

NAZIV PREDMETA		DIGITALNA OBRADA I ANALIZA SLIKE				
Kod	DET019	Godina studija	2.			
Nositelj/i predmeta	dr.sc. Barbara Džaja, predavač	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30		30	
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	35 %			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stjecanje znanja iz digitalne obrade i analize slika.</li> <li>• Osposobljenost studenta za samostalan rad u praktičnoj primjeni digitalne obrade slike, za rješavanje realnih raznovrsnih problema.</li> <li>• Usvajanje novih tehnologija i primjena stečenih znanja i vještina za obavljanje složenih stručnih poslova u analizi i obradi slike.</li> <li>• Interpretacija dobivenih rezultata.</li> <li>• Provedba eksperimenata u laboratorijskim i industrijskim uvjetima.</li> <li>• Obrada i analiza slike u realnom vremenu.</li> </ul>					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	<p>Ulazne kompetencije potrebne za predmet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upotreba računala.</li> <li>• Osnove programiranja (c++, Matlab)</li> </ul>					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati temeljne pojmove bitne za razumijevanje procesa nastajanja slike.</li> <li>2. Opisati načine primjene različitih metoda za analizu i razumijevanje slike.</li> <li>3. Teorija i primjena različitih metoda obrade slike.</li> <li>4. Analizirati različite pretpostavke, pristupe, procedure i rezultate vezane za inženjerske probleme iz prakse.</li> <li>5. Kontinuirano upoznavanje s konstantnim napredovanjem specijaliziranih programa za obradu slike.</li> <li>6. Osmisliti kreativna rješenja u analizi, projektiranju i razvoju programa, aplikacija i sustava.</li> <li>7. Provesti eksperimente i mjerenja u laboratoriju i na stvarnim komponentama, uređajima, opremi i sustavimaza računalni vid.</li> <li>8. Interpretirati prikupljene podatke i rezultate mjerenja.</li> </ol>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<b>Tjedan</b>	<b>Sati</b>	<b>Oblik nastave</b>	<b>Tema</b>		
	1.	2	Predavanja	Uvod u digitalnu obradu i analizu slike. Elementi vizualne percepcije.		
		2	Laboratorijske vježbe	Upoznavanje s Matlabom. Učitavanje, prikaz i snimanje slike. Računanje sa slikama. Prikaz i transformacija boja. Upoznavanje Image Processing Toolboxa.		
	2.	2	Predavanja	Teorija 2D linearnih sustava. Linearne transformacije slike.		
		2	Laboratorijske vježbe	Unarne operacije na slici. Binarne operacije na slici. Gama korekcija. Linearna konvolucija.		
	3.	2	Predavanja	Obrada slika u boji. Transformacije inteziteta i prostorno filtriranje. Poboljšanje slike.		
2		Laboratorijske vježbe	Kvantizacija i uzorkovanje signala. Pikselizacija.			

		e vježbe	Alias efekt. Moire efekt.
4.	2	Predavanja	Analiza i obrada u frekvencijskoj domeni. Filtriranje. Kompresija slika i videa.
	2	Laboratorijske vježbe	Obrada slika u frekvencijskoj domeni. Diskretna Fourierova transformacija (DFT). DFT i geometrijske transformacije slike. Diskretna kosinusna transformacija (DCT). DCT i kompresija slike.
5.	2	Predavanja	Obnavljanje i rekonstrukcija slika.
	2	Laboratorijske vježbe	Poboljšanje slike. Histogram prvog reda. Izjednačavanje histograma. Modeliranje histograma. Usrednjavanje i median filter. Uklanjanje neoštine.
6.	2	Predavanja	Ekstrakcija značajki slike.
	2	Laboratorijske vježbe	Pronalaženje značajki slike. Prostorne i amplitudne značajke. Značajke histograma prvog reda. Histogram drugog reda. Detekcija rubova. Sobelov i Prewittov operator. Kompas operatori za detekciju ruba. Laplaceov operator. Značajke teksture.
7.	2	Predavanja	Segmentacija slike.
	2	Laboratorijske vježbe	Segmentacija slike. Amplitudna segmentacija. Ručno odabiranje praga. Automatsko odabiranje praga. Određivanje rubova. Segmentacija tekstura.
8.	2	Predavanja	Analiza oblika. Analiza pokreta. Registracija slika. Šivanje slika.
	2	Laboratorijske vježbe	Registracija slika. Šivanje slika.
			1. kolokvij
9.	2	Predavanja	Proširena stvarnost (AR). Marker. Proširena stvarnost uz upotrebu i bez upotrebe markera.
	2	Laboratorijske vježbe	Uvod u <i>Processing</i> programabilno okruženje. 2D grafika.
10.	2	Predavanja	3D računalna grafika s relativno malim brojem polinoma. Modeliranje i tekstura.
	2	Laboratorijske vježbe	Upotreba <i>open source</i> 3D softwera za modeliranje i animaciju – <i>Blender</i> . Stvaranje teksture i animiranih likova s malim brojem polinoma za upotrebu u proširenoj stvarnosti.
11.	2	Predavanja	Stvaranje aplikacija proširene stvarnosti koje u sebi sadrže podatke iz realnog svijeta upotrebom drugih kanala osim videa.
	2	Laboratorijske vježbe	Uvođenje Arduino mikrokontrolera i programabilnog okruženja za izgradnju interaktivnih fizičkih sustava pomoću softwera i hardwarea koji mogu osjetiti i reagirati u realnom svijetu.

	12.	2	Predavanja	Stvaranje flash AR aplikacija i njihovo postavljanje <i>online</i> .		
		2	Laboratorijske vježbe	Ubrzano razvijanje prototipova za 3D AR aplikacije bazirane na open source programu ( <i>jMonkeyEngine</i> ).		
	13.	2	Predavanja	Aplikacije proširene stvarnosti za mobilne aparate bazirane na Android sustavu, I. dio.		
		2	Laboratorijske vježbe	Upotreba <i>NyARToolKit</i> razvojne okoline za Android sustave i pokretanje aplikacija proširene stvarnosti na mobilnim aparatima baziranim na Android sustavu, I. dio.		
	14.	2	Predavanja	Aplikacije proširene stvarnosti za mobilne aparate bazirane na Android sustavu, II. dio.		
		2	Laboratorijske vježbe	Upotreba <i>NyARToolKit</i> razvojne okoline za Android sustave i pokretanje aplikacija proširene stvarnosti na mobilnim aparatima baziranim na Android sustavu, II. dio.		
				2. kolokvij		
	15.	2	Predavanja	Prezentacije studentskih projekata. Diskusija.		
		2	Laboratorijske vježbe	Prezentacije studentskih projekata. Diskusija.		
	Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input checked="" type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> demonstracijske vježbe	
Obveze studenata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obavljanje svih propisanih laboratorijskih vježbi.</li> <li>• Zaduženo nastavno osoblje treba potvrditi uredno izvršene laboratorijske vježbe, završene samostalne zadatke i projekte, kao i položen kolokvij iz laboratorijskih vježbi. Ocjena laboratorijskih vježbi čini sastavni dio ukupne ocjene iz predmeta.</li> <li>• Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice.</li> </ul>					
Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1 ECTS	Istraživanje	0,5 ECTS	Praktični rad	1 ECTS
	Eksperimentalni rad	1 ECTS	Referat		Demonstracijske vježbe	0,5 ECTS
	Esej		Seminarski rad		Samostalno učenje	0,5 ECTS
	Kolokviji	0,2 ECTS	Usmeni ispit		Konzultacije i završni ispit	0,3 ECTS
	Pismeni ispit		Projekt	1 ECTS		
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<b>KONTINUIRANO VREDNOVANJE</b>					
	Pokazatelji kontinuirane provjere			Uspješnost $A_i$ (%)		Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja + vježbe)</i>			70 - 100		10

Laboratorijske vježbe	100	20
Projekt (i praktični rad)	50-100	30
Prvi kolokvij	50-100	20
Drugi kolokvij	50-100	20

Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.

ZAVRŠNA OCJENA		
Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Praktični ispit (pisani)	50 - 100	40
Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)	50 - 100	50
Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)	50 - 100	10
Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Praktični ispit (pisani)	50 - 100	50
Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)	50 - 100	50

Ocjena (u postotcima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:

$$Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$$

$k_i$  - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost,  
 $A_i$  - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost,  
 $N$  - ukupan broj aktivnosti.

Konačna ocjena na završnom ispitu za studente koji su pozitivno riješili sve kolokvije:

$$Ocjena(\%) = 0,1A_1 + 0,2A_2 + 0,3A_3 + 0,2(A_4 + A_5)$$

- nazočnost na nastavi:  $k_1 = 0,1$ ;  $A_1 = 70 - 100\%$
- laboratorijske vježbe:  $k_2 = 0,2$ ;  $A_2 = 100\%$
- projekt (istraživanje + praktični rad):  $k_3 = 0,3$ ;  $A_3 = 50 - 100\%$
- kolokviji:  $k_4 = k_5 = 0,2$ ;  $A_{4,5} = 50 - 100\%$
- napomena:  $\sum_{k=1}^5 k = 1$

ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE		
Postotak	Kriterij	Ocjena
od 50% do 61%	<i>zadovoljava minimalne kriterije</i>	dovoljan (2)
od 62% do 74%	<i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima</i>	dobar (3)
od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo dobar (4)
od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	izvrstan (5)

	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	1. Džaja, B.: Moodle materijali		Web izdanje (Moodle)
	2. Lončarić, S.: Digitalna obrada i analiza slike, predavanja, FER Zagreb		
	3. Dujmić, H.: Multimedijски sustavi II dio, FESB, listopad 2010. (Interna skripta)		
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internet resursi.</li> <li>2. Gonzalez, Woods: Digital Image Processing, Second Edition, 2002</li> <li>3. Gonzales, Woods, Eddins: Digital Image Processing Using Matlab, 2005</li> <li>4. Tony Mullen: Prototyping augmented reality, 2011</li> </ol>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik).</li> <li>• Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik).</li> <li>• Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka).</li> <li>• Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu).</li> <li>• Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete).</li> </ul>		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	DIP-ovi predmeta nalaze se unutar sustava za podršku nastavi (Moodle) i dostupni su studentima i nastavnicima Odjela. Skraćeni izvedbeni programi - IP (hrvatska i engleska inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela.		