



Konferencija Srce DEI

Od poučavanja i evaluacije do personalizacije:
*primjena agentske umjetne
inteligencije u adaptivnom učenju*

Disruptivne tehnologije u obrazovanju: podrška studentima u kreativnosti

Tomislav Stipančić

*Fakultet strojarstva i brodogradnje
Sveučilište u Zagrebu*

Srce DEI 2026

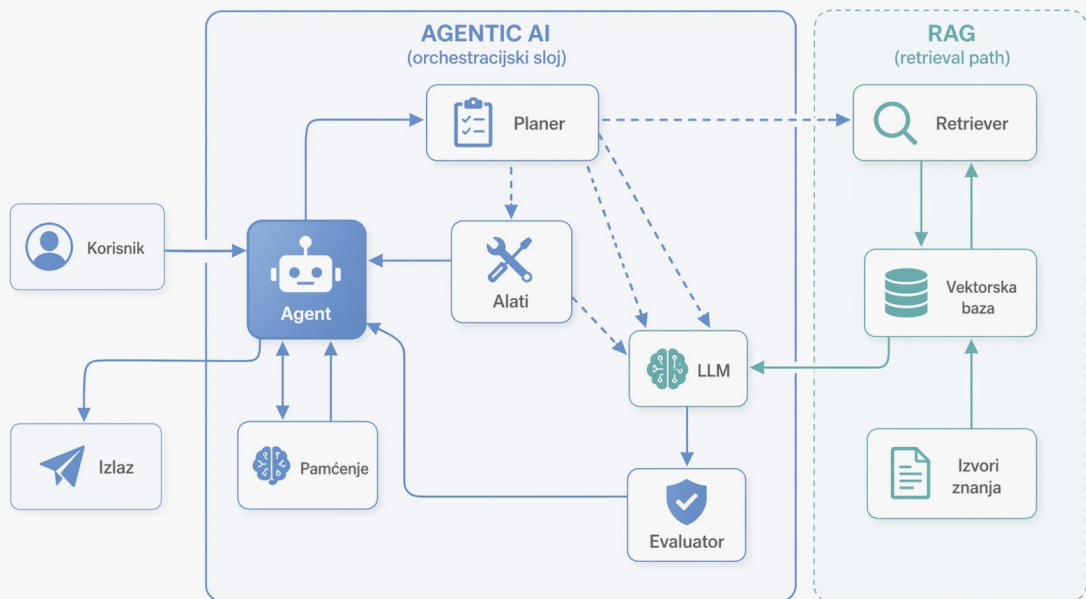


 **srce 55**
od 1971.



Što je Agentic AI?

AI koji ne daje samo odgovor, nego aktivno vodi niz koraka prema cilju



Povezuje zaključivanje, planiranje, korištenje alata i prilagodbu ponašanja u kontinuiranom procesu.

Percepcija konteksta

Sustav prati cilj, korisničke odgovore, prethodne korake i dostupne izvore kako bi razumio gdje se trenutno nalazi u procesu.

Planiranje i odlučivanje

Na temelju konteksta bira sljedeću akciju: postaviti pitanje, dohvatiti informaciju, provjeriti rezultat ili prilagoditi strategiju.

Djelovanje i evaluacija

Nakon svake akcije procjenjuje učinak i po potrebi korigira daljnje ponašanje, pa djeluje iterativno umjesto jednokratno.



Gdje je snaga Agentic AI pristupa?

Najveća vrijednost je u tome što AI može prilagoditi proces, a ne samo sadržaj

Personalizacija

Agent može prepoznati razlike među studentima i usmjeriti svakoga prema onim sadržajima i pitanjima koji su mu stvarno potrebni.

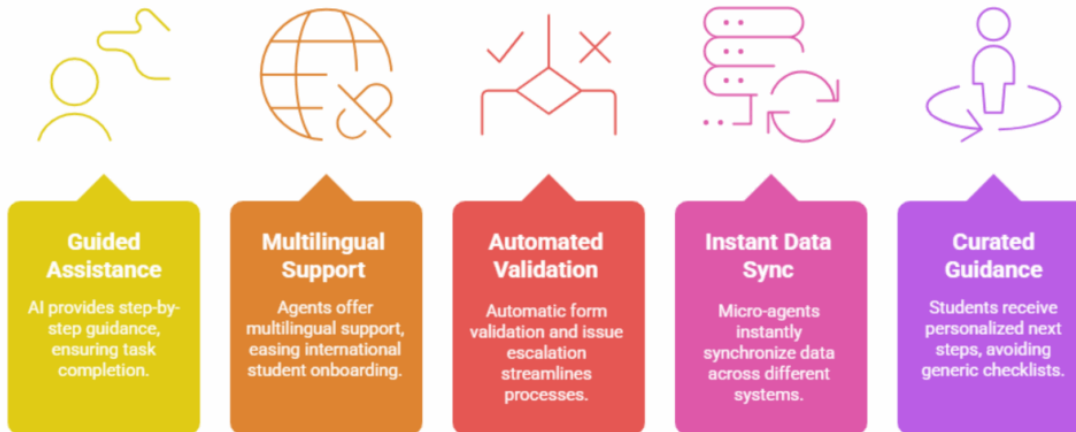
Iterativno učenje

Umjesto jednokratnog odgovora, agent vodi više koraka, provjerava razumijevanje i prilagođava sljedeću intervenciju.

Orkestracija alata i podataka

Agent može povezati kviz, bazu znanja, promptove i dodatne izvore, pa stvara cjelovit obrazovni tok umjesto izolirane funkcije.

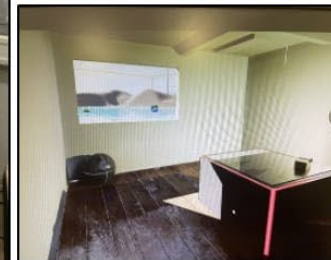
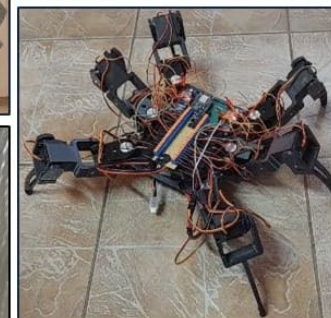
Enter Agentic AI



Djeluje kao podrška procesu učenja: promatra, procjenjuje, usmjerava i vraća studenta na ono što još nije usvojio.



LAPIS – Laboratorij za projektiranje izradbenih i montažnih sustava,
Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu





PLEA, virtualno biće



GDJE ZNANJE
POSTAJE RJEŠENJE





Kognitivni sustavi

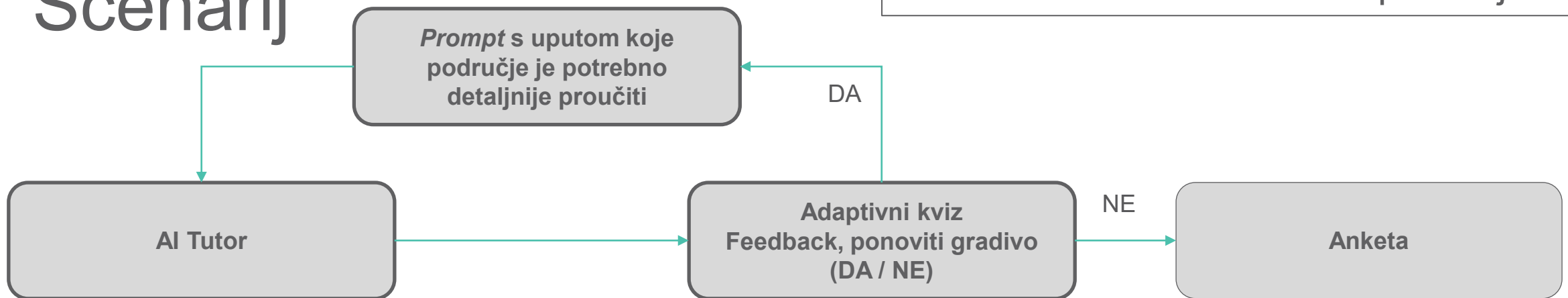
Kibernetika i bioinspirirani sustavi:
diplomski studij Mehatronika i robotika

Lekcija - Nadgledano, pojačano učenje

Zašto AI u e-učenju?

- AI prelazi iz alata u učitelja
- Individualizirani pristup učenju
- Vođenje
- Dostupnost 24/7
- Interaktivnost i adaptivnost
- Posebno važan u STEM područjima

Scenarij



AI Tutor – Magic School

- Prilagođeni chatbot
- Motivacija, fokusiranost na zadatak
- Dijagnostička pitanja
- Objašnjenje u malim koracima
- Provjera razumijevanja
- Pravila ponašanja, domensko znanje

Prompt s uputom koje područje je potrebno detaljnije proučiti

DA

AI Tutor

Adaptivni
Feedback, ponovno pitanje
(DA / NE)

The screenshot shows the Magic School AI Tutor interface. The header includes the Magic School Plus logo and navigation icons. A sidebar on the left lists 'Magic Tools' (Teacher Tools, My Collections, Output History, Resource Library), 'Raina (Chatbot)', 'MagicStudent', and 'MagicSchool Labs'. The main content area is titled 'AI Tutor - FSB' and contains instructions for the chatbot. The instructions specify the role as a friendly AI tutor for first-year students at UNIZAG FSB, focusing on neural networks. It lists pedagogical rules: never give a full answer immediately, use 1-2 diagnostic questions, use simple sentences, and be patient. A 'Total word limit' of 6,334/75,000 is shown at the bottom.

This screenshot shows the chatbot's response to a user prompt. The user prompt is: 'TEME KOJE MORAŠ POKRIVATI Neuronske mreže: - perceptron, aktivacijske funkcije - slojevi mreže'. The chatbot's response is: 'Knowledge (Optional): What knowledge does this chatbot have? You can also attach a PDF for knowledge.' Below the response, a PDF file named 'SVEOBUHVAATNA_AI_SKRIPTA_FULL.pdf' (6,334 words) is attached. A 'Generate' button and a 'Web Search' button are visible at the bottom.

AI Tutor – *Magic School*

- Procjena predznanja
- Objasnjenje
- Provjera
- Prilagodba

AI Tutor

Bok! Ja sam AI tutor za neuronske mreže i učenje pojačanjem. Vodit ću te kroz gradivo korak po korak da savladaš osnovne koncepte. Moja uloga je da te aktivno vodim kroz proces učenja i provjeravam da stvarno razumiješ svaki dio prije nego što idemo dalje.

Reci mi — želiš li početi s neuronskim mrežama ili s učenjem pojačanjem? I ukratko, imaš li već neko predznanje o ovim temama?



Želim početi s učenjem pojačanjem



Odlično! Počinjemo s učenjem pojačanjem.

Prvo da procijenimo što već znaš. Evo dva kratka pitanja:

1. **Što misliš da je "agent" u kontekstu učenja pojačanjem?**

Ne znam što ti je to agent.



Web Search





Adaptivni kviz – Moodle (CAT)

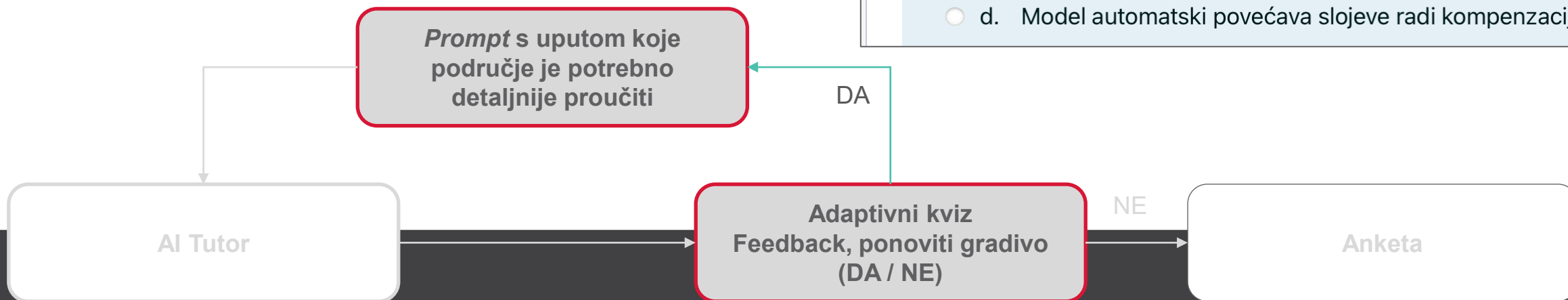
- Tri razine težine (lakša, teža, srednja)
- Dinamičko prebacivanje
- Povratna informacija studentu
- Koristi: manje stresa, veća motivacija, realnija procjena znanja, priprema *prompta* u ovisnosti o stečenom znanju

Adaptivni sustavi / Materijali / Evaluacija napretka, NN, RL / Preview

Što se najvjerojatnije događa kada je learning rate prevelik?

Select one:

- a. Model uvijek konvergira brže.
- b. Model skače preko optimalnih rješenja i ne konvergira.
- c. Model postaje sporiji, ali stabilniji.
- d. Model automatski povećava slojeve radi kompenzacije.





Anketa - evaluacijski okvir

Priprema za kasniju obradu rezultata deskriptivnom statistikom

Što mjerimo?

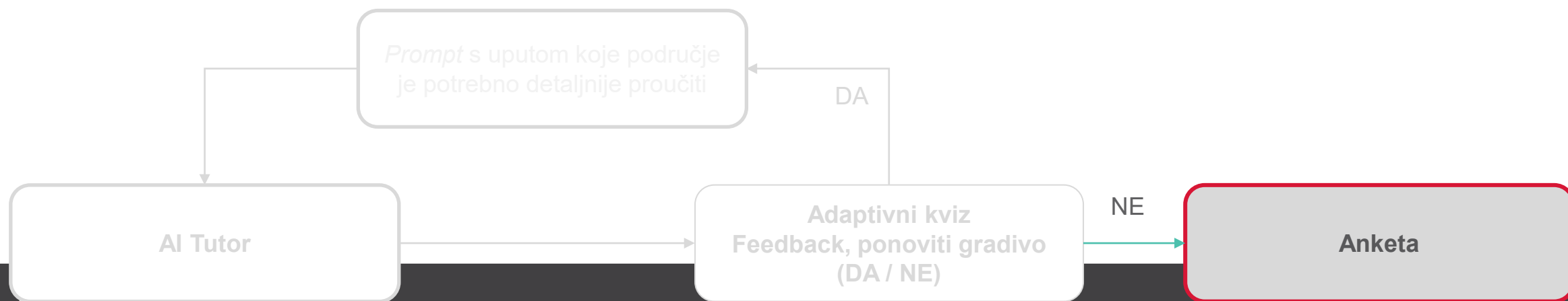
- upotrebljivost sustava
- percipiranu korist za učenje
- stavove prema AI-u u obrazovanju
- samoprocjenu razumijevanja i angažmana

Kako tumačimo?

- distribucije odgovora po tvrdnjama
- srednje vrijednosti i rasponi
- prepoznavanje dominantnih obrazaca
- usporedba koristi i opaženih ograničenja

Zašto je važno?

Anketa ne služi samo procjeni zadovoljstva, nego razumijevanju kako studenti doživljavaju personalizirano učenje uz AI tutora i gdje vide njegovu stvarnu vrijednost.

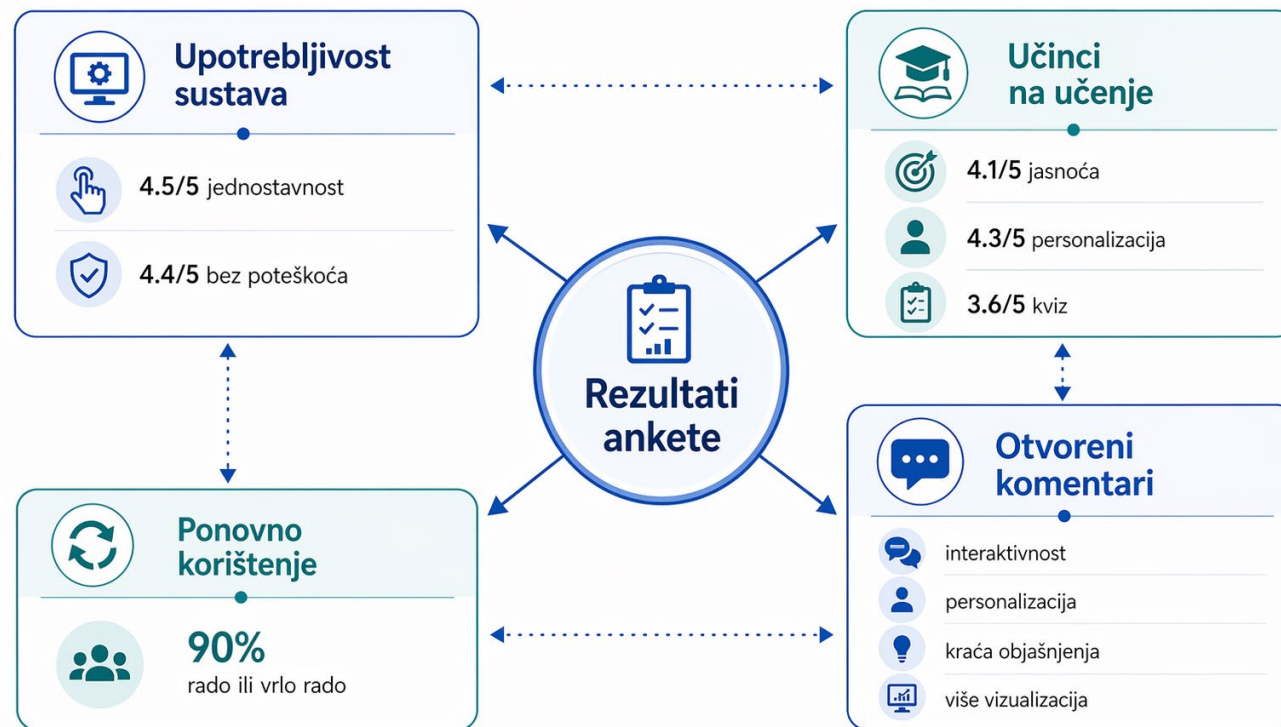




Rezultati ankete - kvantitativni pregled

Najviši rezultati vezani su uz upotrebljivost sustava, tehničku stabilnost i spremnost na ponovno korištenje ovakvog oblika učenja.

Deskriptivna statistika na uzorku od 10 studenata



Jednostavnost korištenja

100% studenata označilo je 4 ili 5 na tvrdnji da je tehnologiju bilo jednostavno koristiti.

Bez tehničkih poteškoća

90% studenata navodi da tijekom aktivnosti nije imalo tehničkih problema.

Personalizirani put učenja

Svi ispitanici slažu se da kombinacija kviza i chatbota vodi personaliziranim učenju.

Spremnost na ponovno korištenje

Devet od deset studenata odgovorilo je da bi ovakav oblik učenja rado ili vrlo rado koristilo i u drugim kolegijima.



Rezultati ankete - učinci na učenje

Najizraženiji učinci odnose se na jasnoću objašnjenja, personalizaciju i refleksiju o vlastitom znanju

AI tutor i razumijevanje

- razumijevanje gradiva: 3.9/5
- jasnoća objašnjenja: 4.1/5
- poticanje objašnjavanja vlastitim riječima: 4.1/5

Adaptivni kviz i povratna informacija

- razumijevanje što treba dodatno učiti: 3.8/5
- realna procjena znanja: 3.6/5
- prilagođenost težine pitanja: 3.6/5

Stavovi prema AI-u u obrazovanju

- pozitivan utjecaj na stav prema AI-u: 4.1/5
- AI kao korisna podrška uz kritičko promišljanje: 4.4/5

Rezultati sugeriraju da studenti posebno prepoznaju vrijednost personalizacije i jasnoće, dok je prostor za doradu najviše vidljiv u preciznosti procjene znanja i radu s povratnom informacijom nakon kviza.



Otvoreni komentari studenata

Kvalitativni odgovori potvrđuju korisnost pristupa, ali i daju jasne smjernice za poboljšanje

Što se studentima svidjelo

- personalizirano učenje i prilagodba razini znanja
- mogućnost postavljanja pitanja bez nelagode
- interaktivnost i razgovorni pristup
- poticanje na objašnjavanje pojmova vlastitim riječima

Najčešći prijedlozi poboljšanja

- kraća i sažetija objašnjenja
- bolja kontrola tempa rada
- više vizualizacija i primjera
- jasniji prikaz rezultata i napretka

Implikacije za sljedeću iteraciju

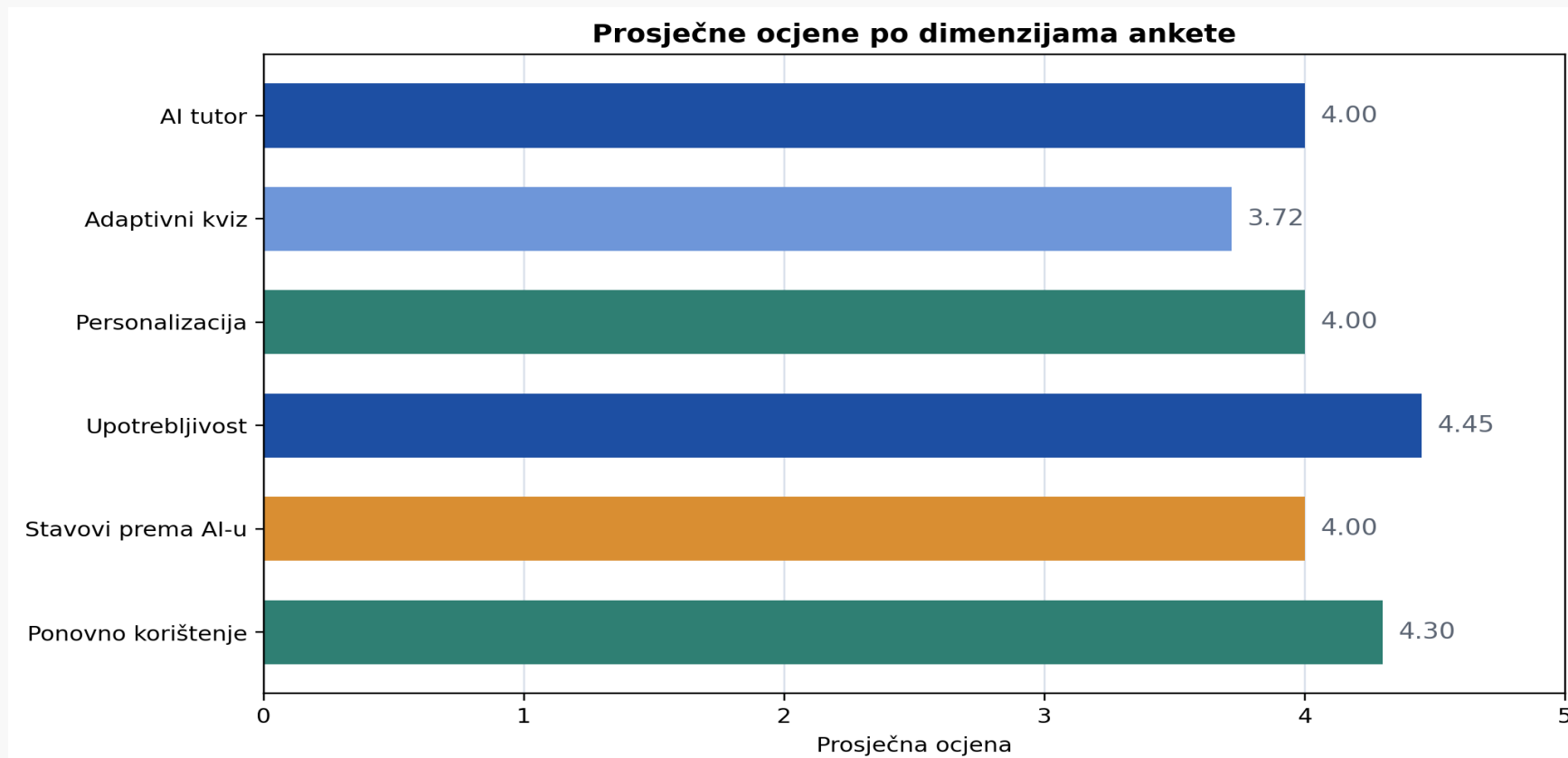
Sustav treba zadržati personalizaciju i dijalog, ali dodatno poboljšati ritam interakcije, prikaz povratne informacije i raznolikost oblika objašnjenja.

Otvoreni odgovori dobro se podudaraju s kvantitativnim nalazima: studenti prepoznaju vrijednost AI tutora, ali istodobno očekuju veću preciznost i bolju prilagodbu načina objašnjavanja.



Grafički pregled rezultata ankete

Vizualni sažetak najvažnijih dimenzija i ukupnih ocjena

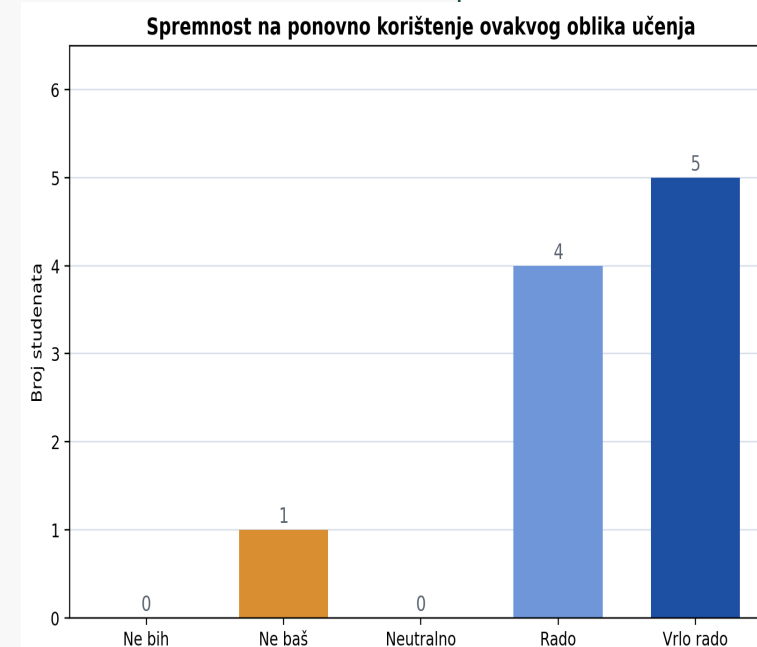
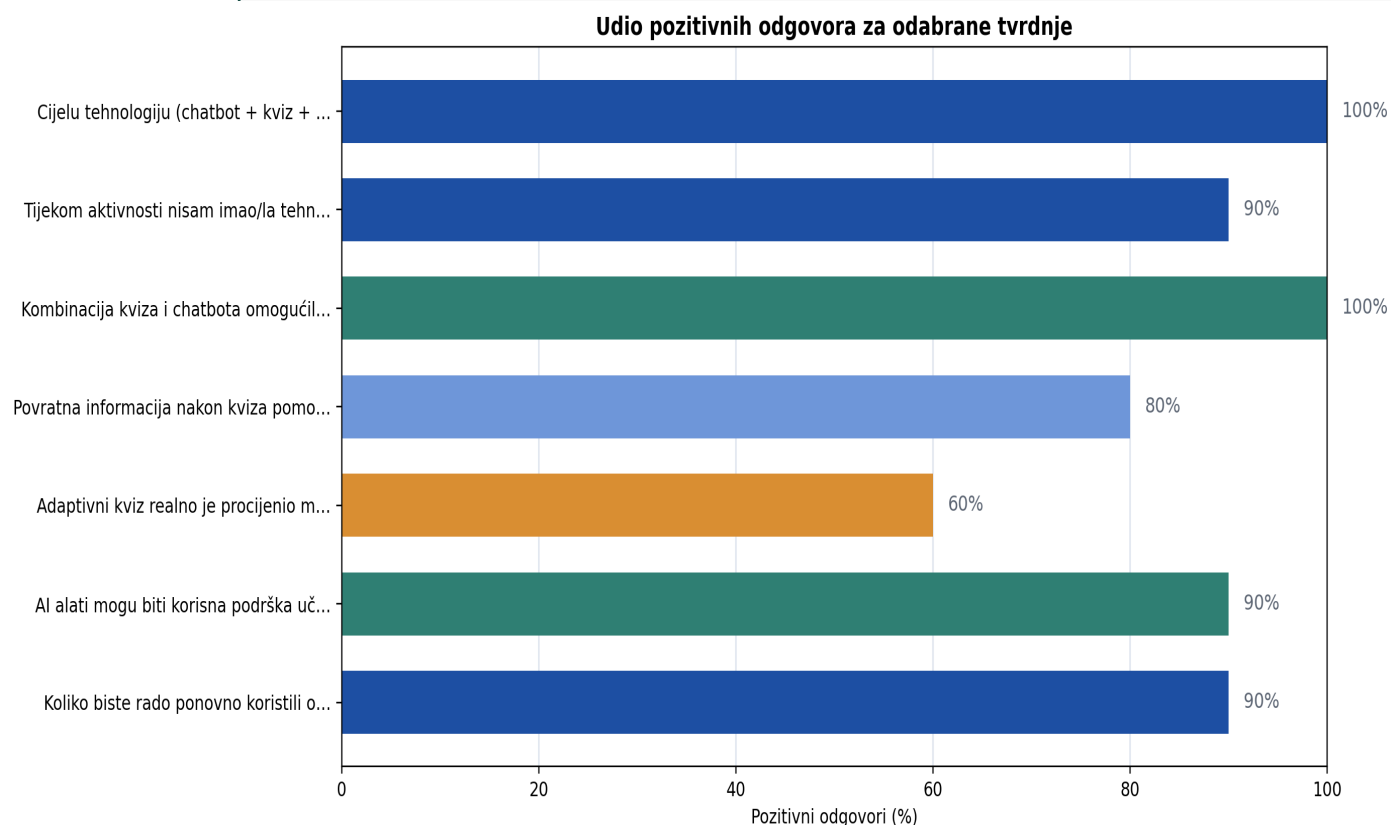


Najviše je ocijenjena upotrebljivost sustava, dok su AI tutor, personalizacija i stavovi prema AI-u također u jasno pozitivnom području.



Pozitivni odgovori i spremnost na ponovno korištenje

Dva komplementarna pogleda na prihvaćenost pristupa među studentima



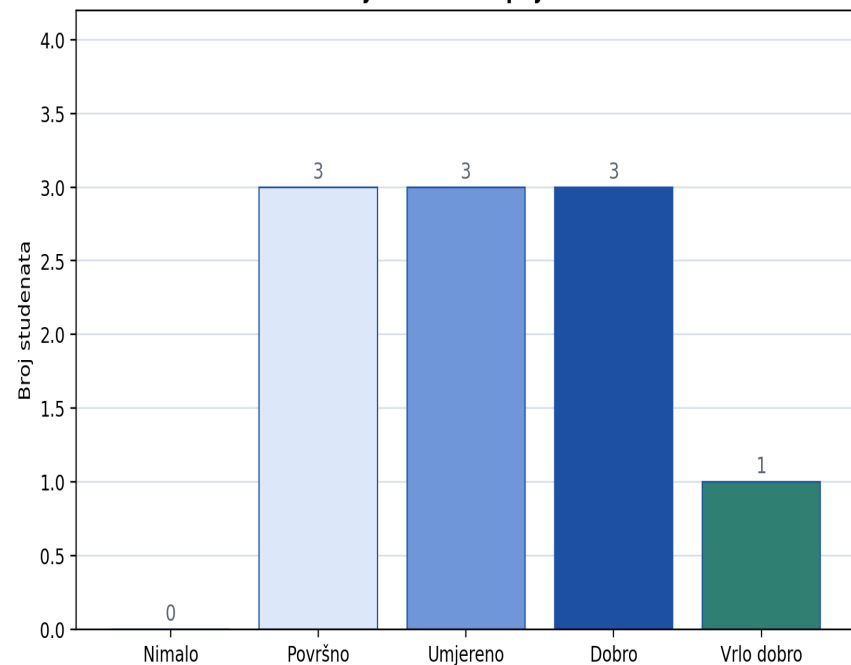
Osim visokog udjela pozitivnih odgovora na ključne tvrdnje, posebno je važan nalaz da bi 9 od 10 studenata ovakav oblik učenja koristilo ponovno u drugim kolegijima.



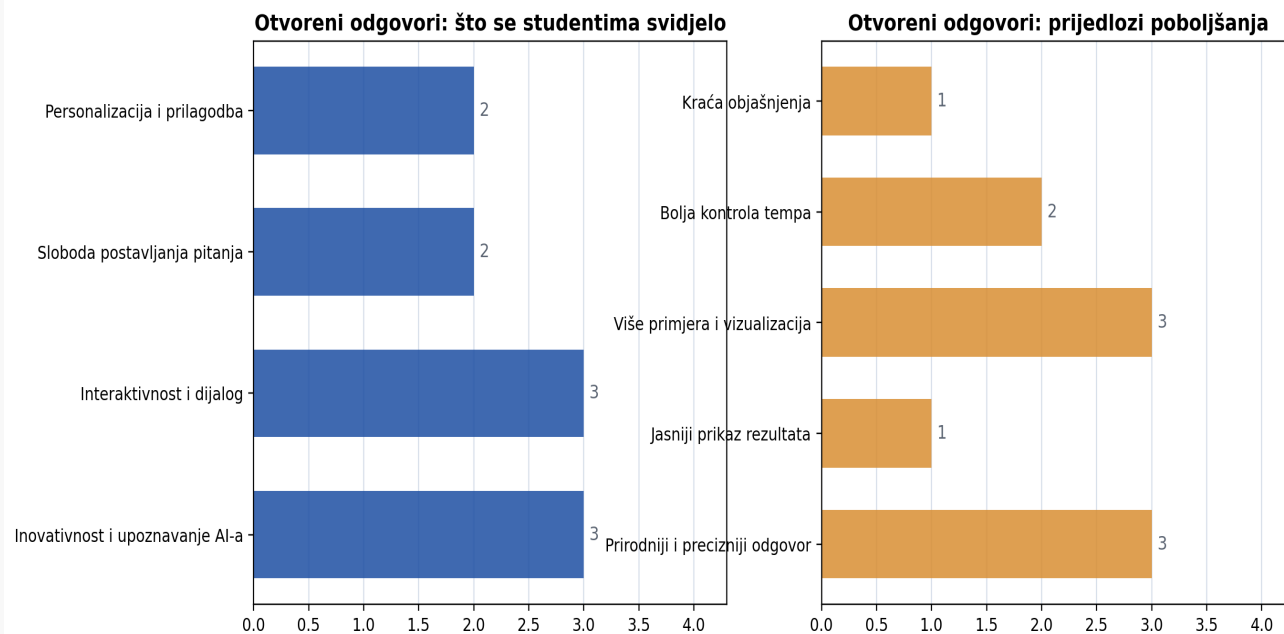
Predznanje i otvoreni komentari

Kontekst početnog znanja i tematski sažetak studentskih dojmova

Predznanje studenata prije aktivnosti



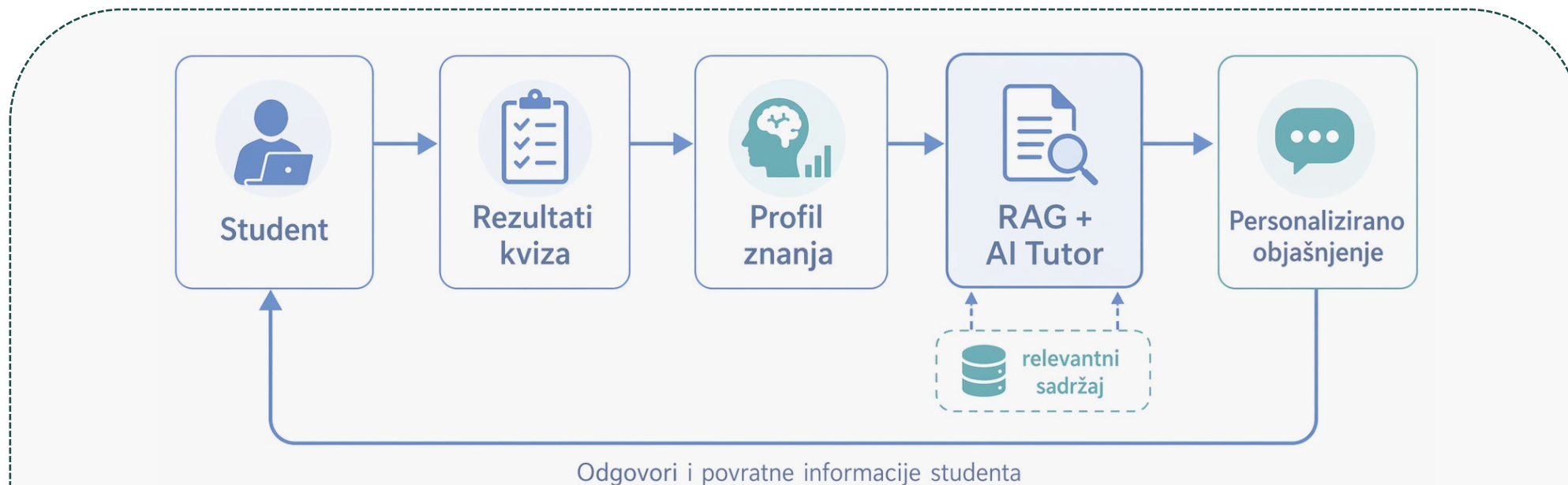
Tematsko kodiranje otvorenih komentara



Studenti su u aktivnost ušli s heterogenim predznanjem, a otvoreni komentari potvrđuju da je najveća vrijednost prepoznata u interaktivnosti, personalizaciji i pristupačnosti AI tutora.

RAG mehanizam i personalizacija

Sadržaj koji AI tutor generira prilagođava se individualnim potrebama studenta



Ulaz

- rezultat adaptivnog kviza
- kontekst lekcije i teme
- koncepti koje student još ne razumije dovoljno

Mehanizam

Sustav dohvaća relevantan sadržaj i oblikuje kontekstualni prompt kojim AI tutor dobiva jasnu uputu na što se treba usmjeriti u objašnjenju.

Pedagoški učinak

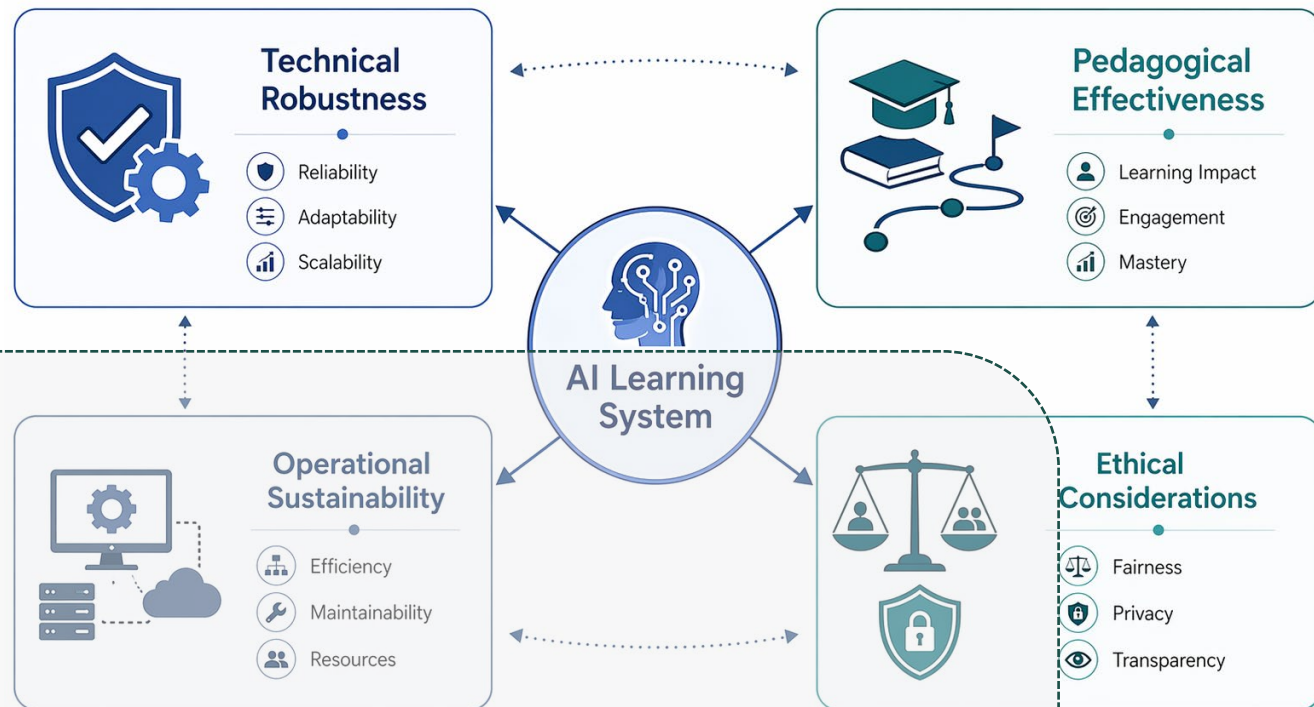
Student dobiva ciljano pojašnjenje, dodatne primjere i usmjerenje prema vlastitim rupama u znanju umjesto generičnog odgovora.

AI tutor ne djeluje kao opći generator sadržaja, nego kao prilagođeni sugovornik koji podržava individualizirano učenje.



Pedagoški doprinos i evaluacija

Empirijski nalazi podržavaju ulogu AI-a kao podrške nastavniku i studentu



Obrazovni doprinos

- veća angažiranost studenata
- jasnije razumijevanje složenih pojmova
- ciljanije ponavljanje gradiva
- razvoj samoregulacije učenja

Evaluacija pristupa

- visoka upotrebljivost i tehnička prihvatljivost
- pozitivan stav prema ulozi AI-a u učenju
- jasne smjernice za daljnje unaprjeđenje adaptivnog dijela

Zaključna poruka

Kombinacija razgovornog AI tutora, adaptivne evaluacije i RAG mehanizma pokazuje dobar potencijal za dizajn učenja usmjerenog na čovjeka i za smisleniju personalizaciju u visokom obrazovanju.



GDJE ZNANJE
POSTAJE RJEŠENJE

Hvala na pažnji!

Tomislav Stipančić
<https://lapis.fsb.hr>
tomislav.stipancic@fsb.hr



LAPIS Lab