



# Akademik Ivan Petrović

## ŽIVOTOPIS

### OSNOVNI BIOGRAFSKI PODATCI

Akademik Ivan Petrović redoviti je profesor u trajnome izboru i znanstveni savjetnik u području tehničkih znanosti, znanstvena polja elektrotehnika, računarstvo i temeljne tehničke znanosti na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (FER). Rođen je 18. siječnja 1961. u Klobuku, općina Ljubuški, Bosna i Hercegovina gdje je završio osnovnu školu. Gimnaziju je završio 1979. godine u Ljubuškom te se iste godine upisao na FER (tada Elektrotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu) gdje je s izvrsnim uspjehom diplomirao 1983. godine na smjeru *Elektrostrojarstvo i automatizacija* s diplomskim radom *Numerički proračun induktiviteta uzbudnog namota reluktantnog motora* (mentor prof. dr. sc. Zijad Haznadar). Na istome je fakultetu magistrirao 1989. godine s temom *Sustav za pozicioniranje noževa postrojenja letećih škara* (mentor prof. dr. sc. Nedžad Pašalić), a doktorirao 1998. godine s temom *Identifikacija nelinearnih dinamičkih procesa statičkim neuronskim mrežama* (mentor prof. dr. sc. Nedjeljko Perić). Za magistarski je rad dobio saveznu nagradu Prof. dr. V. Bedjanić (Ljubljana, 1990.), a za doktorsku disertaciju Srebrnu plaketu Josip Lončar (FER Zagreb, 1998.).

Nakon završetka studija 1983. godine kratko je bio zaposlen u poduzeću Končar – Elektrouređaji (1983. – 1985. uz godinu dana prekida zbog odsluženja vojnoga roka), potom od 1985. do 1994. radi u Končar – Institutu za elektrotehniku (KIET, tada SOUR Rade Končar, OOUR Elektrotehnički institut) na poslovima istraživanja i razvoja sustava mikroprocesorskoga upravljanja i automatizacije industrijskih postrojenja gdje je zadnjih pet godina bio voditelj odjela. Od 1994. zaposlen je u Zavodu za automatiku i računalno inženjerstvo (tada Zavod za automatiku i procesno inženjerstvo) FER-a, prvo kao asistent (1994. – 2000.), a potom u znanstveno-nastavnome zvanju i na radnome mjestu docenta (2000. – 2005.), izvanrednoga profesora (2005. – 2009.), redovitoga profesora (2009. – 2015.) i redovitoga profesora u trajnome izboru (2015. –). Na FER-u je bio članom ili predsjednikom većega broja povjerenstva i odbora, a od 1. listopada 2008. do 30. rujna 2012. obnašao je dužnost predstojnika Zavoda za automatiku i računalno inženjerstvo. Od listopada 2017. godine zaposlen je u dodatnome radnom odnosu u Inovacijskome centru Nikola Tesla (ICENT).

Utemeljitelj je i voditelj Laboratorija za autonomne sustave i mobilnu robotiku ([LAMOR](#)) na FER-u, direktor Instituta za robotiku u ICENT-u (od 2017.) i suosnivač i suvoditelj Hrvatskoga robotičkog digitalnog inovacijskog središta ([CROBOHUB](#)) u ICENT-u (od 2016.) te suvoditelj [Znanstvenoga centra izvrsnosti za znanost o podatcima i kooperativne sustave](#) (od 2015.).

### ZNANSTVENA DJELATNOST

Akademik Ivan Petrović u svome se 38-godišnjem znanstvenome radu bavio širokim spektrom problema vezanih za istraživanje i razvoj teorije automatskoga upravljanja i njezine primjene u upravljanju složenim tehničkim sustavima sa značajnim osobnim utjecajem na razvoj toga područja u Republici Hrvatskoj i s međunarodno prepoznatljivim doprinosom. Svoja je znanstvena postignuća objavio kao autor ili suautor u više od 300 znanstvenih radova (cjeloviti popis dostupan je u [CROSBİ bazi](#)). Njegovo se znanstveno djelovanje može ugrubo podijeliti u dva razdoblja – prvo se razdoblje odnosi na njegov 10-godišnji rad u Končar – Institutu za elektrotehniku (od 1985. do 1994.) gdje je njegov znanstveni interes bio dominantno usmjeren na istraživanje i razvoj **mikroprocesorskih sustava upravljanja industrijskim postrojenjima i električnim strojevima**, a drugo razdoblje na njegov 28-godišnji rad na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (od 1994. do danas) gdje je prvih desetak godina u fokusu njegova znanstvenoga djelovanja bilo **upravljanje složenim elektromehaničkim sustavima**, a potom je, zadnjih dvadesetak godina, njegov znanstveni interes usmjeren na **upravljanje autonomnim robotima i vozilima**.

**Mikroprocesorski sustavi upravljanja industrijskim postrojenjima i električnim strojevima.** Posebno istaknuti znanstveni doprinos dao je u razvoju novih algoritama pozicioniranja s pokretnim

ciljem te algoritama optimizacije koji omogućuju povećanje točnosti i učinkovitosti rada industrijskih postrojenja. Primjerice, primjenom njegovih algoritama pozicioniranja i optimizacije na kontinuiranoj valjačkoj pruzi  $\Phi 850$  u Željezari Zenica postignute su godišnje uštede u iznosu oko dva milijuna američkih dolara. Rezultate je objavio u 4 časopisna i 4 konferencijska rada, a najznačajniji mu je rad iz toga razdoblja *Flying Shear Control System* objavljan 1990. godine u časopisu IEEE Transactions on Industry Applications (WoSCC, Q1 časopis), što je tada bila prava rijetkost za znanstvenike tehničke struke u Republici Hrvatskoj.

**Upravljanje složenim elektromehaničkim sustavima.** Posebno istaknute rezultate postigao je u istraživanju metoda inteligentnoga upravljanja, prediktivnoga upravljanja i upravljanja zasnovana na kliznim režimima. U području inteligentnoga upravljanja najznačajnije je rezultate ostvario u razvoju postupaka vrednovanja neuronskih modela nelinearnih procesa i njihove primjene za smanjenje negativnih utjecaja elastičnosti, trenja i zračnosti elektromehaničkih sustava. U području prediktivnoga upravljanja značajno je pridonio razvoju poopćenoga prediktivnog regulatora zasnovana na neuronskom/neizravnom modelu procesa, što je važno za upravljanje nelinearnim elektromehaničkim sustavima te na prilagodbi eksplicitnoga modelskog prediktivnog regulatora za upravljanje elektromehaničkim sustavima vrlo brze dinamike. Području upravljanja zasnovana na kliznim režimima značajno je pridonio razvojem neuronskoga estimatora neodređenosti, s vrlo važnom primjenom u automobilskim sustavima.

**Upravljanje autonomnim mobilnim robotima i vozilima.** Po izboru na radno mjesto docenta na FER-u 2000. godine pokreće vlastiti program istraživanja usmjeren razvoju autonomnih sustava upravljanja mobilnim robotima i vozilima predviđajući važnost tih sustava u budućnosti; svjedoci smo da ti sustavi već postaju naša stvarnost. Posebno je značajne znanstvene rezultate postigao u primjeni: (i) optimalnih stohastičkih estimatora za praćenje položaja mobilnih robota i vozila u prostoru, višesenzorsku fuziju i praćenje gibajućih objekata i ljudi u okolini mobilnog robota i vozila, (ii) teorije grafova i računalne geometrije u planiranju putanja gibanja mobilnih robota i vozila, (iii) teorije automatskoga upravljanja za praćenje isplaniranih putanja uz izbjegavanje sudara poštujući kinematička i dinamička ograničenja robota/vozila, (iv) dubinskih neuronskih mreža u interpretaciji i modeliranju scene te (v) algoritama stohastičkoga zaključivanja za interakciju robota s ljudima.

## PODIZANJE ZNANSTVENE RAZINE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Akademik Petrović prvi se u Republici Hrvatskoj počeo sustavno baviti istraživanjima autonomnih sustava. Na natječaju Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO) 2002. godine prihvaćen mu je znanstveni projekt *Inteligentno upravljanje mobilnim robotima* kojim je uspostavio prvi istraživački tim za upravljanje mobilnim robotima u Hrvatskoj. Snažnom podizanju znanstvene razine pridonio je kao voditelj novoga projekta *Upravljanje mobilnim robotima i vozilima u nepoznatim i dinamičkim okruženjima* i znanstvenoga programa *Inteligentni robotski sustavi i autonomna vozila* koji su mu prihvaćeni na natječaju MZO-a 2007. godine. Još četiri srodna znanstvena projekta uključena u navedeni znanstveni program, s više od 30 istraživača u znanstvenim zvanjima i s 15-tak novozaposlenih znanstvenih novaka, bili s prvi organizirani tim u Republici Hrvatskoj koji je sustavno provodio istraživanja u području inteligentnih robotskih sustava i autonomnih vozila.

Iznimno je pridonio jačanju znanstvenoistraživačkih kapaciteta i znanstvene izvrsnosti FER-a u području naprednih kooperativnih sustava (kooperativnih: robotskih sustava, umreženih ugradbenih sustava i sustava obnovljive energije) kao pokretač i koordinator EU FP7 projekta „[ACROSS - Centre of Research Excellence for Advanced Cooperative Systems](#)“ (2011.-2015.; tada najveći EU projekt u Hrvatskoj s proračunom 3,35 milijuna EUR za FER). Projekt je uključivao 14 istraživačkih grupa iz sedam zavoda FER-a i na njemu je ostvarena suradnja sa 16 sveučilišta iz 10 EU država i 3 industrijska partnera iz Republike Hrvatske (Končar-Institut za elektrotehniku, Ericsson Nikola Tesla i Dok-Ing). Projekt je omogućio zapošljavanje 26 doktoranada i poslijedoktoranda (zahvaljujući projektu četvero poslijedoktoranda trajno se vratilo iz inozemstva u Republiku Hrvatsku) te nabavu kapitalne znanstvene opreme (vrijednosti oko 1 milijun EUR-a).

Kao suvoditelj *Znanstvenoga centra izvrsnosti za znanost o podacima i kooperativne sustave* (2015. – 2025.), te voditelj njegove istraživačke jedinice *Napredni kooperativni sustavi*, potiče podizanje znanstvene razine i jačanje istraživačkih kapaciteta na razini cijele Hrvatske. Na koncu, pokrenuo je i koordinira 6-godišnji H2020 projekt [AIFORS - ERA Chair in Artificial Intelligence in Robotics](#) (2021. – 2026.), s proračunom 2,5 milijuna EUR-a, kojim dodatno jača međunarodnu kompetitivnost svoga laboratorija LAMOR.

Ukupno je do sada sudjelovao na 76 istraživačkih projekata, na 47 kao voditelj (20 međunarodnih i 27 domaćih s ukupnim financiranjem većim od 120 milijuna kuna) i 29 kao istraživač (8 međunarodnih i 21 domaćih). Čak mu je 14 projekata financirano iz okvirnih istraživačkih programa Europske unije i 7 projekata iz Europskoga fonda za regionalni razvoj. Na njegovim je projektima u zadnjih 10-ak godina u prosjeku zaposleno 30-35 doktoranada i poslijedoktoranada.

## MEĐUNARODNO ZNANSTVENO DJELOVANJE

Znanstveno je djelovanje akademika Petrovića prepoznato i u međunarodnim okvirima. To se najviše ogleda u međunarodnoj znanstvenoj suradnji s brojnim srodnim istraživačkim grupama na zajedničkoj provedbi međunarodnih projekata (voditelj 20 i istraživač na 8 međunarodnih projekata). Njegova međunarodna znanstvena priznatost i njegov doprinos znanosti dodatno je potvrđen i citiranjem njegovih radova u radovima drugih autora. Na dan 19. studenoga 2022. imao je 1590 citata uz h-indeks 21 u bazi [WoS](#); 2562 citata uz h-indeks 26 u bazi [SCOPUS](#) i 4424 citata uz h-indeks 32 u bazi [Google Scholar](#).

Aktivnim je članom više međunarodnih znanstvenih društava, a najznačajnija su IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers (u dva je mandata bio predsjednik Odjela za računalnu inteligenciju hrvatske sekcije IEEE) i IFAC – International Federation of Automatic Control (potpredsjednik od 2011. do 2017. i predsjednik od 2017. godine [Tehničkoga odbora za robotiku](#)). Nadalje, aktivno sudjeluje u organizaciji međunarodnih znanstvenih konferencija (član programskoga odbora više od 60 i (su)predsjedatelj 16 međunarodnih konferencija, od čega ih je 7 organizirao u Republici Hrvatskoj) te je održao 15 pozvanih predavanja na međunarodnim konferencijama i prestižnim institucijama u inozemstvu. Također, glavni je urednik časopisa [Automatika](#) (uključen u WoSCC, IF(2020)=1.156) i suradnik glavnoga urednika (*Associate Editor*) časopisa [Mechatronics](#) (uključen u WoSCC, IF(2020)=3.498).

Više od 10% radova objavio je u suautorstvu s kolegama iz inozemnih institucija, a bio je sumentorom (*co-examiner*) jedne disertacije obranjene na Karlsruhe Institute of Technology i članom povjerenstva za ocjenu/obranu 6 doktorskih disertacija na renomiranim europskim sveučilištima te je trenutačno mentor dvojnoga doktorata (*cotutelle agreement*) u suradnji sa Sveučilištem u Torontu. K tome, kao gostujući znanstvenik boravio je u kraćim posjetima (1-2 tjedna) u 6 renomiranih istraživačkih institucija koji su rezultirali zajedničkim projektima i/ili publikacijama, a nedavno je izabran na akademsku poziciju gostujućega profesora bez zapošljavanja (*Professor, Status Only*) u Institutu za zrakoplovne studije Sveučilišta u Torontu (*engl. Institute for Aerospace Studies of the University of Toronto*) s ciljem zajedničkoga provođenja istraživanja, vođenja doktoranada i prijave znanstvenih projekata.

## NASTAVNA DJELATNOST

Na preddiplomskom, diplomskom i doktorskom studiju FER-a pokrenuo je i predavao 17 predmeta iz područja automatskoga upravljanja, teorije estimacije i robotike te je opremio pripadne nastavne laboratorije. Pod njegovim je mentorstvom na FER-u izrađeno više od 180 završnih i diplomskih radova, 2 magistarska rada i 20 doktorskih disertacija. Osim toga, suosnivač je i suvoditelj specijalističkoga poslijediplomskog studija *Željeznički elektrotehnički sustavi* te je nositelj dvaju predmeta na tome studiju. Kao gostujući nastavnik izvodio je nastavu na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija u Osijeku, Tehničkome fakultetu Sveučilišta u Rijeci, Fakultetu strojarstva, računarstva i elektrotehnike u Mostaru, Fakultetu kemijskoga inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu i Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te je pomogao u razvoju novih nastavnika za predmete koje je predavao. Također, aktivno je sudjelovao i u cjeloživotnom obrazovanju izvodeći seminare iz programiranih logičkih kontrolera za polaznike iz industrije i programskog sustava *Matlab* za polaznike iz akademske zajednice. Nadalje, objavio je u suautorstvu jedan udžbenik i dvije skripte, bio je i recenzentom šest udžbenika i jedne skripte te je recenzirao četiri studijska programa na visokim učilištima.

## DOPRINOS RAZVOJU GOSPODARSTVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Doprinos razvoju gospodarstva u Republici Hrvatskoj ostvaruje na više načina, a najizravniji su sljedeći: (i) prvih 10 godina radio je u KIET-u na istraživanjima i razvoju novih proizvoda, a dolaskom na FER nastavio je intenzivno surađivati s hrvatskom industrijom kroz ugovorene znanstvene i

stručne projekte s ciljem primjene rezultata svojih istraživanja u novim proizvodima – do sada su njegovi rezultati primijenjeni u 10 industrijskih proizvoda, (ii) 14 od ukupno 20 doktora znanosti kojima je bio mentorom djeluje u hrvatskome gospodarstvu obnašajući vodeće razvojno-istraživačke ili menadžerske funkcije, a neki su i suosnivači uspješnih novih poduzeća, (iii) kao direktor Instituta za robotiku i suosnivač Hrvatskoga robotičkog digitalnog inovacijskog središta (CROBOHUB) u Inovacijskome Centru Nikola Tesla (2016.), sa suradnicima je pokrenuo i provodi četiri H2020 inovacijska projekta s ciljem primjene robota i umjetne inteligencije u automatizaciji proizvodnje u malim i srednjim poduzećima, (iv) u suradnji sa Siemens d.d., već 25 godina provodi cjeloživotno obrazovanje stručnoga osoblja iz industrije u području automatizacije u industriji (do sada više od 1200 polaznika).

S ciljem usustavljenja suradnje s gospodarstvom i upravljanja intelektualnim vlasništvom FER je 2010. godine osnovao Odbor za suradnju s gospodarstvom i inovacije, a akademik Petrović bio mu je prvi predsjednik u trajanju 6 godina. Pod njegovim je vodstvom 2015. godine izrađen prvi FER-ov Pravilnik o upravljanju intelektualnim vlasništvom koji je i danas u primjeni. Pravilnik je javno predstavio 2016. godine u HAZU na Okruglom stolu „Zaštita intelektualnog vlasništva“ te su predavanje i Pravilnik uključeni u objavljenu knjigu s Okrugloga stola.

### **ČLANSTVA U ZNANSTVENIM I STRUČNIM DRUŠTVIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Osim što je aktivnim članom više međunarodnih znanstvenih društava, akademik Petrović aktivno djeluje i u znanstvenim i stručnim društvima u Republici Hrvatskoj. Redoviti je član Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU), u Razredu za tehničke znanosti od 19. svibnja 2022. godine te Akademije tehničkih znanosti Hrvatske (HATZ) u Odjelu sustava i kibernetike od 2012. godine. Član je Upravnoga odbora Hrvatskog društva za komunikacije, računarstvo, elektroniku, mjerenja i automatiku (KoREMA), Hrvatske udruge za informacijsku, komunikacijsku i elektroničku tehnologiju (MIPRO), u kojoj je 4 godine bio supredsjedateljem savjetovanja *Računala u tehničkim sustavima*, Hrvatskoga društva za robotiku, u kojemu je obnašao dužnosti potpredsjednika i predsjednika te Hrvatske zajednice tehničke kulture, u kojoj je bio i članom skupštine.

### **ČLANSTVA U ODBORIMA, POVJERENSTVIMA I RADNIM SKUPINAMA**

Dulji niz godina aktivno sudjeluje u odborima, povjerenstvima i radnim skupinama *Nacionalnoga vijeća za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj* – član Matičnoga odbora za elektrotehniku i računarstvo (2013. – 2017.), potpredsjednik Područnoga znanstvenoga vijeća za tehničke znanosti (2017. – 2021. i 2021. – 2025.) i *Ministarstva znanosti i obrazovanja* – član Povjerenstva za praćenje Okvirnih programa Europske zajednice za istraživanje i tehnološki razvoj (2011. – 2015.), član Stručnoga povjerenstva za državne nagrade za područje tehničkih znanosti (2016. – 2020. i 2021. – 2024.), član i predsjednik Strateškoga odbora za istraživačku infrastrukturu (predsjednik 2017. – 2021., član 2021. –) i predstavnik Republike Hrvatske u tematskoj konfiguraciji za program Obzor Europa, širenje sudjelovanja i jačanje Europskoga istraživačkog prostora (2020. – 2022.).

### **POPULARIZACIJA STRUKE**

Promicanju i popularizaciji struke akademik Petrović pridonosi organiziranjem tematskih stručnih skupova i održavanjem popularizacijskih predavanja, vođenjem radionica i javnim nastupima. Do sada je sudjelovao kao organizator ili predavač na 24 tematska stručna skupa namijenjena stručnoj i/ili široj javnosti, veliki je broj njegovih javnih nastupa i medijskih prikaza njegova djelovanja.

### **NAGRADE I PRIZNANJA**

Za istaknute rezultate u znanstvenom i stručnom radu do sada je dobio 18 nagrada i priznanja (13 za znanstveni rad i 5 za inovacije), među kojima se posebno ističu Nagrada Rikard Podhorsky Akademije tehničkih znanosti Hrvatske (2008.), Godišnja državna nagrada za znanost (2011.), Zlatna plaketa Josip Lončar FER-a (2013.), Nagrada za znanost FER-a (2015.), Nagrada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (2017.), Nagrada Nikola Tesla Hrvatske sekcije IEEE (2019.), Nagrada Fran Bošnjaković Sveučilišta u Zagrebu (2021.) i Nagrada Grada Zagreba (2022.).