



Umjetna inteligencija

Uvodno predavanje

Prof. dr. sc. Hrvoje Gold
Izv. prof. dr. sc. Edouard Ivanjko

- **Sadržaj**

- Općenito o predmetu
- Predavači
- Auditorne i laboratorijske vježbe
- Administracija predmeta
- Polaganje predmeta
- Literatura
- Programska podrška
- Sustav za e-učenje



- Umjetna inteligencija u prometnom inženjerstvu
- Predmet ima 5 ECTS bodova
- Opterećenje
 - Redovni studenti
 - 30h predavanja
 - 30h auditornih i laboratorijskih vježbi
 - Izvanredni studenti
 - 8h predavanja
 - 6h auditornih i laboratorijskih vježbi
- Rad na predmetu
 - Predavanja
 - Auditorne i laboratorijske vježbe
 - Samostalan rad kod kuće
 - Korištenje programskog paketa Matlab/Simulink

- Definicija umjetne inteligencije i osnovni pojmovi
- Tehnologija prometa i transport te umjetna inteligencija
- Sustav zasnovan na znanju
 - Stručni (Ekspertni) sustav
- Prikaz znanja
 - Baza znanja
 - Logika sudova i predikatna logika
 - Ontologija
- Postupci zaključivanja
 - Logika i logičko rješavanje problema
 - Induktivno-deduktivno zaključivanje
- Neizrazita logika i umjetna neuronska mreža
- Genetski algoritam
- Sustavi raspodijeljene inteligencije
- Modeli inteligentnih posrednika
- Računalni vid

- Prof. dr. sc. Hrvoje Gold
 - Zavod za inteligentne transportne sustave
 - Soba broj P-12, 1. kat, Borongaj, O71
 - E-pismo: hrvoje.gold@fpz.hr
 - Komunikacija e-pismom obavezno prema uputama danim u uvodnom predavanju
 - Osobna web stranica: www.fpz.unizg.hr/hgold
 - Termini konzultacija objavljeni na web stranici FPZ-a
 - Obavezna najava e-pismom najmanje dva radna dana prije konzultacija
 - Obavezno sa sobom donijeti bilješke s predavanja



- Magistrirao 1979. godine na Elektrotehničkom fakultetu
 - Tema: “Analiza strukture jezika za komunikaciju s procesorski upravljanim komutacijskim sistemima”
- Doktorirao 1994. godine na Fakultetu prometnih znanosti
 - Tema: “Doprinos sigurnosti prometa primjenom inteligentnih informacijsko-komunikacijskih modula ”
- Područja znanstvenog interesa
 - Razvoj i primjena umjetne inteligencije te daljinskih istraživanja u prometu i transportu

- Potencijalne teme za izradu diplomskog rada
 - Smjer ITS
 - Sustav neuronske mreže za klasifikaciju prometnih sredstava
 - Usmjeravanje prometa korištenjem neizrazite logike
 - Smjer IKP
 - Sustav neuronske mreže za klasifikaciju prometa u paketnim mrežama
 - Odlučivanje o usmjeravanju Internet prometa korištenjem neizrazite logike
 - Optimizacija rutiranja paketa genetskim algoritmom

- Izv. prof. dr. sc. Edouard Ivanjko
 - Zavod za inteligentne transportne sustave
 - Soba broj P-21, 1. kat, Borongaj, O71
 - E-pismo: edouard.ivanjko@fpz.hr
 - Komunikacija e-pismom obavezno prema uputama danim u uvodnom predavanju
 - Osobna web stranica: <http://www.fpz.unizg.hr/eivanjko>
 - Termini konzultacija
 - Srijeda, 12 – 14 sati (redovni studenti) i 15:30 – 17:30 (izvanredni studenti), soba P-21, O71, Borongaj
 - Petak, 12 – 14, soba P-21, O71, Borongaj
 - Obavezna najava e-pismom najmanje 2 radna dana prije konzultacija
 - Obavezno sa sobom donijeti bilješke s predavanja



- Diplomirao 2001. godine na Fakultetu elektrotehnike i računarstva
 - Tema: “Simulator mobilnih robota”
- Doktorirao 2009. godine na Fakultetu elektrotehnike i računarstva
 - Tema: “Autonomna navigacija mobilnih robota zasnovana na ultrazvučnim sensorima udaljenosti”
- Područja znanstvenog interesa
 - Inteligentno upravljanje prometnim sustavima pomoću računala
 - Simulacija autonomnih vozila i mobilnih robota
 - Simulator AMORsim za programski paket Matlab
 - Modeliranje i predviđanje prometnih parametara
 - Primjena računalnog vida u cestovnom prometu

- Aktivni projekti za sudjelovanje/suradnju
 - Napredne metode i tehnologije u znanosti o podacima i kooperativnim sustavima (DATACROSS)
 - Ekstrakcija znanja iz velikih baza prometnih podataka zasnovana na metodama strojnog učenja
 - COST IC1406 „High-Performance Modelling and Simulation for Big Data Applications (cHiPSet)”
 - Znanstveni centar izvrsnosti za znanost o podacima i kooperativne sustave
 - Inteligentno upravljanje parkingom/naplatnim kućicama/priljevnim tokovima urbanih autocesta/urbanom cestovnom mrežom
 - Predviđanje/estimacija prometnih parametara
 - Primjena računalnog vida u prometu i transportu
 - Autonomna vozila

- Potencijalne teme za izradu diplomskog rada
 - Smjer ITS
 - Predviđanje prometnih parametara primjenom metoda umjetne inteligencije
 - Sustav za dodjelu slobodnih parkirnih mjesta zasnovan na genetskom algoritmu
 - Upravljanje prometom na urbanim autocestama zasnovano na strojnom učenju
 - Upravljanje semaforiziranim raskrižjem zasnovano na strojnom učenju
 - Upravljanje autonomnim vozilom zasnovano na metodama umjetne inteligencije

- Potencijalne teme za izradu diplomskog rada
 - Smjer IKP
 - Raspodjela prometa unutar komunikacijske mreže primjenom genetskog algoritma
 - Predviđanje opterećenja komunikacijske mreže primjenom neuronskih mreža ili dubokog učenja
 - Programska podrška za analizu prometa komunikacijske mreže

- **Studentski rad u Laboratoriju za ITS**

- Sustav za vizualizaciju prividnog svijeta
- Raspberry PI upravljачko računalo
- Uređaj za praćenje pokreta Kinect
- Kamere za video nadzor prometa
- Makete cestovne infrastrukture
- Simulatori cestovnog prometa
- Mobilni robot Pioneer 3AT
- ZED stereo kamera
- Lego Mindstorms
- Arduino kit



- Studentski projekti
 - Mogućnost financiranja preko programskih ugovora Sveučilišta u Zagrebu
 - Mjerenje fundamentalnog dijagrama korištenjem radara, kamere i Bluetooth komunikacije
 - Maketa za simulaciju cestovne infrastrukture
 - Jednostavni semaforizirani pješački prijelaz
 - Semaforizirano raskrižje
 - Poštivanje ograničenja brzine
 - Sustavi upravljanja prometom u tunelu

- Martin Gregurić
 - Diplomirao na Fakultetu prometnih znanosti
 - Studij ITS i Logistika, smjer ITS
 - E-pismo: mgreguric@fpz.hr
 - Komunikacija e-pismom obavezno prema uputama danim u uvodnom predavanju
 - Ured P-22, Objekt 71, ZUK Borongaj
 - Termini konzultacija
 - Prema dogovoru
 - Obavezna najava preko e-pisma najmanje dva radna dana prije konzultacija





- Počinju u prvom tjednu nastave
- Upute za vježbe unutar sustava Merlin
- Praktičan rad za računalom prema danim uputama
 - Svaki student radi za svojim računalom
 - Na kraju termina asistent provjerava rezultate vježbe
 - Neke vježbe imaju pripremu



- Ukupno 15 auditornih i laboratorijskih vježbi
- Skupine vježbi
 - Praktični dio
 - Rješavanje zadataka za pristup kolokviju
 - Programski sustav Matlab/Simulink
 - Neizrazita logika
 - Neuronske mreže
 - Genetski algoritam
 - Posjeta Tehnološkom parku Zagreb
 - Samostalni rad kući
 - Matlab/Simulink
 - Rješavanje zadataka



- Administraciju predmeta vodi asistent Martin Gregurić, mag. ing. traff.
 - E-mail: mgreguric@fpz.hr
 - Rješava probleme vezane uz
 - Evidenciju prisustva na predavanjima
 - Evidenciju prisustva na auditornim i laboratorijskim vježbama
 - Žalbe na broj bodova iz pisane provjere znanja
 - Nadoknadu auditornih i laboratorijskih vježbi
 - Izradu seminara
 - Sve obavijesti vezane za predmet na Merlinu

- Obavezno koristiti naslov (engl. “subject”):
“[UI] Naslov”
 - Riječ “**Naslov**” zamijeniti vlastitom oznakom problema ili pitanja
- U poruci obavezno navesti
 - Ime i prezime
 - Grupu
 - JMBAG
 - Jasan opis problema ili pitanja
- Poruka neka počne s “Poštovana/i,”, “Poštovanje,” “Pozdrav,”
- Poruka neka završi s “Lijep pozdrav!” ili “Unaprijed zahvaljujem!” uz potpis pošiljatelja



- Uvjeti za potpis (redovni studenti)
 - Predavanja su obavezna
 - Održavaju se ponedjeljkom, 10-12 sati, D7, O71, ZUK Borongaj
 - Potrebno prisustvo na **najmanje 10 od 15** predavanja
 - Evidencija se vodi na svakom predavanju
 - Auditorne i laboratorijske vježbe su obavezne
 - Potrebno prisustvo na svim **(15 od 15)** auditornim i laboratorijskim vježbama
 - Tijekom semestra nije moguća nadoknada vježbe
 - U roku od dva tjedna nakon izostanka javiti se asistentu Martinu Greguriću radi dodatnog zadatka
 - » U suprotnom student gubi pravo na potpis
 - Evidencija se vodi na svakim vježbama
 - Upisati najmanje 5 pojmova u rječnik pojmova
 - Upute unutar sustava e-učenja Merlin



- Uvjeti za potpis (izvanredni studenti)
 - Predavanja su obavezna
 - Održavaju se četvrtkom i petkom
 - Potrebno prisustvo na **najmanje 1 od 2** predavanja
 - Evidencija se vodi na svakom predavanju
 - Laboratorijske vježbe su obavezne
 - Održavaju se subotom
 - Potrebno prisustvo na **1 od 1** termina laboratorijskih vježbi
 - Nadoknada izostanka s predavanja ili laboratorijskih vježbi je izrada seminara
 - Do **13. travnja** predati dokumentaciju o opravdanosti izostanka

- Uvjeti za potpis
 - Status vrhunskog športaša se stječe prema obavijesti prodekana za nastavu
 - Odabrati uvjet za potpis
 - Klasično kao svi redovni studenti ili kao izvanredni studenti
 - Javiti se asistentu Martinu Greguriću do **31. ožujka 2018.**
 - **Nakon tog roka se smatra da student vrhunski športaš prihvaća uvjete za potpis za izvanredne studente**
 - Pripadna dokumentacija
 - Preslika obavijesti prodekana za nastavu, potvrda kluba ili organizatora natjecanja, ...



- Klasičan način (redovni i izvanredni studenti)
 - Stjecanje uvjeta za potpis
 - Izlazak na pisani i usmeni dio ispita
 - Dodatni bodovi
 - Dobrovoljna izrada nastavnih materijala
 - Zalaganje tijekom semestra
- Kolokvij (redovni studenti)
 - Tijekom semestra dva kolokvija
 - Kolokviji nisu obavezni i nema nadoknada kolokvija
 - Kolokvij oslobađa od jednog pristupa pisanom dijelu ispita u ljetnim ispitnim rokovima (lipanj i srpanj)
 - Potrebno je ostvariti najmanje 50 bodova na svakom kolokviju

- Raspon ocjena prema ukupnom broju bodova (desna granica nije uključena)
 - 50 - 62 ukupnih bodova - dovoljan (2)
 - 62 - 78 ukupnih bodova - dobar (3)
 - 78 - 90 ukupnih bodova - vrlo dobar (4)
 - 90 - 100 ukupnih bodova - izvrstan (5)
- Ukupna ocjena kolegija je srednja ocjena s pisanog dijela ispita i usmenog dijela ispita
 - Ukupna ocjena kolokvija ovisi o prosjeku bodova na oba kolokvija
- Na predavanjima moguće dobiti bodove iz zalaganja za višu ili nižu ukupnu ocjenu



- Ovaj predmet nosi 5 ECTS bodova
- Najmanje 125 sati studentskog rada na predmetu
 - Redovni studenti
 - Ukupno 30 sati otpada na predavanje
 - Ukupno 30 sati otpada na auditorne i laboratorijske vježbe
 - Ostaje najmanje 65 sati za samostalan rad (najmanje 4 sati/tjedno)
 - Izvanredni studenti
 - Ukupno 8 sati otpada na predavanje
 - Ukupno 6 sati otpada na auditorne i laboratorijske vježbe
 - Ostaje najmanje 111 sati za samostalan rad (najmanje 6 sati/tjedno)
- O tome koliko je predmet težak odlučujete vi
 - Konstantan rad -> prolaz na prvom polaganju 😊
 - Kampanjski rad -> vidimo se na komisiji ☹️

- Presentacije s predavanja
 - Nalaze se na Merlinu
- Vlastite bilješke s predavanja
- Upute za laboratorijske vježbe
 - Nalaze se na Merlinu
- Ban Ž., Matuško J., Petrović I.: Primjena programskog sustava Matlab za rješavanje tehničkih problema, Graphis, 2010.
- Petrović I., Baotić M., Perić N.: Intelligentni sustavi upravljanja: Neuronske mreže, evolucijski i genetički algoritmi, FER, 2011.

- Čupić M.: Prirodom inspirirani optimizacijski algoritmi, ZEMRIS, FER, 2009.
- Dalbello-Bašić B., Šnajder J.: Umjetna inteligencija: Zaključivanje uporabom propozicijske i predikatne logike, zbirka zadataka, udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, 2008.
- Dalbello-Bašić B., Čupić M., Šnajder J.: Umjetne neuronske mreže, ZEMRIS, FER, 2008.
- Luger, G.F.: Artificial Intelligence, Addison Wesley, 2005.



- Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2003.
- Novaković B., Majetić D., Široki M.: Umjetne neuronske mreže, FSB, 1998.
- Mišljenović, D., Maršić, I.: Umjetna inteligencija, Školska knjiga, 1991.

- Ivanjko E., Gregurić M.: Umjetna inteligencija u prometnom inženjerstvu, FPZ, u nastajanju
 - Mogućnost sudjelovanja
 - Zalaganje za lakše polaganje predmeta
 - Moguće dobiti do 3 dodatna boda za usmeni ispit (10% od ukupnog broja bodova usmenog ispita)
 - Priprema za izradu diplomskog rada
 - Teme/sadržaj
 - Sustavi zasnovani na znanju
 - Prikaz znanja
 - Logika sudova
 - Predikatna logika
 - Postupci zaključivanja
 - Neizrazita logika
 - Neuronske mreže
 - Genetski algoritam
 - Umjetna inteligencija u tehnologiji prometa i transport



- Predmet zahtjeva predznanja
 - Rad sa skupovima, trigonometrija, 2D i 3D (ne)parametarske funkcije, linearna algebra (operacije s matricama), logičke funkcije
- Besplatna on-line predavanja
 - <http://noexcuselist.com/everything>
 - <http://www.tonimilun.com>
 - www.coursera.org
 - <http://www.udacity.com>
 - www.code.org
 - <http://www.codecademy.com>
 - www.khanacademy.org
 - <http://www.ted.com>



- Programski paket Matlab
 - Simulink za grafičku izradu modela
 - Toolbox za neizrazitu logiku
 - Toolbox za neuronske mreže
 - Toolbox za optimizaciju
 - Toolbox za računalni vid

- Kolegij se izvodi uz primjenu e-učenja
- Kolegiju se pristupa na web adresi <http://merlin.srce.hr/> ili <https://moodle.srce.hr/>
 - Merlin je sustav za e-učenje uspostavljen kao platforma za projekte primjene e-učenja, odnosno izvođenje kolegija sveučilišnih studija uz primjenu tehnologija e-učenja
 - Merlin se zasniva na sustavu otvorenog kôda Moodle koji je dodatno razrađen i prilagođen potrebama korisnika



- U sustav se prijavljuje preko korisničkog identiteta **AAI@EduHr** kojeg dodjeljuje FPZ
 - Korisnički identitet **AAI@EduHr** se može preuzeti preko sustava e-Student pod izbornikom „**Moji podaci -> Izmjena podataka**”
 - Inicijalna zaporka je u formatu „inicijali“ studenta pa OIB broj
 - Radi se o istim podacima koji se koriste za spajanje na **Eduroam**
 - Ako ga nemate ili se ne uspijete spojiti potrebno je poslati e-pismo na miro@fpz.hr skupa s imenom i prezimenom, JMBAG-om te obvezno OIB-om
 - Pod naslov e-pisma stavite kraticu “[AAI]”

- Kolegij upisujete odabirom „Popis kolegija: Sveučilište u Zagrebu / Fakultet prometnih znanosti”
 - Umjetna inteligencija
 - Svi studenti na predmetu su automatski upisani
- **VAŽNO: Rok za provjeru upisa na e-kolegij je do početka prve laboratorijske vježbe**



Merlin / 2016 / 2017 sustav za e-učenje

srce Sveučilište u Zagrebu Sveučilišni računski centar

Rad na sustavu Helpdesk Moji e-kolegiji Sadržaj

Moja naslovica / Sveučilište u Zagrebu / Fakultet prometnih znanosti / Promet / Diplomski sveučilišni / 1. godina / Umjetna inteligencija

Puni zaslom Omogućiti izmjene

Kalendar

Veljača 2017

Pan	Uto	Sri	Cet	Pet	Sub	Ned
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Legenda

- Globalni događaji
- Događaji u e-kolegiju
- Grupni događaji
- Korisnički događaji

Nove obavijesti

Dodaj novu temu...

Naziv predmeta
Umjetna inteligencija (5 ECTS)

Opterećenje
30(P) + 15(A) + 15(L)

Nositelji kolegija
Prof. dr. sc. Hrvoje Gold
Doc. dr. sc. Edouard Ivanjko

Asistent
Martin Gregurić, mag. ing. traff.

Opis predmeta
Pružiti znanja i informacije potrebne za sustavno razumijevanje strukture i ponašanja tehničkih sustava umjetne inteligencije te primjenu metoda i tehnika umjetne inteligencije u prometnom inženjerstvu. Obučiti studente za korištenje modula programskog sustava Matlab vezanih za primjenu umjetne inteligencije u prometnom inženjerstvu (učenje sustava s neuronskim mrežama, izrada neizrazitih regulatora i sustava odlučivanja, optimiranje sustava genetskim algoritmom). Pružiti osnovna znanja potrebna za ocjenu mogućnosti primjene metoda umjetne inteligencije u okviru inteligentnih transportnih sustava.

Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije
Nema uvjeta za upis predmeta.