi podpisi

Skupinski podpisi
Enkratni podpisi
Razni kriptografski protokoli
Digitalni denar
Anonimnost
Deljenje skrivnosti
Mentalni poker in vohuni
Resilient funkciji
Kleptografija (študij varne kraje informacij)

Key escrow (kako skonstruirati kriptosistem javnih ključev, v katerem bi vladalo ravnovesje med zasebnostjo posameznikov ter ustavnim redom)
Vizualna kriptografija (in Hadamardjeve matrike)
Dokazi brez razkritja znanja (angl. zero-knowledge proofs)
Identifikacija in črtne kode
Algoritmična teorija števil
Optimalno računanje v končnih obsegih
Polinomske baze
Normalne baze (npr. optimalne normalne baze ali Chebisheve baze)
Prehod med različnimi bazami v končnih obsegih $GF(p^n)$
Faktorizacija naravnih števil
Pollardova rho-metoda za faktorizacijo
Faktorizacija polinomov
Generiranje praštevil
Probabilistično testiranje praštevilskosti (npr. z EC)
Problem Praštevilo je v P
Problem diskretnega logaritma (DLP)
Pollardova rho-metoda za DLP
Floydov algoritem

Zgoščevalne funkcije
Opis in analiza zgoščevalne funkcije HMAC
Opis in analiza zgoščevalne funkcije RIPEMD
Napadi

Metoda napada s paradoksom rojstnih dni (angl. birthday attack) (uporabna je tako pri simetričnih kot tudi asimetričnih kriptosistemih)

Ime predmeta: **OSNOVE MOLEKULARNEGA MODELIRANJA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnovni koncepti molekularnega modeliranja
Uvod v računsko kvantno mehaniko
Moderne ab-initio in DFT kvantne metode
Metode molekularne mehanike
Potencialna polja in molekularna mehanika

Metode računalniških simulacij
Metode za simulacije molekulske dinamike
Metode za Monte Carlo simulacije

Uporaba metod molekularnega modeliranja v kemiji, farmaciji, biofiziki, pri odkrivanju in načrtovanju novih molekul, itd.

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ NUMERIČNIH METOD**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Predavajo se najpomembnejše raziskovalno aktualne teme iz področja numeričnih metod, ki med drugimi lahko vključujejo naslednja vsebinska področja
Aproksimacija funkcij.
Numerično reševanje navadnih diferenci-alnih enačb.
Numerično reševanje parcialnih diferenci-alnih enačb.
Bezierove krivulje in ploskve.

Ime predmeta: **IZBRANE TEME IZ RAČUNSKO INTENZIVNIH METOD**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Hamiltonski sistemi
numerične integracijske metode in algoritmi
Liejev formalizem
simplektične integracijske metode
numerični eksperimenti

Ime predmeta: **UVOD V KRIPTOGRAFIJO JAVNIH KLJUČEV**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Leta 1976 sta Diffie in Hellman predstavila koncept kriptografije javnih ključev, ki predstavlja nenadomestljivo orodje za poenostavitev upravljanja ključev ter realizacijo varne komunikacije. Od takrat naprej smo pričali izrednemu povečanju aktivnosti na tem področju (prej pa so bile aktivnosti običajno omejene na tako imenovane črne kabinete).

Kriptografske tehnike javnih ključev uporabljamo danes pri elektronski pošti, faksih, za zaščito proti virusom, pri elektronskem denarju, protokolih za internet, brezžičnih telefonih, kabelski televiziji, če omenimo samo nekaj primerov uporabe. Na vseh področjih komunikacij nastajajo standardi za kriptografsko zaščito (na primer IEEE, ANSI, ISO, IETF in ATM Forum).

Večina kriptografskih sistemov je zasnovana na teoriji števil, povzročila pa je tudi odkritja novih algoritmov za stare probleme. Na tem tečaju bomo preučevali te nove algoritme teorije števil. Pri

preučevanju varnosti oziroma pri napadih na kriptografske protokole pa pogosto uporabljamo statistične principe. Spoznali bomo nekaj najbolj zvitih algoritmov in elegantne matematike nasploh. Namen tega tečaja je splošen uvod v kriptografijo javnih

ključev in njeno zgodovino ter osvetlitev njenih pomembnejših dosežkov v zadnjih dvajsetih letih. Obravnavali bomo čim več tem z naslednjega seznama:
koncept kriptografije javnih ključev

končni obsegi, razširjen Evklidov algoritem

javni kriptosistemi, enosmerne funkcije in z njimi povezani problemi iz teorije števil (testiranje praštevilskosti, faktorizacija števil, diskretni logaritem)

digitalni podpisi
zgoščevalne funkcije in celovitost (integriteta) podatkov
protokoli za izmenjavo ključev in za identifikacijo.

Ime predmeta: **IMPLEMENTACIJA SISTEMOV ZA UPRAVLJANJE S PODATKOVNIMI BAZAMI**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Diski in datoteke.

Diskovni pomnilniki. Arhitektura diska. Datoteke v operacijskem sistemu. Neurejena datoteka.

Format strani datoteke. Vmesni pomnilnik. Format zapisa datoteke.

Indeksi.

Indeks ISAM. B+ drevo. Razpršilni indeksi. Sortiranje. Metode dostopa do relacij.

Relacijski jeziki.

Relacijska algebra. Relacijski račun. Prevod SQL v relacijsko algebro.

Evaluacija relacijskih operacij.

Implementacija relacijskih operacij. Cena relacijskih operacij. Ocena kompleksnosti relacijskih operacij. Ocena velikosti rezultatov po evaluaciji relacijskih operacij.

Optimizacija poizvedb.

Plan poizvedbe. Ekvivalentni izrazi RA. Naštevane ekvivalentnih planov poizvedbe. Ocenitvena funkcija plana poizvedbe. Optimizacijski algoritmi. Levo usmerjena drevesa poizvedb. Uporaba dinamičnega programiranja.

Kontrola sočasnega izvajanja.

Transakcije. Sočasnost v SUPB. Razporejanje transakcij. Zaporedne razporeditve. Kontrola sočasnosti z zaklepanjem. Dvosmerno zaklepanje. Smrtni objem. Graf odvisnosti transakcij.

Preprečevanje smrtnega objema. Odkrivanje smrtnega objema.

Varovanje pred sistemskimi napakami.

Podatkovne nesreče. Dnevnik. Algoritem sistema Ares. Identifikacija transakcije. Kontrolne točke.

Potrditev transakcije. WAL protokol. Vzpostavitev konsistentnega stanja po sistemski napaki.

Ime predmeta: **KOMBINATORIKA S TEORIJO GRAFOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Princip vsote, produkta, štetje parov. Elementarna kombinatorika. Prirejanje. Prirejanje znotraj množice, obstoj 1-faktorja. Prirejanje med dvema množicama, Hallov izrek. Königov izrek, uporaba. Rekurzija. Rodovne funkcije. Linearna rekurzija s konstantnimi koeficienti. Uporaba v kombinatoriki. Princip vključitve in izključitve. Topovski polinom. Möbiusova inverzija. Delno urejene množice in Möbiusova funkcija. Izrek o inverziji. Načrti. Končne projektivne ravnine. Korekcijski kodi. Steinerjevi sistemi. Kirkmanov problem šolark. Ramseyev izrek. Dokaz in uporaba. Teorija Polye. Burnsidova lema. Izrek Polye.

Graf, primeri grafov. Drevesa. Osnovne lastnosti, preštevanje dreves. Najcenejše drevo. Operacije nad grafi. Produkt grafov. Krovni grafi in napetostni grafi. Grafi in grupe. Grupa avtomorfizmov grafa. Cayleyevi grafi in Fruchtov izrek. Simetrični grafi. Planarnost in dualnost. Kriterij planarnosti. Vložitve grafov v druge ploskve. Dualnost in Eulerjev izrek. Barvanje grafov. Barvanje točk. Barvanje povezav. Kromatični polinom. Usmerjeni grafi. Eulerjevi usmerjeni grafi. Turnirji. Markovske verige. Povezanost. Mengerjev in Hallov izrek. Različice Mengerjevega izreka in Ford-Fulkersonov izrek. Teorija matroidov. Definicije. Matroidi in grafi. Zgledi matroidov in uporaba.

Ime predmeta: **LINEARNO PROGRAMIRANJE Z APLIKACIJAMI**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Modeliranje optimizacijskih problemov

Metoda simpleksov

Primeri uporabe v proizvodnih problemih

Teorija dualnosti

Dualna metoda simpleksov

Problem razvoza

Celoštevilsko programiranje

Napredni hevristični algoritmi za optimizacijo

Uporaba metod linearnega programiranja v praksi

Ime predmeta: **ODKRIVANJE ZAKONITOSTI V PODATKIH**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

podatkovno rudarjenje, odkrivanje zakonitosti v podatkih, strojno učenje, vizualizacija podatkov in modelov

podatkovno rudarjenje po standardih CRISP-DM metodologije

odkrivanje zakonitosti v podatkih: učenje klasifikacijskih in asociacijskih pravil, odločitvenih dreves, razvrščanje v skupine, odkrivanje podskupin, učenje relacijskih modelov
analiza tekstovnih podatkov in podatkov na svetovnem spletu

uporaba izbranih orodij analize podatkov

metodologija evalvacije rezultatov

praktične vaje z orodji rudarjenja podatkov

Ime predmeta: **ZANESLJIVOST SISTEMOV**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Osnovni pojmi.

Napake, manifestacija napak, karakterizacija napak, modeli napak.

Strategije zagotavljanja pravilnega delovanja sistema: izogibanje napakam, maskiranje napak, delovanje ob prisotnosti napak. Rekonfiguracija sistema. Detekcija napak. Lokalizacija napak. Tehnike za zagotavljanje zanesljivega delovanja sistema.

Koncept redundance. Redundanca strojne opreme. Redundanca programske opreme. Informacijska redundanca. Časovna redundanca.

Načrtovanje zanesljivih sistemov.

Osnovni koraki načrtovanja zanesljivih sistemov. Ilustrativni zgled. Arhitekture v praksi uveljavljenih zanesljivih sistemov.

Zanesljive komunikacijske arhitekture

Sistemska vodilo. Mehanizmi za detekcijo in odpravljanje napak. Sistemi s skupnim pomnilnikom. Mrežne arhitekture.

Načrtovanje zanesljivih integriranih vezij in sistemov. VLSI tehnologije. Napake v VLSI vezjih. Testne metode.

Načrtovanje zmožnosti testiranja. Princip robne testne linije. Standard IEEE 1149.1, Standard IEEE

1149.,4. Sistem v čipu. Standard IEEE1500.

Diagnostika sistemov. Sekvenčno diagnosticiranje. Diagnostični algoritmi. Diagnostično orodje SDT.

Diagnostika porazdeljenih sistemov.

Ime predmeta: **PRAKTIČNA BIOINFORMATIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Perl in BioPerl

Statistika za bioinformatiko

Iskanje sekvenc v podatkovnih bazah in poravnavanje sekvenc

Poravnavanje sekvenc – metode in algoritmi

Odkrivanje znanja na osnovi literature

Podatkovno rudarjenje iz teksta

Napovedovanje strukture proteinov

Podatkovne baze nukleotidnih in *proteinskih* zaporedij

Analiza sekvenc in napovedovanje

Mikromreže

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ OBDELAVE SLIK**

Število ECTS kreditnih točk: **9**

Vsebina:

Uvod

Opredelitve pojmov ter področja uporabe obdelave slikovnih vzorcev. Uvod v uporabljena orodja za obdelavo slik (Matlab, OpenCV)

Pridobivanje slikovnih vzorcev.

Postopki pridobivanja slikovnih vzorcev: kamere, računalniške tomografske tehnike, magnetna resonanca, ultrazvok.

Shranjevanje in komunikacija slikovnih vzorcev Splošni slikovni formati, DICOM.
Elementarni postopki obdelave slik

Interpolacija, podvzorčenje, prevzorčenje, glajenje, skalirni prostori in prostori ločljivosti, obdelava v

frekvenčnem prostoru.
Vizualizacija slikovnih vzorcev
Prikaz večkanalnih in večdimenzijskih slik.
Razgradnja slik
Deformabilnimi modeli, intenzitetni postopki klasifikacije.
Poravnavanje slik

Geomterijske značilnice, intenzitetne mere podobnosti slik, geometrijski modeli, postopki prileganja slik.
Obdelava s slikami povezanih podatkov

Geometrijske strukture, njihov zapis in pretvorba v slikovno obliko, postopki primerjanja geometrijskih struktur.

Aplikacije

Medicinsko diagnosticiranje, načrtovanje in podpora kirurškim posegom in radioterapijam, zabavne aplikacije.

Ime predmeta: IZBRANA POGlavJA IZ KRIPTOGRAFJE II

Število ECTS kreditnih točk: 9

Vsebina:

Predmet pokriva aktualne teme iz področja kriptografije.
Študenti se poglobljeno spoznajo z aktualnimi temami iz kriptografije.

Študent se uči matematičnega razmišljanja in spoznava strogi matematični jezik. Na tak način doseže suveren in kritičen odnos do različnih načinov obravnavanja posameznih matematičnih vsebin.

Ime predmeta: IZBRANA POGlavJA IZ VZPOREDNEGA PROGRAMIRANJA

Število ECTS kreditnih točk: 9

Vsebina:

- Uvod v vzporedno programiranje.
 - Obnova osnovnih konceptov vzporednega in porazdeljenega programiranja.
- Spoznavanje s sodobnimi vzporednimi sistemi.
 - Računalniški sistemi z grafičnimi procesnimi enotami za splošno računanje (GPGPU), ki omogočajo vzporedno računanje.
- Pregled različnih pristopov.
 - Compute Unified Device Architecture (CUDA), Open Computing Language (OpenCL)...
- Bolj natančno spoznavanje z OpenCL.
 - OpenCl ogrodje za pisanje programov, ki se lahko izvajajo na različnih heterogenih platformah.
- Optimizacija programov.
 - Za čim boljši izkoristek GPGPU računalniškega sistema.
- Uporaba.
 - Izvedba enostavnih programov na GPGPU računalniškem sistemu.

- Primeri realnih problemov.
 - Študiranje in izvedba realnih problemov.

Ime predmeta: **IZBRANA POGLAVJA IZ RAČUNALNIŠTVA – ANALIZA BESEDIL**

Število ECTS kreditnih točk: 9

Vsebina:

- Osnove dela z besedili
- Sestavni deli besedil
- Standardne oblike zapisa besedil
- Morfoloska analiza, lematizacija in krnjenje besed
- Distribucija frekvenc besed
- Predstavitev dokumentov
- Tehnike analize besedil in zajemanja informacij
- Ontologije
- Vizualizacija in sumarizacija besedil
- Osnove metod za delo s korpusi besedil
- Osnove metod za iskanje in zajemanje informacij
- Metode za nadzorovano strojno učenje nad besedili
- Metode za nenadzorovano strojno učenje nad besedili
- Metoda najbližjih sosedov nad besedili