

Uvodna riječ

Poštovane čitateljice i poštovani čitatelji,

pred vama je Godišnjak Akademije tehničkih znanosti Hrvatske posvećen području koje je u vrlo kratkom vremenu postalo jedna od ključnih pokretačkih sila suvremenoga znanstvenog, tehnološkog i društvenog razvoja: umjetnoj inteligenciji. Iako se posljednjih godina umjetna inteligencija često promatra kroz prizmu velikih jezičnih modela, generativnih sustava i njihove prisutnosti u svakodnevnom životu, radovi okupljeni u ovom izdanju jasno pokazuju da je njezin stvarni značaj mnogo širi, dublji i dugoročniji. Umjetna inteligencija danas više nije samo pomoćni računalni alat, nego metodološki okvir koji mijenja način na koji istražujemo, projektiramo, proizvodimo, analiziramo i upravljamo složenim sustavima.

Posebna vrijednost ovog Godišnjaka upravo je u interdisciplinarnosti. Radovi okupljeni u njemu dolaze iz različitih područja tehničkih i biotehničkih znanosti, ali ih povezuje zajednička ideja: korištenje podataka, računalnih modela i metoda strojnog učenja radi boljeg razumijevanja pojava, optimiranja procesa i potpore donošenju odluka. Time se potvrđuje da umjetna inteligencija nije izdvojena disciplina ograničena na računarstvo, nego tehnologija koja postupno postaje sastavni dio gotovo svih inženjerskih i znanstvenih područja.

U radovima predstavljenima u ovom Godišnjaku umjetna inteligencija pojavljuje se u različitim oblicima: od prediktivnih modela i neuronskih mreža, preko dubokog učenja i računalnog vida, pa sve do analize velikih skupova podataka, inteligentnih sustava potpore i interpretabilnih modela. Pritom je posebno važno naglasiti kako autori ne pristupaju umjetnoj inteligenciji kao univerzalnom rješenju, nego kao alatu čija vrijednost proizlazi iz kvalitetnog povezivanja domenskog znanja i računalnih metoda. Upravo je ta sinergija temelj stvarnih znanstvenih i tehnoloških pomaka.

Radovi posvećeni hidrologiji i sustavima ranog upozoravanja pokazuju kako metode strojnog učenja mogu unaprijediti predviđanje vodostaja, protoka rijeka i višehazardnih događaja, čime umjetna inteligencija postaje važan element otpornosti društva na klimatske promjene i prirodne ugroze. Istodobno, istraživanja u području kemijskog inženjerstva, znanosti o materijalima i naprednih oksidacijskih procesa potvrđuju kako suvremeni modeli omogućuju bolje razumijevanje složenih fizikalno-kemijskih procesa, optimiranje eksperimentalnih postupaka i ubrzanje razvoja novih materijala i tehnologija.

Posebno je zanimljivo pratiti kako se umjetna inteligencija razvija u područjima koja su se donedavno smatrala dominantno eksperimentalnima ili proizvodno orijentiranima. Radovi iz strojarstva, brodogradnje i tribologije pokazuju kako modeli strojnog učenja mogu uspješno predviđati ponašanje tehničkih sustava, parametre procesa i svojstva materijala, pri čemu se otvara prostor za učinkovitije projektiranje, održavanje i upravljanje industrijskim procesima. Takvi pristupi predstavljaju važan korak prema digitalnoj transformaciji industrije i konceptu pametne proizvodnje.

S druge strane, primjene umjetne inteligencije u medicini, analizi srca i inteligentnim sustavima vožnje potvrđuju da suvremeni algoritmi imaju potencijal značajno unaprijediti kvalitetu života i sigurnost ljudi. Međutim, jednako je važno što autori tih radova naglašavaju potrebu za odgovornim razvojem sustava, pouzdanošću modela i suradnjom stručnjaka različitih profila. Umjetna inteligencija ne može zamijeniti ekspertno znanje liječnika, inženjera ili istraživača, ali može postati snažan alat koji im omogućuje preciznije i brže donošenje odluka.

Značajno mjesto u ovom Godišnjaku zauzimaju i radovi posvećeni kulturnoj baštini, obrazovanju, grafičkoj tehnologiji i tekstilnoj industriji. Oni pokazuju da umjetna inteligencija ne mijenja samo visokotehnološke industrije, nego i područja povezana s očuvanjem identiteta, kreativnim procesima i obrazovanjem novih generacija stručnjaka. Hiperspektralna analiza povijesne građe, digitalizacija tekstilnih materijala ili klasifikacija tekstilija primjeri su kako suvremene metode mogu otvoriti nove istraživačke horizonte i unaprijediti postojeće postupke.

Pritom pitanje sigurnosti i pouzdanosti sustava umjetne inteligencije postaje jedno od ključnih pitanja budućeg razvoja. Kako modeli postaju složeniji i prisutniji u kritičnim sustavima, raste i potreba za njihovom transparentnošću, robusnošću i etičkom primjenom. Umjetna inteligencija neće biti uspješna samo zbog svoje računalne snage, nego prije svega zbog razine povjerenja koju će uspjeti ostvariti među korisnicima i društvom u cjelini.

Ovaj Godišnjak stoga ne predstavlja samo pregled suvremenih istraživanja, nego i svojevrsnu sliku trenutka u kojem se nalaze tehničke i biotehničke znanosti. Nalazimo se u razdoblju ubrzanih promjena u kojem granice između pojedinih disciplina postaju sve manje izražene, a suradnja između različitih područja postaje preduvjet stvaranja novih znanja i tehnologija. Upravo zbog toga posebno veseli činjenica da su autori okupljeni u ovom izdanju pokazali visoku razinu znanstvene širine, otvorenosti prema interdisciplinarnosti i spremnosti na prihvaćanje novih metodoloških pristupa.

Važno je naglasiti i da su svi radovi objavljeni na hrvatskom jeziku. Time Godišnjak nastavlja ispunjavati jednu od važnih zadaća Akademije tehničkih znanosti Hrvatske: razvoj i promicanje hrvatskoga znanstvenog i stručnog nazivlja u području suvremenih tehnologija. U vremenu izrazite internacionalizacije znanosti, očuvanje sposobnosti stručnog izražavanja na hrvatskom jeziku predstavlja važan doprinos razvoju domaće akademske i stručne zajednice.

Na kraju, zahvaljujem svim autorima na uloženom trudu, znanju i spremnosti da svoja istraživanja predstave široj stručnoj i znanstvenoj javnosti. Posebnu zahvalnost upućujem uredniku prof. dr. sc. Bruni Zeliću na predanom radu, stručnom vodstvu i velikom angažmanu u pripremi Godišnjaka, kojim je uspješno objedinjena široka i interdisciplinarna primjena umjetne inteligencije u tehničkim i biotehničkim znanostima. Zahvala pripada i svima ostalima koji su sudjelovali u pripremi i realizaciji ovoga izdanja.

Vjerujem da će radovi objavljeni u ovom broju potaknuti nova istraživanja, suradnje i rasprave te dodatno potvrditi važnost umjetne inteligencije kao jednog od ključnih područja razvoja suvremene znanosti i inženjerstva.

Glavni urednik
Prof. emer. dr. sc. Vedran Mornar