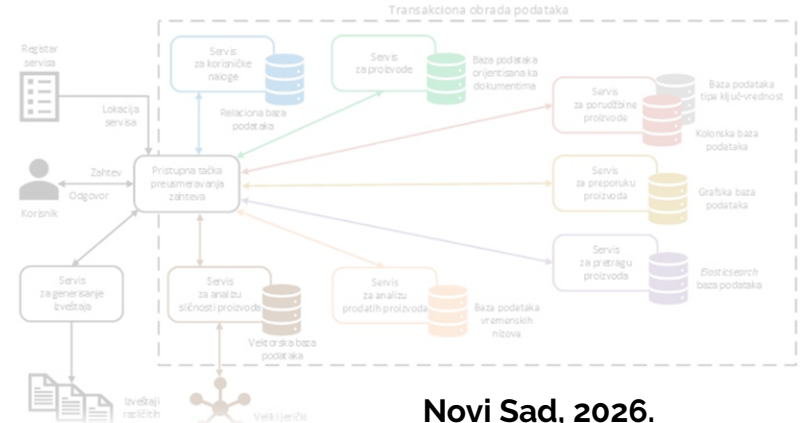
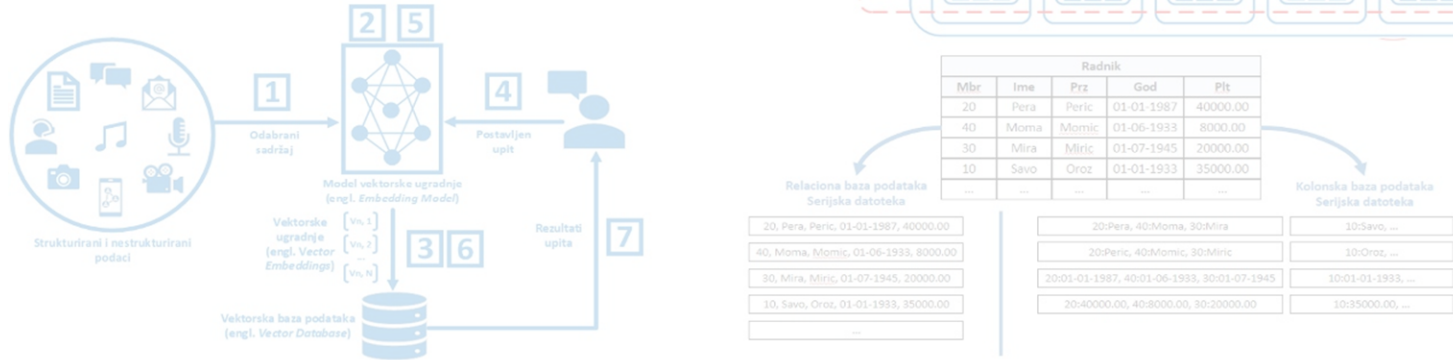


Napredne arhitekture informacionih sistema

INFORMATOR O PREDMETNIM OBAVEZAMA



1 Uvod

Predmet Napredne arhitekture informacionih sistema izvodi se u sklopu osnovnih akademskih studija, na 4. godini studija, u okviru 8. semestra, na studijskim programima Računarstvo i automatika i Informacioni inženjering.

U nastavku dat je uvid u predmetne obaveze, uz navođenje datuma realizacije i broja bodova koje je moguće osvojiti realizacijom istih. Preostali detalji o svim obavezama navedeni su u sekcijama koje slede.

Predispitne obaveze:

- Predmetni projekat
 - o Kontrolna tačka 1 (KT1)
 - o Kontrolna tačka 2 (KT2)
 - o Finalna odbrana projekta
- Istraživački rad
- Predmetni zadatak

Ispitne obaveze realizuju se nakon završenog semestra i uslov za izlazak na ispitne obaveze je osvojenih minimum 36 poena na predispitnim obavezama.

Važna napomena o autorskom radu i upotrebi veštačke inteligencije:

Sav predmetni materijal mora biti isključivo autorsko delo članova tima. Upotreba veštačke inteligencije (AI) dozvoljena je isključivo kao pomoćno sredstvo za korekciju teksta, debugovanje ili optimizaciju koda. Tokom odbrana, profesor i/ili asistent zadržava pravo da zahteva izmene programskog koda na licu mesta ili detaljno pojašnjenje bilo kog dela teksta/aplikativnog rešenja. Ukoliko student ne pruži adekvatan odgovor, predmetni materijal neće biti prihvaćen.

2 Informacije o predispitnim obavezama

U ovoj sekciji dat je uvid u sve informacije o predispitnim obavezama.

2.1 Predmetni projekat

Predmetni projekat nosi **40 bodova** i predstavlja jednu od predispitnih obaveza, koja podrazumeva razvoj mikroservisnog softverskog rešenja u okviru određenog domena koji je dodeljen kao tema u okviru predmeta *Inženjering informacionih sistema*, koje obuhvata rad nad *NoSQL* bazama podataka različitog tipa. Data obaveza realizuje se kao timska, pri čemu su timovi četvoročlani. Svaki tim sadrži dve grupe, a svaka grupa ima dva člana.

Predmetni projekat čine:

Kontrolna tačka 1 (KT1)

Ova obaveza nosi **16 bodova** i obuhvata sledeće aktivnosti, koje je potrebno da realizuje svaki član tima:

- Pisanje specifikacije projekta, koja nosi **3 boda**, a čiji šablon je dostupan u okviru ACS repozitorijuma;
- Implementaciju mikroservisne infrastrukture i kontejnerizovanog softverskog rešenja, koja nosi **3 boda** i predstavlja timsku aktivnost koja podrazumeva:
 - o Implementaciju mikroservisa, uključujući sve potrebne pakete, klase i datoteke, povezivanje mikroservisa sa *NoSQL* bazama podataka i popunjavanje baza podataka test podacima.
- Realizaciju rada sa prvom odabranom *NoSQL* bazom podataka (grafska ili vektorska baza podataka), koja nosi **7 bodova** i podrazumeva:
 - o Implementaciju osnovnih *CRUD* operacija nad odabranom bazom podataka i
 - o Implementaciju složenih upita nad bazom podataka
- Implementaciju *backend* dela mikroservisa, koja nosi **3 boda**.

U nastavku slede zadaci koje je potrebno ispuniti za pojedinačnu bazu podataka.

Baza podataka	Zadaci
Grafška baza podataka	Baza podataka mora da sadrži najmanje 4 tipa čvora i najmanje 3 tipa grana. Potrebno je bazu podataka popuniti podacima u dovoljnom obimu kako bi bilo moguće prezentovati značaj svih upita.
	Potrebno je kreirati <i>CRUD</i> operacije za sve tipove čvorova i grana.
	Potrebno je kreirati najmanje 5 složenih upita, od čega 2 upita mogu biti u vezi sa složenim <i>CRUD</i> operacijama, kao što su promena vrednosti obeležja na grani ukoliko postoji. Svaki od preostala 3 upita mora da obuhvati klauzule <i>MATCH</i> , <i>WHERE</i> , <i>WITH</i> i agregacione funkcije (primer takvog upita moguće je pogledati u predmetnom projektu, a koji se odnosi na preporuku proizvoda na osnovu kupovine).
Vektorska baza podataka	Baza podataka mora da sadrži najmanje 1 klaster, u okviru kojeg postoje najmanje 2 kolekcije. U okviru svake kolekcije, potrebno je da postoji najmanje 1 vektorizovano polje i najmanje 3 nevektorizovana polja. Za svako vektorizovano polje, potrebno je formirati indeks određenog tipa. Opciono, moguće je formirati indeks i za nevektorizovano polje. Potrebno je bazu podataka popuniti podacima u obimu od najmanje 200 slogova po kolekciji.
	Potrebno je kreirati <i>CRUD</i> operacije za svaku od kolekcija.
	Potrebno je kreirati najmanje 2 prosta i 3 složena upita. Prosti upiti mogu se odnositi na: dobavljanje određenog sloga na osnovu identifikatora, <i>single-vector search</i> , <i>multi-vector search</i> , filtriranje, prebrojavanje slogova na osnovu specifičnog uslova u filtriranju. Složeni upiti mogu se odnositi na: <ul style="list-style-type: none">- Vektorsku pretragu kombinovanu sa filtriranjem, sa najmanje 2 uslova u okviru filtera.- Vektorsku pretragu kombinovanu sa filtriranjem uz korišćenje iteratora.- Vektorsku pretragu uz korišćenje hibridne pretrage.

Kontrolna tačka 2 (KT2)

Ova obaveza nosi **14 bodova** i obuhvata:

- Realizaciju rada sa drugom odabranom NoSQL bazom podataka (pogon za pretragu i analizu podataka, baza podataka porodica kolona ili baza podataka vremenskih nizova), koji nosi **7 bodova**. Zadaci koje treba ispuniti za pojedinačnu bazu podataka istovetni su kao prethodno dati zahtevi prilikom opisa kontrolne tačke 1.
- Dopunu specifikacije spram odabrane druge NoSQL baze podataka.
- Integraciju baze podataka tipa ključ-vrednost, koja nosi **4 boda**.
- Implementaciju *backend* dela mikroservisa, koja nosi **3 boda**.

U nastavku slede zadaci koje je potrebno ispuniti za pojedinačnu bazu podataka.

Baza podataka	Zadaci
Pogon za pretragu i analizu podataka	Baza podataka mora da sadrži najmanje 2 indeksa. Potrebno je bazu podataka popuniti podacima u obimu od najmanje 1000 pojedinačnih slogova u svakom od indeksa.
	Potrebno je kreirati <i>CRUD</i> operacije za svaki od indeksa.
	Potrebno je kreirati najmanje 3 složena upita unutar kojih će u svakom pojedinačnom upitu biti potrebno kombinovati više različitih uslova, sortiranja i agregiranja. Unutar barem jednog od navedenih upita potrebno je implementirati pretragu teksta.
Baza podataka tipa kolona	Baza podataka mora da sadrži najmanje 5 tabela koje pojedinačno sadrže slogove grupisane oko upita koji se nad njima postavljaju (odnosno, da su ključevi particija i klasterovanja smisleno kreirani).
	Potrebno je kreirati <i>CRUD</i> operacije za svaku od tabela.
	Potrebno je kreirati najmanje 5 upita. Neophodno je da postoji barem 3 upita koja obuhvataju grupisanje i agregiranje slogova i barem 2 upita koji služe za prikazivanje slogova uz odgovarajući uslov (na primer, prikazivanje porudžbina korisnika za tekući dan, ili prikazivanje najčešće kupljenog proizvoda za određeni mesec).
Baza podataka vremenskih nizova	Baza podataka mora da sadrži najmanje 1 baket unutar kojeg postoji logička jedinica (merenje). Potrebno je bazu podataka popuniti podacima u obimu od najmanje 1000 pojedinačnih slogova za svako merenje. Ukoliko nije moguće kreirati 2 različita merenja, potrebno je bazu podataka popuniti podacima u obimu od najmanje 2000 pojedinačnih slogova za merenje.
	Potrebno je kreirati operacije kreiranja i brisanja slogova za svako merenje (pomoću jednog od načina predstavljenog u predmetnom projektu).
	Potrebno je kreirati barem 3 složena upita koji kombinuju filtriranje, grupisanje, agregaciju i sortiranje rezultata.

Finalna odbrana projekta

Ova obaveza sprovodi se na nivou grupe između dva člana iste, nosi **10 bodova** i obuhvata:

- Implementaciju transakcione obrade podataka, koja nosi **5 poena** i podrazumeva rad sa dve različite odabrane NoSQL baze podataka.
 - o Prilikom realizacije transakcione obrade podataka, potrebno je obuhvatiti dve baze podataka, u okviru izvršavanje jedne funkcionalnosti na nivou sistema.
 - o Funkcionalnost mora podrazumevati barem unos, izmenu ili brisanje podataka. Svaka naprednija funkcionalnost je opciona i dozvoljena.
 - o Svaki član mora da realizuje najmanje jednu funkcionalnost obuhvaćenu transakcionom obradom podataka.
 - o Pri realizaciji transakcione obrade podataka, moguće je realizovati istu šablonom Saga, primenom koreografije ili orkestracije.
- Implementaciju generatora izveštaja, koja nosi **5 poena** i podrazumeva formiranje izveštaja na osnovu podataka dobijenih iz dve odabrane NoSQL baze podataka.
 - o Potrebno je vizualizovati rezultate upita u formi izveštaja. Izveštaj obuhvata proste i složene sekcije:
 - Prosta sekcija odnosi se na vizuelizaciju dobavljanja slogova iz baze podataka, uz opcioni uslov filtriranja. Potrebno je formirati najmanje 2 proste sekcije izveštaja.
 - Složena sekcija treba da obuhvati vizuelizaciju rezultata složenih upita. Potrebno je formirati najmanje 1 složenu sekciju izveštaja.
 - o Neophodan je prikaz makar jednog grafikona.
 - o Izveštaj treba da predstavlja smislenu celinu, u skladu sa odabranom temom predmetnog projekta.
 - o Potrebno je da svaka grupa unutar tima implementira barem po jedan generator izveštaja.
 - o Generisanje izveštaja moguće je realizovati kroz programski kôd formiranjem dokumenta u formatu PDF ili pomoću aplikacije Grafana.

Primer: Ukoliko je tema online prodavnica, jedna prosta sekcija obuhvatila bi prikaz svih proizvoda koji su u cenovnom rangu od 1000 do 2000 dinara. Potom, složeni deo može obuhvatiti sledeće:

- o [Grafaska baza podataka] Na osnovu pređašnjih kupovina korisnika, predložiti mu neki od proizvoda iz datog cenovnog ranga, koje još nije kupio, a u istoj su kategoriji kao proizvodi koje je već kupio.
- o [Vektorska baza podataka] Na osnovu obeležja koje se odnosi na uputstvo za upotrebu proizvoda, korisniku dati proizvode koji se u meri od preko 80% poklapaju sa prosleđenim opisom, koji je zadao korisnik.
- o [Pogon za pretragu i analizu podataka] Na osnovu prosleđenog opisa proizvoda, vratiti korisniku samo one proizvode čiji opis sadrži identičan opis prosleđenom, uz uslov da su proizvodi proizvedeni između 2022. i 2023. godine.
- o [Baza podataka tipa kolona] Prikazati 10 najprodavanijih proizvoda iz određene kategorije, gde proizvode treba grupisati po nazivu i kategoriji, a potom dati ukupnu dostupnu količinu tih proizvoda u skladištu. Rezultate urediti prema količini dostupnosti.
- o [Baza podataka vremenskih nizova] Na osnovu podataka o prodaji, prikazati proizvode koji su prodani u periodu od 2024-05-10T00:00:00Z do 2024-05-12T00:00:00Z. Dodatno, prikazati prosečni profit na osnovu prodaje za svaku kategoriju proizvoda u prozoru od pet sati, te prikazati razlike u iznosima prosečnog profita između različitih kategorija proizvoda.

Sumirani prikaz obaveza u okviru predmetnog projekta, datuma i/ili rokova realizacije istih, kao i linkovi do formi za predaju istih dati su u tabeli koja sledi.

Obaveza	Datum realizacije iste/Rok za realizaciju iste	Link do radnog lista/forme
Prijava tima	Sve grupe – 9.4.2026, do 23.59h	Radni list
Predaja materijala za KT1	RA G11, IN ANI G1: nedelja, 26.4.2026, do 23.59h IN ANI G2: ponedeljak, 27.4.2026, do 23.59h <i>*Tolerancija na kašnjenje je do 10 minuta. Radovi koji pristignu kasnije neće biti ocenjeni.</i>	Forma
Odbrana KT1	RA G11, IN ANI G1: utorak, 28.4.2026. IN ANI G2: sreda, 29.4.2026. (u terminima vežbi)	-
Predaja materijala za KT2	RA G11, IN ANI G1: nedelja, 31.5.2026, do 23.59h IN ANI G2: ponedeljak, 1.6.2026, do 23.59h <i>*Tolerancija na kašnjenje je do 10 minuta. Radovi koji pristignu kasnije neće biti ocenjeni.</i>	Forma
Odbrana KT2	RA G11, IN ANI G1: utorak, 2.6.2026. IN ANI G2: sreda, 3.6.2026. (u terminima vežbi)	-
Predaja materijala za finalnu odbranu	RA G11, IN ANI G1: nedelja, 21.6.2026, do 23.59h IN ANI G2: ponedeljak, 22.6.2026, do 23.59h <i>*Tolerancija na kašnjenje je do 10 minuta. Radovi koji pristignu kasnije neće biti ocenjeni.</i>	Forma
Finalna odbrana	RA G11, IN ANI G1: utorak, 23.6.2026. IN ANI G2: sreda, 24.6.2026. (u terminima vežbi)	-

2.2 Istraživački rad

Istraživački rad nosi **15 bodova** i predstavlja jednu od predispitnih obaveza koja podrazumeva istraživanje određene teme, u kontekstu rada nad naprednim arhitekturama informacionih sistema, različitim bazama podataka, njihovim primenama u poslovanju, kao i primene različitih alata. Istraživački rad realizuje se kroz formu prezentacije pred predmetnim nastavnikom i nadležnim asistentom.

Spisak tema moguće je pronaći u sledećem *****radnom listu*****. Instrukcije u vezi sa prijavom teme date su u okviru prethodno navedenog radnog lista. Opciono, ukoliko tim ne pronađe pogodnu temu, moguće je dati predlog teme, nakon čega je potrebna potvrda nadležnog asistenta pre početka izrade istraživačkog rada sa predloženom temom.

Data obaveza realizuje se kao timska, pri čemu su timovi četvoročlani. Isti timovi koji realizuju projekat, potrebno je da realizuju i istraživački rad.

Prilikom izrade istraživačkog rada na odabranu temu, potrebno je:

- Istražiti tematsku oblast
 - o Svaki član tima treba da istraži deo tematske oblasti koja je izabrana na nivou tima.
- Implementirati softversko rešenje ili detaljno analizirati oblast.
 - o Softversko rešenje podrazumeva implementaciju istražene tematske oblasti u vidu programskog koda, koja se može posmatrati kao zaseban projekat manjeg obima.
 - Primer: Ukoliko je tema istraživanje vektorskih baza u digitalnoj obradi slika, predlog implementacionog rešenja jeste demonstracija pripreme šeme baze podataka za dati domen, unos podataka u bazu, kao i nekoliko osnovnih i/ili složenih upita nad bazom, u cilju analize izabrane tematske oblasti.
 - o Ukoliko tema ne sadrži implementaciju softverskog rešenja, potrebno je detaljno analizirati oblast ili napraviti komparativnu analizu, u zavisnosti od odabrane teme.
- Pripremiti prezentaciju
- Poslati prezentaciju pre termina odbrane iste.

Prilikom bodovanja istraživačkog rada, posmatraju se sledeći aspekti:

- Istražena tema (i implementirano softversko rešenje) na osnovu prethodno zadatih smernica
- Presentacija i način izlaganja
- Odgovori na pitanja koja postavljaju izvođači nastave

U slučaju neuspešnog davanja odgovora na sva postavljena pitanja, smatra se da student nije odbranio prezentaciju, odnosno, nije ispunio obavezu istraživačkog rada.

Sumirani prikaz obaveza u okviru istraživačkog rada, datuma i/ili rokova realizacije istih, kao i linkovi do formi za predaju istih dati su u tabeli koja sledi.

Obaveza	Datum realizacije iste/Rok za realizaciju iste	Link do forme/radnog lista
Prijava teme	28.5.2026, do 23.59h <i>*Ukoliko više timova prijavi istu temu, prednost dobija tim koji prvi prijavi temu.</i>	Radni list
Predaja materijala	8.6.2026, do 23.59h <i>*Tolerancija na kašnjenje je do 10 minuta. Radovi koji pristignu kasnije neće biti ocenjeni.</i>	Forma
Prezentovanje istraživačkog rada	11.6.2026. <i>*Satnica po timova biće naknadno objavljena.</i>	-

2.3 Predmetni zadatak

Predmetni zadatak nosi 15 bodova i predstavlja predispitnu obavezu u okviru koje se vrši provera znanja studenata spram gradiva izloženog na predavanjima i vežbama. Izvodi se u pismenoj formi testa i održava se u terminu predavanja 22.5.2026.

3 Informacije o ispitnim obavezama

Ispitne obaveze realizuju se nakon završenog semestra i uslov za izlazak na ispitne obaveze je osvojenih minimum 36 poena na predispitnim obavezama. Student može birati jednu od dve ponuđene ispitne obaveze: predrok ili usmeni. U ovoj sekciji dat je uvid u sve informacije o ispitnim obavezama.

3.1 Usmeni ispit

Usmeni ispit predstavlja ispitnu obavezu kroz koju se vrši usmena provera znanja stečenog na predmetu. Neophodno je na svako pitanje dati zadovoljavajući broj poena. Usmeni ispit nosi **30 bodova**.

3.2 Predrok

Predrok predstavlja ispitnu obavezu kroz koju se vrši provera znanja stečenog na predmetu kroz pismeni format testa. Obuhvata celokupno gradivo predmeta. Predrok nosi **20 poena** i moguće je steći maksimalno ocenu 9. Održava se samo u terminu julskog ispitnog roka i osvojeni poeni važe samo ukoliko se u tom roku i upiše ocena. U suprotnom, osvojeni poeni na predroku se u potpunosti poništavaju.