

UI o UI: od koncepta do primjene

Autori: EUN Academy, CARNET, Gemini, Goran Repinc

Licenca

Attribution ShareAlike CC BY-SA.

Licenca

Attribution ShareAlike CC BY-NC-SA 4.0

CC BY-NC-SA 4.0 International

Uvod: Tvoj put u svijet umjetne inteligencije

Dobrodošao/la u budućnost!

Dobrodošao/la u svijet umjetne inteligencije (UI), tehnologije koja preoblikuje naš svijet brže nego što možeš reći "algoritam". Možda misliš da je UI nešto rezervirano za znanstvenike u bijelim kutama ili programere koji pišu beskonačne linije koda. No, istina je drugačija. Umjetna inteligencija već je dio tvog života – u glazbi koju slušaš, serijama koje gledaš, igrama koje igraš i načinu na koji komuniciraš s prijateljima. Ona nije samo za stručnjake; ona je alat koji svatko od nas može razumjeti, koristiti, pa čak i stvarati.

Što je ovaj priručnik?

Ovaj priručnik tvoj je osobni vodič kroz fascinantan, a ponekad i zbunjujući svijet umjetne inteligencije. Nije nastao u teoriji, već je izrastao iz stvarnih iskustava, pitanja i projekata učenika srednjih škola, baš poput tebe, koji su pohađali fakultativni predmet "Umjetna inteligencija: od koncepta do primjene".¹ Sve vježbe, alati i primjeri provjereni su u učionici kako bi ti pružili najrelevantnije i najpraktičnije znanje.

Priručnik je podijeljen u tri ključna dijela:

1. **Razumijevanje umjetne inteligencije:** Ovdje ćemo demistificirati UI. Naučit ćeš što je to zapravo, kako je nastala i kako funkcioniraju njezini temeljni koncepti poput strojnog učenja i neuronskih mreža.
2. **Stvaranje s umjetnom inteligencijom:** U ovom dijelu postaješ više od korisnika – postaješ kreator. Kroz praktične, korak-po-korak projekte, naučit ćeš kako trenirati vlastite UI modele, stvarati digitalne sadržaje i razvijati jednostavne aplikacije.
3. **Odgovorna umjetna inteligencija:** Tehnologija nije neutralna. Istražit ćemo etičke izazove, poput algoritamske pristranosti i deepfakeova, te naučiti kako koristiti UI na siguran, odgovoran i pravedan način.

Zašto bi te UI trebao/la zanimati?

Razumijevanje umjetne inteligencije danas je jednako važno kao što je nekad bilo naučiti čitati ili pisati. To je vještina koja ti otvara vrata ne samo budućih karijera, već ti pomaže i da bolje razumiješ svijet u kojem živiš. Cilj ovog priručnika, kao i kurikuluma na kojem se temelji, jest pripremiti te za učenje, svakodnevni život i rad u društvu koje se neprestano mijenja pod utjecajem novih tehnologija.¹ Bilo da želiš postati inženjer, umjetnik, liječnik ili poduzetnik, znanje o UI dat će ti prednost. Krenimo zajedno na ovo putovanje – od koncepta do primjene!

Dio 1: Razumijevanje umjetne inteligencije – Što je UI i kako funkcionira?

Prije nego što počnemo stvarati, moramo razumjeti. Ovaj dio postavlja temelje, demistificira ključne pojmove i pokazuje ti gdje se sve umjetna inteligencija već skriva u tvom svijetu.

Poglavlje 1: Prvi susret s UI: Više od jedne definicije

Što je zapravo umjetna inteligencija? Ako pitaš deset stručnjaka, vjerojatno ćeš dobiti deset različitih odgovora. I to je prva i najvažnija lekcija: UI je dinamično polje koje se još uvijek razvija.

Za početak, možemo koristiti radnu definiciju: "Umjetna inteligencija se može definirati kao računalni sustav koji je sposoban obavljati inteligentne zadatke koji su obično povezani s ljudskim umom, kao što su tumačenje i obrada informacija, učenje, zaključivanje, rješavanje problema, predviđanje, donošenje odluka, a ponekad i stvaranje".¹

Ključne karakteristike koje razlikuju UI sustave od običnih programa su **autonomija** (sposobnost obavljanja zadataka s minimalnom ljudskom intervencijom) i **prilagodljivost** (sposobnost učenja iz iskustva i poboljšanja performansi s vremenom).¹ Upravo ta sposobnost učenja iz podataka čini UI tako moćnom.

Činjenica da ne postoji jedna, čvrsta, općeprihvaćena definicija nije mana, već odraz složenosti i brzine razvoja ovog područja. Umjesto da tražimo jedan točan odgovor, pametnije je istražiti različite perspektive. Korištenje samih UI alata za istraživanje njihovog vlastitog identiteta izvrstan je način za početak razvijanja kritičkog mišljenja, što je temeljni cilj učenja o ovoj tehnologiji.¹

Praktična vježba: Pitaj UI što je UI

Ova vježba će ti odmah pokazati kako različiti UI modeli "razmišljaju" i zašto je važno kritički pristupiti informacijama koje pružaju.¹

1. **Korak 1:** Otvori nekoliko različitih UI chatbotova. Preporučujemo da isprobaš barem dva ili tri od sljedećih: Chat GPT, Copilot, Gemini, Perplexity, Claude, DeepSeek, Grok¹
2. **Korak 2:** U svaki od njih upiši isto, jednostavno pitanje: "Što je umjetna inteligencija?".
3. **Korak 3:** Pažljivo pročitaj i usporedi odgovore. Zabilježi svoje opservacije:
 - Jesu li odgovori potpuno isti?
 - Koje se ključne riječi ili koncepti ponavljaju u svim odgovorima? (npr. učenje, podaci, obrasci, zadaci)
 - Postoji li neki odgovor koji ti je bio jasniji ili razumljiviji od drugih? Zašto?
 - Je li neki od modela spomenuo povijest, etiku ili primjere?

Zašto ovo radimo? Kroz ovu jednostavnu vježbu, učiš prvu i najvažniju vještinu u radu s UI: kritičku procjenu. Odmah vidiš da UI alati nisu sveznajući izvori jedne istine, već sustavi koji sintetiziraju informacije na različite načine. To je temelj za sve što ćeš kasnije učiti o pouzdanosti, pristranosti i odgovornoj uporabi umjetne inteligencije.

Poglavlje 2: Vremeplov: Kratka povijest umjetne inteligencije

Ideja o stvaranju umjetnih bića koja mogu razmišljati stara je gotovo kao i sama civilizacija, no moderna povijest UI započinje sredinom 20. stoljeća. Razumijevanje ključnih trenutaka pomaže nam shvatiti kako smo došli do današnjih naprednih sustava.

- **1950-e: Rođenje umjetne inteligencije:** Britanski matematičar Alan Turing 1950. godine postavlja "Turingov test", metodu za procjenu može li stroj pokazati inteligentno ponašanje jednako ljudskom. Sam pojam "umjetna inteligencija" skovan je 1956. na konferenciji na Dartmouth Collegeu.
- **1960-e i 1970-e: Zlatno doba i prva "AI zima":** Rano razdoblje obilježeno je velikim optimizmom i razvojem prvih programa koji su mogli rješavati algebarske probleme ili igrati šah. Međutim, ograničena računalna snaga i složenost problema doveli su do razdoblja smanjenog financiranja i interesa, poznatog kao prva "AI zima".
- **1980-e: Uspon ekspertnih sustava:** UI doživljava preporod s razvojem "ekspertnih sustava" – programa dizajniranih da oponašaju znanje i vještine ljudskih stručnjaka u specifičnim područjima, poput medicine npr. sustav MYCIN za dijagnosticiranje infekcija (napomena - nikada nije ušao u bolničku primjenu ne zbog tehničkih nedostataka (imao je

točnost od oko 65%-70%), već zbog **pravnih i etičkih pitanja odgovornosti** u slučaju pogrešne dijagnoze).

- **1997: Deep Blue protiv Kasparova:** Ključni trenutak dogodio se kada je IBM-ov superračunalo Deep Blue pobijedilo svjetskog prvaka u šahu Garija Kasparova. To je bio dokaz da strojevi mogu nadmašiti ljude u iznimno složenim intelektualnim zadacima.³
- **2010-e do danas: Revolucija dubokog učenja:** Zahvaljujući ogromnom porastu računalne snage i dostupnosti velikih količina podataka (Big Data), događa se revolucija. Duboko učenje, tehnika koja koristi složene neuronske mreže, omogućuje nevjerojatne napretke u prepoznavanju slika, obradi jezika i autonomnoj vožnji, dovodeći nas do ere u kojoj danas živimo.

Praktična vježba: Izradi kviz o povijesti UI

Pretvorimo pasivno učenje o povijesti u aktivno stvaranje! U ovoj vježbi, koristit ćeš alat Mizou AI da napraviš vlastiti interaktivni kviz.¹

1. **Korak 1:** Upoznaj se s alatom Mizou. Mizou je platforma koja ti omogućuje da bez ikakvog kodiranja stвориš vlastitog AI chatbota. Ti mu daješ upute, materijale i pravila, a on zatim komunicira s korisnicima. Možeš mu zadati da ispriča priču, postavlja pitanja ili provjerava znanje.
2. **Korak 2:** Na temelju informacija iz ovog poglavlja, osmisli 5-10 pitanja za kviz o povijesti UI. Na primjer: "Koje godine je skovan pojam 'umjetna inteligencija'?" ili "Kako se zvaao IBM-ov program koji je pobijedio Garija Kasparova?".
3. **Korak 3:** U alatu Mizou, kreiraj novog chatbota. Daj mu upute da se ponaša kao kviz-majstor. Unesi svoja pitanja i točne odgovore.
4. **Korak 4:** Podijeli link na svoj kviz s prijateljima iz razreda. Odigrajte kvizove jedni drugih i provjerite tko je najbolje zapamtio ključne događaje.

Zašto ovo radimo? Kada samostalno stvaraš kviz, moraš pažljivo pročitati, razumjeti i sažeti informacije. Taj proces pomaže da gradivo puno bolje "sjedne" nego da si ga samo pročitao/la. Ujedno, učiš koristiti moćan alat za izradu interaktivnih AI agenata.¹

Poglavlje 3: Rječnik budućnosti: Ključni pojmovi koje moraš znati

Da bismo mogli tečno razgovarati o UI, moramo poznavati njezin jezik. U ovom poglavlju objasniti ćemo temeljne koncepte koji pokreću gotovo sve UI sustave koje danas koristimo. Sadržaj se temelji na detaljnom pojmovniku obrađenom na nastavi.¹

- **Strojno učenje (Machine Learning):** Ovo je podskup umjetne inteligencije i proces u kojem algoritmi uče prepoznavati obrasce u podacima kako bi mogli donositi predviđanja ili odluke, bez da su eksplicitno programirani za svaki pojedini zadatak.¹ Zamisli da učiš prepoznati spam e-poštu. Umjesto da pišeš pravila poput "ako e-mail sadrži riječ 'besplatno', to je spam", ti sustavu pokažeš tisuće primjera spam i ne-spam poruka, a on sam nauči koje karakteristike ukazuju na spam. Postoje tri glavne vrste¹:
 - **Nadzirano učenje:** Sustavu dajemo "označene" podatke, tj. podatke s točnim odgovorima (npr. slike mačaka s oznakom "mačka").
 - **Nenadzirano učenje:** Sustavu dajemo neoznačene podatke i njegov je zadatak da sam pronade skrivene strukture ili grupe (npr. grupiranje kupaca sa sličnim interesima).
 - **Učenje s potkrepljenjem (Reinforcement Learning):** Sustav uči kroz pokušaje i pogreške, primajući "nagrade" za dobre odluke i "kazne" za loše (npr. UI koji uči igrati videoigru).
- **Umjetne neuronske mreže (Artificial Neural Networks - ANN):** Ovo su računalni sustavi inspirirani strukturom i funkcijom ljudskog mozga.¹ Sastoje se od međusobno povezanih "neurona" organiziranih u slojeve: **ulazni sloj** prima podatke, **skriveni slojevi** obavljaju složene izračune, a **izlazni sloj** daje konačni rezultat.¹ Koriste se za zadatke poput prepoznavanja lica na fotografijama.
- **Duboko učenje (Deep Learning):** To je napredna vrsta strojnog učenja koja koristi neuronske mreže s mnogo skrivenih slojeva (otuda naziv "duboko").¹ Upravo ti duboki slojevi omogućuju sustavu da uči vrlo složene obrasce iz ogromnih količina podataka. Autonomna vozila koriste duboko učenje za prepoznavanje pješaka, automobila, prometnih znakova i drugih objekata na cesti.
- **Obrada prirodnog jezika (Natural Language Processing - NLP):** Ovo je grana UI koja se bavi interakcijom između računala i ljudskog (prirodnog) jezika. Cilj je omogućiti računalima da "razumiju", interpretiraju i generiraju tekst i govor.¹ Svaki put kad razgovaraš s digitalnim asistentom (Siri, Alexa), koristiš alat za prevođenje ili vidiš automatske prijedloge dok pišeš poruku, svjedočiš NLP-u na djelu.
- **Računalni vid (Computer Vision):** Ovo je područje koje osposobljava računala da "vide" i interpretiraju vizualni svijet iz slika i videozapisa.¹ Sustavi računalnog vida mogu identificirati i klasificirati objekte, prepoznavati lica i pratiti kretanje. Primjeri uključuju otključavanje telefona prepoznavanjem lica, sustave za nadzor i kontrolu kvalitete proizvoda u tvornicama.

Praktična vježba: Kreiraj kreativni pojmovnik

Odaberi jedan od gore navedenih pojmova koji ti je najzanimljiviji i predstavi ga na kreativan način. Cilj je objasniti složeni koncept na jednostavan i zabavan način.

- **Ideja 1 (Glazba):** Koristi alat Suno ¹ da stvoriš kratku pjesmu koja objašnjava što su neuronske mreže. Upiši tekstualni opis (prompt) poput: "Napravi veselu pop pjesmu o tome kako neuronske mreže uče, sa stihovima o ulaznim, skrivenim i izlaznim slojevima".
- **Ideja 2 (Vizualno):** Koristi neki od alata iz zbirke Generative AI in Education ¹ da napraviš infografiku ili strip koji objašnjava razliku između nadziranog i nenadziranog učenja.
- **Ideja 3 (Video):** Napiši kratki scenarij i koristi alat Fliki ¹ da stvoriš video koji objašnjava obradu prirodnog jezika, s primjerima iz svakodnevnog života.

Poglavlje 4: AI u tvom džepu: Preporuke, asistenti i pametni uređaji

Umjetna inteligencija nije daleka budućnost; ona je već sada duboko utkana u naše svakodnevne rutine, često na načine kojih nismo ni svjesni.¹ Od trenutka kad se probudiš i otključaš telefon otiskom prsta ili licem, do večeri kad ti streaming servis predloži film, u interakciji si s UI.

Ovo poglavlje istražuje sveprisutnost UI u našim domovima i digitalnim životima, temeljem sadržaja obrađenog kurikulumom.¹

- **Sustavi preporuka:** Kada ti Netflix, Spotify ili YouTube predlože sadržaj, iza toga stoji sustav strojnog učenja. On analizira tvoje prethodne odabire, klikove, pa čak i koliko dugo gledaš ili slušaš nešto, te to uspoređuje s ponašanjem milijuna drugih korisnika kako bi predvidio što bi ti se moglo svidjeti.¹
- **Digitalni asistenti:** Uređaji poput Google Assistant, Siri i Alexe koriste obradu prirodnog jezika (NLP) kako bi razumjeli tvoje glasovne naredbe i odgovorili na njih, upalili svjetla, pustili glazbu ili provjerili vremensku prognozu.¹
- **Komunikacija i društvene mreže:** Filtri za neželjenu poštu (spam) u tvom e-mailu koriste strojno učenje da bi blokirali neželjene poruke. Društvene mreže koriste prepoznavanje lica da ti predlože označavanje prijatelja na fotografijama, a algoritmi personaliziraju tvoj feed kako bi ti prikazali sadržaj koji smatraju najrelevantnijim za tebe.¹
- **Pametni kućanski uređaji:** Od robotskih usisavača koji mapiraju tvoj dom do pametnih hladnjaka koji mogu pratiti zalihe hrane, UI polako, ali sigurno ulazi u naše domove i automatizira kućanske poslove.¹

Praktična vježba 1: Eksperiment s online preporukama

Ova vježba, preuzeta izravno iz nastavnog dnevnika, zorno će ti pokazati kako algoritmi personaliziraju sadržaj i stvaraju jedinstveno digitalno iskustvo za svakog korisnika.¹

1. **Korak 1:** Okupi se s dvoje ili troje kolega iz razreda.
2. **Korak 2:** Dogovorite se za jedan, relativno neutralan pojam koji ćete svi istovremeno upisati u Google tražilicu (npr. "zdravi recepti", "planinarenje u Hrvatskoj", "najbolji znanstveno-fantastični filmovi").
3. **Korak 3:** Nakon što dobijete rezultate, svi kliknite na karticu "Slike".
4. **Korak 4:** Svatko neka napravi snimku zaslona (screenshot) prva dva reda slikovnih rezultata.
5. **Korak 5:** Usporedite svoje snimke zaslona. Jesu li rezultati identični? Vjerojatno nisu. Raspravite o razlikama. Zašto mislite da je Google jednoj osobi pokazao jedne slike, a drugoj osobi druge? Povežite to s vašom povijesti pretraživanja, lokacijom, uređajem koji koristite i drugim podacima koje algoritmi prikupljaju.

Zašto ovo radimo? Ova vježba je savršen uvod u koncepte "personalizacije" i "filter mjehurića" (filter bubble). Ona pokazuje da internet nije isti za sve i potiče te na razmišljanje o tome kako algoritamske odluke oblikuju informacije koje primaš.

Praktična vježba 2: Stvori video o UI-ju kod kuće

Iskoristi svoju kreativnost i novostečeno znanje da educiraš druge!

1. **Korak 1:** Napiši kratki scenarij (nekoliko rečenica po sceni) za video od 30-60 sekundi pod naslovom "Primjeri UI u mom domu". Opiši 3-4 primjera koje si uočio/la (npr. otključavanje telefona licem, preporuke na Netflixu, pametni zvučnik).
2. **Korak 2:** Otvori alat Fliki.¹ To je platforma koja tvoj tekstualni scenarij može pretvoriti u video, koristeći AI za generiranje glasa, odabir slika i video isječaka.
3. **Korak 3:** Unesi svoj scenarij, odaberi glas koji ti se sviđa i pusti da AI odradi većinu posla. Možeš dodatno prilagoditi video odabirom vlastitih slika ili glazbe.
4. **Korak 4:** Preuzmi svoj video i podijeli ga s razredom.

Poglavlje 5: Pametna učionica: Kako UI mijenja obrazovanje?

Umjetna inteligencija ne mijenja samo način na koji se zabavljamo i komuniciramo, već ima i ogroman potencijal transformirati način na koji učimo. Područje koje se bavi primjenom UI u obrazovanju naziva se **UIEd (Artificial Intelligence in Education)**, a istražuje kako inteligentni sustavi mogu podržati i učenike i nastavnike.¹

Kako UI pomaže učenicima?

- **Personalizirano učenje:** UI sustavi mogu prilagoditi gradivo individualnim potrebama svakog učenika. Ako brzo savladaš neku temu, sustav ti može ponuditi naprednije zadatke. Ako negdje zapneš, može ti pružiti dodatna objašnjenja i vježbe.¹
- **Inteligentni tutorski sustavi (ITS):** Ovo su napredni računalni programi koji djeluju kao osobni, virtualni tutori. Mogu ti pružiti trenutne povratne informacije na zadatke, voditi te kroz rješavanje problema i prilagoditi težinu gradiva u stvarnom vremenu.¹ Primjeri takvih sustava uključuju MATHia za matematiku ili AutoTutor koji vodi razgovor s učenikom na prirodnom jeziku.¹
- **Stalna dostupnost:** Za razliku od ljudskog nastavnika, virtualni asistent ili chatbot dostupan je 24/7 za odgovaranje na pitanja ili pomoć pri ponavljanju gradiva.¹

Kako UI pomaže nastavnicima?

- **Automatizacija rutinskih zadataka:** UI može preuzeti zadatke koji oduzimaju puno vremena, poput ocjenjivanja testova s višestrukim izborom ili čak esejskih pitanja, oslobađajući vrijeme nastavnicima da se posvete individualnom radu s učenicima.¹
- **Analitika učenja:** Sustavi mogu analizirati podatke o napretku učenika i identificirati područja u kojima cijeli razred ili pojedini učenici imaju poteškoća, pomažući nastavnicima da prilagode svoje metode poučavanja.¹
- **Otkrivanje plagijata:** Alati temeljeni na obradi prirodnog jezika mogu pomoći u provjeri autentičnosti učeničkih radova.¹

Ključna promjena koju UI donosi u obrazovanje jest pomak od modela "učenja o UI" prema modelu "učenja s UI". Umjetna inteligencija se ne promatra samo kao predmet proučavanja, već kao aktivan partner u procesu učenja.¹ To nas priprema za budućnost u kojoj će suradnja s inteligentnim sustavima biti svakodnevica, razvijajući pritom vještine dijaloga s tehnologijom, a ne samo njezine pasivne upotrebe.

Istraživački zadatak: Usporedi digitalne asistente

Digitalni asistenti već su prisutni na našim pametnim telefonima i uređajima. Istraži kako bi se mogli koristiti za pomoć pri učenju.

1. **Korak 1:** U malim grupama, odaberite dva digitalna asistenta s popisa: Amazon Alexa, Google Assistant, Siri, Cortana, Bixby.¹
2. **Korak 2:** Istražite njihove funkcionalnosti. Postavite im pitanja vezana uz školsko gradivo (npr. "Tko je bio Nikola Tesla?", "Kako se rješava kvadratna jednadžba?", "Prevedi 'znanje je moć' na engleski.>").
3. **Korak 3:** Usporedite njihove odgovore i mogućnosti. Koji asistent daje najpreciznije i najkorisnije odgovore? Može li neki od njih čitati tekst naglas? Može li postavljati podsjetnike za učenje?
4. **Korak 4:** Pripremite kratku prezentaciju u kojoj ćete predstaviti prednosti i nedostatke svakog asistenta u kontekstu pomoći pri učenju.

Dio 2: Stvaranje s umjetnom inteligencijom – Postani kreator, a ne samo korisnik

Sada kada razumiješ osnove, vrijeme je da "zasučeš rukave". Ovaj dio priručnika je tvoja radionica. Kroz seriju praktičnih, korak-po-korak projekata, naučit ćeš kako koristiti moćne UI alate za stvaranje vlastitih digitalnih sadržaja i aplikacija. Prelazimo s teorije na praksu!

Poglavlje 6: Učenje strojeva: Nauči računalo da prepozna slike

Strojno učenje zvuči komplicirano, ali osnovni princip je zapravo vrlo intuitivan: učimo računalo na primjerima. U ovom poglavlju, proći ćeš kroz cijeli proces treniranja modela strojnog učenja bez ijedne linije koda, koristeći fantastičan alat nazvan Teachable Machine. Ovaj projekt temelji se na aktivnostima provedenog kurikula.¹

Projekt: Klasifikator pasa i mačaka

U ovom projektu naučit ćeš računalo da razlikuje slike pasa od slika mačaka.

1. Korak 1: Upoznaj Teachable Machine:

Otvori(<https://teachablemachine.withgoogle.com/>). To je web alat koji ti omogućuje da brzo i jednostavno treniraš vlastite modele strojnog učenja za prepoznavanje slika, zvukova ili poza. Sučelje je podijeljeno na tri dijela: prikupljanje primjera (Gather), treniranje modela (Train) i testiranje (Export/Preview).

2. Korak 2: Pripremi podatke:

Za ovaj projekt koristit ćemo unaprijed pripremljen skup slika. Preuzmi datoteku [training_and_test_sets.zip](#) (koju će ti dati nastavnik) i raspakiraj je. Unutra ćeš pronaći dvije mape: training_set (s podmapama dogs i cats za treniranje) i test_set (s podmapama dogs i cats za testiranje).¹

3. Korak 3: Stvori klase:

U Teachable Machine, odaberi "Image Project". Vidjet ćeš prostor za "Class 1" i "Class 2". Preimenuj "Class 1" u "Pas", a "Class 2" u "Mačka". Klase su kategorije koje želimo da naš model nauči razlikovati.

4. Korak 4: Učitaj uzorke za treniranje:

Klikni na "Upload" ispod klase "Pas" i odaberi sve slike iz mape training_set/dogs. Ponovi postupak za klasu "Mačka", učitavajući sve slike iz mape training_set/cats. Sada si modelu dao primjere na temelju kojih će učiti.

5. Korak 5: Treniraj model:

Kada su sve slike učitane, klikni na gumb "Train Model". Proces može potrajati nekoliko trenutaka. U pozadini, Teachable Machine analizira slike koje si mu dao i stvara neuronsku mrežu koja uči prepoznavati vizualne obrasce karakteristične za pse i mačke.

6. Korak 6: Testiraj i evaluiraj model:

Nakon što je treniranje završeno, s desne strane pojavit će se prozor za testiranje ("Preview"). Sada koristi slike koje model nikada prije nije vidio – one iz mape test_set. Odaberi "File" i učitaj jednu po jednu sliku iz test_set/dogs i test_set/cats. Promatraj kako model predviđa kojoj klasi slika pripada. Vidjet ćeš postotke koji pokazuju koliko je model "siguran" u svoju odluku.

7. Korak 7: Razmisli i proširi:

Nakon testiranja, odgovori na nekoliko pitanja:

- Koliko je model bio točan? Je li pogriješio na nekim slikama? Zašto misliš da jest?
- Kako bi se ovaj model mogao poboljšati? (Savjet: više raznolikih slika za treniranje!)
- Za što bi se ovakav model mogao koristiti u školi ili svakodnevnom životu? ¹
- Pokušaj napraviti vlastiti klasifikator! Prikupi slike dvije različite vrste cvijeća, voća (npr. zrele i nezrele banane) ili čak logotipa sportskih klubova i ponovi proces.

Zašto ovo radimo? Umjetna inteligencija se često doživljava kao nedokučiva "crna kutija". Ova vježba demistificira taj pojam. Dopuštajući ti da samostalno prođeš kroz cijeli proces – od prikupljanja podataka do testiranja – pretvara apstraktni koncept "strojnog učenja" u opipljivo i interaktivno iskustvo. Najvažnija lekcija koju ćeš naučiti jest da je UI model moćan samo onoliko koliko su dobri i raznoliki podaci na kojima je treniran. To je savršen uvod u razumijevanje zašto dolazi do algoritamske pristranosti, o čemu ćemo govoriti kasnije.

"Kutija" s alatima	
Teachable Machine	Web alat za jednostavno treniranje modela strojnog učenja bez kodiranja.
Skupovi podataka	Pripremljene mape sa slikama pasa i mačaka za treniranje i testiranje modela.

Poglavlje 7: Od ideje do aplikacije: Kreiraj vlastite UI alate

Sada kada znaš kako trenirati jednostavan UI model, idemo korak dalje. U ovom poglavlju naučit ćeš kako ugraditi umjetnu inteligenciju u vlastitu mobilnu aplikaciju. Koristit ćemo MIT App Inventor, platformu za vizualno programiranje koja omogućuje izradu potpuno funkcionalnih aplikacija za pametne telefone bez pisanja tradicionalnog koda. Ovaj projekt temelji se na aktivnostima kurikula.¹

Projekt: Izradi mobilnu aplikaciju uz MIT App Inventor

MIT App Inventor je besplatna, cloud platforma koja koristi blokove za programiranje, slično kao Scratch. Umjesto pisanja naredbi, spajaš vizualne blokove kako bi definirao/la ponašanje aplikacije. To ga čini idealnim za početnike.

1. **Korak 1: Upoznaj MIT App Inventor:** Posjeti stranicu(<https://appinventor.mit.edu/>) i prođi kroz nekoliko osnovnih tutorijala za početnike, poput "Hello Codi!" ili "Talk To Me". Naučit ćeš kako postaviti sučelje aplikacije (gumbe, slike, tekst) u "Designer" pogledu i kako dodati funkcionalnost spajanjem blokova u "Blocks" pogledu. Za testiranje aplikacije trebat ćeš instalirati aplikaciju "MIT AI2 Companion" na svoj pametni telefon.
Korak 2: Odaberi svoj AI projekt: MIT App Inventor nudi posebne dodatke (extensions) koji ti omogućuju da u svoju aplikaciju integriraš moćne AI funkcionalnosti. Za ovaj projekt, možeš odabrati jedan od dva predložena modula ¹:

- **Klasifikacija slika (Image Classification):** Napravi aplikaciju koja može prepoznati što se nalazi na slici koju snimiš kamerom. Možeš koristiti unaprijed istrenirani model ili čak uvesti model koji si sam/a napravio/la u Teachable Machine!
- **Prepoznavanje lažnih glasova (Fake Voices Unit):** Razvij aplikaciju koja analizira audio snimku i pokušava procijeniti je li glas stvaran ili sintetički generiran.

2. **Korak 3: Slijedi upute i gradi:** Na stranici s resursima za(<https://appinventor.mit.edu/explore/ai-with-mit-app-inventor>) pronaći ćeš detaljne, korak-po-korak upute za odabrani projekt. Upute će te voditi kroz:
 - Dizajniranje korisničkog sučelja (npr. dodavanje gumba "Snimi sliku" i polja za prikaz rezultata).
 - Učitavanje potrebnog AI dodatka.
 - Sastavljanje blokova koda koji će, na primjer, nakon klika na gumb, poslati sliku AI modelu na analizu i zatim prikazati rezultat na ekranu.
3. **Korak 4: Testiraj i personaliziraj:** Poveži svoj telefon putem AI Companion aplikacije i testiraj kako tvoja aplikacija radi u stvarnom vremenu. Nakon što osnovna funkcionalnost radi, pokušaj je personalizirati – promijeni boje, dodaj zvukove ili nove značajke.

Zašto ovo radimo? Ova vježba te osnažuje kao kreatora digitalne budućnosti.¹ Učiš da umjetna inteligencija nije samo nešto što koriste velike tehnološke tvrtke, već moćan alat koji možeš integrirati u vlastite kreacije. Razvijanjem aplikacije, stječeš temelje računalnog razmišljanja, vještine rješavanja problema i, što je najvažnije, samopouzdanje da od ideje dođeš do funkcionalnog proizvoda.

"Kutija" s alatima	
MIT App Inventor	Besplatna online platforma za izradu mobilnih aplikacija pomoću vizualnih blokova za programiranje.
MIT AI2 Companion	Mobilna aplikacija za testiranje tvojih App Inventor projekata na telefonu u stvarnom vremenu.
AI Extensions	Posebni dodaci za App Inventor koji omogućuju integraciju funkcionalnosti poput klasifikacije slika i zvuka.

Dio 3: Odgovorna umjetna inteligencija – Etički izazovi i budućnost

Stvaranje s umjetnom inteligencijom je uzbudljivo, ali velika moć donosi i veliku odgovornost. U ovom posljednjem dijelu, prelazimo s pitanja "kako?" na važnija pitanja: "zašto?" i "što ako?". Cilj je razviti te u kritički osviještenog i odgovornog digitalnog građanina koji razumije ne samo tehničke, već i društvene i etičke dimenzije umjetne inteligencije.

Poglavlje 8: Nevidljive greške: Što je algoritamska pristranost?

Jedan od najvećih izazova umjetne inteligencije jest **algoritamska pristranost**. To se događa kada UI sustav donosi odluke koje su sustavno nepravedne prema određenim skupinama ljudi. Važno je razumjeti da UI nije inherentno "zao" ili "nepravedan"; pristranost najčešće proizlazi iz podataka na kojima je sustav učen. Ako su podaci odražavali postojeće društvene predrasude, UI će te predrasude naučiti i često ih čak i pojačati.

Na temelju kurikulumu, možemo identificirati pet ključnih vrsta pristranosti koje je važno prepoznati ¹:

Vrsta pristranosti	Objašnjenje	Primjer iz stvarnog svijeta
Pristranost skupa podataka (Data Set Bias)	UI je pristran jer podaci na kojima je učen nisu bili reprezentativni za sve skupine.	Sustav za prepoznavanje lica koji lošije radi na tamnijim tonovima kože jer je treniran uglavnom na slikama bijelaca. ¹
Pristranost asocijacije (Association Bias)	UI pojačava postojeće društvene stereotipe.	Alat za prevođenje koji "pilot" prevodi kao muški rod, a "stjuardesa" kao ženski. ¹
Pristranost automatizacije (Automation Bias)	Ljudi se previše oslanjaju na UI, čak i kad je u krivu, a UI nameće određene standarde.	Filteri za uljepšavanje koji nameću eurocentrične standarde ljepote (npr. posvjetljivanje kože). ¹

Priistranost interakcije (Interaction Bias)	Ljudi namjerno "uče" UI sustav (npr. chatbot) da se ponaša loše.	Korisnici koji chatbota uče rasističkom i seksističkom jeziku. ¹
Priistranost potvrde (Confirmation Bias)	UI nam pokazuje samo ono što već mislimo ili volimo, zatvarajući nas u "filter mjehurić".	Web trgovina koja preporučuje samo proizvode koje smo već kupili, umjesto da nudi nove. ¹

Praktična vježba: Otkrij priistranost uz "My Computer Brain"

Ova interaktivna vježba, zorno će ti pokazati kako nastaje priistranost skupa podataka.¹

- Korak 1:** Otvori eksperiment(<https://mycomputerbrain.net/php/experiments/ai.experiment22.php>). Cilj ovog eksperimenta je trenirati neuronsku mrežu da prepoznaje oblike.
- Korak 2:** Pogledaj podatke za učenje. Vidjet ćeš da se mreža trenira isključivo na **crnim oblicima na bijeloj pozadini**. Započni proces učenja.
- Korak 3:** Nakon što je učenje završeno, testiraj mrežu. Prvo ćeš vidjeti crne oblike na bijeloj pozadini, koje će mreža lako prepoznati. Zatim, testiraj je na **bijelim oblicima na crnoj pozadini** – istim oblicima, samo s obrnutim bojama.
- Korak 4:** Promatraj rezultate. Primijetit ćeš da se mreža "muči" i često griješi pri prepoznavanju inverznih oblika. To je zato što ih nikada nije "vidjela" tijekom treninga.
- Zaključak:** Upravo si svjedočio/la priistranosti skupa podataka na djelu. Mreža nije naučila prepoznavati "oblike", već samo "crne oblike na bijeloj pozadini". Da bi se ova priistranost izbjegla, skup podataka za treniranje morao bi biti uravnotežen i sadržavati primjere svih varijacija s kojima će se mreža susresti u stvarnom svijetu.

Poglavlje 9: Istina u digitalnom dobu: Prepoznavanje manipulacija i deepfakeova

S razvojem generativne umjetne inteligencije, postalo je lakše nego ikad stvoriti realistične, ali potpuno lažne slike, videozapise i audio snimke. Takav sadržaj naziva se **deepfake**. Iako se može koristiti za zabavu, deepfake predstavlja ozbiljnu prijetnju jer se može zloupotrijebiti za širenje dezinformacija, krađu identiteta ili cyberbullying.¹

Naučiti prepoznati manipulirani sadržaj ključna je vještina medijske pismenosti u 21. stoljeću. Evo nekoliko znakova na koje trebaš obratiti pažnju ¹:

- **Oči i treptanje:** Ljudi prirodno trepću, ali rani deepfake videozapisi često su imali likove koji ne trepću ili trepću na čudan, neprirodan način.
- **Pokreti usana i zvuk:** Provjeri postoji li savršena sinkronizacija između pokreta usana i zvuka koji čuješ. Bilo kakvo kašnjenje ili nesklad može biti znak manipulacije.
- **Crte lica i koža:** Potraži neobičnosti poput zamućenih rubova lica, neujednačenog tena, čudnog osvjetljenja koje se ne podudara s okolinom ili neprirodno glatke kože bez pora i bora.
- **Kosa i zubi:** Pojedinačne vlasi kose ili detalji zuba izuzetno su teški za realistično generiranje. Potraži čudne, zamrljane ili nedefinirane detalje.
- **Nedosljednosti:** Obrati pažnju na detalje poput nakita (jesu li naušnice iste na oba uha?), ovratnika ili uzoraka na odjeći.

Praktična vježba: Testiraj svoje vještine detektiva

Vrijeme je da provjeriš svoje sposobnosti prepoznavanja lažnog sadržaja kroz seriju interaktivnih online alata.¹

1. **Prave ili lažne fotografije:** Posjeti stranicu(<https://www.whichfaceisreal.com/>). U svakom paru, tvoj je zadatak pogoditi koja je fotografija stvarne osobe, a koja je generirana umjetnom inteligencijom.
2. **Pravi ili lažni videozapis:** Isprobaj alat za [detekciju deepfake videozapisa](#). Pogledaj videozapise i procijeni jesu li stvarni ili lažni.
3. **Deepfake kviz:** Za kraj, provjeri svoje cjelokupno znanje rješavanjem kviza(<https://spotdeepfakes.org/>).

Nakon ovih vježbi, važno je razmisliti o širem kontekstu. Europska unija je, prepoznajući rizike, definirala sedam ključnih zahtjeva koje UI sustavi moraju ispuniti da bi se smatrali **Pouzdanom umjetnom inteligencijom (Trustworthy AI)**. To uključuje ljudski nadzor, sigurnost, transparentnost, pravednost i odgovornost. Više o tome možeš istražiti putem [ovog interaktivnog prikaza](#).¹

Poglavlje 10: Tvoji podaci, tvoja pravila: Uvod u GDPR i zaštitu privatnosti

Svaki put kada koristiš neku aplikaciju, društvenu mrežu ili web stranicu, ostavljaš digitalni trag. Ti podaci – od tvojih lajkova i komentara do lokacije i povijesti pretraživanja – izuzetno su vrijedni. UI sustavi se "hrane" podacima kako bi učili i postajali pametniji. Zbog toga je zaštita osobnih podataka postala jedno od najvažnijih pitanja digitalnog doba.¹

U Europskoj uniji, tvoje pravo na privatnost štiti **Opća uredba o zaštiti podataka (GDPR)**. To je jedan od najstrožih zakona o privatnosti na svijetu, koji propisuje kako organizacije moraju prikupljati, obrađivati i čuvati osobne podatke građana EU.¹

GDPR se temelji na sedam ključnih načela ¹:

1. **Zakonitost, poštenost i transparentnost:** Podaci se moraju obrađivati zakonito i transparentno. Moraš znati tko, zašto i kako koristi tvoje podatke.
2. **Ograničenje svrhe:** Podaci se smiju prikupljati samo za specifičnu, jasno navedenu svrhu i ne smiju se koristiti za druge svrhe.
3. **Smanjenje količine podataka:** Smiju se prikupljati samo oni podaci koji su nužni za navedenu svrhu.
4. **Točnost:** Osobni podaci moraju biti točni i ažurni.
5. **Ograničenje pohrane:** Podaci se smiju čuvati samo onoliko dugo koliko je potrebno za ispunjenje svrhe.
6. **Cjelovitost i povjerljivost:** Podaci moraju biti zaštićeni od neovlaštenog pristupa i zlouporabe (npr. enkripcijom).
7. **Odgovornost:** Organizacija koja prikuplja podatke odgovorna je za poštovanje svih ovih načela.

Aktivnost za razmišljanje: Čitaš li sitna slova?

Svakodnevno klikamo "Prihvaćam" na uvjete korištenja bez čitanja. Ova aktivnost potiče te na razmišljanje o tome na što zapravo pristaješ.¹

1. Prisjeti se posljednje aplikacije koju si instalirao/la ili online usluge na koju si se registrirao/la. Jesi li pročitao/la pravila o privatnosti? Znaš li koje podatke ta aplikacija prikuplja o tebi i s kim ih dijeli?

2. Mnogi digitalni alati imaju dobno ograničenje od 13 ili 16 godina. Zašto misliš da je to tako?
3. **Istraživački zadatak:** Pronađi na internetu "kratki vodič kroz GDPR za škole i učitelje". Pročitaj ga i u tri rečenice sažmi koja su najvažnija prava koja ti kao učenik/ca imaš u pogledu svojih podataka u školskom okruženju.

Poglavlje 11: AI za bolje sutra: Umjetna inteligencija u službi čovječanstva

Iako često govorimo o rizicima, važno je naglasiti da umjetna inteligencija ima ogroman potencijal da naš svijet učini boljim mjestom. Inicijative poznate kao "**AI for Good**" (UI za dobro) koriste moć ove tehnologije za rješavanje nekih od najvećih globalnih izazova, od klimatskih promjena do zdravstvene skrbi.¹

Vodeće tehnološke tvrtke poput IBM-a, Googlea i Microsofta pokrenule su laboratorije i programe posvećene primjeni UI u društveno korisne svrhe.¹ Postoje i brojna natjecanja i projekti za mlade, poput

Teens in AI ili *Imagine Cup Junior*, koji te potiču da i sam/a postaneš dio rješenja.¹

Istraživanje primjera

U ovom dijelu istražiti ćemo nekoliko konkretnih primjera kako UI pomaže čovječanstvu.

- **AI za oceane:** Kako UI može pomoći u zaštiti naših mora? Aktivnost [AI for Oceans](#) na platformi Code.org vodi te kroz interaktivnu vježbu. U njoj ćeš trenirati UI model da prepozna ribu i smeće u oceanu. Kroz ovu jednostavnu igru, učiš kako se strojno učenje može primijeniti za praćenje zagađenja i zaštitu morskog života.¹
- **AI za pristupačnost:** Umjetna inteligencija otvara nove mogućnosti za osobe s invaliditetom. Istraži neke od ovih nevjerojatnih alata:
 - **Seeing AI:** Besplatna Microsoftova aplikacija koja koristi kameru telefona da "vidi" i opiše svijet slijepim i slabovidnim osobama. Može čitati tekst, prepoznavati proizvode, novčanice, pa čak i lica i emocije ljudi.¹
 - **Immersive Reader:** Još jedan besplatan Microsoftov alat koji pomaže osobama s disleksijom i drugim poteškoćama u čitanju. Može čitati tekst naglas, isticati riječi, prevoditi i prilagođavati izgled teksta kako bi bio čitljiviji.¹
 - **Praktični zadatak:** Otvori bilo koji duži tekst na internetu i isprobaj funkciju *Immersive Reader* (Čitač s naprednim mogućnostima) u pregledniku Microsoft Edge (ili kao dodatak u drugim preglednicima). Istraži njegove opcije i razmisli kako bi ti mogao pomoći u učenju.

Poglavlje 12: Filozofija i budućnost: Velika pitanja o umjetnoj inteligenciji

Stigli smo do kraja našeg putovanja, ali razgovor o umjetnoj inteligenciji tek počinje. Nakon što smo naučili što je UI, kako je stvarati i kako je odgovorno koristiti, ostaju nam ona najveća, najdublja i najzanimljivija pitanja. Ova pitanja nemaju jednostavne odgovore i zadiru u područja filozofije, etike i sociologije, naglašavajući interdisciplinarnu prirodu ove teme.¹

Pitanja za raspravu

Ovo su neka od pitanja o kojima danas raspravljaju najveći svjetski umovi. Razmisli o njima i porazgovaraj s prijateljima, obitelji i nastavnicima.

- **Svijest i osjećaji:** Može li stroj ikada postati svjestan? Može li UI imati osjećaje, kreativnost ili empatiju na isti način kao čovjek? Što uopće znači "razumjeti"?
- **Odgovornost:** Tko je kriv kada autonomno vozilo izazove nesreću? Programer, vlasnik, proizvođač ili sam UI? Kako definiramo odgovornost u svijetu u kojem strojevi donose odluke?
- **Budućnost rada:** Hoće li UI zamijeniti ljudske poslove? Koje će nove poslove stvoriti? Koje vještine će biti najvažnije u budućnosti u kojoj surađujemo s inteligentnim strojevima?
- **Ljudski odnosi i društvo:** Kako će sve veća prisutnost UI asistenata i chatbotova utjecati na naše društvene vještine i ljudske odnose? Postoji li opasnost od prevelikog oslanjanja na tehnologiju i gubitka ljudskog kontakta?
- **Superinteligencija:** Što ako jednog dana stvorimo UI koja je značajno inteligentnija od ljudi (tzv. superinteligencija)? Koje bi bile posljedice i kako osigurati da takav razvoj bude siguran i koristan za čovječanstvo?

Ova pitanja pokazuju da je umjetna inteligencija puno više od tehnologije. Ona je ogledalo koje nas tjera da preispitamo što znači biti čovjek. Tvoja generacija ima jedinstvenu priliku i odgovornost oblikovati budućnost u kojoj će ljudi i umjetna inteligencija surađivati na stvaranju boljeg svijeta. Znanje koje si stekao/la kroz ovaj priručnik prvi je korak na tom putu.

Izvor:

1. *Protokol za vođenje istraživačkog dnevnika šk.god.2024./2025 - Goran Repinc*

Tehnička škola Daruvar

Dodaci

Rječnik ključnih pojmova

- **Algoritam:** Skup preciznih pravila i uputa koje računalo slijedi kako bi izvršilo zadatak.
- **Algoritamska pristranost:** Sustavne i ponavljajuće greške u UI sustavu koje rezultiraju nepravednim ishodima za određene skupine ljudi.
- **Deepfake:** Sintetički medijski sadržaj (slika, video, zvuk) u kojem je osoba zamijenjena likom druge osobe, stvoren pomoću tehnika dubokog učenja.
- **Duboko učenje (Deep Learning):** Područje strojnog učenja koje koristi umjetne neuronske mreže s mnogo slojeva ("duboke" mreže) za učenje složenih obrazaca iz velikih količina podataka.
- **GDPR (Opća uredba o zaštiti podataka):** Zakon Europske unije koji štiti osobne podatke i privatnost građana.
- **Obrada prirodnog jezika (NLP):** Grana UI koja omogućuje računalima da razumiju, interpretiraju i generiraju ljudski jezik.
- **Računalni vid (Computer Vision):** Grana UI koja omogućuje računalima da "vide" i interpretiraju informacije iz slika i videozapisa.
- **Strojno učenje (Machine Learning):** Područje UI koje se fokusira na razvoj algoritama koji omogućuju računalima da uče iz podataka bez eksplicitnog programiranja.
- **Umjetna inteligencija (UI):** Računalni sustav sposoban za obavljanje inteligentnih zadataka koji su obično povezani s ljudskim umom, poput učenja, zaključivanja i rješavanja problema.
- **Umjetna neuronska mreža (ANN):** Računalni model inspiriran biološkim neuronskim mrežama u ljudskom mozgu, koji se koristi za prepoznavanje obrazaca.

“Kutija” s alatima: Popis korisnih UI alata i resursa

Alat/Resurs	Kratki opis	Link
Chatbotovi	Alati za razgovor i generiranje teksta (Chat GPT, Copilot, Gemini, Perplexity).	%
Elements of AI	Besplatan online tečaj o osnovama umjetne inteligencije.	elementsofai.com
Mizou AI	Platforma za izradu vlastitih AI chatbotova bez kodiranja.	mizou.com
Fliki	Alat za pretvaranje teksta u video s AI glasovima i medijima.	fliki.ai
Teachable Machine	Googleov alat za jednostavno treniranje modela strojnog učenja.	teachablemachine.withgoogle.com
MIT App Inventor	Platforma za izradu mobilnih aplikacija pomoću vizualnog programiranja.	appinventor.mit.edu
My Computer Brain	Interaktivni eksperiment za učenje o neuronskim mrežama i pristranosti.	mycomputerbrain.net
Which Face Is Real?	Online igra za testiranje sposobnosti prepoznavanja AI-generiranih lica.	whichfaceisreal.com

AI for Oceans	Interaktivna aktivnost na Code.org o primjeni UI u zaštiti oceana.	studio.code.org/courses/oceans
Seeing AI	Microsoftova aplikacija koja opisuje vizualni svijet slijepim osobama.	seeingai.com

Primjena UI:

- [Jakov Pernar](#) (link)
- [Dorijan Hadžija](#) (link)
- [Gordan Herceg](#) (link)

Napomene:

Poglavlje 3:

- **Neuronske mreže: Lp-konvolucija** je nova metoda iz 2025. koja omogućuje strojevima da fokusiraju bitne detalje na slici slično ljudskom oku, što sustave čini otpornijima na oštećene podatke.

Poglavlje 6: Teachable Machine

- **Kapacitet alata:** U Koraku 3 i Koraku 7, Teachable Machine više nije ograničen na samo tri klase, već učenici mogu dodati **neograničen broj kategorija** za kompleksnije projekte.
- **Tehnologija:** Izvezeni modeli stvarni **TensorFlow.js** modeli koji rade lokalno u pregledniku.

Poglavlje 7: MIT App Inventor

- **Novi dodaci:** U tablicu „Kutija s alatima“ ili Korak 2 se mogu dodati ekstenzije **TCBGeminiBot** ili **AI Extension** (iz siječnja 2026.) koje omogućuju izravnu komunikaciju s modelima poput GPT-5 ili Geminija bez potrebe za API ključevima u nekim verzijama.

Poglavlje 9: Deepfake

- **Izvor tehnologije:** Uz stranicu *whichfaceisreal.com*, se može dodati da se ti prikazi temelje na **StyleGAN** arhitekturi tvrtke NVIDIA i datasetu **FFHQ** od 70.000 slika.
- **Akt o UI:** Od kolovoza 2026. prema EU zakonu svaki deepfake morati biti **jasno i vidljivo označen** kao umjetno generiran sadržaj.

Poglavlje 10: GDPR i Akt o UI

Promjena regulative:

- **Visokorizični sustavi:** Prema Aktu o UI (2026.) sustavi koji se koriste u obrazovanju za **ocjenjivanje testova** ili donošenje odluka o upisima smatraju **visokorizičnima** i zahtijevaju strogi ljudski nadzor.
- **Zabrane:** U školama EU od 2025. godine **zabranjeno korištenje UI za prepoznavanje emocija**.

Poglavlje 11: AI za bolje sutra

- **AI for Oceans:** U ovom projektu se koristi tehnika **Transfer Learning** (prijenos učenja)

na temelju ImageNet baze od 14 milijuna slika.