

Elektrotehnički fakultet / Doktorske studije elektrotehnike / Komprimovano očitavanje i rekonstrukcije signala

Naziv predmeta:	Komprimovano očitavanje i rekonstrukcije signala			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
14233	Obavezan	1	8	3+1+0
Studijski programi za koje se organizuje	Doktorske studije elektrotehnike			
Uslovljenost drugim predmetima	Nema uslovljenosti.			
Ciljevi izučavanja predmeta	U sklopu ovog kursa studenti će imati prilike da se upoznaju sa prednostima komprimovanog očitavanja (Compressive sensing) korišćenjem malog broja slučajno uzetih mjerenja, kao i tehnikama i algoritmima za rekonstrukciju kompletnih signala iz slučajno odabranih mjerenja. Studenti će se upoznati sa tehnikama za rekonstrukciju i oporavak kompletne informacije na osnovu malog seta dostupnih smplova (mjerenja, podataka): OMP tehnika, CoSaMP, tehnike konveksne optimizacije, primjene pragova u transformacionom domenu i slično. Takođe student će se upoznati i sa primjenom ovih rješenja na akviziciju i rekonstrukciju digitalnih podataka: audio, video, slike, radarski signali, biomedicinske slike MRI, EKG signali.			
Ishodi učenja	Studenti će biti u mogućnosti da: - Opišu matematički koncept i uslove za primjenu komprimovanog očitavanja podataka (Compressive sensing), - Primjenjuju koncepte sparse kodiranja signala, - Primjenjuju raznovrsne algoritme za rekonstrukciju signala odnosno nepotpunih skupova podataka, - Adaptiraju algoritme za primjene u različitim transformacionim domenima, različiite tipove podataka i različite aplikacije.			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Prof. dr Srđan Stanković, Prof. dr Irena Orović			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja i računske vježbe, učenje i samostalna izrada zadataka, seminarski radovi i konsultacije			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Princip komprimovanog očitavanja signala: prednosti u odnosu na tradicionalne pristupe zasnovane na teoremi odabiranja.			
I nedjelja, vježbe	Princip komprimovanog očitavanja signala: prednosti u odnosu na tradicionalne pristupe zasnovane na teoremi odabiranja.			
II nedjelja, pred.	Pojam slučajnih mjerenja, mjerne matrice, spars reprezentacije signala			
II nedjelja, vježbe	Pojam slučajnih mjerenja, mjerne matrice, spars reprezentacije signala			
III nedjelja, pred.	Formulacija problema pri rekonstrukciji signala u konvencionalnim i modernim sistemima sa komprimovanim očitavanjem; pojam inkoherencije mjerenja, pojam restriktivne izometrije			
III nedjelja, vježbe	Formulacija problema pri rekonstrukciji signala u konvencionalnim i modernim sistemima sa komprimovanim očitavanjem; pojam inkoherencije mjerenja, pojam restriktivne izometrije			
IV nedjelja, pred.	Podjela i karakteristike tehnika za rekonstrukciju signala/podataka			
IV nedjelja, vježbe	Podjela i karakteristike tehnika za rekonstrukciju signala/podataka			
V nedjelja, pred.	Greedy tehnike: OMP, CoSaMP			
V nedjelja, vježbe	Greedy tehnike: OMP, CoSaMP			
VI nedjelja, pred.	Prvi kolokvijum			
VI nedjelja, vježbe	Prvi kolokvijum			
VII nedjelja, pred.	Tehnike rekonstrukcije komprimovano o;itanih signala zasnovane na pragovanju: analitičko određivanje praga i vjerovatnoća detekcije komponenti signala			
VII nedjelja, vježbe	Tehnike rekonstrukcije komprimovano o;itanih signala zasnovane na pragovanju: analitičko određivanje praga i vjerovatnoća detekcije komponenti signala			
VIII nedjelja, pred.	Primjena metoda konveksne optimizacije u rješavanju problema rekonstrukcije signala			
VIII nedjelja, vježbe	Primjena metoda konveksne optimizacije u rješavanju problema rekonstrukcije signala			
IX nedjelja, pred.	Compressive sensing u različitim transformacionim domenima			
IX nedjelja, vježbe	Compressive sensing u različitim transformacionim domenima			

X nedjelja, pred.	Rekonstrukcija jednodimenzionih audio i komunikacionih signala					
X nedjelja, vježbe	Rekonstrukcija jednodimenzionih audio i komunikacionih signala					
XI nedjelja, pred.	Drugi kolokvijum					
XI nedjelja, vježbe	Drugi kolokvijum					
XII nedjelja, pred.	Rekonstrukcija digitalne slike i videa na osnovu malog procenta snimljenih piksela					
XII nedjelja, vježbe	Rekonstrukcija digitalne slike i videa na osnovu malog procenta snimljenih piksela					
XIII nedjelja, pred.	Komprimovano očitavanje i rekonstrukcija u biomedicinskim aplikacijama (uređajima, MRI, EKG)					
XIII nedjelja, vježbe	Komprimovano očitavanje i rekonstrukcija u biomedicinskim aplikacijama (uređajima, MRI, EKG)					
XIV nedjelja, pred.	Progres u implementaciji Kompresivnog očitavanja u savremenim uređajima za akviziciju podataka					
XIV nedjelja, vježbe	Progres u implementaciji Kompresivnog očitavanja u savremenim uređajima za akviziciju podataka					
XV nedjelja, pred.	Završni ispit					
XV nedjelja, vježbe	Završni ispit					
Opterećenje studenta	Nedjeljno 6 kredita x 40/30 = 8 sati Struktura: 3 sata predavanja 1 sat računskih vježbi 4 sata samostalnog rada, uključujući izradu domaćih zadataka i konsultacije U toku semestra Nastava i završni ispit: (8 sati) x 16 = 128 sati Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera) 2 x (8 sati) = 16 sati Ukupno opterećenje za predmet 6.0x30 = 180 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 36 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet 180 sati) Struktura opterećenja: 128 sati (Nastava)+16 sati (Priprema)+ 36 sati (Dopunski rad).					
Nedjeljno			U toku semestra			
8 kredita x 40/30=10 sati i 40 minuta 3 sat(a) teorijskog predavanja 0 sat(a) praktičnog predavanja 1 vježbi 6 sat(a) i 40 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije			Nastava i završni ispit: 10 sati i 40 minuta x 16 =170 sati i 40 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 10 sati i 40 minuta x 2 =21 sati i 20 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 8 x 30=240 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet) 48 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 170 sati i 40 minuta (nastava), 21 sati i 20 minuta (priprema), 48 sati i 0 minuta (dopunski rad)			
Obaveze studenta u toku nastave			Studenti su obavezni da pohađaju nastavu, rade i predaju sve domaće zadatke, rade kolokvijume i završni ispit.			
Konsultacije						
Literatura			S. Stankovic, I. Orovic, "Compressive sensing" in Multimedia signals and systems, Springer 2015 Y. Eldar and G. Kutyniok, Compressed Sensing: Theory and Applications, Cambridge University Press, 2011 I. Orović, S. Stanković, and T. Thayaparan, "Time-Frequency Based Instantaneous Frequency Estimation of Sparse Signals from an Incomplete Set of Samples," IET Signal Processing, Special issue on Compressive Sensing and Robust Transforms, 2014			
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje						
Posebne naznake za predmet						
Napomena						
Ocjena:	F	E	D	C	B	A
Broj poena	manje od 50 poena	više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena	više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena	više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena	više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena	više ili jednako 90 poena