

PODIPLOMSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM 2. STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

OPISI PREDMETOV

TEMELJNI PREDMETI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA

(V nadaljevanju so predstavljeni kratki opisi vseh temeljnih predmetov študijskega programa. V seznamu temeljnih predmetov v Tabeli 2 so navedeni le temeljni predmeti, ki se izvajajo v letošnjem oz. so se izvajali v preteklem študijskem letu.)

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

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.

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

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).

Ime predmeta: **TEORIJA PROGRAMSKIH JEZIKOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Zgodovina razvoja programskih jezikov.
- Sklepanje in indukcija.
- Sintaksa programskih jezikov.
- Operacijska semantika.
- Church-Rosserjeva lastnost jezikov.
- Denotacijska semantika.
- Tarskijev izrek o fiksni točki.
- Λ -račun.
- Izrazna moč λ -računa.
- Church-Rosserjeva lastnost
- λ -računa.
- Tipi in normalizacija.
- Curry-Howardovo ujemanje.

- Rekurzija, Gödelov T in Plotkinov PCF.
- Strukture, n-terice, unije in podtipi.
- Rekurzivni tipi.
- λ -račun 2. reda in Sistem F.
- Meta-programski jeziki.

Ime predmeta: **SISTEMSKA DINAMIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Kronološki in strukturni pregled področja teorije sistemov in pripadajočih zvrsti.
- Sistemsko 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 instrumentarija.
- 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: **6**

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Uvod
 - Osnovne motivacije za uporabo statistike v tehniki in naravoslovju
 - Osnove programskega jezika Matlab
- Osnovne statistične lastnosti in prikazovanje podatkov
 - osnovne statistike naključnih spremenljivk: mere centralne tendence, razpršitve, oblike, prikazovanje podatkov:
- Naključne spremenljivke in porazdelitve
- Statistična analiza vzorcev in testiranje hipotez:

- Statistike enega vzorca
- Statistike dveh vzorcev

- Statistično modeliranje
 - linearna regresija, multipla linearna regresija,
 - nelinearna regresija,
 - regresijsko drevo

- Analiza variance in kovariance

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

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 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

(V nadaljevanju so predstavljeni kratki opisi vseh notranje izbirnih predmetov študijskega programa. V seznamu notranje izbirnih predmetov v Tabeli 3 so navedeni le izbirni predmeti, ki se izvajajo v letošnjem oz. so se izvajali v preteklem študijskem letu.)

Ime predmeta: **ALGORITMI NA GRAFIH**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj področja predmeta:

- Klasični polinomske rešljivi problemi. (Pregledovanja grafov (DFS, BFS), uporabe: 2-izpolnljivost, topološko urejanje acikličnih digrafov). Najkrajše poti: Dijkstrov algoritem, Bellman-Fordov algoritem. Minimalna vpeta drevesa: Kruskalov in Primov algoritem. Eulerjevi obhodi. Pretoki v omrežjih, povezanost, prirejanja.)
- Razreda P in NP. (NP-polnost, polinomske prevedbe, NP-težki problemi, zgledi NP-težkih problemov na grafih.)
- Barvanja grafov. (Požrešna metoda. Barvanja povezav in Vizingov izrek. Algoritmčni vidiki barvanja grafov. Polinomske algoritme za 3-obarvljivost grafov omejenega dominantnega števila. 5-barvanje ravninskih grafov.)

- Hereditarni razredi grafov. (Splošna teorija. Popolni grafi in njihovi podrazredi: tetivni grafi, intervalni grafi).
- Širinski parametri grafov. (Drevesna širina, klična širina.)
- Aproximacijski algoritmi za optimizacijske probleme na grafih. (Problem pokritja, problem maksimalnega prereza, problem metričnega trgovskega potnika, problem pokritja z množicami, problemi dominacije in submodularnost.)

Ime predmeta: **ALGORITMIČNO INŽENIRSTVO V RAČUNALNISKIH KOMUNIKACIJAH**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj področja predmeta:

- 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: **APLIKACIJE UMETNE INTELIGENCE**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- Inteligentni sistemi.
Opis zgradbe in delovanja tipičnega inteligentnega sistema ter primeri inteligentnih sistemov v računalništvu.
- Tehnike strojnega učenja.
Opis osnovnih in naprednejših metod strojnega učenja in njihova uporaba za gradnjo napovednih in opisnih modelov.
Metode evalvacije zgrajenih modelov.
- Razpoznavanje vzorcev.
Uporaba postopkov strojnega učenja za razpoznavanje vzorcev.
- Podatkovno rudarjenje.
Uporaba tehnik in prijemov strojnega učenja za podatkovno rudarjenje.

Ime predmeta: **BIOMETRIČNE TEHNOLOGIJE**
Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

Osnovne statistične metode pri razpoznavanju in razvrščanju vzorcev:

- Postopki pridobivanja značilk in metode strojnega učenja, ki se uporabljajo v biometričnih sistemih.
- Zgradba in delovanje biometričnih sistemov.
- Identifikacija in verifikacija oseb na podlagi biometričnih lastnosti.

Pregled področja biometričnih tehnologij:

- razpoznavanje oseb na podlagi prstnih odtisov,
- razpoznavanje oseb na podlagi dlani,

- razpoznavanje oseb na podlagi obrazov,
- razpoznavanje oseb na podlagi pisave in podpisov,
- razpoznavanje oseb na podlagi govora,
- večmodalni pristopi biometričnega razpoznavanja oseb.

Učenje na primeru (Case study):

- Izvedba sistema za verifikacijo govorcev z uporabo govornih tehnologij.

Ime predmeta: **GOVORNE TEHNOLOGIJE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

Osnovne statistične metode pri razpoznavanju in razvrščanju vzorcev.

Razpoznavanje govora:

- pregled izvedbe značilik iz govornih signalov
- pregled skritih modelov Markova (HMM)
- učenje in razpoznavanje govora na podlagi HMM modelov
- pregled orodij za izdelavo sistemov za razpoznavanje govora (npr. Sphinx3,4, HTK)
- izvedba sistema za razpoznavanje govora ločeno izgovorjenih besed.

Jezikovno modeliranje za razpoznavanje govora:

- predstavitev jezika z usmerjenimi grafi besed
- statistični modeli jezika: n-gramski jezikovni model
- pregled orodij za jezikovno modeliranje

Tvorjenje govora:

- osnovni koncepti tvorbe govora
- postopki tvorjenja govora (npr. TD/FD PSOLA, HMM sinteza, korpusna sinteza)
- pregled prosto-dostopnih sintetizatorjev govora (npr. Festival speech synthesis system, HTS)

Razpoznavanje govorcev

- pregled sistemov za razpoznavanja govorcev na podlagi govora,
- osnovna metoda razpoznavanja govorcev, princip UBM-MAP-GMM-SVM
- tehnike normalizacije
- Izvedba preprostega sistema za verifikacijo govorcev.

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pomnilnik in datoteke.

Indeksi.

Vmesni pomnilnik.

Sortiranje.

Relacijski sistemi za shranjevanje podatkov.

Sistemi za shranjevanje trojic.

Grafovski sistemi za upravljanje podatkovnih baz.

Evaluacija operacij v podatkovnih bazah.

Optimizacija poizvedb.

Kontrola sočasnega izvajanja.

Varovanje pred sistemskimi napakami.

Podatkovni splet.

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- Uvod z opredelitvijo osnovnih pojmov in pregled orodij.
- Pridobivanje slikovnih vzorcev s kamerami in tomografskimi tehnikami.
- Shranjevanje in komunikacija slikovnih vzorcev.
- Splošni slikovni formati, DICOM.
- Elementarni postopki obdelave slik v slikovnem in frekvenčnem prostoru.
- Prikaz večkanalnih in večdimenzijskih slik.
- Razgradnja slik.
- Geometrijsko poravnavanje slik.
- Obdelava s slikami povezanih podatkov – struktur.
- Primeri aplikacij obdelave slik v medicini in zabavni tehnologiji.

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

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- Modeli računanja
- Vzorednost na besedni ravni
- Implicitne podatkovne strukture
- Jedrate 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: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- 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 datotečni sistemi, razvrščanje in seljenje procesov, oddaljeno klicanje funkcij in metod, robustnost, varnost.
- Porazdeljene storitve in orodja.

Ime predmeta: **IZBRANA POGLAVJA IZ VZPOREDNEGA PROGRAMIRANJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Uvod v vzoredno programiranje.

- Obnova osnovnih konceptov vzorednega in porazdeljenega programiranja.

Spoznavanje s sodobnimi vzorednimi sistemi.

- Računalniški sistemi z grafičnimi procesnimi enotami za splošno računanje (GPGPU), ki omogočajo vzoredno 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: **LINEARNO PROGRAMIRANJE Z APLIKACIJAMI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- 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: **METAHEVRISTIČNI OPTIMIZACIJSKI ALGORITMI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Uvod v metahevrstiko.
Definicija metahevrstike, razvrstitve metahevrističnih postopkov, trajektorne in populacijske metode preiskovanj.
- Trajektorna preiskovanja. Simulirano ohlajanje, iskanje s tabuji, GRASP, iskanje s spreminjajočo soseščino, usmerjeno in hitro lokalno iskanje, in razpršeno iskanje.
- Populacijska preiskovanja. Roji, kolonija mravelj, genetski algoritem, memetični algoritem, in imunski sistemi.
- Lastnosti in primerjava metod. Izkoriščanje/preiskovanje iskalnega prostora, kakovost rešitev, in konvergenca.
- Kombinatorični in numerični optimizacijski problemi. Definicija splošnega kombinatoričnega in numeričnega optimizacijskega problema. Problem trgovskega potnika, razdeljevanje grafa, večparametrsk numerične funkcije, in različne industrijske aplikacije.
- Vrednotenje rezultatov. Statistični pristop, mere učinkovitosti, in predstavljanje rezultatov.
- Metahevrstika pri večkriterijskem optimiranju.
- Uporabni vidiki. Hibridizacija in paralelizacija algoritmov.

Ime predmeta: **OSNOVE BIOINFORMATIKE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Osnove biološko ozadje, primerjava vzorcev
- Primerjava dveh nizov: algoritmi za natančno ujemanje
- Primerjava dveh nizov: hevristični algoritmi
- Iskanje vzorcev in najboljše ujemanje.
- Pripomska drevesa

- Primerjava večih nizov
- Tvorjenje evolucijskih dreves.

Ime predmeta: **PODATKOVNI MODELI IN JEZIKI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

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: **6**

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: **PROCESORSKA ARHITEKTURA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Procesorji z reduciranim naborom ukazov.
- Procesorji krmiljeni s tokom podatkov.
- Procesorji s kompleksnim naborom ukazov.
- Superskalarni procesorji.
- WLIV in EPIC procesorji.
- Procesorji z drobnozrnato vzporednostjo.
- Procesorji s srednjezrnato vzporednostjo.
- Rekonfigurabilni in asinhroni procesorji.
- Študent/ka v okviru predmeta pripravi seminarsko delo, ki je lahko v obliki preglednega članka ali manjšega projekta.

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠKA VARNOST**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- 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: **6**

Vsebina:

- Uvod s pregledom področij uporabe računalniškega vida ter osnovnimi pojmi.
- Pridobivanje slikovnih vzorcev; prizor, osvetlitev, kamere, optika in distorzija leč.
- Barvni prostori in razpoznavanje barv.
- Predobdelava slik.
- Osnovni algoritmi obdelave in analize slik; iskanje robov, ogljišč, področij, oblik, morfološki operatorji.
- Slikovne značilnice za razpoznavanje vzorcev.
- Geometrijske transformacije.
- Specifike računalniškega vida v medicini; 3D in 4D slike.
- Primeri uporabe računalniškega vida.

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠKO STATISTIČNO MODELIRANJE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Osnovni koncepti statističnega modeliranja:

- osnovni pojmi verjetnosti in statistike, modeliranja

Priprava podatkov za statistično modeliranje: postopki izbire značilk, postopki tvorjenja značilk, postopki preoblikovanja značilk in zmanjševanje dimenzije podatkov, faktorska analiza s PCA

Primeri:

- prepoznavanje oseb na podlagi slik obrazov: lastni obrazi
- razpoznavanje glasov z uporabo različnih značilk: PCA, LDA, DCT
- faktorska analiza prašnih delcev PM10.

Postopki razvrščanja:

linearne odločitvene funkcije

- primer: razvrščanje ročno zapisanih števk
- metoda podpornih vektorjev (SVM)
- primeri: primer uporabe SVM za določanje meje med dvema prostoroma, primer detekcije malignih tumorjev (celoten razvoj sistema)

Postopki rojenja: sekvenčno in hierarhično rojenje, rojenje z optimizacijo kriterijskih funkcij: postopek k-tih povprečij, učenje vsote Gaussovih modelov (GMM),

- primer: uporaba GMM za verifikacijo govorcev

Modeliranje zaporedij:

osnovni problemi modeliranja zaporedij, prikriti Markovovi modeli (HMM)

- primer: izgradnja preprostega sistema za razpoznavanje glasov

Ime predmeta: **TELEKOMUNIKACIJSKA OMREŽJA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Pregled tehnologije TCP/IP:
- Osnove klasične telefonije
- Prihodnja telekomunikacijska omrežja
- Podroben pregled tehnologije VoIP in kakovost zvoka
- Podrobnejši pregled protokolov v prihodnjih telekomunikacijskih omrežjih
- Multimedija

Ime predmeta: **UPORABNA BIOINFORMATIKA**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

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 INTERAKCIJE ČLOVEK-RAČUNALNIK**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- Osnovne interakcije človek-računalnik.
- Mentalni modeli.
- Modeliranje uporabnika.
- Človeške napake v kritičnih sistemih.
- Navigacija v sistemu (več ekranski sistemi, neomejene podlage, informacijski prostor).
- Analiza nalog in oblikovanje glede na vsebino.
- Vrednotenje sistema/izdelka z uporabnikov.
- Uporabniški vmesniki v treh dimenzijah.
- Direktna manipulacija.
- Participativne prakse.
- Prototipiranje.
- Oblikovanje menujev.
- Navidezna okolja.
- Vizualizacija informacij.
- Nadgrajena resničnost.

Ime predmeta: **RAZISKAVE IN INOVATIVNOST V PRAKSI**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

- Raziskovalne metode: Kvantitativne metode, Kvalitativne metode in Eksperimentalno Računalništvo
- Razumevanje inovacij
- Sodobne metodologije
 - Moč načela Vitkega razvoja

- Principi Vitkega razvoja softwera
- Agilne metodologije in Agilni inženiring
- Prednosti Agilnega razvoja software
- Primeri uporabe sodobnih metodologij v praksi

Ime predmeta: **IZBRANA POGLAVJA IZ UPORABE INTELIGENTNIH SISTEMOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Inteligentni sistemi:

- za poučevanje – Inteligentni Tutorski Sistemi,
- v računalniških omrežjih in spletnih tehnologijah,
- za podatkovno rudarjenje, masovne podatke in priklic informacij,
- v medicini in bioinformatiki,
- kot inteligentni transportni sistemi,
- in roboti za nevarna okolja,
- in roboti za rehabilitacijo.

Ime predmeta: **IZBRANA POGLAVJA IZ VIZUALIZACIJE PODATKOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Klasične in sodobne raziskovalne teme s področja vizualizacije podatkov. Možne vsebine vključujejo:

- ustrezna razporeditev vizualnih atributov do spremenljivk podatkov,
- oblikovanje z barvo in kontrastom in osvetljenostjo,
- psihologija človeškega vida in zaznavanja,
- vizualne analitike,
- interakcija,
- pripovedovanje zgodb,
- besedilna vizualna analitika,
- vizualizacija masovnih podatkov,
- vizualizacija negotovosti,
- vizualizacija omrežij in mrež,
- kartografski prikaz,
- animacija in časovna vizualizacija.

Ime predmeta: **IZBRANA POGLAVJA IZ PODATKOVNIH BAZ**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

1. Porazdeljene podatkovne baze (okr. PPB).

Relacijski model; arhitekture porazdeljenih podatkovnih baz; arhitektura brez-deljenja; porazdelitev podatkov glede na področja/razpršitev/bloke; dodeljevanje particij; stopnja porazdelitve; kolokacija particij; replikacija; procesiranje poizvedb; koordinacijski proces; vzporednost izvajanja poizvedb znotraj in med operacijami; semi-stiki; porazdeljena in cevovodna vzporednost; optimizacija vprašanj; vnaprejšnje rezanje particij; prenos podatkov; razporejanje.

2. Stolpične podatkovne baze.

Stolpično-usmerjen podatkovni model; MonetDB; C-Store; Vertica; postavitve shrambe podatkov; stolpično-usmerjeno stiskanje; delta-spomin; popravki podatkov; stolpična algebra; vektorsko procesiranje; zakasnjena materializacija.

3. MapReduce sistemi.

Model MapReduce, Hadoop; porazdeljen datotečni sistem; HDFS; Googlov datotečni sistem (GFS); MapReduce programi: stiki, sortiranje; visoko-nivojska orodja: Pig, Hive, Hbase.

4. Grafovske podatkovne baze.

Grafovski podatkovni model; RDF, RDF-Schema, SPARQL; shramba grafov; SPO-indeksi: indeksi v RDF-3X in Virtuoso; vertikalna/horizontalna postavitve pomnilnika; algoritmi za razdelitev grafov; centralna/porazdeljena shramba podatkov; uporaba vmesnega pomnilnika; shramba podatkov v glavnem spominu; algebra grafov; procesiranje poizvedb; sklepanje na nivoju podatkov/ontologije; optimizacija vprašanj.

5. Podatkovno vodeni sistemi.

Podatkovno-intenzivne analize; razširjen model MapReduce; sklad podatkovno vodenega sistema; Googlov sklad: GFS, Bigtable, Pregel, Dremel, Tenzig; sistemi za hranjenje podatkov: porazdeljen datotečni sistem, široki in vgnazdeni stolpci, shramba v glavnem spominu; računski model: računska vozlišča in komunikacijske povezave; računске strukture: drevesa, DAG, usmerjeni grafi; povpraševalni jeziki; optimizacija poizvedb: statična, dinamična in hevristična.

Ime predmeta: **RAČUNALNIŠKE DRUŽBENE VEDE**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- Računstvo in družbene vede
- Sociološki in psihološki modeli
- Pridobivanje podatkov
- Uporabniške študije
- Podatki s spleta
- Storitve v oblaku
- Prediktivno računsko modeliranje
- Rudarjenje podatkov
- Uporaba metod strojnega učenja
- Analiza družbenih omrežij
- Simulacije

Ime predmeta: **IZBRANA POGlavJA IZ DIGITALNE OBDELAVE IN ANALIZE SIGNALOV**

Število ECTS kreditnih točk: **6**

Vsebina:

Pri predmetu bodo obravnavana poglavja, ki lahko med drugim vključujejo (a niso omejena le na) naslednje teme glede na potrebe in razvoj širšega področja predmeta:

- Osnove obdelave signalov:
vzorčenje, konvolucija, korelacija, (diskretna) Fourierova transformacija, kompleksne in polarne predstavitve signalov, Laplacova transformacija, Hilbertova transformacija, valčna transformacija.
- Digitalno filtriranje:
lastnosti v časovnem in frekvenčnem prostoru, klasifikacija filtrov, filtri drsečega povprečja, FIR filtri, IIR filtri.
- Analiza časovnih vrst:
vektorska avtoregresija in sistemska dinamika
- Klasifikacija signalov:
luščenje značilnik v časovnem, frekvenčnem in časovno-frekvenčnem prostoru, klasične in napredne metode klasifikacije z uporabo nevronskih mrež.
- Obdelava signalov na različnih aplikativnih področjih:
Ekonomija, obdelava zvoka, analiza bioloških signalov (EEG)