


# srce**novosti**

## digitalno izdanje

broj 91  
listopad 2022.  
ISSN 1334-6474

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu ·  srce

Pred vama je digitalno izdanje časopisa Srce Novosti broj 91.

Projekt National Competence Centres in the Framework of EuroHPC (EuroCC), u sklopu kojeg se uspostavlja Hrvatski centar kompetencija za računarstvo visokih performansi (HR HPC CC), bliži se kraju. Iako je službeni završetak projekta pomaknut, ključne aktivnosti i rezultati postignuti su sukladno planu provedbe projekta. Koje su sve aktivnosti obilježile protekle dvije godine donosimo u **Temu broja (str. 5)**, u okviru koje donosimo i razgovor s **dr. Bastianom Kollerom**, izvršnim direktorom High Performance Computing Center Stuttgart (HLRS) i koordinatorom projekata EuroCC i CASTIEL (**str. 6**) koji smatra da su Nacionalni centri kompetencija za HPC - ključ za suradnju i jačanje HPC-a u Europi.

Ravnatelj Srca **Ivan Marić** na početku nove akademske godine podsjeća na usluge Srca (**str. 4.**) koje su neizostavan dio akademskih procesa.

Aktivno radimo na stjecanju i unaprjeđenju digitalnih kompetencija, koje su ključne za naš život, učenje i rad, a Srce nastoji kroz svoje obrazovne programe i druge aktivnosti pomoći korisnicima da ih steknu i unaprjeđuju (**str. 9.**). Stručnjakinja za digitalne vještine i digitalno obrazovanje i glavna autorica publikacije „Okvir za digitalne kompetencije građana 2.2.“ (DigComp 2.2) **dr. Riina Vuorikari** predstavila nam je što donosi njegovo novo ažuriranje te koje su promjene u odnosu na prethodne verzije iz 2016. i 2017. godine (**str. 9.**).

U rubrici **Vijesti iz Srca**, između ostalog donosimo novosti iz Programa Obzor Europa i Digitalna Europa, novosti u Informacijskom sustavu znanosti - CroRIS (**str. 12**), a iz rubrike **Iz zajednice** izdvajamo najavu konferencije AI2FUTURE 2022 (**str. 16**) i još cijeli niz zanimljivih tema.

Pretplatite se na tiskano izdanje Srce novosti [putem ovog linka](#).

*Srce novosti su besplatan službeni časopis Sveučilišnog računskog centra putem kojeg Srce obavještava članove akademske zajednice i druge potencijalne korisnike o svojim uslugama. Na taj način Srce ispunjava svoju obavezu da usluge koje se financiraju javnim sredstvima učini dostupnima i poznatima što širem krugu potencijalnih korisnika. Objavljuje se u tiskanom i digitalnom izdanju.*

*Digitalno izdanje: Sveučilišni računski centar (Srce)*

# srce**novosti**

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu ·  srce · broj 91 · listopad 2022.

- U susret novoj akademskoj godini
- Tema broja: Aktivnosti i rezultati projekta EuroCC
- Digitalne kompetencije za digitalno doba



EURO



Komentar / Riječ ravnatelja: Usluge Srca - neizostavan dio akademskih procesa, piše ravnatelj Srca Ivan Marić **06**



Tema broja: Aktivnosti i rezultati projekta EuroCC **08**



Intervju: dr. Riina Vourikari, sturučnjakinja za digitalne vještine i digitalno obrazovanje **17**

## Uvodnik

Riječ urednika **05**

## Tema broja

**EuroCC** **08**

- + Uspješan primjer suradnje Hrvatskog centra kompetencija za HPC i industrije
- + Nacionalni centri kompetencija za HPC ključ za suradnju i jačanje HPC-a u Europi
- + HPC u Sloveniji

## HR-ZOO

+ Nova generacija e-infrastrukture HR-ZOO poprima oblik **28**

## Karijere, biblioteka

**In memoriam** **37**

- + mr. sc. Miroslav Milinović

**Biblioteka** **38**

- + *How to be FAIR with your data*

**Karijere** **38**

- + Novi članovi tima Srca

## Vijesti iz Srca

- + Održan uvodni sastanak projekta IDEAL-IST i radionice za NCP-ove **22**
- + Odobren projekt CRAFT-OA **23**
- + Programom Digitalna Europa gradimo sigurnu i održivu digitalnu infrastrukturu **23**
- + CroRIS koordinatori i urednici **24**
- + Dokumentacija i anonimizacija istraživačkih podataka **25**
- + Podrška za uređivanje i objavu zbornika konferencijskih radova **26**
- + Najveći i najmoderniji sustav za e-učenje u sustavu visokog obrazovanja **26**
- + Srcu dodijeljeno priznanje Zajednice studentskih centara RH **27**

## Najave

+ Tjedan otvorenog pristupa 2022 **30**

## Članci

- + U Srcu aktivno radimo na stjecanju i unaprjeđenju digitalnih kompetencija **16**
- + Time to Become Digital in Law **19**
- + Digitalne tehnologije omogućuju promjene u praksi učenja i poučavanja **21**

## Iz zajednice

- + Prošireno polje digitalne povijesti umjetnosti **31**
- + Digitalna humanistika u kontekstu istraživačke infrastrukture u Hrvatskoj **32**
- + Najvažnija hrvatska konferencija o primjeni umjetne inteligencije **34**
- + Prvi hrvatski *startup* inkubator za umjetnu inteligenciju s međunarodnim dosegom **35**
- + Together for Tomorrow - Innovative Computing for Research **36**
- + Međunarodna konferencija PUBMET2022 **36**



*Ilustracija na naslovnici:  
Prikaz projekta EuroCC*

# Uvodnik

Riječ urednika

## Sa Srcem u novu akademsku godinu



dr. sc. Slaven Mihaljević,  
glavni urednik

Drage čitateljice i čitatelji Srce novosti, drage kolegice i kolege, partneri i prijatelji Srca, pred vama je novi broj Srce novosti u kojem smo se najvećim dijelom posvetili obilježavanju dvije godine projekta National Competence Centres in the Framework of EuroHPC (EuroCC), koji u Hrvatskoj koordinira Srce s ciljem uspostave nacionalnog centra kompetencija za računarstvo visokih performansi. U temi broja Bastian Koller, koordinator međunarodnog projekta EuroCC, iznosi svoje viđenje budućnosti tog projekta, ali i cjelokupnog razvoja HPC ekosustava u Europi. Imamo i razgovor s kolegama iz ARNES-a (Akademska in raziskovalna mreža Slovenije) o njihovu putu do uspostave nacionalnog centra kompetencija za računarstvo visokih performansi. Temu smo zaokružili pričom o Mikrotvornici, tvrtki koja je svoj uspjeh u poslovanju izgradila, između ostalog, upotrebom naprednog računarstva uz pomoć Hrvatskog centra kompetencija za HPC.

Izlazak ovog broja Srce novosti prati i početak nove akademske godine, pa smo zamolili ravnatelja Srca da sažeti pregled usluga Srca koje su najrelevantnije za studente i djelatnike iz sustava visokog obrazovanja te koje olakšavaju studiranje i rad visokih učilišta. Srce je i ove godine pripremio poboljšanja i unaprjeđenja nekih svojih usluga, a sažet prikaz usluga što Srce nudi u ovom području možete vidjeti na prigodnoj infografici.

Nova akademska godina potaknula nas je da vam predstavimo i novi Okvir za digitalne kompetencije građana – DigiComp 2.2, koji je objavljen ove godine. Razgovarali smo s Riinom Vuorikari, stručnjakinjom za digitalne vještine i digitalno obrazovanje, koja

nam je rekla što donosi novi Okvir. Razgovarali smo i s prof. dr. sc. Mirelom Župan s Pravnog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i koordinatoricom Erasmus+ projekta Time to Become Digital in Law (DIGinLaw) o važnosti stjecanja digitalnih kompetencija nastavnika i studenata. Temu digitalnih kompetencija zaokružili smo člankom prof. dr. sc. Mihaele Banek Zorica s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koja nam je predstavila DIGITOOLS, projekt usmjeren na uvođenje i razvoj digitalnih alata i novih metoda poučavanja.

Budući da počinje razdoblje godine u kojem se održavaju brojne konferencije, donosimo nekoliko najava i izvještaja s događanja, od međunarodne konferencije Digital Art History (uz članak koji će vam približiti ovaj relativno nov metodološki pristup), preko druge konferencije DARIAH Digital Heritage and Humanities, konferencije AI2Future s posebnim osvrtom na jedan vrlo zanimljiv i marljiv inkubator do EGI konferencije i izvještaja s događanja PubMet2022 u Zadru.

I za kraj, pripremili smo kratku anketu kojom želimo doznati koliko ste zadovoljni Srce novostima i koje teme su van zanimljive, te o čemu biste voljeli da više pišemo. Anketu možete ispuniti na linku <https://limesurvey.srce.hr/213722?lang=hr>, za što vam neće trebati više od 10 minuta.

Nadamo se da ćete i u novom broju Novosti naći nešto što vam je zanimljivo.

Uredništvo časopisa želi vam sretnu i uspješnu novu akademsku godinu.

Želim vam ugodno čitanje!

## srcenovosti

Srce novosti su besplatan službeni časopis Sveučilišnog računskog centra putem kojeg Srce obavještava članove akademske zajednice i druge potencijalne korisnike o svojim uslugama.

Na taj način Srce ispunjava svoju obavezu da usluge koje se financiraju javnim sredstvima učini dostupnima i poznatima što širem krugu potencijalnih korisnika. Bilten se izdaje pod Creative Commons licencom: Imenovanje-Bez prerada (CC BY-ND).

[www.srce.unizg.hr/srce-novosti](http://www.srce.unizg.hr/srce-novosti)

ISSN 1334-5109

### Izdavač:

Sveučilište u Zagrebu Sveučilišni računski centar  
Josipa Marohnića 5  
10000 Zagreb

### Za izdavača:

Ivan Marić  
**Glavni urednik:** dr. sc. Slaven Mihaljević  
**Izvršna urednica:** Nataša Dobrenić  
**Urednice:** Petra-Marija Jelčić i Ivana Veldić

### Kontakt:

tel.: 616 58 40  
e-mail: [bilten@srce.hr](mailto:bilten@srce.hr)  
**Naklada:** 3.300 primjeraka

Fotografije u 91. broju:  
službena foto-arhiva Srca

[www.srce.unizg.hr/srce-novosti](http://www.srce.unizg.hr/srce-novosti)

- 5 -



Ususret novoj akademskoj godini

## Usluge Srca - neizostavan dio akademskih procesa

Dragi čitatelji,

pred nama je početak nove akademske godine, a Srce je kao infrastrukturna ustanova u sustavu znanosti i visokog obrazovanja nastojalo dodatno unaprijediti svoje usluge i osigurati kvalitetnu podršku u njihovu korištenju. Usluge Srca redovito se održavaju i nadograđuju prema potrebama korisnika, sa željom da su što pristupačnije i jednostavne za korištenje bilo da su korisnici studenti, nastavnici, administrativno i tehničko osoblje, knjižničari, IT služba, istraživači ili uprave visokoškolskih ustanova. Kratko ću izdvojiti neke od njih kao i novitete koje donose.

### Online nastava uz podršku Centra za e-učenje

Centar za e-učenje u produkciju je 1. rujna 2022. pustio novu verziju sustava Merlin za akademsku godinu 2022./2023. Sustav za e-učenje Merlin nadograđen je na najnoviju verziju sustava Moodle 4.0 te su dodane nove mogućnosti koje će unaprijediti i olakšati rad korisnika. Uz sustav Merlin, nadograđen je i *e-portfolio* sustav na najnoviju verziju Mahare 22.4, a sve sustave prate priručnici, brze pomoći i tečajevi. Već je krenulo otvaranje prvih e-kolegija, a visokoškolske ustanove najčešće za to koriste poveznicu Merlin-ISVU kojom na sustavu Merlin vrlo jednostavno mogu otvoriti sve kolegije ustanove u ISVU sustavu te

upisati nastavnike i studente. Posebnu pažnju tim Centra za e-učenje uvijek poklanja podršci korisnicima – ne samo u korištenju alata i tehnologija e-učenja, nego i u pripremi dizajnu e-kolegija. Ponosni smo što je sustav za e-učenje Merlin najveći i najmoderniji sustav za e-učenje u sustavu visokog obrazovanja prepoznat od visokoškolskih ustanova koje ga kontinuirano koriste.

### Obrazovni programi Srca za unaprjeđenje digitalnih kompetencija

Srce je i središte za obrazovanje i podršku u području primjene IKT-a te već 50 godina provodi obrazovne programe u obliku tečajeva, radionica i *webinara* prilagođavajući teme i način



Ivan Marić,  
ravnatelj

izvođenja vremenu i potrebama korisnika. Obrazovni programi Srca obrađuju teme vezane uz osnove uporabe računala i interneta, *web*-tehnologije i izradu *web*-stranica, programiranje, baze podataka, statističku i grafičku analizu, grafičke alate, ali i na teme platformi, alata i dobrih praksi u ciklusu istraživanja, te tečajevi i radionice Centra za e-učenje. Do kraja godine planiramo ponovno pokretanje Linux akademije za koju kontinuirano postoji velik interes.

### Digitalno poslovanje visokih učilišta

Srce razvija i brine o brojnim informacijskim sustavima koji olakšavaju tijek studiranja studentima ali i omogućavaju digitalizaciju poslovnih procesa na visokim učilištima. Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU) predstavlja temelj digitalizacije procesa na visokim učilištima jer obuhvaća administrativne procese koji prate nastavu i tijekom studiranja, povećava kvalitetu i točnost podataka te omogućava integriranje poslovnih procesa unutar visokog učilišta ili sveučilišta. ISVU studentima i nastavnicima omogućava obavljanje administrativnih poslova lakše i brže, s udaljenih lokacija i u pokretu, bez čekanja ili potrebe za osobnim kontaktom na visokom učilištu. Sustav se sastoji od više zasebnih modula, a najpopularniji je Studomat – *web*-aplikacija namijenjena studentima koja služi za upis godina i odabir predmeta, prijavu i odjavu ispita, uvid u podatke o ispitima, izdavanje potvrda o upisu, provjeru stanja financijskih obveza te pregled ostalih podataka koji su o studentu evidentirani u sustavu. Posebno izdvajamo mogućnost izdavanja elektronički pečatiranih potvrda studentima, pri čemu se takva potvrda dobiva direktno na registriranu *e-mail* adresu studenta.

Sustav s kojim se većina studenata redovito susreće, iako toga možda nisu niti svjesni, jest Informacijski sustav studentskih prava (ISSP). Naime, ISSP služi za odobravanje i evidenciju potrošnje sredstava za subvencioniranu prehranu studenata pri davateljima usluge prehrane, tako da djeluje kao središnji sustav studentske prehrane. ISSP također pojedinim pravnim osobama omogućuje pristup podacima radi provjere studentskih prava, temeljem čega studenti npr. automatizmom mogu ostvariti pravo na zdravstvenu zaštitu i subvencionirani javni prijevoz.

Studentska iskaznica službeni je identifikacijski dokument studenta i kao takvu je koriste različiti sustavi koji na licu mjesta provjeravaju studentski status. Infrastrukturu za uredno funkcioniranje studentskih kartica pruža Informacijski sustav akademskih kartica (ISAK) koji služi praćenju životnog ciklusa tih kartica. Srce osigurava pouzdan rad čitavog sustava, nadograđuje i održava centralne poslužitelje, omogućuje uvid u podatke korisnicima sukladno pravima, nadograđuje i održava aplikacije potrebne za funkcioniranje sustava, daje korisničku podršku svim korisnicima sustava.

### Objava radova djelatnika i studenata u institucijskim repozitorijima na Dabru

Visokim učilištima nudimo Dabar – sustav digitalnih repozitorija i arhiva u kojem ustanova čuva i objavljuje rezultate rada svojih djelatnika i studenata u digitalnom obliku. U Dabru se uz završne radove studenata mogu pronaći preprint radovi, recenzirani članci, radovi s konferencija, istraživački podaci, disertacije, knjige, nastavni materijali, umjetničke slike, video- i audio-zapisi, prezentacije i ostale vrste dokumenata koji su rezultat istraživačkih i obrazovnih procesa na ustanovama. Studenti u repozitorijima svojih ustanova imaju pohranjene radove drugih studenata, a nakon završetka studija u repozitoriju će biti pohranjen i njihov rad.

Uz Dabar, tu je i Hrčak, središnji portal koji na jednom mjestu okuplja hrvatske znanstvene i stručne časopise te časopise za popularizaciju znanosti i kulture koji nude otvoreni pristup svojim radovima. Omogućava lagano pronalaženje cjelovitih radova hrvatskih časopisa.

### Pouzdanost i sigurno korištenje digitalnih usluga uz AAI@EduHR i eduroam

Srce osigurava i uslugu eduroam, besplatan pristup internetu za sve korisnike iz sustava znanosti i visokog obrazovanja. Zasniva se na elektroničkom identitetu iz sustava AAI@EduHR koji koordinira, razvija i održava Srce, a kojim se dokazuje identitet u *online* svijetu primarno u svrhu pristupa uslugama vezanim uz učenje, obrazovanje, studiranje, istraživanje i općenito rad u obrazovnoj, akademskoj i istraživačkoj zajednici.

### Korištenje računalnih i spremišnih resursa Srca

Srce posebno pazi na pouzdanost podataka i visoku dostupnost digitalnih usluga, čemu će uvelike doprinijeti nova nacionalna e-infrastruktura nastala kroz projekt HR-Z00, distribuirana putem 5 modernih podatkovnih centara uspostavljenih u sklopu projekta HR-Z00. Krajem 2022. godine očekuje se puštanje u rad instaliranih naprednih IKT resursa, čime će se višestruko povećati računalni i spremišni kapaciteti te staviti na raspolaganje našoj akademskoj zajednici kroz katalog usluga Srca.

Kako bismo pomogli u stvaranju visokog obrazovanja kako zaslužujemo, važna je zajednička vizija te spremnost na zajedničko djelovanje. Srce izgradnjom, održavanjem i podrškom uporabi e-infrastrukture spremno doprinosi zajedničkoj viziji koja se ostvaruje i kroz dugogodišnju uspješnu suradnju s Ministarstvom znanosti i obrazovanja te velikim brojem ustanova iz sustava znanosti i visokog obrazovanja iz Hrvatske i svijeta. U svoje osobno, kao i ime svih zaposlenika Srca, studentima, nastavnicima i svim zaposlenicima u sustavu znanosti i visokog obrazovanja želim uspješnu i produktivnu novu akademsku godinu.

## Projekt EuroCC

# Aktivnosti i rezultati projekta EuroCC

Protekle dvije godine provedbe projekta EuroCC obilježile su aktivnosti pokretanja edukacija i treninga o ključnim temama iz HPC/HPDA/AI okruženja, te su tako do sada održane 34 radionice, a još nekoliko ih je planirano do kraja provedbe projekta

Projekt National Competence Centres in the Framework of EuroHPC (EuroCC), u sklopu kojeg se u protekle dvije godine uspostavljao Hrvatski centar kompetencija za računarstvo visokih performansi (HR HPC CC), bliži se kraju. Inicijalno planiran završetak projekta, koji je trebao trajati do kraja kolovoza 2022. godine, pomaknut je za četiri mjeseca, na kraj prosinca 2022. godine. No ključne aktivnosti i rezultati postignuti su sukladno planu provedbe projekta. Podsjetimo se kako su se aktivnosti provodile i što se je sve postignuto u ovom dvogodišnjem periodu provedbe projekta. Hrvatski konzorcij za uspostavu HR HPC CC-a, koji predvodi Srce, inicijalno je definirao provedbeni plan aktivnosti (*roadmap*) koji je odobren od stane koordinatora projekta EuroCC, Centra za računarstvo visokih performansi Sveučilišta u Stuttgartu (HLRS). Uspostavljeno je sedam radnih grupa na projektu te su definirani voditelji aktivnosti, provedbene aktivnosti po mjesecima, dugoročni ciljevi te ključni pokazatelji uspješnosti. Krajnji cilj projekta je stvaranje mreže nacionalnih centara kompetencija za računarstvo visokih performansi (NCC) u 33 države članice Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU), uz uspostavu aktivnosti podrške za korištenje HPC / Big data / AI tehnologija u akademskim zajednicama, industrijama i javnim sektorima. Mapiranje postojećih kompetencija unutar Hrvatske napravljeno je u više iteracija, a adresirano je više od 150 predstavnika akademske zajednice i javnog sektora, uz više od 86 predstavnika malih, srednjih i velikih poduzeća, među kojima su provedeni i pojedini intervjui. Rezultati mapiranja poslužili su ostalim voditeljima radnih grupa za precizniju provedbu planiranih aktivnosti.

Usporedo s izradom provedbenog plana objavljena je *web*-stranica HR HPC CC-a (<https://www.hpc-cc.hr/>) kao centralno sučelje za komunikaciju prema HPC ekosustavu. Jedna od prvih vijesti na *web*-stranici Centra bila je vijest o otvorenom pozivu za dostavu projektnih prijedloga na projektu FF4EuroHPC (<https://www.ff4eurohpc.eu/>), koji pruža savjetodavnu podršku malim i srednjim poduzećima prilikom iskorištavanja HPC resursa u svom poslovanju. Pružanjem savjetodavne podrške u pripremi četiriju projektnih prijedloga iz Hrvatske, HR HPC CC je napravio značajan početni korak u pružanju potpore i suradnji sa zajednicama poduzetnika i istraživača. Ovakvo operativno pružanje HPC usluga malim i srednjim poduzećima, akademskoj zajednici te javnom sektoru predstavlja osnovnu ulogu Centra u hrvatskom HPC krajoliku te je generiralo vrlo konkretne rezultate projekta EuroCC.

Uz savjetodavnu podršku HR HPC CC-a prilikom prijave na otvoreni poziv, jedan od prijavljenih hrvatskih prijedloga odabran je za financiranje u sklopu projekta FF4EuroHPC: riječ je o projektu Multi-head Additive Manufacturing with Optimal HPC Thermal Stabilization – AMOTS, koji provodi poduzeće Mikrotvornica d.o.o. i o čemu pišemo u ovom broju Srce novosti. Uz potporu Centra, eksperiment je uspješno prijavljen te je potpisan ugovor o financiranju, čija je provedba uspješno završila u kolovozu 2022. godine. Centar je dosad pružio podršku u pripremi prijave razvojno-inovativnih projekata za šest predstavnika industrije. Osim suradnje s projektom FF4EuroHPC, Centar je ostvario suradnju s još tri projekta financirana EU sredstvima: TruBL0, DIH4AI i BOWI. Nadalje, HR HPC CC je uz pomoć kolega s Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu isporučio prvi *demo case*,

primjer koji ilustrira primjenjivost HPC tehnologije u industriji. Suradnja s industrijom realizirana je i kroz dva *use-cases* u segmentu *open channel flow modelling*. Uspostavljeni su kontakti i s predstavnicima velikog poduzeća kod kojeg je moguća primjena HPC tehnologije, a inicirani su i prvi kontakti s kandidatima za European Digital Innovation Hub (EDIH). Osim navedenih suradnji, Centar je dosad ostvario kontakte i s mnogim drugim organizacijama u Hrvatskoj, poput tehnoloških parkova, inkubatora, stručnih udruga i društava.

S druge strane, protekle dvije godine provedbe projekta EuroCC također su obilježile aktivnosti pokretanja edukacija i treninga o ključnim temama iz HPC/HPDA/AI okruženja. Usluga organiziranja i pružanja edukacija i treninga nametnula se kao jedna od osnovnih usluga Centra s obzirom na to da je kroz ovu uslugu zabilježeno više od 1000 polaznika i korisnika. Od početka provedbe projekta održane su 34 radionice, a još nekoliko ih je planirano do kraja provedbe projekta. Radionice su u najvećoj mjeri održane u organizaciji HR HPC CC-a, ali i u suradnji s drugim organizacijama, odnosno partnerima na projektu. Održane su tri radionice u suradnji s predstavnicima NCC-a iz Slovenije, no i dvije radionice u suradnji s tvrtkom NVIDIA. Pokrenute su i aktivnosti mentoriranja studenata u području korištenja i upravljanja HPC-om, a radi što lakšeg prijenosa znanja i kompetencija HR HPC CC kreirao je bazu stručnjaka iz različitih područja s ciljem pružanja podrške korisnicima iz što više domena djelovanja – poziv za prijavu stručnjaka u bazu kontinuirano je otvoren na stranicama Centra. Projektom se jačaju kompetencije i samih članova Centra, koji su kroz radionice CASTIEL-a, partnerskog projekta putem kojeg se pruža podrška i organizira suradnja NCC-ova, imali prilike prisustvovati stručnim edukacijama i čuti predstavnike velikih industrija poput Airbusa, EDF-a, Bosch-a i



Predstavljanje usluga Centra predstavnicima iz industrije, Cres, lipanj 2022.

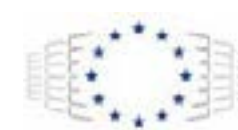
Safrana o njihovu korištenju HPC tehnologija za razvoj proizvoda i usluga. Suradnja s drugim NCC-ovima svakako je od velikog značaja radi razmjene znanja, najboljih praksi i iskustava, što su bile teme održanih bilateralnih sastanaka s NCC-ovima iz Norveške i Latvije, a dogovorena je dodatna suradnja na području kvantnog računarstva s NCC-om Njemačke. Projektom EuroCC također se radi na podizanju svijesti o HPC-u i samome Centru, pa je u sklopu projekta odrađen niz diseminacijskih aktivnosti. U travnju 2021. i 2022. godine usluge i aktivnosti Centra prezentirane su u sklopu konferencija Dani e-infrastrukture (Srce DEI 2021 i 2022), ali i na više međunarodnih događanja kao što su EGI 2021 i HPC Summit Week 2021. Također, HR HPC CC sudjelovao je u organizaciji SSDS-a 2021 – ljetne škole za znanost o podacima te na *webinarima* međunarodnih organizacija poput DrugBanka, sveobuhvatne *online* baze podataka s besplatnim pristupom koja sadrži informacije o lijekovima i njihovim ciljevima. Do kraja provedbe projekta u planu je prisustvovanje Centra na nacionalnim događanjima kao što su konferencije AI2Future,

Smart System Technology Conference i CroAI *meetupovi*. Centar kontinuirano priprema i održava radionice za zainteresirane korisnike o mogućnostima pristupa EuroHPC resursima, pa su organizirane radionice za članove udruga CISEx (Udruga nezavisnih izvoznika softvera) i CroAI (Hrvatska udruga za umjetnu inteligenciju), ali i za znanstvenike iz područja biotehnologije, kojima su predstavljena najnovija postignuća HPC i AI tehnologija na područjima računalne i medicinske kemije. I na kraju, HR HPC CC je u proteklom mjesecima sudjelovao u pripremi prijave projekta EuroCC 2, svojevrsnog nastavka projekta EuroCC, s ciljem nastavka promicanja korištenja HPC-a na nacionalnoj razini i davanja podrške razvoju inovativnih rješenja od strane ciljanih dionika u privatnom i javnom sektoru. Na taj će se način sve planirane aktivnosti projekta EuroCC do kraja ove godine završiti, dok će se velik dio započetih suradnji s korisnicima nastaviti i dodatno ojačati provedbom projekta EuroCC 2.

**Dobriša Dobrenić, Miroslav Macan, Nadica Čurić-Segarić,**  
Srce



Panel rasprava na konferenciji EuroCC i CASTIEL projekata u Crnoj Gori



Projekt EuroCC financiran je sredstvima Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU) pod brojem Ugovora 951732. EuroHPC JU prima financijsku potporu iz EU programa Obzor 2020 i Njemačke, Bugarske, Austrije, Hrvatske, Cipra, Češke Republike, Danske, Estonije, Finske, Grčke, Mađarske, Irske, Italije, Litve, Latvije, Poljske, Portugala, Rumunjske, Slovenije, Španjolske, Švedske, Ujedinjenog Kraljevstva, Francuske, Nizozemske, Belgije, Luksemburga, Slovačke, Norveške, Švicarske, Turske, Republike Sjeverne Makedonije, Islanda i Crne Gore.

Intervju s Bastianom Kollerom, izvršnim direktorom High Performance Computing Center Stuttgart (HLRS) i koordinatorom projekata EuroCC i CASTIEL

# Nacionalni centri kompetencija za HPC - ključ za suradnju i jačanje HPC-a u Europi

I akademska zajednica i industrija već su pokazale velik potencijal za korištenje HPC-a i povezanih tehnologija, a on im može pomoći da osiguraju prednosti u smislu stjecanja znanja i konkurentnosti

**Projekt EuroCC koji financira EuroHPC JU, a koji je započeo u rujnu 2020., ima za cilj jačanje HPC ekosustava u Europi putem nacionalnih centara kompetencije za računarstvo visokih performansi (High Performance Computing HPC). Možete li nam kratko opisati projekt EuroCC i njegovu provedbu, što je dosad postignuto?**

EuroCC je aktivnost u kojoj prvi put okupljamo više od 30 nacija kako bismo stvorili mrežu kompetencija za HPC u Europi. U prošlosti su mnoge uključene zemlje imale različite nacionalne strategije s različitim razinama financiranja, zbog čega dostupne vještine i kompetencije nisu uvijek bile jednako „zrele“, što rezultira time da su neke zemlje razvijenije u nekom području od drugih. Međutim, kada pogledamo HPC na europskoj razini, uravnotežena razina kompetencija vrlo je poželjna kako bi HPC napredovao u Europi, promicao jednakost i povećao prilike za plodnu suradnju. Iz tog razloga EuroCC uspostavlja nacionalne centre kompetencija (National Competence Centre – NCC) u svakoj od zemalja sudionica, koji su u ovoj prvoj fazi ocjenjivali skup kompetencija dostupnih na nacionalnoj razini i planirali strategije za uklanjanje nedostataka i povećanje zrelosti navedenih kompetencija. Kako bi dodatno potaknuo suradnju i pojednostavio aktivnosti, EuroCC, sa svojom povezanom akcijom koordinacije i podrške CASTIEL, okuplja pojedinačne NCC-ove kako bi razmijenili ideje, udružili snage u tematskim područjima i na taj

način povećali zrelost kompetencija i usluga što je brže moguće. U prvim dvjema godinama aktivnosti EuroCC-a i CASTIEL-a NCC-ovi su izgrađeni iz temelja i sada su u operativnoj interakciji sa svojim dionicima kako bi procijenili i stalno proširivali svoje portfelje usluga, iako neki nastavljaju raditi na osnivanju kao pravne osobe. *Web*-stranica EuroCC ACCESS (<https://www.eurocc-access.eu/>) neprestano raste kao jedinstvena ulazna točka u mrežu NCC-ova na europskoj razini pružajući posjetiteljima pristup informacijama, uslugama i širokoj bazi znanja.

**Jeste li se suočili s nekim neočekivanim (ili očekivanim) preprekama u provedbi projekta? Kako ste ih prevladali?**

Tijekom rada EuroCC-a suočili smo se s dvije vrste prepreka. Jedna je bila kriza COVID-19 koja je izazvala probleme diljem svijeta. S obzirom na to da se EuroCC i CASTIEL temelje na mnogim međunarodnim interakcijama među NCC-ovima, a također i na nacionalnoj razini, morali smo prebaciti sve te aktivnosti u virtualne formate i nismo mogli održati sastanke licem u lice sve do kasne faze projekta. Time je onda implicitno stvorena druga prepreka. S više od 30 zemalja kojima je potrebna suradnja i prilike za dijeljenje interesa (ili jednostavno praznine u njihovim kompetencijama) izgradnja povjerenja je ključna. Međutim, to se najbolje gradi kroz osobne sastanke i

međusobno upoznavanje. Odnedavno se, srećom, sastanci licem u lice opet održavaju. Ipak, kroz ranije ciljane mjere i mnoge *online* sastanke vidimo da se diskurs među NCC-ovima već odvija otvorenije, tako da se sve prepreke mogu imenovati i riješiti.

**Projekt EuroCC2 najavljen je kao nastavak projekta EuroCC – prijedlog je već predan na poziv programa Digitalna Europa „Nacionalni centri kompetencija za računarstvo visokih performansi“. Hoće li projekt EuroCC2 samo konsolidirati ciljeve projekta EuroCC ili postoje nove, važne promjene i pomaci u njegovim planovima i ciljevima za europski ekosustav HPC-a?**

Nastavak EuroCC-a, ako bude financiran, ponovno će ići ruku pod ruku s akcijom koordinacije i podrške. Oba će se temeljiti na uspješnim receptima EuroCC-a i CASTIEL-a, ali će također uključivati naučene lekcije i nova dostignuća. Struktura radnih paketa NCC-ova bit će povezana s još većom orijentiranošću na korisnika i stvaranjem više uspješnih priča. U ovoj, sljedećoj fazi projekta, s već uspostavljena 33 NCC-a, bit će dostupno više dokaza konceptata za podršku industriji, posebno malim i srednjim poduzećima. Općenito, EuroCC (faza) 2 dalje će razviti NCC-ove, a mreža NCC-ova proširit će se novim NCC-ovima koji će se stvarati u zemljama koje još nisu sudjelovale. Ako se financiranje potvrdi, glavna je promjena da će CASTIEL (faza) 2 dodatno podržati



Dr. Bastian Koller (generalni direktor HLRS-a), koordinator paneuropskih HPC projekata EuroCC i CASTIEL, ispred HLRS-ovog računalnog sustava visokih performansi, Hawk; Foto: Ben Derzian za HLRS

centre izvrsnosti (Centres of Excellence – CoE) u HPC aplikacijama i bliže ih povezati s NCC-ovima. Time će se maksimizirati sinergija NCC-ova i CoE-ova.

**Kakva je budućnost HPC-a u Europi? Kako vidite europski krajolik HPC-a nakon provedbe obaju projekata? Što će te promjene donijeti europskim istraživačima i industriji?**

Uspostavom zajedničkog poduzeća EuroHPC Europa je izgradila važan stup za strateško povezivanje i usklađivanje aktivnosti HPC-a u Europi.

Uz pothvate u tehnološkom području (npr. Inicijativa za europski procesor (European Processor Initiative – EPI) i u području primjene, rezultati EuroCC-a (i CASTIEL-a) važni su za jačanje temeljne razine kompetencije. Već vidimo sve veće veze s drugim projektima i inicijativama (npr. Europski digitalni centri za inovacije – European Digital Innovation Hubs), što naglašava važnost i vrijednost našeg pristupa.

**Prema vašem iskustvu, koji sektori i discipline imaju najveći potencijal za rast korištenja HPC-a?**

I akademska zajednica i industrija već su pokazale velik potencijal za korištenje HPC-a i povezanih tehnologija. HPC im može pomoći da osiguraju prednosti u smislu stjecanja znanja i konkurentnosti. Trenutačno također

vidimo sve veću upotrebu ovih tehnologija u javnom sektoru.

Postoji nekoliko zajednica koje već mogu imati koristi od visokog skaliranja. To uključuje, na primjer, zajednicu koja se bavi klimom i vremenskom prognozom, inženjersku zajednicu, znanost o materijalima i biomedicinu. Ali postoje i novije zajednice, na primjer u području globalnih izazova, koje se bave problemima što se mogu riješiti samo visokom razinom stručnosti i kompetencija u području HPC-a i povezanih tehnologija.

**Ispunjava li HPC u Europi svoj potencijal? Jeste li prepoznali znakove povećanja korištenja resursa HPC-a u Europi u odnosu na vrijeme prije provedbe projekta EuroCC?**

Da se vratim na ono što sam ranije rekao: ulaganja i strategije različitih europskih zemalja bili su vrlo različiti. Dakle, jasno je da potencijal još nije u potpunosti realiziran na europskoj razini gdje neke zemlje tek grade svoju infrastrukturu i stručnost. To je nešto čime se bavimo (ne kao vuk samotnjak, već pomicanjem našeg dijela – kompetencija – naprijed u koordinaciji s drugim radnjama koje su u tijeku). Jačanjem kompetencija i implementacijom NCC-ova kao jedinstvenih referentnih točaka već vidimo nove skupine korisnika u nekim zemljama koje poduzimaju prve korake s HPC-om i povezanim tehnologijama. No, nije riječ samo o dobroj iskorisćenosti resursa, već i o učinkovitim

algoritmima i optimiziranim tijekovima rada koji će na kraju omogućiti a) jasne argumente zašto su nam potrebna ulaganja u takve sustave i b) minimiziranje ekološkog utjecaja aktivnosti.

**Imate li koju preporuku za zemlje koje nemaju velike resurse HPC-a – kako mogu maksimalno iskoristiti potencijal HPC-a u svom gospodarstvu, znanosti i javnom sektoru?**

Moja preporuka je sljedeća: pogledajte svoje trenutačne snage i komunicirajte s drugim centrima kako biste vidjeli što su učinili u područjima gdje još niste jaki. Inspirirajte se njihovim postignućima, iskoristite sinergije za poboljšanje svojih kompetencija i usluga te podržite one kojima je pomoć potrebna. EuroHPC nudi dobar raspon različitih sustava (neki od njih se tek trebaju objaviti). U zemljama u kojima takvi sustavi još nisu dostupni, prvo definirajte ciljne korisnike ili zajednice prije ulaganja u sustave. U međuvremenu razjasnite (npr. uz pomoć mreže NCC-ova) koji su sustavi pravi za vaše ciljeve i upotrijebite ono što je EuroHPC stavio na raspolaganje. Istodobno treba razvijati stručnost i kompetencije kako bi se na kraju uspostavila snažna kombinacija vještina, znanja i iskustva.

*Razgovor vodio  
Miroslav Macan,  
Srce*

Mikrotvornica

# Uspješan primjer suradnje Hrvatskog centra kompetencija i industrije

Mikrotvornica je hrvatska tvrtka koja, uz pomoć Hrvatskog centra kompetencija za HPC, testira mogućnosti što ih nudi HPC tehnologija



Tim Mikrotvornice

Mikrotvornica d.o.o. (engl. Microfactory) hrvatska je tvrtka koja kombinira raspon aditivnih i digitalnih proizvodnih tehnologija, što rezultira visokokvalitetnim prototipovima i serijama proizvoda spremnih za tržište. Najviše smo usmjereni na proizvodnju FDM/FFF 3D ispisivanjem. Korištenje našeg znanja za proizvodnju i prodaju vlastite linije 3D pisača Modax Machines, specijaliziranih za FDM/FFF 3D ispis velikih gabarita, jest „supermoć“ Mikrotvornice. Misija Mikrotvornice je klijentima pružiti podršku tijekom razvoja proizvoda, u Hrvatskoj i inozemstvu, te im pomoći da uspješno plasiraju

moderne i kvalitetne proizvode na tržište. Tehnologijama aditivne proizvodnje (3D ispisivanje) ubrzavamo proces čineći ga također znatno isplativijim i preciznijim u odnosu na tradicionalne tehnologije proizvodnje. Dok je Mikrotvornica svojim proizvodima i uslugama usmjerena pretežno na inozemno tržište, na regionalnom tržištu poznati smo pod **brendom 3DPrintaj**. Misija brenda za regionalno tržište jest unaprijediti poslovanje tvrtki i privatnih korisnika putem *webshop* ponude kvalitetne opreme za 3D ispisivanje i popratnih edukacijskih sadržaja.

Sveučilišni računski centar



Modax Machines 3D pisač

*Web* je namijenjen onima koji tu opremu žele koristiti lokalno za svoje potrebe.

Mikrotvornica je, uz savjetodavnu podršku prilikom prijave od strane člana Hrvatskog centra kompetencija za HPC (HR HPC CC), Instituta Ruđer Bošković, u 2021. godini aplicirala na otvoreni poziv za dostavu projektnih prijedloga projekta FF4EuroHPC, usmjeren na najkvalitetnije eksperimente koji uključuju inovativna i agilna mala i srednja poduzeća. Projektni prijedlog Mikrotvornice – Multi-head Additive Manufacturing with Optimal HPC Thermal Stabilization (AMOTS) odbran je za financiranje u sklopu projekta FF4EuroHPC te je u tijeku njegova provedba. Osim savjetodavne podrške u prijavi projekta na Poziv, HR HPC CC Mikrotvornici tijekom provedbe projekta pruža stručnu podršku u primjeni HPC tehnologija.

Vizija eksperimenta vezana je za korištenje industrijskih strojeva za aditivnu proizvodnju. Naime, pri korištenju industrijskih strojeva za aditivnu proizvodnju, toplina i njezin utjecaj na pojedinačne konstrukcijske elemente stroja igraju jednu od ključnih uloga. Eksperimentom nastojimo utvrditi u kojoj mjeri toplina grijane komore utječe na konstrukcijske elemente samog stroja te posljedično i na preciznost izrade 3D ispisanih komada. Grijani radni prostor vrlo je važan jer većina materijala koji se koriste u industrijama, kao što su automobilska i zrakoplovna industrija, zahtijeva grijanu radnu komoru, pasivno ili

aktivno grijanu. Optimizacija stroja koja se može postići skratiti će vrijeme kalibracije. Brža kalibracija može skratiti vrijeme isporuke u proizvodnji stroja za 30 do 50 %. Eksperimentom će se predvidjeti različiti slučajevi potrebnih temperatura unutar radnog prostora. Ovo se izvodi putem nekoliko provjera unutar simulacija pomoću HPC-a (engl. *high-performance computing*).

Zahvaljujući ovom projektu, Mikrotvornica ima priliku koristiti HPC resurse koji mogu ubrzati naše napore u projektiranju i izgradnji optimalnog stroja za svoju namjenu – što će omogućiti brži razvoj novih strojeva s bržom „samokalibracijom“. Kao rezultat Mikrotvornica će biti u poziciji povećati svoju konkurentnost na tržištu. Dobrobiti ovakvog projekta ponajviše se očituju kroz mogućnost rada s HPC resursima, kojima možemo puno brže doći do željenih rezultata 3D pisačem. Zahvaljujući kompleksnosti stroja i provjeri utjecaja topline, vrijeme potrebno za izvođenje ovakvih simulacija dovodi se na razumnu mjeru.

**Institut „Ruđer Bošković“ (Centar za informatiku i računarstvo)**, kao član HR HPC CC-a, nam tijekom cijelog projekta pruža kontinuiranu podršku i mentorstvo prilikom rada s HPC sustavom. Uzimajući u obzir tu dosadašnju suradnju, nadamo se nastavku iste i u budućnosti. Daljnja suradnja s HR HPC CC-om može nam olakšati pristup resursima te pomoći u tome da potrebne HPC resurse koristimo na optimalan način za potrebe našeg daljnjeg razvoja i poslovanja kao tvrtke koja se bavi visokim tehnologijama. Prilikom daljnjeg razvoja našeg proizvoda HPC resursi će nam uvelike pomoći da budemo brži u nastojanju za usavršavanjem industrijskih 3D pisača. Najveći potencijal suradnje s HR HPC CC-om vidimo u transferu specifičnog stručnog znanja između HR HPC CC-a i nas kao tvrtke koja se bavi aditivnom proizvodnjom, za što će nam HPC resursi svakako biti potrebni u budućnosti.

Radom na projektu AMOTS, gdje smo se prvi put pblize susreli s mogućnostima što ih HPC nudi, uvidjeli smo puno potencijalnih primjena u daljnjem korištenju HPC resursa, koji će nam značajno moći pomoći u povećanju konkurentnosti na vrlo kompetitivnom i brzo razvijajućem tržištu aditivnih tehnologija i proizvodnje 3D pisača industrijske namjene.

*Eksperiment „Multi-head Additive Manufacturing with Optimal HPC Thermal Stabilization – AMOTS“ financiran je sredstvima Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU) kroz projekt FF4EuroHPC pod brojem Ugovora 951745. EuroHPC JU, za projekt FF4EuroHPC, prima financijsku potporu iz EU programa Obzor 2020 i Njemačke, Italije, Slovenije, Francuske i Španjolske.*



**Nikola Blažević,**  
Mikrotvornica

# HPC u Sloveniji

Moćna infrastruktura samo je jedan važan element potreban za stvaranje pravog okruženja za razvoj i implementaciju računarstva visokih performansi



Vega - EuroHPC superračunalo smješteno na Institutu informacijskih znanosti (IZUM) u Mariboru, Slovenija

Slovenski Nacionalni centar kompetencija za HPC provodi aktivnosti slične onima drugih nacionalnih centara kompetencija (NCC) u Europi – naš cilj je povećati učinkovitu upotrebu superračunalskih kapaciteta u Sloveniji.

Posljednjih godina značajna su ulaganja u područja istraživanja superračunalske infrastrukture u Sloveniji i diljem Europe. Financiranje EuroHPC JU-a pomoglo je u izgradnji ili nadogradnji osam velikih superračunalskih centara: tri predekskalska superračunala u Finskoj,

Italiji i Španjolskoj te pet petaskalarnih superračunala, uključujući superračunalo EuroHPC Vega u Mariboru koje je počelo s radom u proljeće 2021. godine. Prethodno su projektom HPC RIVR (Nadogradnja nacionalnih istraživačkih infrastrukture) uspostavljena tri nova klastera superračunala na Institutu informacijskih znanosti u Mariboru, Sveučilištu u Mariboru i Fakultetu za informacijske studije u Novom Mestu te superračunalo u Akademskoj i istraživačkoj mreži Slovenije koja je također povećala svoje kapacitete.

## Sveučilišni računski centar

Međutim, moćna infrastruktura samo je jedan važan element potreban za stvaranje pravog okruženja za razvoj i implementaciju računarstva visokih performansi. Prije svega potrebno je stvoriti uvjete za korištenje infrastrukture u svrhe koje doprinose bržem i uspješnijem istraživanju u znanosti i industriji – odnosno uvjete za smislenu upotrebu superračunala.

U Sloveniji postoji dugogodišnja suradnja organizacija koje su uspostavile vlastite klasterne ili su aktivne na području superračunarstva. Udružili smo se u konzorcij SLING (Slovenian Supercomputing Network), koji je odgovoran za razvoj, upotrebu i promicanje superračunarstva u Sloveniji. Između ostalog, pružamo računalne i skladišne resurse, tehničku podršku, *web* usluge, koordiniramo i promičemo razvoj superračunarstva te pružamo profesionalnu podršku krajnjim korisnicima i administratorima sustava.

Može se tvrditi da je u Sloveniji NCC već postojao i prije projekta EuroCC. No, pomoću europskih poticaja, mi smo to ubrzali ili proveli u većoj mjeri. U NCC-u sudjeluju 10 najaktivnijih SLING partnera – instituti, sveučilišta, fakulteti, privatna tvrtka, Akademska mreža i Ministarstvo. Naša misija je promicati upotrebu superračunala za istraživanje u znanosti, industriji, akademskoj zajednici i javnim službama, posebno podizanjem znanja i svijesti korisnika o prednostima korištenja tehnologije superračunala. Evo nekih od postignuća i izazova koji su pred nama. NCC je uspostavio višerazinski sustav obuke. Organiziramo besplatne tečajeve i seminare na koje može doći svatko. Ideja je da pojedinci koji žele steći te vještine imaju pristup tečajevima obuke koji su im prilagođeni ili zahtijevaju različite razine predznanja. Od vrlo osnovne razine, gdje nije potrebno znanje o tome kako upotrebljavati superračunala, do naprednije razine, gdje su teme prilagođene različitim područjima interesa, fokus je na STEAM područjima. Zatim prelazimo na tzv. stručnu razinu, gdje se od polaznika očekuje dovoljna količina temeljnog predznanja, a fokus obuke je na povećanju kompetencija.

Ideja je također redovito ponavljati sve tečajeve koji objašnjavaju osnove ili pružaju obuku za opismenijavanje u superračunarstvu: npr. osnovni i napredni tečaj superračunarstva, odnosno uvod u Linux jer želimo da što više potencijalnih korisnika ima priliku upoznati tehnologiju ili naučiti ju upotrebljavati. Većina tečajeva održava se na slovenskom jeziku, a neki su i na engleskom. Mogu biti u obliku višednevnih tečajeva ili kraćih seminara – snimaju se i kasnije objavljuju na videoportalu ARNES-a radi naknadnog pregledavanja sadržaja. Zbog otežanog fizičkog kontakta tijekom krize uzrokovane COVIDOM-19 svi tečajevi održavani su putem videokonferencijskih sustava. Organizirali smo i tečajeve s drugim europskim nacionalnim centrima kompetencija – na primjer, zajedničke tečajeve s kolegama iz Austrije i Slovačke. U razdoblju kraćem od dvije godine organizirali smo više od 60 tečajeva za gotovo 700 prijavljenih polaznika do kraja kolovoza 2022. godine. Također smo uspostavili jedinstven sustav korisničke podrške za upotrebu superračunalskih resursa u SLING-u. Organizirali smo tri različite razine podrške: osnovnu, naprednu i visoku. Prva razina korisničke podrške uglavnom odgovara na osnovna pitanja o načinu korištenja tehnologije ili korisnike, ovisno o složenosti, upućuje na više razine. Također rješava razne administrativne probleme. Druga razina postavljena je za rješavanje problema u korištenju pojedinih superračunalskih centara. Podrška na najvišoj razini bitna je kada je riječ o specifičnoj ili profesionalnoj upotrebi tehnologije ili za korištenje određene usluge. Provedu ju osobe koje su stručnjaci u tehnologiji i u određenom znanstvenom području.

Važno je da korisnici imaju jedinstvenu pristupnu točku za sva pitanja – *e-mail* adresu (support@sling.si). Ovisno o složenosti i području, pružanje pomoći preuzima odgovarajuća osoba ili stručnjak. Također smo postavili *online* sustav dokumentacije za korisničku podršku na visokoj razini – npr. spremište softverske dokumentacije i materijala za obuku. Misija NCC-a jest i promicanje upotrebe superračunala u industriji – u kontekstu rada NCC-a riječ je o pomoći malim i srednjim poduzećima (SME). Konkretno, želimo procijeniti ili identificirati potencijal pojedinačnih tvrtki da profitiraju od upotrebe mogućnosti superračunala. Poduzeća to mogu učiniti ispunjavanjem upitnika – tzv. „alata za procjenu HPC4SME“ koji je razvila slovenska tvrtka Arctur, pri čemu na temelju pitanja na koja poduzeće odgovori možemo identificirati taj potencijal i pripremiti savjete za sljedeće korake. Također smo upotrebu ili prilagodbu alata ponudili i drugim NCC-ima. Zatim možemo pomoći najperspektivnijim malim i srednjim poduzećima da dobiju sredstva na raznim europskim natjecanjima kao što su Fortissimo ili PRACE SHAPE. Jedan od ciljeva NCC-a je razviti smjernice za slovenske superračunalske centre za rad s malim i srednjim poduzećima te preporuke za korištenje javnih superračunalskih centara za industriju. Uspjeh projekta EuroCC svakako se može vidjeti u poboljšanoj suradnji i međusobnom umrežavanju SLING partnera. Kao rezultat te bliže suradnje, 2021. godine organiziran je prvi slovenski Exascale Day ili Dan otvorenih vrata slovenskih superračunalskih centara. Time je šira javnost dobila priliku vidjeti najveća slovenska superračunala, među kojima je i petaskalarno superračunalo EuroHPC Vega. Sa sigurnošću možemo reći da je događaj bio vrlo uspješan. Oko 600 posjetitelja, uglavnom učitelja i učenika iz slovenskih škola, posjetilo je sve centre, a dio događaja bio je *streaman* uživo. Dan otvorenih vrata ponovno će se održati 2022. godine. Zajedno s austrijskim kolegama svake godine organiziramo i austrijsko-slovenski susret HPC-a, naizmjenično u Austriji i Sloveniji. Uz spomenuta postignuća istaknuo bih i dva izazova. Tijekom postojanja NCC-a utvrdili smo da je uspostava korisničke podrške na najvišoj razini prilično izazovna jer je teško pronaći odgovarajuće osoblje koje je stručno i na znanstvenoj i na superračunalskoj razini, koje je usto sposobno ili voljno pružati ovu vrstu podrške. Daljnji izazov predstavljaju uvjeti odnosno smjernice za nastavak projekta EuroCC jer predviđaju ili potiču djelovanje NCC-a kao samostalne organizacije (pravne osobe), što je u suprotnosti s uspješnim modelom koji smo uspostavili u Sloveniji na temelju suradnje i umrežavanja različitih profila stručnjaka iz različitih organizacija.



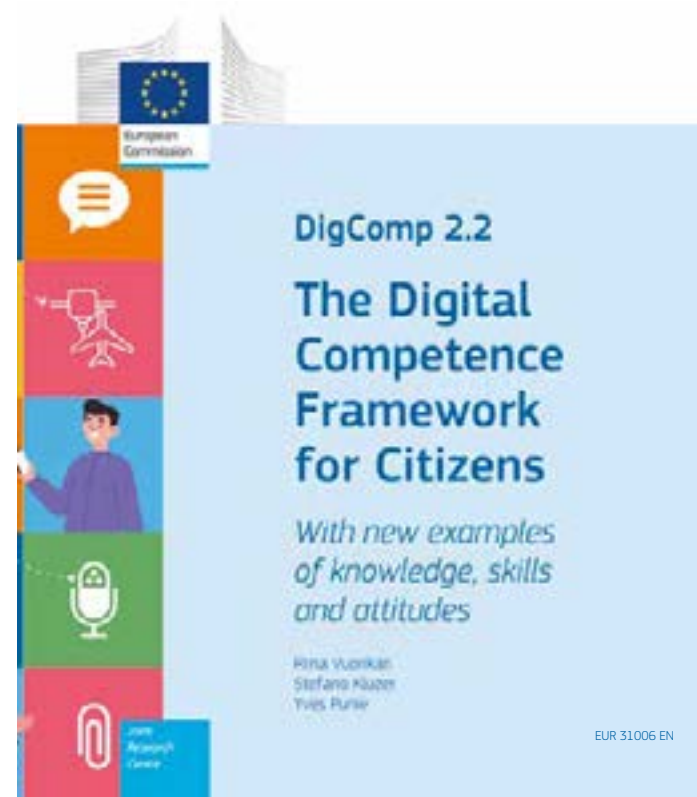
**Damjan Harisch,**  
Kordinator NCC-a Slovenija, Akademska i  
istraživačka mreža Slovenije (ARNES)



Digitalne kompetencije za digitalno doba

# U Srcu aktivno radimo na stjecanju i unaprjeđenju digitalnih kompetencija

Digitalne kompetencije ključne su za naš život, učenje i rad, a Srce nastoji kroz svoje obrazovne programe i druge aktivnosti pomoći korisnicima da ih steknu i unaprjeđuju



Okvir za digitalne kompetencije građana 2.2

Informacijske i komunikacijske tehnologije u vrlo kratkom vremenu postale su osnovni element modernog društva, posebice zbog pandemije COVIDA-19, što dovodi do sve većih zahtjeva za stjecanje digitalnih vještina i kompetencija. Digitalne kompetencije ključne su za naš život, učenje i rad. Samouvjerenost i kritičko korištenje digitalne tehnologije ključno je za potporu cjeloživotnom učenju, aktivnom građanstvu, zapošljivosti i inkluziji. Građani mogu koristiti svoje digitalne kompetencije za pristup informacijama i podršku, pristup novim mogućnostima učenja i zapošljavanja; biti kreativni i poduzetni, pronaći nove prilike i pomoći drugima. Sve je više poslova koji zahtijevaju poznavanje IKT-a, i to ne samo na osnovnoj nego i na naprednoj razini, a velik dio građana

EU-a još uvijek nema razvijene osnovne digitalne vještine. Pandemija COVID-19 dodatno je ukazala na važnost digitalnih vještina jer s *lock-downom* i prelaskom na učenje, rad i život u *online* okruženju, mnogi su se susreli s problemom koje digitalne tehnologije i kako koristiti. Kako pristupiti raznim *online* aplikacijama od *online* bankarstva, e-kupovine, pristupa raznim dokumentima putem sustava e-Građani pa do popisa stanovništva koji je proveden i u *online* obliku. Nastavnici i studenti preko noći su prešli na rad u *online* okruženje s kojim su imali malo ili nimalo iskustva, a osim samog poznavanja tehnologija, bilo je izuzetno važno znati na koji ih način integrirati u obrazovni proces i omogućiti studentima stjecanje što kvalitetnijeg iskustva učenja. Primjena digitalnih tehnologija u obrazovanju dovodi do promjena koje su povezane s usavršavanjem nastavnika i kvalitetom izvođenja nastave. Tehnologija omogućava nove načine za strukturiranje procesa učenja i poučavanja, uključujući otvoreno, *online* i mješovito učenje koje omogućava veću fleksibilnost učenja te bolju interakciju nastavnika i studenta. Europska unija kroz niz inicijativa i dokumenata skreće pažnju na važnost digitalnih kompetencija, a kao cilj zadano je da do 2030. godine 80 % stanovništva posjeduje barem osnovne digitalne vještine. I Strategija Digitalne Hrvatske 2030. ističe važnost digitalnih kompetencija. U Srcu aktivno radimo na stjecanju i unaprjeđenju digitalnih kompetencija nastavnika, studenata, istraživača i građana u području informacijskih i komunikacijskih tehnologija već dugi niz godina. Tako smo ove godine obilježili i 50 godina obrazovnih aktivnosti Srca ([www.srce.unizg.hr/edu](http://www.srce.unizg.hr/edu)), a u prosincu će i Centar za e-učenje Srca obilježiti 15 godina djelovanja i podrške visokoškolskim ustanovama, nastavnicima i studentima u implementaciji e-učenja u obrazovni proces ([www.srce.unizg.hr/ceu](http://www.srce.unizg.hr/ceu)). Aktivni smo i u nastojanjima da pravodobno informiramo i kroz razne aktivnosti diseminiramo informacije vezano uz informacijske i komunikacijske tehnologije u obrazovanju i istraživanju. Jedna od takvih aktivnosti je i donošenje relevantnih članaka i intervju u Novostima Srca. U ovoj cjelini donosimo razgovor s Riinom Vuorikari, glavnom autoricom publikacije „Okvir za digitalne kompetencije građana 2.2.“, koja je objavljena ove godine, te dajemo pogled na dva Erasmus+ projekta koji imaju među ciljevima i unaprjeđenje digitalnih kompetencija nastavnika – projekt DiginLaw i projekt Digttools.

**doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić,**  
pomoćnica ravnatelja Srca

Sveučilišni računski centar

Intervju: dr. Riina Vuorikari, stručnjakinja za digitalne vještine i digitalno obrazovanje

# DigComp 2.2 - Okvir za digitalne kompetencije građana

Razgovarali smo s dr. Riinom Vuorikari, glavnom autoricom publikacije „Okvir za digitalne kompetencije građana 2.2.“ (The Digital Competence Framework for Citizens – DigComp 2.2), stručnjakinjom za digitalne vještine i digitalno obrazovanje. Dr. Vuorikari radila je kao viši znanstveni suradnik u Zajedničkom istraživačkom centru Europske komisije (JRC EC) od 2013. do rujna 2022. godine. Njezin je rad usredotočen na digitalne kompetencije građana, a nedavno je vodila ažuriranje DigCompa 2.2 i pridonijela EU-ovu pokazatelju digitalnih vještina 2.0. (EU's Digital Skills Indicator 2.0.). Doktorat znanosti stekla je na Nizozemskoj istraživačkoj školi za informacije i sustave znanja 2009. godine te ima diplome iz hipermedije (DEA 1999. u Francuskoj) i obrazovanja (M.Ed 1998. u Finskoj). Od 1999. godine radi u području digitalnog obrazovanja.

**Možete li čitateljima definirati što je digitalna kompetencija i kako je ona, kao jedna od ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje, povezana s drugim kompetencijama?**

U Europskoj uniji trenutačno upotrebljavamo sljedeću definiciju digitalne kompetencije: „Digitalna kompetencija uključuje samouvjerenost, kritičko i odgovorno korištenje digitalnih tehnologija za učenje, posao i sudjelovanje u društvu. Uključuje informacijsku i podatkovnu pismenost, komunikaciju i suradnju, medijsku pismenost, stvaranje digitalnog sadržaja (uključujući programiranje), sigurnost (uključujući digitalnu dobrobit i kompetencije povezane s kibernetičkom sigurnošću), pitanja u vezi s intelektualnim vlasništvom, rješavanje problema i kritičko razmišljanje.“

Ova definicija zapravo proizlazi iz onoga što se naziva „Preporukom o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje“ (Key Competences for Lifelong Learning), teksta koji definira osam ključnih kompetencija. Njegovu su važnost već 2006. godine prepoznali Europski parlament i Europsko vijeće<sup>1</sup>.

Ključne kompetencije definirane u okviru Europske unije (European Commission, 2006):

- + komuniciranje na materinjem jeziku
- + komuniciranje na stranom jeziku
- + matematička, znanstvena i tehnološka kompetencija
- + digitalna kompetencija
- + učenje kako učiti
- + socijalne i građanske kompetencije



R. Vuorikari i S. Kučina Softić tijekom razgovora na godišnjoj EDEN konferenciji u Tallinu, lipanj 2022.

- + osjećaj za inicijativu i poduzetništvo
- + kulturna svijest i izražavanje.

Mnoge ključne kompetencije međusobno su povezane. Na primjer, u današnjem svijetu potrebna je pismenost za kritičku procjenu vjerodostojnosti i pouzdanosti izvora, informacija i digitalnog sadržaja koji se nalaze na internetu. Ovo je dobar primjer kako su digitalna kompetencija i kompetencija pismenosti međusobno povezane.

**U ožujku ove godine objavljen je novi DigComp 2.2. Možete li kratko predstaviti njegovo ažuriranje, koje su promjene u odnosu na prethodne verzije iz 2016. i 2017. godine? Koje su ključne teme ovog ažuriranja i kako ste ih odabrali?**

DigComp 2.2, odnosno Okvir za digitalne kompetencije građana 2.2., uključuje više od 250 primjera koji ističu nove i suvremene teme

<sup>1</sup> <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>

koje su se pojavile od posljednjeg ažuriranja 2017. godine. Ovo su neke od njih:

- + krive informacije i dezinformacije na društvenim mrežama i stranicama s vijestima (npr. informacije za provjeru činjenica i njihovih izvora, lažne vijesti, krivotvoreni sadržaji)
- + vještine medijske pismenosti kao dio razumijevanja uloge medija
- + trend datafikacije internetskih usluga i aplikacija (npr. usredotočenost na iskorištavanje osobnih podataka)
- + građani u interakciji sa sustavima umjetne inteligencije (uključujući vještine povezane s podacima, zaštitu podataka i privatnost, ali i etička razmatranja)
- + zabrinutost za održivost okoliša.

U svakom slučaju, verzija 2.2 je ažuriranje u kojem nije došlo do promjena na glavnom popisu kompetencija. Drugim riječima, konceptualni referentni model ostaje isti s 21 kompetencijom i pet područja, koji su zadnji put ažurirani 2016. godine. U 2017. godini dodane su nove razine znanja (8 razina umjesto 3). Dakle, možete vidjeti da su ažuriranja za DigComp inkrementalna. Nedavno dodani novi primjeri mogu biti korisni, primjerice, nastavnicima i edukatorima koji su odgovorni za planiranje i ažuriranje nastavnog plana i programa. Ako već upotrebljavaju DigComp, novi primjeri bit će im korisni za ažuriranje nastavnog sadržaja kako bi se uključile teme koje su relevantne u današnjem društvu.

**Digitalne vještine imaju veliku važnost u agendi Europske unije, to se vidi kroz brojne dokumente, politike, okvire za pomoć zemljama Europe u rješavanju pitanja digitalnih kompetencija građana. Možete li malo detaljnije objasniti aktivnosti EU-a?**

Potrebno je usredotočiti se na digitalne vještine i obrazovanje kako bi se osiguralo da europska digitalna transformacija potakne gospodarski rast i otvaranje radnih mjesta, ali i stvori veću društvenu jednakost. Važno je osigurati da digitalna tranzicija ne pojačava sustavne nejednakosti – na primjer ono što smo vidjeli da se događa tijekom nastave u hitnim uvjetima na početku pandemije – već da svatko u zajednici može imati pristup istim prilikama i ishodima.

U svom ste pitanju spomenuli da postoje mnoge aktivnosti na razini Europske unije u vezi s digitalnim vještinama, tako da su one na neki način definirane kako bi osigurale da se takvi problemi rješavaju holistički i iz svih različitih kutova. Europska digitalna strategija trenutno uključuje inicijative kao što su Program vještina<sup>2</sup>, Akcijski plan za digitalno obrazovanje<sup>3</sup>, Digitalno desetljeće i Kompas<sup>4</sup> te Europski stup socijalnih prava<sup>5</sup> i njegov akcijski plan. Cilj od 80 % stanovništva koje posjeduje barem osnovne digitalne vještine dio je ovih planova, ali



još uvijek ima puno posla u EU kako bi se osiguralo da svi mogu imati iste prilike za postizanje pozitivnih rezultata – što, nažalost, danas još nije slučaj<sup>6</sup>.

**Po vašem mišljenju, kao autoru ovog dokumenta, mislite li da će Europa dosegnuti razinu od 80 % stanovništva s osnovnim vještinama 2030. godine? Koje bi korake trebali poduzeti kreatori politika i pojedinci?**

Osobno, uvjeren sam da to možemo postići! S novim praćenjem pokazatelja digitalnih vještina i podacima iz 2021.<sup>7</sup> možemo vidjeti određene pozitivne trendove: 2021. godine 54 % građana EU-a u dobi od 16 do 74 godine posjedovalo je barem osnovne digitalne vještine. To je još uvijek znatno ispod cilja, s time da postoje i velike dobne razlike (npr. udio ljudi s višom razinom osnovnih vještina najveći je među osobama od 20 do 24 godina starosti), ali ono što je pozitivno je da možemo vidjeti veliku skupinu ljudi koji će to uskoro doći. Naime, 17 % stanovništva EU-a posjeduje digitalne vještine u 4 od 5 područja okvira DigComp, tako da im je relativno lako ponuditi mogućnost usavršavanja u usporedbi s onima koji još uvijek ne upotrebljavaju internet ili nemaju pristup internetu (11 %)<sup>8</sup>. Mislim da, ako nastavimo raditi pametno i koristiti se podacima praćenja za usmjeravanje ciljanih radnji na nacionalnoj i regionalnoj razini, postoji dobra šansa da privučemo više ljudi i da veći dio Europljana iskoristi prednosti digitalne tranzicije.

*Razgovor vodila*  
**doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić**  
*pomoćnica ravnatelja Srca*

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223>

<sup>3</sup> <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>

<sup>4</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en)

<sup>5</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/economy-works-people/jobs-growth-and-investment/european-pillar-social-rights\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/economy-works-people/jobs-growth-and-investment/european-pillar-social-rights_en)

<sup>6</sup> Centeno, C., Karpinski, Z. i Urzi, B. M. C. (2022). *Politike podrške koje se bave nedostatkom digitalnih vještina. Ured za publikacije Europske unije, Luksemburg, ISBN 978-92-76-51319-3, digitalni identifikator objekta (DOI):10.2760/07196*

<sup>7</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Towards\\_Digital\\_Decade\\_targets\\_for\\_Europe&stable=1#Digitally\\_skilled\\_citizens\\_and\\_professionals](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Towards_Digital_Decade_targets_for_Europe&stable=1#Digitally_skilled_citizens_and_professionals)

<sup>8</sup> Pogledajte podatke na ovoj poveznici: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/bookmark/4d463043-dda4-4ea6-b20d-4e15b32d98c2?lang=en>

Intervju: prof. dr. sc. Mirela Župan i izv. prof. dr. sc. Tunjica Petrašević

## Time to Become Digital in Law

O Erasmus+ projektu Time to Become Digital in Law (DIGinLaw) kojem je cilj unaprjeđenje digitalnih kompetencija nastavnika i studenata u pravnim znanostima govore prof. dr. sc. Mirela Župan i izv. prof. dr. sc. Tunjica Petrašević

**Razgovarali smo s prof. dr. sc. Mirelom Župan, redovitom profesoricom iz grupe predmeta međunarodnog i europskog privatnog prava na Pravnom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i koordinaticom Erasmus+ projekta Time to Become Digital in Law (DIGinLaw), o važnosti stjecanja digitalnih kompetencija nastavnika i studenata i kako će ovaj projekt tome pridonijeti.**

Pravni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku u suradnji s partnerskim sveučilištima u Aberdeenu i Milanu te Sveučilišnim računskim centrom (Srce) provodi projekt „Time to Become Digital in Law“ (DIGinLaw) (reg. broj: 2020-1-HR01-KA226-HE-094693), financiran u okviru programa Erasmus+ 2014. – 2020. Opći cilj projekta DIGinLaw je unaprjeđenje korištenja digitalnih tehnologija u visokom obrazovanju u polju prava, što se ostvaruje kroz podciljeve usmjerene prvenstveno na digitalizaciju obrazovnog procesa, ali i znanosti.

Srce je za nastavnike prava s partnerskih sveučilišta na projektu priredilo tečaj o izradi, vrednovanju i provedbi visokokvalitetnih e-kolegija u visokom obrazovanju „Digital Competences of Higher Education Teachers for Innovative Teaching Practices“ (danas dostupan na platformi MOD svim zainteresiranim nastavnicima <https://mod.srce.hr/login/index.php?lang=en>). S obzirom na stečene i / ili razvijene digitalne kompetencije nastavnici su kreirali 12 masovnih otvorenih *online* tečajeva (engl. MOOC's). Iako primarno odražava utjecaj digitalizacije u način izvođenja nastave i korištenje digitalnih resursa te učenje putem sustava za e-učenje, projekt se svojim sadržajem odnosi na pravna pitanja digitalizacije. Ideja je projekta studentima iz polja prava pružiti mogućnost pohađanja pravnih kolegija usmjerenih na digitalizaciju i pravne posljedice korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija na inovativan način, uvažavajući didaktičko metodičke standarde. S obzirom na njihovu aktivnu ulogu u savladavanju MOOC-a studenti su u središtu obrazovnog procesa, dok nastavnici kroz mentorski rad imaju ulogu poticatelja i usmjerivača obrazovnog procesa. Polaznici ovih kolegija unaprijedit će digitalne kompetencije i vještine te steći nova specifična znanja o utjecaju informacijskih tehnologija na pravo te time postati konkurentniji na nacionalnom i europskom tržištu rada 21. stoljeća. MOOC-ovi se dotiču aktualnih tema iz područja digitalizacije prava, uključujući primjenu umjetne inteligencije u pravosuđu, rješavanje prekograničnih sporova u digitalnom svijetu, zaštitu ljudskih prava, algoritamske diskriminacije, zaštitu potrošača u digitalno doba, zaštitu podataka, kibernetičku sigurnost itd.

Studenti koji uspješno završe DIGinLaw kolegije moći će obrazložiti aktualne trendove u digitalizaciji prava na nacionalnoj, europskoj i globalnoj razini; interpretirati ulogu digitalnih tehnologija i umjetne inteligencije u pravnom kontekstu; klasificirati pojmove iz područja digitalizacije prava; razlikovati pravne instrumente razvijene u okviru Vijeća Europe i Europske unije, kao i uporabu i pravne učinke digitalnih tehnologija s procesnopravnog i materijalnopravnog aspekta. Kolegiji razvijaju digitalne vještine u korištenju javno dostupnih digitalnih alata, kao i vrednovanje prednosti i nedostataka uporabe digitalnih tehnologija u pravnom kontekstu. Čak 11 razvijenih MOOC-ova korespondira s razinom 7 Europskog kvalifikacijskog okvira, dok je jedan zajednički kolegij svih partnera razvijen za poslijediplomsku i doktorsku razinu 8 EKO.



Kako bi provjerili jesu li MOOC-ovi studentima korisni, zanimljivi i poželjni, organizirana je i ljetna škola za 30 polaznika partnerskih sveučilišta. Temeljem iskustava i komentara polaznika mentoriranih kolegija s ljetne škole nastavnici će dovršiti samostalne (*self-paced*) e-kolegije koji će već ove jeseni biti otvoreni za upis svim zainteresiranim studentima. Ne propustite priliku za svoj digitalni bedž! Pratite DIGinLaw na:

- + Facebook: <https://www.facebook.com/DIGinLaw/>
- + Twitter: <https://twitter.com/diginlaw>
- + Instagram: <https://www.instagram.com/diginlaw/>
- + Web: <https://diginlaw.com/>

**Razgovarali smo i s izv. prof. dr. sc. Tunjicom Petraševićem, dekanom Pravnog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i članom tima Pravnog fakulteta na projektu DIGinLaw, o važnosti ovog projekta za Fakultet te smo ga zamolili i za osvrt koliko nastavnici imaju znanja i vještine za provođenje nastave uz pomoć digitalnih tehnologija, posebice nakon pandemije.**

Generator promjena u metodama poučavanja bila je pandemija koronavirusa koja je pred nastavnike postavila izazov kako adekvatno supstituirati



Studenti i prof. dr. sc. M. Župan (druga zdesna) na DigiLaw ljetnoj školi u Zagrebu u prostoru Pravnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, srpanj 2022.

klasične metode poučavanja u dvoranama metodama poučavanja u virtualnom okruženju posredstvom platformi za udaljeno učenje. Inovativnost i agilnost u primjeni digitalnih alata uvelike su ovisile o dotadašnjem stupnju razvijenosti digitalnih kompetencija nastavnika i studenata. Uvidjevši poteškoće s kojima se nastavnici i studenti susreću, ali i prednosti koje pruža poučavanje u virtualnom okruženju, prof. dr. sc. Mirela Župan u suradnji s projektnim partnerima prionula je u osmišljavanje ambicioznog projekta DigiLaw, koji je na našu radost pozitivno evaluiran. DigiLaw, čiji je nositelj Pravni fakultet Osijek, od iznimne je važnosti za znanstveno-nastavni rad Fakulteta, što se očituje kroz više dimenzija. Prije svega, DigiLaw osnažuje suradnju Fakulteta s inozemnim partnerima, što doprinosi jačanju potencijala nastavnika i studenata kroz razmjenu znanja i iskustava u međunarodnom okruženju. Nadalje, tematska orijentacija projekta prati aktualne trendove u digitalizaciji prava koji su na europskoj i globalnoj razini neminovnost, a ujedno otvara perspektivu za snažniji reformski pristup studijskom programu prava, u kojem bi digitalizacija bila okosnica s didaktičko-metodičkog aspekta izvedbe, ali još važnije, s aspekta programskog sadržaja poučavanja. Iz perspektive nastavnika uključenog u projektne aktivnosti, mogu reći kako je projekt bio izvrsna prilika za stjecanje sustavnog i sveobuhvatnog znanja o implementaciji e-učenja, koje je prethodno kod većine nastavnika bilo disperzirano u trenucima suočavanja s pandemijom.

Razvijeni MOOC-ovi, koji čine jezgru projekta, svojom globalnom dostupnošću i tematski atraktivnim sadržajem, osnažit će međunarodnu vidljivost Pravnog fakulteta Osijek, ali i naših projektnih partnera.

Globalna i otvorena dostupnost MOOC-ova, a time i novih znanja, pruža mogućnost da akademska zajednica još snažnije ostvaruje svoju misiju i namijenjenu joj društvenu funkciju.

Također, projekt DigiLaw doprinosi uspješnijoj realizaciji strateških planova Sveučilišta i Fakulteta, sukladno kojima je uporaba suvremenih digitalnih tehnologija u obrazovnom procesu postavljena kao jedan od ključnih ciljeva. Međutim, navedeno bi bilo teško ostvarivo da nastavnici i studenti, kao ključne komponente u prijenosu znanja, ne steknu adekvatne digitalne kompetencije koje im omogućuju uspješan transfer znanja, čemu upravo doprinosi DigiLaw kao svojevrsni *novum* u hrvatskom pravničkom obrazovanju.

Znanstveno-istraživački rad nastavnika uključenih u projekt, koji se temelji na načelu otvorene znanosti, pružit će vrijedan doprinos široj pravnoj zajednici koja se sve učestalije susreće s „digitalno obilježenim pravnim situacijama“, pri čemu na pojedina izazovna pravna pitanja još uvijek izostaje konkretan odgovor. Također, digitalne kompetencije i znanja omogućit će našim studentima da budu još konkurentniji na pravničkom tržištu rada, tuzemnom i inozemnom.

Uvjeren sam da će sve navedeno, predanim radom svih dionika, doprinijeti ponovnoj atraktivnosti studija prava, na kojem se poučava primjenom suvremenih (digitalnih) nastavnih metoda, između ostaloga i o pravnim sadržajima „digitalnog karaktera“.

*Razgovore vodila*

**doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić**  
pomoćnica ravnatelja Srca

## Digitalne tehnologije omogućuju promjene u praksi učenja i poučavanja

Innovative Tools for Enhancing E-Learning Solutions in Universities (DigiTools) - Erasmus+ projekt usmjeren na primjere dobre prakse u novim metodama poučavanja i stjecanje digitalnih kompetencija nastavnika i studenata

Erasmus+ projekt DigiTools započeo je 2021. godine, a koordinator projekta je Technological University of the Shannon (TUS): Midlands Midwest iz Irske. Partneri na projektu su, uz Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, MB Think Tank iz Rumunjske, University Transilvania din Brasov iz Rumunjske, Instituto Politécnico do Porto iz Portugala, Universitat Politècnica de Valencia iz Španjolske te University of Crete iz Grčke. Projekt je usmjeren na uvođenje digitalnih alata i novih metoda poučavanja u sveučilišni obrazovni prostor. Cilj je pomoći nastavnicima u pružanju kvalitetnog obrazovanja u digitalnom okruženju te je poseban fokus stavljen na inovativne pedagogije i metode za poučavanje, učenje i ocjenjivanje. Manjak digitalnih vještina kod nastavnika i studenata odnosno njihova neusklađenost, posebno u pogledu spremnosti za poučavanje u *online* okruženju, često dovode do neučinkovite implementacije e-učenja odnosno loše percepcije digitalnog okruženja. Kako bi se izbjegao otpor nastavnika (ali i studenata) prema digitalnim tehnologijama, potrebna je sustavna edukacija i razvoj digitalnih kompetencija. Jedino se na taj način može osigurati prilagodba nastavnika i cijelog sustava poučavanju u digitalnom okruženju. Digitalne tehnologije omogućuju promjene u praksi učenja i poučavanja, a projekt DigiTools promiče razmjenu dobrih praksi te stvara platforme za suradnju. Vrlo je važno usmjeriti se i

na dijelove obrazovnih sustava koji su podrška učenju poput knjižnica. Njihova prilagodba digitalnom okruženju te suradnja s ostalim dionicima obrazovanja vrlo su važne u digitalnoj transformaciji obrazovnog okruženja. Promicanjem fleksibilnih i inovativnih oblika učenja i poučavanja projekt DigiTools razvija sadržaje koji će pomoći nastavnicima, studentima i knjižničarima u usvajanju vještina i kompetencija potrebnih za kreiranje i izvođenje visokokvalitetnih *online* tečajeva, kao njihovih hibridnih oblika. U projektu su planirane kratke edukacije za nastavnike s partnerskih sveučilišta, čiji je cilj osposobiti nastavnike visokih učilišta da stvaraju visokokvalitetne digitalne sadržaje te koriste inovativne metode poučavanja. Tako je prva radionica održana u listopadu 2021. godine na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, dok je druga radionica održana u lipnju 2022. u Portu. Sadržaj radionica podijeljen je u sljedećih 6 modula: Pedagoški pristup digitalnom obrazovanju, Uvod u sustave za upravljanje učenjem, Proces implementacije e-učenja, Uvod u stvaranje digitalnog sadržaja, Pametni alati i stvaranje digitalnog sadržaja te Autorsko pravo u digitalnom okruženju. Tako je na edukaciji u listopadu 2021. održana i ABC radionica dizajna nastave koju su održale kolegice iz Srca.

Projektom prijedlogom planirani su sljedeći rezultati: 1. Izvještaj o trenutnom stanju digitalnog obrazovanja na visokoškolskim ustanovama u zemljama partnerima; 2. Vodič s primjerima dobre prakse digitalnog obrazovanja; 3. Program za edukaciju nastavnika za digitalno obrazovanje; 4. Obrazovni e-materijali za nastavnike; 5. *Online* platforma za diseminaciju rezultata projekta i inovativnih obrazovnih sadržaja; 6. Vodič za implementaciju e-učenja.

Svi materijali nastali tijekom projekta bit će dostupni na *web*-stranici projekta (<https://www.digi-tools.eu/>) i objavljeni u otvorenom pristupu.



Polaznici radionice Short term joint staff training u Zagrebu, listopad 2021.



**prof. dr. sc. Mihaela Banek Zorica,**  
Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

### Program Obzor Europa

#### Održan uvodni sastanak projekta IDEAL-IST i radionice za NCP-ove

U Bruxellesu 5. rujna 2022. održan je uvodni sastanak projekta IDEAL-IST, dok su 6. i 7. rujna održane radionice za nacionalne osobe za kontakt (National Contact Point – NCP). Tijekom uvodnog (*kick-off*) sastanka voditelji radnih zadataka prezentirali su aktivnosti koje će se provoditi tijekom sljedećih 36 mjeseci trajanja projekta, koji je fokusiran na kontinuiranu edukaciju i profesionalizaciju nacionalnih osoba za kontakt s ciljem što bolje podrške prijaviteljima te njihove uspješnosti u programu Obzor Europa.

Nakon uvodnog sastanka, 6. i 7. rujna održane su radionice na kojima su NCP-ovi stekli nova znanja u korištenju trenutnih usluga mreže IDEAL-IST, kao što su pronalazjenje partnera za formiranje konzorcija korištenjem platformi za potragu za partnerima (*partner search tool*), stabla poziva za dostavu projektnih

prijedloga („topic tree“), poslovno umrežavanje (*brokerage events*), usluge *predevaluacije* i evaluacije projektnih prijedloga (*pre-proposal check* i *full proposal check*), korištenje seta alata za prijavitelje (*toolbox*) kao potpora tijekom cijelog procesa prijave projekta.

IDEAL-IST je međunarodna mreža nacionalnih osoba za kontakt (NCP) za područje informacijskih i komunikacijskih tehnologija koja podržava istraživačke i inovacijske aktivnosti. Aktivna je od 1996. godine te okuplja više od 65 partnera, i iz zemalja članica EU-a i pridruženih („associated states“), istočnoeuropskih partnerskih zemalja (EEPC), mediteranskih partnerskih zemalja (MPC) i drugih zemalja diljem svijeta. Nacionalne osobe za kontakt zadužene su za praćenje i provedbu aktivnosti iz određenog područja programa Obzor Europa, informiranje korisnika o natječajima i drugim aktivnostima u sklopu Programa, savjetovanje prijavitelja o Programu općenito, kao i o administrativnim procedurama i pravilima te načinima pripreme, prijave i implementacije projekata.

Projekt IDEAL-IST omogućava svim nacionalnim osobama za kontakt odgovornim za područje digitalizacije u klasteru 4. Digitalizacija, industrija i svemir EU programa Obzor Europa (destinacije 3, 4 i 6) pristup znanju, alatima i iskustvu koji su im potrebni kako bi osigurali kvalitetnu podršku potencijalnim prijaviteljima projekata te povećali uspješnost projekata financiranih iz programa Obzor Europa.

Projekt IDEAL-IST financira se sredstvima programa Obzor Europa, a službeno je započeo u ožujku 2022. godine. Koordinator projekta je National Technological Innovation Authority (ISERD) iz Izraela, a Srce predstavlja Republiku Hrvatsku te je jedan od ukupno 31 projektnog partnera. Nacionalna osoba za kontakt u Hrvatskoj za područje digitalizacije u klasteru 4. programa Obzor Europa je Vlatko Grabovica, voditelj Odjela za međunarodnu suradnju, programe i projekte EU Sveučilišnog računskog centra. Kontakte nacionalnih osoba za kontakt za sva područja programa Obzor Europa možete pronaći na mrežnim

stranicama <https://www.obzoreuropa.hr/kontakt-informacije>, a više o projektu IDEAL-IST na <https://www.ideal-ist.eu/>.



Vlatko Grabovica,  
Srce

### Program Obzor Europa

#### Odobren projekt CRAFT-OA

Projekt Creating a Robust Accessible Federated Technology for Open Access (CRAFT-OA) radi će na unaprjeđenju podrške za objavu u tzv. dijamantnom otvorenom pristupu. Cilj projekta CRAFT-OA jest pružiti snažnu tehnološku i organizacijsku podršku dijamantnom pristupu putem sljedećih četiriju grupa aktivnosti: (1) Tehnološko unaprjeđenje platformi i alata za objavu OA časopisa; (2) Izgradnja održive zajednice koja bi radila na unaprjeđenju cjelokupne OA infrastrukture; (3) Povećanje vidljivosti i prepoznatljivosti dijamantnih časopisa; (4) Integracija usluga i alata s EOSC-om (European Open Science Cloud, Europski oblak za otvorenu znanost) i drugim značajnim agregatorima podataka. OA izdavaštvo (engl. Open Access, izdavaštvo otvorenog pristupa) okosnica je znanstvene komunikacije pri čemu prevladavaju dva modela izdavanja, jedan u kojem se trošak pripreme i objave članka prenosi na autora (engl. Article Processing Charges – APC) i drugi u kojem autori objavljuju besplatno, a potrebnu tehnološku infrastrukturu i financijske

troškove pokriva ustanova koja provodi istraživanja ili financijer – tzv. dijamantni otvoreni pristup (engl. Diamond Open Access). U Hrvatskoj tehnološku infrastrukturu za dijamantni OA pruža Srce kroz Portal hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa Hrčak, na kojem je uredništvima časopisa dostupna mogućnost objave brojeva i cjelovitih radova, ali i podrška za cjelokupan uređivački proces pomoću alata Open Journal Systems (OJS), bez naknade. Na institucijskoj razini sličnu podršku pruža Sveučilište u Zadru kroz platformu Morepress odnosno podršku za OJS i Open Monograph Press (OMP).

Projekt vrijedan gotovo 5 milijuna eura koordinat će Georg-August-Universität Göttingen, a financirat će se u okviru programa Obzor Europa. Srce i Sveučilište u Zadru sudjelovat će u projektu kao hrvatski predstavnici konzorcija proizašlog iz europske istraživačke infrastrukture za razvoj otvorene znanstvene komunikacije u društvenim i humanističkim znanostima OPERAS.

Srce će, svojim dugogodišnjim iskustvom stečenim razvojem i održavanjem Hrčka, projektu doprinijeti prikupljanjem potreba uredništva časopisa, promoviranjem i podrškom za dobre uređivačke prakse poput podrške za objavu u JATS formatu XML, radom na unaprjeđenju platforme OJS, kao i dodatnom edukacijom i tečajevima o korištenju OJS-a za uredništva. Jedan od interesa Hrčka je i unaprjeđenje razmjene s relevantnim bazama podataka, kao i povećanje vidljivosti Hrčka uključivanjem u tržnicu/katalog EOSC-a.



Draženko Celjak,  
Srce

### Program Digitalna Europa

#### Programom Digitalna Europa gradimo sigurnu i održivu digitalnu infrastrukturu

Europska komisija odobrila je projekte kojima Hrvatska želi ubrzati gospodarski oporavak i oblikovati digitalnu transformaciju društva i gospodarstva.

Program Digitalna Europa donosi financiranje u nekoliko područja među kojima su računalstvo u oblaku, umjetna inteligencija, kibernetička sigurnost, napredne digitalne vještine i široko korištenje digitalnih tehnologija u gospodarstvu i društvu. Uspostava inovacijskog središta za digitalnu transformaciju i razvoj napredne nacionalne kvantne komunikacijske mreže dva su odobrena projekta koja predstavljamo u ovom broju Srce novosti, a rezultat su promišljanja i znanja hrvatskih institucija.

#### Projekt CROBOHUB++

#### Uspostava europskog inovacijskog središta za digitalnu transformaciju

U sklopu projekta Croatian Industry and Society Boosting – European Digital Innovation HUB (CROBOHUB++) uspostavit će se glavno europsko inovacijsko središte za digitalnu transformaciju u regiji NUTS2 Kontinentalna Hrvatska. Program Digitalna Europa financira uspostavu mreže europskih centara za digitalne inovacije (European Digital Innovation HUB – EDIH) koja će osigurati pristup znanju i tehnologijama te poticati zelenu tranziciju i digitalnu transformaciju privatnih poduzeća i javnog sektora. CROBOHUB++ nudit će usluge iz triju ključnih područja programa Digitalna Europa – umjetna inteligencija, kibernetička sigurnost i računarstvo visokih performansi (High Performance Computing – HPC) te u sljedećim



Sudionici inicijalnog sastanka projekta IDEAL-IST

tehnologijama: robotika, računalni vid, internet stvari, ugradbeni sustavi upravljanja i automatizacije, pametna senzorka, tehnologija blokovskih lanaca i digitalne simulacije. CROBOHUB++ primarno će se orijentirati na proizvodnu industriju, digitaliziranu poljoprivredu, energiju i okoliš te na javnu i državnu upravu, iako su tehnologije u kojima je CROBOHUB++ specijaliziran široko primjenjive. CROBOHUB++ predstavlja će središnje mjesto pružanja potpore malim i srednjim poduzećima koja žele iskoristiti mogućnosti digitalne i zelene transformacije za razvoj svojeg poslovanja. Srce će pružati podršku u području računarstva visokih performansi, uključujući pristup znanju i tehnologijama Hrvatskog centra kompetencija za HPC.

Koordinator projekta CROBOHUB++ je Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, a partneri u konzorciju su Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije, Hrvatska gospodarska komora, Infodom, Inovacijski centar „Nikola Tesla“, Srce i Visoko učilište Algebra.

Usluge koje nude EDIH-ovi su: testiranje prije ulaganja, vještine i osposobljavanje, potpora za pristup financijskim sredstvima te izgradnja inovacijskih ekosustava i umrežavanje. Partneri u konzorcijima EDIH-a su organizacije za istraživanje i razvoj tehnologija te tehnička sveučilišta/fakulteti u suradnji s gospodarskim udruženjima, klasterima, Europskom poduzetničkom mrežom (EEN), akceleratorima/inkubatorima, inovacijskim agencijama i institucijama za stručno osposobljavanje. EDIH-ovi podupiru digitalizaciju i digitalnu transformaciju gospodarstva, osobito malih i srednjih poduzeća te javne administracije, a zamišljeni su da djeluju kao pristupne točke prema europskoj mreži EDIH-ova za lokalne organizacije.



### Projekt CroQCI

#### Razvoj napredne nacionalne kvantne komunikacijske mreže

Croatian Quantum Communication Infrastructure (CroQCI) projekt je konzorcija vodećih hrvatskih ustanova i tvrtki iz područja kvantnih sustava, kvantnih i klasičnih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, a s ciljem razvoja napredne nacionalne kvantne komunikacijske mreže. Projektom CroQCI implementirat će se eksperimentalni kvantni komunikacijski sustavi i mreže, dopunjene i integrirane nizom klasičnih sigurnih komunikacijskih tehnologija. To obuhvaća izgradnju i testiranje uređaja i sustava koji kombiniraju najbolja kvantna, postkvantna klasična i kvantno poboljšana rješenja. Važan dio projekta CroQCI čine obrazovne aktivnosti, a Srce je povjerena provedba radnog paketa u kojem će se nizom edukacija i treninga poticati optimalno korištenje znanja i vještina povezanih s kibernetičkom sigurnošću u primjeni kvantne tehnologije, kao i podizanje svijesti o potrebi za bolje zaštićenom komunikacijom i kibernetičkoj sigurnosti u nadolazećoj kvantnoj eri. Konzorcij CroQCI čine Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Institut Ruđer Bošković, Institut za fiziku, Srce, Ured Vijeća za nacionalnu sigurnost, tvrtke Odašiljači i veze d.o.o. i Pomorski centar za elektroniku d.o.o. Split, a pod vodstvom Hrvatske akademske i istraživačke mreže CARNET.

„Programom Digitalna Europa gradimo sigurnu i održivu digitalnu infrastrukturu. Pomažemo i poduzećima da ostvare bolji pristup podacima ili da koriste rješenja koja se temelje na umjetnoj inteligenciji. Brinemo se da Europljani dobiju odgovarajuće vještine za aktivno sudjelovanje na modernom tržištu rada“

– izjavila je Margrethe Vestager, potpredsjednica Europske komisije za Europu spremnu za digitalno doba [A Europe fit for the digital age].



Sandra Razbornik, Srce

#### Novosti u Informacijskom sustavu znanosti – CroRIS

##### CroRIS koordinatori i urednici

U prethodnom su razdoblju razvoj i implementacija Informacijskog sustava znanosti RH – CroRIS došli do točke u kojoj su uključeni i djelatnici znanstvenih ustanova i visokih učilišta. Naime, tijekom proljeća Ministarstvo znanosti i obrazovanja uputilo je dopis svim institutima i visokim učilištima s molbom za imenovanje CroRIS koordinatora, što je većina ustanova i napravila. To je bio prvi korak koji je omogućio uspostavu kontakta s ustanovama u cilju početka implementacije CroRIS-a u sustav znanosti RH. Ubrzo nakon toga, uslijedio je i *webinar* za CroRIS koordinate, na kojem su sudjelovali dr. sc. Ognjen Orel, pomoćnik ravnatelja Srca, i dr. sc. Bojan Macan, voditelj Centra za znanstvene informacije Instituta „Ruđer Bošković“.

Na samom *webinaru* pojašnjena je uloga CroRIS koordinatora u funkcioniranju sustava u pojedinoj ustanovi. Prikazane su i druge

ključne uloge koje će imati pojedini djelatnici ustanova, poput uredničkih uloga. Urednici pojedinih modula u CroRIS-u imat će ključnu ulogu u verifikaciji zapisa CroRIS-a koji se odnose na tu ustanovu te će tako doprinijeti čistoći i ispravnosti informacija u ovom nacionalnom sustavu. Tako će, na primjer, djelatnici koji na ustanovi imaju ulogu urednika modula Projekti brinuti o zapisima o projektima te ustanove, što ih mogu unositi i mijenjati zaposlenici ustanove nositelja projekta. S druge strane, urednici modula Oprema će na isti način verificirati unesene zapise o istraživačkoj opremi i uslugama koje se vezano za tu opremu nude na ustanovi, a moći će ih i dodatno uređivati. Na sličan način uspostavljaju se i druge ključne uredničke uloge na razini ustanova.

Jedna od najvažnijih uloga CroRIS koordinatora u ustanovi je pridjeljivanje uredničkih uloga na razini ustanove djelatnicima. Tijekom održanog *webinara* dani su i primjeri zaposlenika koje koordinatori mogu imenovati na mjesto pojedinog urednika modula. Također, valja napomenuti da ne postoji ograničenje na broj osoba koje istovremeno mogu obavljati uredničku ulogu za pojedini modul u ustanovi, niti na to da jedna osoba može biti urednik više modula, što će biti posebno prikladno za manje ustanove. Samim time, i CroRIS koordinator može sam sebi dodijeliti uloge urednika pojedinih modula.

Do sada su u produkciju postavljeni ovi programski moduli CroRIS-a: Službene evidencije MZO-a, Ustanove, Osobe, Projekti, Oprema i usluge, Administracija, REST API i Izvješća, koji se dalje redovito nadograđuju i proširuju. Sljedeći veliki programski modul koji će biti pušten u produkciju su Publikacije [CroSBI], potpuno nova verzija aktualne znanstvene bibliografije CROSBI, u koju će biti uključeni i svi podaci do sada upisani u CROSBI.

CroRIS se izgrađuje i implementira u okviru strateškog projekta Znanstveno

i tehnologijsko predviđanje, sufinanciranog sredstvima Europske unije, koji vodi Ministarstvo znanosti i obrazovanja, a na kojem je Srce partner zadužen za izgradnju sustava te razvoj i održavanje tehničkih komponente sustava. U uspostavu i rad CroRIS-a aktivno je uključen i Institut „Ruđer Bošković“, koji je nadležan za informacijsku, odnosno podatkovnu komponentu sustava, te primarnu korisničku podršku i edukacije.



dr. sc. Ognjen Orel, pomoćnik ravnatelja Srca

#### Novi tečaj o upravljanju istraživačkim podacima

##### Dokumentacija i anonimizacija istraživačkih podataka

Srce je u suradnji s Hrvatskom zakladom za znanost i Nacionalnom i sveučilišnom knjižnicom u Zagrebu izradilo novi *online*

tečaj o upravljanju istraživačkim podacima pod nazivom Dokumentacija i anonimizacija istraživačkih podataka. Tečaj je namijenjen istraživačima, profesorima te studentima svih smjerova na svim fakultetima koji žele saznati više o izradi Plana upravljanja istraživačkim podacima (PUP) Hrvatske zaklade za znanost, o anonimizaciji, dokumentiranju i opisivanju istraživačkih podataka, kao i knjižničarima koji pružaju podršku svojim korisnicima. Tečaj se sastoji od triju cjelina: izrada Plana upravljanja istraživačkim podacima, dokumentiranje istraživačkih podataka i anonimizacija istraživačkih podataka.

Cjelina Izrada Plana upravljanja istraživačkim podacima objašnjava važnost izrade Plana upravljanja istraživačkim podacima te vodi polaznika korak po korak kroz sve kategorije Plana upravljanja istraživačkim podacima Hrvatske zaklade za znanost. Po završetku cjeline polaznik će imati potrebna znanja i vještine da samostalno izradi vlastiti Plan upravljanja istraživačkim podacima.

Cjelina Dokumentiranje istraživačkih podataka informira polaznike o prednostima i važnosti dokumentiranja istraživačkih podataka, objašnjava što su metapodaci te što podrazumijeva standard podataka. Po završetku



Proces anonimizacije i pseudoanonimizacije istraživačkih podataka

cjeline polaznici će moći samostalno izraditi vlastitu ReadMe datoteku za potrebe istraživačkog projekta te kvalitetnijeg upravljanja istraživačkim podacima.

Cjelina Anonimizacija istraživačkih podataka objašnjava pojmove i razlike među terminima anonimizacija, pseudoanonimizacija i k-anonimizacija. Polaznicima objašnjava postupak provedbe k-anonimizacije nad vlastitim istraživačkim podacima te provedbu anonimizacije kvalitativnih i kvantitativnih podataka. Po završetku cjeline polaznici će moći samostalno provesti k-anonimizaciju korištenjem besplatnog mrežnog alata Amnesia čije je korištenje objašnjeno u seriji videozapisa koji vode korisnika kroz funkcionalnosti i u radu s programom.

Upis i trajanje tečaja nisu vremenski ograničeni te polaznici tečaj mogu pohađati vlastitim tempom. Sve cjeline tečaja istovremeno su otvorene, a polaznici mogu prolaziti kroz sve cjeline tečaja redom ili pregledati samo dijelove tečaja koji ih zanimaju. Polaznicima koji su tečaj pregledali u cijelosti i prošli sve provjere znanja dodjeljuje se potvrda o završenom tečaju i digitalna značka. Tečaj se nadovezuje na tečaj „Upravljanje istraživačkim podacima“ koji se nalazi u kategoriji Platforme, alati i dobre prakse u životnom ciklusu istraživanja, gdje se mogu pronaći sve potrebne informacije i popis trenutno dostupnih tečajeva povezanih s upravljanjem istraživačkim podacima tijekom životnog ciklusa podataka.

**dr. sc. Kristina Posavec,**  
Srce

Portal Hrčak

**Podrška za uređivanje i objavu zbornika konferencijskih radova**

Srce je započelo projekt uspostave centralizirane podrške za uređivanje i objavu zbornika konferencijskih radova kao proširenje podrške za znanstvene i stručne časopise koja je osigurana putem portala Hrčak te alata OJS. Osluškujući potrebe zajednice s kojom radi dugi niz godina, Srce najavljuje uspostavu nove podrške koja će zasigurno biti od koristi izdavačima i uredništvima časopisa u Hrčku, ali i ustanovama iz znanosti i visokog obrazovanja te znanstvenim i

znanstveno-stručnim udrugama koje u okviru svog poslovanja organiziraju znanstvene i stručne konferencije te objavljuju zbornike radova.

Podrška za zbornike konferencijskih radova realizirat će se putem alata Open Monograph Press (OMP). Open Monograph Press je alat otvorenog kôda koji omogućuje uređivanje i objavu monografija/knjiga i serijskih nizova poput zbornika konferencijskih radova. OMP je kreirao PKP (Public Knowledge Project), tim koji stoji i iza dosta popularnijeg alata Open Journal Systems (OJS). Stoga je velika sličnost u izgledu, namjeni i korištenju ovih dvaju alata. Poput OJS-a, OMP omogućuje kreiranje i objavu više zbornika (*pressova*) na jednom centraliziranom mjestu pri čemu svaki zbornik ima vlastitu *web*-adresu i prilagođeni izgled stranice. Alat također omogućuje prijavu radova, recenziranje istih, uređivanje i konačnu javnu objavu u okviru određenog zbornika. Za svaki od navedenih poslova potrebno je dodavati osobe u sustav te im dodijeliti odgovarajuću ulogu koja im omogućuje rad za koji su ovlašteni.

Projekt i nova podrška će u početku biti usmjereni samo na zbornike konferencijskih radova, a uspostava će se realizirati u razdoblju od rujna do prosinca 2022. godine, nakon čega korisnici mogu očekivati mogućnost aktivnog korištenja iste. Neki od poslova koji su obuhvaćeni projektom su definiranje kriterija uvrštavanja zbornika u OMP, tehnička uspostava alata i promocija, a za potrebe edukacije korisnika organizirat će se radionice.

 **hrčak**

**Ljiljana Jertec Musap,**  
Srce

Sustav za e-učenje Merlin

**Najveći i najmoderniji sustav za e-učenje u sustavu visokog obrazovanja**

Sustav za e-učenje Merlin je za novu akademsku godinu 2022./2023. nadograđen na najnoviju inačicu sustava Moodle 4.0. Horizontalan način navigacije korisnicima



sada olakšava snalaženje i rad u sustavu, pruža bolju preglednost te je kao takav pogodan i za sve vrste uređaja. Najveća novost u novoj inačici je indeks sadržaja e-kolegija koji je smješten uz lijevi rub sučelja. Indeks sadržaja korisnicima olakšava navigaciju kroz sam e-kolegij jer korisnik odabirom naziva pojedine teme, aktivnosti ili resursa može direktno otvoriti željeni sadržaj, bez potrebe za prolaskom po sadržaju e-kolegija. Još jedan novitet u novoj inačici sustava Merlin je i položaj svih blokova, uključujući i blok Administracija, koji su sada smješteni uz desni rub sučelja. Stupac s blokovima može se prikazati ili sakriti, što pruža bolju preglednost središnjeg dijela sučelja. Novost koju donosi sustav Merlin za novu akademsku godinu su i nova tipka za uređivanje sadržaja e-kolegija te nove mogućnosti u Bazi pitanja. Više o svim novostima u sustavu za e-učenje Merlin Srca za novu akademsku godinu korisnici mogu pronaći na web stranicama Centra za e-učenje ([www.srce.hr/ceu](http://www.srce.hr/ceu)). Kao i uvijek djelatnici Centra za e-učenje Srca, osigurali su da novu inačicu sustava Merlin prate i priručnici, tečajevi, brze upute i drugi materijali, a podršku u radu sa sustavom Merlin, kao i u pripremi nastave u online okruženju, nastavnici mogu dobiti putem helpdeska i kroz konzultacije.



**Tea Čičko,**  
Srce

Sveučilišni računski centar

Priznanja

## Srceu dodijeljeno priznanje Zajednice studentskih centara RH

U nedjelju 28. kolovoza 2022. godine u Studentskom centru Varaždin održana je svečana sjednica Zajednice studentskih centara Republike Hrvatske povodom obilježavanja desete obljetnice osnivanja Zajednice.

Zajednica studentskih centara sporazumno je udruženo svih 13 studentskih centara u Republici Hrvatskoj (Zagreb, Split, Osijek, Rijeka, Dubrovnik, Zadar, Pula, Karlovac, Sisak, Požega, Slavonski Brod, Šibenik i Varaždin) s ciljem zajedničkog rješavanja pitanja vezanih uz djelatnost studentskih centara, a osobito u dijelu organizacije studentske prehrane, smještaja studenata, posredovanja u zapošljavanju studenata te zadovoljavanja kulturnih i sportskih potreba studenata.

Vrijednost Zajednice studentskih centara proizlazi iz međusobne suradnje na podizanju razine studentskog standarda u Hrvatskoj te doprinosa razvoju gradova u kojima obavljaju svoju djelatnost kroz izgradnju novih objekata za smještaj i prehranu studenata i otvaranje novih radnih mjesta. Istaknuli su to uzvanici (prof. dr. sc. Damir Boras, Ivica Šušak, Anđelko



Stričak, dr. sc. Neven Bosilj i Ivan-Pavao Boras) koji su održali govore i čestitali Zajednici studentskih centara 10. obljetnicu te joj zaželjeli puno uspjeha u daljnjem radu. Na obilježavanju 10. godišnjice Zajednice studentskih centara RH predsjednik Zajednice i ravnatelj SC-a Varaždin Nenad Milišaš uručio

je ravnatelju Srca Ivanu Mariću „Priznanje Zajednice studentskih centara RH Sveučilišnom računskom centru za suradnju sa Zajednicom studentskih centara RH na projektima studentskog standarda u Republici Hrvatskoj“.

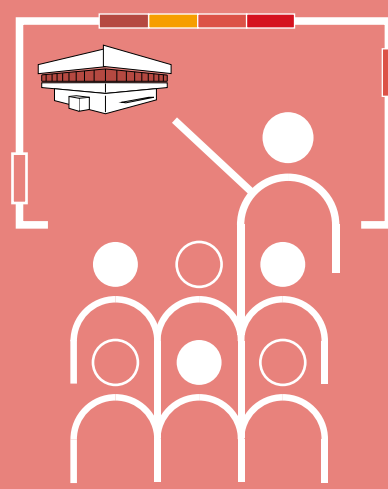
Sveučilišni računski centar Srce već dugi niz godina uspješno surađuje sa Zajednicom te održavanjem i razvojem Informatičkog sustava studentskih prava (ISSP) i Informatičkog sustava akademskih kartica (ISAK) omogućava procese digitalizacije koji utječu na poboljšanje kvalitete studentskog standarda. Srce je u periodu 2003. – 2007. izgradilo i lokalne mreže u svim studentskim domovima u RH i spojilo ih optičkim vezama na okosnicu akademske mreže te na taj način omogućilo kvalitetno i pouzdano povezivanje domova s fakultetima i sveučilištima, ali i svijetom. I to brzinom od 100 Mbit/s, što je tada bilo iznimno dostignuće čak i u svjetskim razmjerima.


**dr. sc. Slaven Mihaljević,**  
Srce


Obrazovne aktivnosti


ponovno i u zgradi

Srca









OBRAZOVNI PROGRAMI

**srca**

Projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO)

## Nova generacija e-infrastrukture HR-ZOO poprima oblik

HR-ZOO pored prvog petaskalnog računala donosi i usluge virtualnih računalnih i spremišnih resursa na načelu računarstva u oblacima, računalne resurse s velikom propusnošću te velike spremišne kapacitete za potrebe akademske i znanstvene zajednice u Hrvatskoj.

### Napredni IKT resursi – HTC, HSC, SAN, DC LAN

Tijekom ljetnih mjeseci isporučeni su i ugrađeni u podatkovne centre HR-ZOO-a računalni, spremišni i mrežni resursi koji tvore infrastrukturu za računarstvo s velikom propusnošću (engl. High Throughput Computing, HTC), infrastrukturu za visoko skalabilno računarstvo (engl. High-Scalability Computing, HSC), infrastrukturu za spremišnu mrežu (engl. Storage Area Network, SAN) i infrastrukturu za lokalnu mrežu (engl. Data Center Local Area Network, DC LAN). Ukupna vrijednost ugrađene opreme iznosi 70 milijuna kuna.



IKT oprema - Podatkovni centar HR-ZOO ZG2

Početkom rujna uspješno je provedeno testiranje ugrađene računalne opreme. POST, skraćeno od „Power On Self Test“ početni je skup dijagnostičkih testova kojima se utvrđuje ispravnost u radu računalne opreme (hardvera) nakon uključanja. U sljedećem razdoblju uslijedit će puštanje u rad i uspostava digitalnih usluga zasnovanih na računarstvu u oblaku poput izvedbe računarstva u oblaku, fleksibilnog stvaranja i upotrebu virtualnih poslužitelja, brojne načine za pohranu i dohvat podataka te funkciju sigurnosne i arhivske pohrane podataka

„IKT resursi smješteni u pet podatkovnih centara temelj su izgradnje kataloga usluga HR-ZOO koji će podržati daljnji razvoj znanstvene i akademske zajednice, omogućiti napredak u multidisciplinarnim istraživanjima te pružiti pomoć nastavnicima u digitalnoj transformaciji visokog obrazovanja. Zahvaljujući uslugama HR-ZOO-a, izgradnjom mostova suradnje i povezivanjem nacionalne infrastrukture s istraživačkim infrastrukturama u Europi i svijetu Srce omogućava hrvatskim znanstvenicima ostvarivanje njihovog istraživačkog potencijala i ravnopravan položaj u odnosu na europske kolege“ pojasnio je Ivan Marić, ravnatelj Srca i voditelj projekta HR-ZOO.

### Podatkovni centar u Rijeci

Svečanim obilježavanjem završetka radova uređenja i opremanja podatkovnog centra HR-ZOO-a u Rijeci završen je niz događanja održanih povodom uspostave nacionalne mreže podatkovnih centara HR-ZOO-a. Prof. dr. sc. Snježana Prijic - Samaržija, rektorica Sveučilišta u Rijeci i Ivan Marić, ravnatelj Srca potpisali su u četvrtak 14. srpnja *Ugovor o upravljanju i korištenju Podatkovnog centra HR-ZOO RI*.

Podatkovni centar HR-ZOO RI nalazi se u Zgradi sveučilišnih odjela Sveučilišta u Rijeci, ima bruto površinu od 213 m<sup>2</sup> i 10 instaliranih IKT ormara. Projektirana snaga elektroenergetskog priključka je 125 kW, dok je kao pričuvni izvor napajanja električnom energijom ugrađeno agregatsko postrojeno snage 220 kVA. Ugrađen je i uređaj za besprekidno napajanje snage 100 kW, a rashladnu energiju osigurava rashladnik vode snage 70 kW. Završetkom radova na uređenju i opremanju podatkovnog centra HR-ZOO RI dobiven je suvremeni podatkovni centar koji dugoročno osigurava odgovarajuće prostorne uvjete za smještaj naprednih računalnih i spremišnih resursa. Podatkovni centar HR-ZOO RI sastavni je dio nacionalne mreže podatkovnih centara, ključnog elementa nacionalne e-infrastrukture HR-ZOO koja je nužna za modernu i multidisciplinarnu znanost, vrhunska istraživanja i obrazovni sustav Republike Hrvatske.

Sveučilišni računski centar



Obilazak podatkovnog centra HR-ZOO RI



Ivan Marić, ravnatelj Srca i prof. dr. sc. Snježana Prijic-Samaržija, rektorica Sveučilišta u Rijeci tijekom potpisivanja Ugovora o upravljanju i korištenju Podatkovnog centra HR-ZOO RI

Projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO) strateški je projekt u sustavu znanosti i visokog obrazovanja u kojemu, pored Srca, sudjeluju partnerske ustanove CARNET, Institut Ruđer Bošković, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu i Sveučilište u Zagrebu. Ukupna vrijednost projekta HR-ZOO iznosi gotovo 200 milijuna kuna, a projekt sufinancira Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj u iznosu od 85 %, dok je preostalih 15 % osiguralo Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH. Više o projektu HR-ZOO na poveznici: <https://www.srce.unizg.hr/hr-zoo>

**Sandra Razbornik,**  
Srce



**hr-zoo**  
Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

## Tjedan otvorenog pristupa 2022

Međunarodna znanstvena i akademska zajednica svake godine u listopadu jedan tjedan posvećuje važnosti otvorenog pristupa znanstvenim informacijama te se uz prikladno odabranu temu organiziraju razni događaji i rasprave na kojima se ističu prednosti i mogućnosti što ih otvara ovakav način objavljivanja.

Ove se godine Tjedan otvorenog pristupa (Open Access Week) obilježava od 24. do 30. listopada, a tema na koju će biti fokusiran je „Otvorenost za klimatsku pravdu“. Ovogodišnja tema, koju je odabrao Savjetodavni odbor Tjedna otvorenog pristupa, prilika je za okupljanje, poduzimanje akcija i podizanje svijesti o tome kako otvorenost osigurava klimatsku pravdu. Srce svake godine sudjeluje u obilježavanju Tjedna te se priključuje organizacijom panel-rasprava ili drugih oblika javne diskusije s ciljem podizanja svijesti o važnosti otvorenog pristupa, ali i s ciljem promoviranja usluga koje Srce nudi svojim korisnicima, a koje izravno omogućuju otvorenu objavu i dijeljenje znanstvenih informacija i rezultata znanstvenog rada, što je preduvjet za ostvarivanje otvorene znanosti.

Srce će se ove godine priključiti obilježavanju Tjedna otvorenog pristupa predstavljanjem nove podrške za uređivanje i objavu zbornika konferencijskih radova kroz alat Open Monograph Press. Uspostava i omogućavanje korištenja ovog alata korisnicima Srca će osigurati još jedan način da svoje publikacije i radove objave i dijele u otvorenom pristupu. Ako epidemiološka situacija to dopusti, događaj će se održati 24. listopada uživo u prostorijama Srca. Detaljnije informacije o istome, kao i točan termin i način održavanja, bit će objavljene putem službenih komunikacijskih kanala i društvenih mreža Srca.

*Ljiljana Jercec Musap,*  
Srce



## Prošireno polje digitalne povijesti umjetnosti

Digitalna povijest umjetnosti krovni je termin za mnoštvo različitih teorijskih i metodoloških pristupa kojima je zajednički nazivnik upotreba digitalnih alata u znanstveno-istraživačke svrhe. Iako povijest digitalne povijesti umjetnosti možemo trasirati najmanje do šezdesetih godina 20. stoljeća, a nagli razvoj polja pratiti od početka novoga tisućljeća, danas još uvijek ne postoji njegova jedinstvena definicija. Od inicijalnih podjela kojima se pokušala napraviti kvalitativna razlika među različitim digitalizacijskim projektima te korištenja digitalnih alata u komunikacijske i prezentacijske svrhe od onih u kojima se iskorištava njihov analitički potencijal za dobivanje novih znanstvenih spoznaja, danas se digitalnu povijest umjetnosti vjerojatno najbolje može opisati konceptom „proširenog polja“. Njime je naznačeno razumijevanje polja kroz sustav relacija među različitim akterima, disciplinama, metodama, alatima i kontekstima u kojima se oni razvijaju. Rad u polju podrazumijeva, naime, blisku suradnju s drugim humanističkim, društvenim, tehničkim, a ponekad i prirodnim znanostima, zajednički rad na prilagođavanju i prevođenju postojećih digitalnih resursa ili konceptualizaciji novih te iznalaženje načina za postizanje duboke interdisciplinarnosti među disciplinama.

U metodološkom smislu, stupovima digitalne povijesti umjetnosti mogli bismo smatrati mrežnu, tekstnu, prostornu te digitalnu analizu slike, odnosno metode kojima je zajednički rad s većim količinama podataka. Uz potrebu za edukacijom o načinima rada s većim količinama podataka, koja uključuje etički pristup i razumijevanje pristranosti što potencijalno proizlaze iz njihove upotrebe, takav tip rada stoga nužno podrazumijeva i procese njihova strukturiranja i pohranjivanja, što zahtijeva i (za sada nedovoljnu) prateću financijsku i materijalnu podršku daljnjem razvoju polja.

*Sanja Sekelj,*  
Institut za povijest umjetnosti

### Četvrto izdanje Digital Art History – Methods, Practices, Epistemologies



Plakat za konferenciju. Autor: Paolo Mofardin

U svrhu podizanja vidljivosti polja, strateškog povezivanja lokalnih i međunarodnih aktera iz proširenog polja digitalne povijesti umjetnosti te unapređenja procesa dijeljenja specijalističkih znanja iz različitih disciplina, Institut za povijest umjetnosti (IPU) u Zagrebu i Sveučilišni računski centar (Srce) od 2018. godine suorganiziraju međunarodnu konferenciju „Digitalna povijest umjetnosti – metode, prakse, epistemologija“. Inicijalno pokrenuta kao završno događanje projekta ARTNET, konferencija će se četvrti put održati od 3. do 4. listopada 2022. godine u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu u sklopu znanstveno-istraživačkog projekta J7-2606 „Modeli i prakse globalne kulturne razmjene i Pokret nesvrstanih zemalja. Istraživanja prostorno-vremenske dinamike (GLOB\_EXCHANGE)“, financiranim od strane Hrvatske zaklade za znanost i Javne agencije za raziskovalnu dejavnost Republike Slovenije. Uz IPU i Srce, suorganizatori su ove godine i Akademija za lijepe umjetnosti i dizajn Sveučilišta u Ljubljani, DARIAH-HR te Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. Konferencija će

okupiti četrdeset i četiri istraživača iz dvanaest zemalja (Francuska, Hrvatska, Italija, Njemačka, Portugal, Rusija, Slovenija, Srbija, Španjolska, Švedska, Švicarska, Ukrajina). Krovna tema konferencije je kompleksnost, odnosno kretanje će se od razumijevanja umjetničkog polja kao kompleksnog sustava do načina na koji se njemu, tako shvaćenom, može pristupiti kroz postojeća ograničenja digitalnih alata, vizualizacijskih tehnika i podatkovnih izvora. Uz adresiranje tema poput prednosti i nedostataka uvriježene metoda, problema „prevođenja“ analognih podataka u digitalni format ili načina na koji digitalni alati utječu na opće epistemološke postavke same povijesti umjetnosti, na konferenciji će biti predstavljene i rezultati projekta GLOB\_EXCHANGE na istraživanju kulturne dinamike kroz podatke vezane uz izložbe i likovnu kritiku, dok će izlaganja istraživača Srca – kao partnera konferencije – pružiti okvir za daljnje strateško razmišljanje o razvoju polja.

*Sanja Sekelj,*  
Institut za povijest umjetnosti



DARIAH-HR

# Digitalna humanistika u kontekstu istraživačke infrastrukture u Hrvatskoj

Usljed promjene istraživačke paradigme koja se odvila još krajem prošloga stoljeća, zahvaljujući brzom razvoju računalne tehnologije te znanstvenih i metodoloških pretpostavki humanistike, na sjecištu humanističkih i informacijskih znanosti pojavio se termin digitalne humanistike. Digitalna je humanistika, među ostalim, zadužena za osmišljavanje, uspostavu i nadogradnju istraživačke infrastrukture omogućujući tako bolju umreženost podataka što kolaju u administrativnom odnosno stručnom, umjetničkom i znanstvenom području te u kulturnim i kreativnim industrijama. Kontinuirani znanstveni projekti kao osnova digitalne humanistike te izgradnja baza, repozitorija, pretraživača, digitalnih alata i drugih e-usluga omogućuju očuvanje, revitalizaciju i cirkulaciju različitih relevantnih materijala. Oni, naime, mogu obuhvaćati znanstvene publikacije ili istraživačke podatke i gradivo vezano za umjetnost i kulturnu baštinu, koji, ako se ne



digitaliziraju, nerijetko postaju teško dostupni i padaju u zaborav. Digitalno okruženje koje nudi digitalna humanistika omogućuje upravo veću dostupnost gradiva i transparentnu vizualizaciju njegova nastanka, kao i dosadašnje i potencijalne buduće primjene, te se zasniva na konceptu otvorenog pristupa (*open access*). Nadalje, kako bi se ostvarila spomenuta cirkulacija, interoperabilnost i široka međunarodna primjenjivost, teži se standardizaciji e-infrastrukture i modela za opisivanje podataka. Na europskoj i svjetskoj razini postoji mreža srodnih konzorcija i udruženja kao što su DARIAH (Digitalna istraživačka

infrastruktura za umjetnost i humanistiku), CLARIN (Zajednički jezični resurs i tehnološka infrastruktura), CESSDA (Arhiv podataka za društvene znanosti), EOSC (Europski oblak za otvorenu znanost) i sl. Takva udruženja otvorena su i za nove članove, odnosno daljnje širenje u skladu s brzorastućim spoznajama informacijskih i komunikacijskih znanosti te s potrebama u znanosti i umjetnosti, a omogućuju sveobuhvatan pregled digitalnohumanističkih usluga i pristup istima. Suradnja s međunarodnim digitalnohumanističkim mrežama također omogućuje veću vidljivost institucijama koje se za nju odluče. Uz svijest o potvrđenoj relevantnosti i generalnoj zastupljenosti digitalne humanistike ponajviše u visokoškolskom i istraživačkom kontekstu u Hrvatskoj, i dalje se intenzivno radi na njezinoj institucionalizaciji, pri čemu jednu od glavnih uloga obnaša upravo DARIAH.

DARIAH-EU kao konzorcij istraživačkih infrastrukture (ERIC), koji je osnovan 2014. godine i danas broji dvadeset zemalja članica, objedinjuje rad brojnih ustanova i pojedinaca te na različite načine podržava njihove projekte, ponajviše posredstvom radnih skupina što ih članice i članovi DARIAH-a slobodno osnivaju u sklopu djelatnosti toga konzorcija. Kako bi se lakše pristupilo brojnim digitalnohumanističkim alatima i uslugama, materijalima za obuku, tijekovima rada i setovima podataka koje zastupa (ili čije stvaranje potiče i

Sveučilišni računski centar

sponsorira) DARIAH-EU zajedno s drugim srodnim udruženjima (CLARIN, CESSDA, ESS i SHARE) održava portal (tražilicu, bazu podataka) SSH Open Marketplace (<https://marketplace.sshopencloud.eu/>), pokrenut u sklopu projekta SSHOC (2019. – 2022.). Svoje module i treninge DARIAH također objavljuje na vlastitoj platformi DARIAH-Campus (<https://campus.dariah.eu/>), a u ulozi partnera i suradnika pridonosi i razvoju velikog europskog oblaka za otvorenu znanost EOSC (<https://eosc-portal.eu/>).

Kao jedna od članica i utemeljiteljica navedenog konzorcija, koja je svoj DARIAH koordinacijski ured otvorila još 2014. pri Institutu za etnologiju i folkloristiku u Zagrebu, Hrvatska se ističe u regiji i šire velikim brojem aktivnih nacionalnih, ali i međunarodnih partnerskih projekata i usluga vezanih za digitalnu humanistiku. Među njima su, primjerice: [Znameniti.hr](https://www.znameniti.hr/) (suradnička platforma hrvatskih institucija o znamenitim osobama), [Tezaurus.hr](https://www.tezaurus.hr/) (platforma za izradu digitalnih tezaura) i DH registar (platforma za evidenciju institucija, projekata te digitalnih alata i usluga).

Među partnerima DARIAH-a Hrvatska nalazi se i Sveučilišni računski centar Srce, koji je pokrenuo platforme i servise iz područja podatkovnih usluga poput Dabra, Hrčka i Puha, inicijativu za HR-00Z (Hrvatski oblak za otvorenu znanost) te Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO). Valja istaknuti da su dvije potonje inicijative ujedno dijelom Europskog oblaka za otvorenu znanost (EOSC). Najrecentniji i najobuhvatniji proizvod Srca dio je projekta Znanstveno i tehnolojsko predviđanje MZO-a. Riječ je o sustavu CroRIS (<https://www.croris.hr/>) koji objedinjuje informacije o znanstvenoistraživačkom radu u Hrvatskoj. Postojeći sustavi, kao što su POIROT (Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju RH) i CROSBI (Hrvatska znanstvena bibliografija), sada su integrirani u jedinstvenu cjelinu koja promovira otvorenu znanost putem otvorenog pristupa istraživačkim projektima i ostalim podacima u znanosti RH. Važno je napomenuti da Srce svojim korisnicima nudi pouzdan pristup spomenutim i drugim resursima sustava AAI@EduHr pomoću pripadne autentifikacijske i autorizacijske infrastrukture znanstvenog i visokog obrazovanja u RH koja se koristi i na međunarodnoj razini, pa tako i u DARIAH-EU digitalnim sustavima i bazama podataka. Naime, digitalna infrastruktura svih navedenih usluga Srca osmišljena je tako da u najvećoj mjeri odgovara europskim i svjetskim standardima e-infrastrukture te zahtjevima interoperabilnosti.

Zaključno valja istaknuti da je upravo usmjerenost na oblikovanje sustava i usluga sukladno europskim i svjetskim standardima istraživačkih, odnosno e-infrastrukture, kao i inzistiranje na njihovoj integrativnosti i interoperabilnosti, temeljna poveznica između djelatnosti konzorcija DARIAH i Srca te zalog budućih suradnji u kontekstu digitalne humanistike. Tomu treba pridodati i čvrsto zagovaranje principa otvorene znanosti, institucijskog umrežavanja i suradničkih projekata. Prepoznavanje navedenih principa digitalne humanistike i njihova implementacija u infrastrukturno oblikovanje obrazovnog sustava napoljetku osiguravaju cjelokupnoj hrvatskoj akademskoj zajednici izraženiju međunarodnu vidljivost, a time i veću relevantnost.

**Anamarija Žugić Borić, Antonia Hladilo Duspara,**  
**dr. sc. Koralka Kuzman Šlogar,**  
Institut za etnologiju i folkloristiku

Konferencija DARIAH-HR

## Digital Humanities & Heritage



Druga međunarodna interdisciplinarna DARIAH-HR konferencija „Digital Humanities & Heritage“ održat će se na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci od 12. do 14. listopada 2022. godine. Pozvani izlagači vrhunski su stručnjaci iz područja digitalne humanistike: Susan Schreibman, istaknuta digitalna humanistkinja i profesorica digitalne umjetnosti i kulture sa Sveučilišta u Maastrichtu i Toma Tasovac, jedan od direktora konzorcija DARIAH-EU te upravitelj Centra za digitalne humanističke nauke u Beogradu. U okviru ovog događaja raspravljat će se o temama kao što su digitalna humanistička znanost i otvorena znanost, kulturna baština u digitalnim humanističkim znanostima, digitalne metode i alati, informacijske organizacije za digitalne humanističke znanosti i digitalne infrastrukture.

Ovaj je događaj namijenjen uspostavljanju mosta između znanstvenika i stručnjaka iz humanističkih znanosti, osobito digitalnih humanističkih znanosti, i profesionalaca iz područja knjižnične i informacijske znanosti, arhivistike i upravljanja muzejskim kulturnim resursima. Njegova je svrha promicanje uporabe digitalne tehnologije u istraživanju baštine i humanističkih znanosti kao metodologije i alata u svim područjima humanističkih znanosti i znanosti o baštini.

Cilj je ove konferencije okupiti dionike koji se bave baštinom i njezinom digitalnom transformacijom. Sudjelovanje je besplatno.

Web-stranica konferencije: [dhh.dariah.hr](https://dhh.dariah.hr)

**dr. sc. Koralka Kuzman Šlogar,**  
Institut za etnologiju i folkloristiku



Pogled na popis modula i treninga koje DARIAH objavljuje na vlastitoj platformi DARIAH-Campus

AI2FUTURE 2022

## Najvažnija hrvatska konferencija o primjeni umjetne inteligencije

Jednom godišnje najvažniji ljudi, *startupi*, tvrtke, entuzijasti, pokretači i drugi dionici s područja umjetne inteligencije okupljaju se na konferenciji AI2FUTURE u organizaciji udruge CroAI. Ove godine konferencija se održava 13. i 14. listopada na najslabem mjestu u Zagrebu, u tvornici čokolada i kekša Kraš. Sadržaj programa zadovoljit će ljude različitih interesa te će se predstaviti velik broj „receptata“ za realizaciju uspješnih AI projekata na razini tvrtki, zajednice, države i pojedinaca.

Konferenciju AI2FUTURE uvijek su obilježavali uspješni primjeri realizacije AI projekata te njihova poslovna primjena. Svi koji žele vidjeti poslovnu primjenu, ali i „zaviriti ispod haube“ uspješnih primjera, tj. dobiti dublji uvid u inženjerski pristup u korištene alate i tehnologiju te modele, imat će priliku poslušati neke od najzanimljivijih slučajeva vodećih AI tvrtki iz Hrvatske i Europe. Predavanje koje će izazivati veliko zanimanje održat će *keynote* predavač Petar Veličković koji dolazi iz Googleova DeepMind. On će prezentirati rezultate vrlo zahtjevnog istraživačkog projekta kojem je cilj naučiti strojeve da pomognu u dokazivanju teških matematičkih teorema.

Što je konferencija bez zanimljivih rasprava i razgovora koji daju dublji uvid u aktualne teme i trendove? Ove godine sudionike očekuju čak tri panel-rasprave. Na prvom okruglom stolu okupit će se predstavnici vodećih europskih zemalja po pitanju AI inicijative. Cilj je saznati što možemo naučiti od državnih inicijativa iz njihovih zemalja u pogledu tehnološke izvrsnosti.

Ako je igdje potrebna primjena umjetne inteligencije, onda je to područje zdravstva. Međutim, inovativni tehnološki projekti na tom području često nailaze na mnoge zapreke



Konferencija AI2FUTURE

u implementaciji i široj primjeni. Što je potrebno kako bi se ubrzao put od istraživanja do bolnica pitanje je na koje tražimo odgovor na panel „Hrvatska kao poligon za testiranje AI-ja u zdravstvu“. Treći panel izazvat će možda najviše zanimanje sudionika svih profila. Nedavno je Google suspendirao inženjera koji tvrdi da njihova umjetna inteligencija ima svijest. Čovjek je tvrdio da *chatbot* sustav, koji se oslanja na Googleove jezične modele i trilijune riječi s interneta, ima sposobnost razmišljanja o vlastitu postojanju i svom mjestu u svijetu. Je li to istina odgovorit će zanimljivi sudionici rasprave.

Dva noviteta ovogodišnje konferencije su istraživački *track*, gdje će se predstaviti istraživački radovi s vodećih hrvatskih fakulteta,

te sajam AI demo-rješenja na kojem će se sudionicima predstaviti najzanimljiviji projekti inovativnih AI startupa i kompanija.

Valja istaknuti i Top 10 CroAI *startup pitch* na kojem će žiri sastavljen od predstavnika 10-ak europskih VC fondova i domaćih investitora odabrati najbolji startup između 10 prethodno odabranih AI startupa.

Službeni jezik konferencije je engleski, a više informacija o konferenciji možete pronaći na [www.ai2future.com](http://www.ai2future.com).

**Željko Krizmanić,**  
supredsjedatelj Organizacijskog odbora konferencije AI2Future 2022

Sveučilišni računski centar

BIRD Incubator

## Prvi hrvatski *startup* inkubator za umjetnu inteligenciju s međunarodnim dosegom

BIRD Incubator je *startup* inkubator za sve ideje/*startupe* vezane uz AI, analitiku podataka i strojno učenje. Jedan je od triju specijaliziranih inkubatora za to područje u Europi. BIRD je otvorio svoja vrata u veljači 2021., a od tada do danas kroz inkubator su prošla 23 *startupa* od kojih je skoro polovica međunarodnih. Zemlje iz kojih dolaze strani *startup* timovi su Indija, Njemačka, Belgija, Slovačka i Češka.

Svi *startupi* koje žele razvijati proizvode na području umjetne inteligencije mogu se prijaviti za BIRD-ov program te tako znatno skratiti svoj put do uspjeha. Inkubacijski proces traje 6 mjeseci i za to vrijeme *startupima* su na raspolaganju vrlo vrijedni resursi.

Najvrjedniji resurs BIRD-a je više od 85 vrhunskih mentora, lidera i stručnjaka koji su spremni podijeliti svoje znanje i iskustvo s timovima. *Startup* timovi najveću vrijednosti dobivaju kroz suradnju s iskusnim mentorima Inkubatora, od kojih mogu dobiti mnogo savjeta na svom poduzetničkom putu. Ti mentori uključuju pionire tehnološke i *startup* scene iz Hrvatske i svijeta te osobe s velikim iskustvom iz ključnih poslovnih područja poput marketinga, prava, investicija i financiranja. *Startupima* je kroz BIRD dostupna mreža s izravnim pristupom prema fondovima rizičnog kapitala, globalnim tehnološkim dobavljačima, IT fakultetima, korporacijama te moderan prostor od 450 m<sup>2</sup> u centru Zagreba. Mreža partnera uključuje korporativne partnere poput Atlantic grupe i United grupe, s kojima *startupi* mogu testirati tehnološke projekte i proizvode. Tu su i partneri iz znanstvene zajednice, najvažniji tehnološki fakulteti poput FER-a FOI-a i FSB-a te ostali važni partneri kao

što su CroAI i Cisex, udruge koji *startupovima* omogućuju širok doseg potencijalnih korisnika i testnih partnera.

Za dostupnost *cutting edge* tehnologije brinu se tehnološki *vendori* među kojima su Microsoft, AWS, Google i Oracle. U suradnji s njima *startupi* mogu besplatno koristiti infrastrukturu ključnu za razvoj proizvoda. Budući da je svim *startupidima* bitno da budu prepoznati od strane investitora, a ujedno je i krajnji cilj inkubacije spremnost ulagača da investiraju u određeni projekt, BIRD je potpisao suradnju s VC fondovima iz Hrvatske, Europe i svijeta. Do sada su *startupi* koji su prošli kroz BIRD-ov inkubacijski proces prikupili više od 2 milijuna eura investicija što je svakako velik uspjeh za inkubator koji je na tržištu manje od dvije godine.

Svi zainteresirani *startupi* mogu više saznati o BIRD-u na *web*-stranici [www.bird-incubator.com](http://www.bird-incubator.com), gdje se mogu i prijaviti za inkubaciju.



**Željko Krizmanić,**  
BIRD inkubator



Stručnjaci BIRD Incubatora



Moderan prostor BIRD Incubatora

Konferencija EGI

## Together for Tomorrow - Innovative Computing for Research

Godišnja EGI konferencija pod nazivom „Together for Tomorrow. Innovative Computing for Research” održala se u Pragu od 20. do 22. rujna 2022. godine. Konferenciju su organizirali Udruženje EGI i CESNET. Ovogodišnje izdanje tradicionalne EGI konferencije nakon dvije godine *online* izdanja održalo se uživo, a sudionici su se bavili temama strojnog učenja i umjetne inteligencije, računarstva visokih performansi, HTC-a, računarstva u oblacima, podatkovnih prostora, računalne platforme EOSC, politika i poslovnih modela te sigurnosti, povjerenja i identiteta. Prvog dana konferencije predstavnici Srca Emir Imamagić, Danijel Vrčić i Katarina Zailac, zajedno s kolegama iz GRNET-a, održali su poster-prezentaciju „Augmenting the EGI Monitoring based on the ARGO Monitoring framework with functionalities such as Service Trends and Status pages” u kojoj su predstavili uslugu EGI Monitoring, zaduženu za pružanje uvida u status usluga koje su dio EGI infrastrukture, a pružateljima usluga omogućava praćenje u stvarnom vremenu i pravovremeno reagiranje na potencijalne probleme te osiguravanje dostupnosti i pouzdanosti njihove usluge. Predstavljene su i nove funkcionalnosti Service Trends i Status Pages, koje omogućuju još detaljniji uvid u usluge.

Iz godine u godinu EGI konferencije okupljaju stručnjake iz svijeta znanosti i znanstvenog računanja, koji razmjenjuju iskustva, znanja i zajedno promišljaju o budućnosti u kojoj će sve naprednije usluge i inovativni računalni modeli što podupiru istraživanja pomoći u izgradnji boljeg krajobraza za istraživanja.

Cilj je konferencije potaknuti zajednicu na suradnju na spomenute teme i na stvaranje zajedničke budućnosti istraživanja, a održana su brojna predavanja, radionice i paneli. Više informacija o konferenciji te prezentacije s konferencije dostupne su na stranicama EGI konferencije 2022 (<https://www.egi.eu/event/egi2022/>).

Međunarodna organizacija EGI Federation okuplja pružatelje računalnih i spremišnih usluga ujedinjenih s ciljem pružanja podrške istraživanjima i razvoju. Predstavnici Srca sudjeluju u radu Nadzornog Vijeća EGI-ja, a više informacija dostupno je na stranicama organizacije <https://www.egi.eu/egi-federation/>.

**Petra-Marija Jelčić,**  
Srce

PUBMET 2022

## Međunarodna konferencija PUBMET2022



Deveta međunarodna konferencija o znanstvenom izdavaštvu u kontekstu otvorene znanosti PUBMET2022 održala se uživo od 14. do 16. rujna 2022. godine u Zadru. Tijekom konferencije PUBMET2022 predstavljani su brojni pristupi znanstvenoj komunikaciji, znanstvenom izdavaštvu i vrednovanju istraživanja što su bile teme brojnih rasprava. Predstavljani su inovativni pristupi, razgovaralo se o primjerima najbolje prakse te izazovima koje budućnost donosi.

Predstavnici Srca, pomoćnica ravnatelja Srca doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić i predstojnik Sektora za upravljanje podacima Draženko Celjak sudjelovali su u samom programu konferencije. Pretkonferencijskog dana 14. rujna 2022. Sandra Kučina Softić sudjelovala je u panelu koji se održao u okviru radionice „DIGITOOLS – The future of open digital education”. Panelisti su razgovarali o Erasmus+ projektu DIGITOOLS koji se provodi s ciljem pružanja pomoći nastavnici-ma u uvođenju digitalnih alata i novih metoda poučavanja u sveučilišni

obrazovni prostor. Osim što je usmjeren na uvođenje digitalnih alata i novih metoda poučavanja, projekt DIGITOOLS promiče razmjenu dobrih praksi te stvara platforme za suradnju.

U programu prvog dana konferencije 15. rujna 2022. Draženko Celjak je zajedno s Alenom Vodopijevcem s Instituta Ruđer Bošković održao izlaganje na temu „Open Science in an open cloud”. U svojem su izlaganju predstavili veze nacionalnih i europskih inicijativa u području otvorene znanosti i načine na koje se one dopunjuju. Predstavili su i mehanizme za poticanje i nagrađivanje praksi otvorene znanosti koje su vitalne komponente cjelokupnog ekosustava otvorene znanosti. Organizatori ovogodišnje konferencije PUBMET2022 su Odjel za informacijske znanosti Sveučilišta u Zadru, Hrvatska udruga za znanstvenu komunikaciju ZNAK, Institut Ruđer Bošković, Sveučilište u Zagrebu i Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci.

**Petra-Marija Jelčić,**  
Srce



Sjećanje

Mr. sc.  
**Miroslav  
Milinović**

(2021. – 2022.)

Prošlo je godinu dana od kad nas je prerano napustio Miroslav Milinović, naš Miro. Dragi kolega, prijatelj, jedan od onih koji je svojim profesionalizmom, stručnošću, odnosom prema poslu i zajednici građio pozitivnu sliku Srca. O Miri puno govori njegova ostavština. Osim što je bio uspješan sportaš i dugogodišnji međunarodni odbojkaški sudac, hrvatsku akademsku zajednicu je zadužio brojnim projektima na kojima je radio neumorno gradeći modernu e-infrastrukturu i digitalne usluge u Republici Hrvatskoj a i šire. Popis projekata na kojima je radio je toliki da ih je teško pobrojati, pa bih istaknuo samo neke od njih: Sustav znanstvenih informacija Hrvatske (SIZIF) u 80-ima, uspostava i funkcioniranje hrvatskog BITNET čvora, uspostava i održavanje usluga u okviru IBM Akademske inicijative, uspostava i izgradnja mnogobrojnih internetskih servisa i usluga u doba dovođenja Interneta u Hrvatsku, izgradnje akademske i istraživačke mreže CARNET, uspostava i izgradnja sustava AAI@EduHr, uspostava i izgradnja globalnog sustava eduroam, uspostava i izgradnja portala otvorenog pristupa hrvatskim znanstvenim i stručnim časopisima – Hrčak, projekt mjerenja hrvatskog web prostora (MWP, prvo provedeno 2002. godine), projekt uspostave sustava za preuzimanje i arhiviranje obveznog primjerka hrvatskih mrežnih publikacija (DAMP/HAW) za potrebe NSK.

Miro je kao vrstan stručnjak bio poznat i izvan granica Republike Hrvatske, pa je tako godinama bio je član Izvršnog odbora (TEC) i potpredsjednik TERENA-e (danas GÉANT) za konferenciju TERENA Networking Conference (TNC), član Vijeća za europski akademski middleware (European Committee for Academic Middleware - ECAM), predsjednik Vijeća za globalnu uslugu eduroam™ (Global eduroam

Governance Committee - GeGC), voditelj radnih grupa i timova u okviru GÉANT projekata.

Ali Miro je bio puno više od toga. Miro je bio prije svega Čovjek. Suradnik, prijatelj, mentor, kolega, šef i kao takav nam silno nedostaje. Sjećajući se Mire ne mogu se ne sjetiti brojnih burnih stručnih, inženjerskih rasprava koje su neupučenom promatraču mogle izgledati i kao svađe. Kod njega sam posebno cijenio što u tim raspravama nikad nije birao lakši put i iskoristio autoritet šefa, voditelja, nego isključivo argumente, stručnost. Bio je dalekovidan, imao je viziju, znao je mudro odabrati pravi put, imao je puno energije kojom nas je uporno tjerao naprijed.

Sjećajući se Mire sjećam se načina na koji je prihvaćen u međunarodnim stručnim krugovima. Odlazivši s njim na stručne skupove, sastanke uvijek sam bio ponosan što sam dio njegovog tima. On je bio taj čije se mišljenje i glas cijenio u društvu koje je uvijek glasilo kao skeptično, kao ono koje priznaje jedino autoritet znanja, stručnosti. Miro je taj autoritet zaslužio imao. Sjećajući se Mire, sjećam se brojnih priča s poukom koje je dijelio s nama. Dijelom su to bile priče iz njegovog sportskog, dijelom iz profesionalnog života. Priča po kojoj ću uvijek pamtit Miru je ona o malom vrijednom mravu koji neumorno, ne mareći za sebe, obavlja sav posao koji postave pred njega. Tu je priču u obliku stripa držao na ploči u uredu. Služila mu je kao podsjetnik da ne preoptereti poslom male vrijedne mrave oko sebe, ne shvaćajući da je upravo on taj mali vrijedni mrav iz priče. Takav je bio naš Miro.

**Mijo Đerek,**  
Srce

## Nova izdanja



### How to be FAIR with your data

Ovaj priručnik podnaslova „A teaching and training handbook for higher education institutions“ rezultat je rada 40 suradnika. Cilj knjige je pružanje podrške visokoškolskim ustanovama u provedbi obrazovnih procesa koji uključuju implementaciju FAIR načela, a ujedno i pružanje praktičnih primjera za izvođenje nastave poput profila kompetencija, ishoda učenja, planova lekcija. Priručnik je objavio Göttingen University Press, a objava je rezultat EU projekta FAIRsFAIR.

**Autori:** Claudia Engelhardt et al.

**Godina izdanja:** 2022.

**Dostupno na:**

<https://doi.org/10.17875/gup2022-1915>

## Nagrade

### Vannevar Bush Best Paper Award za rad iz područja web arhiva

Na međunarodnoj konferenciji “ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries 2022” u Njemačkoj, Köln, održanoj od 20. do 24. lipnja 2022. godine, skupini autora, od kojih je jedan Draženko Celjak, predstojnik Sektora za upravljanje podacima u Srcu, dodijeljena je nagrada “Vannevar Bush Best Paper Award”.

Rad „Investigating bloom filters for web archives’ holdings“ odabran je kao najbolji među trima nominiranim radovima, a stručna tema rada je istraživanje mogućnosti uporabe Bloomovih filtera za olakšavanje pretraživanja sve većih web arhiva i dostupnosti zapisa u njima što u posljednje vrijeme nije lak zadatak ni za stručnjake iz ovog područja. Istraživanje je financirao International Internet Preservation Consortium, a rezultati su predstavljeni i na IIPC Technical Speaker Series webinaru održanom 16. prosinca 2021.



Uz Draženka Celjaka, ostali autori su Martin Klein, Los Alamos National Laboratory, SAD, Lyudmila Balakireva, Los Alamos National Laboratory, SAD, Karolina Holub, Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Hrvatska i Ingeborg Rudomino, Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Hrvatska. Potvrda je ovo i Srcu da još uvijek prednjači u razvoju digitalnih arhiva s čime je počelo još 2002. godine.

Autori su rad posvetili dragom kolegi i prijatelju mr. sc. Miroslavu (Miri) Milinoviću, dugogodišnjem djelatniku Srca i pomoćniku ravnatelja Srca koji nas je nažalost iznenada napustio prošle godine.

## Novi članovi tima Srca



Dean Hudek

Od izlaska prošlog broja časopisa Srce novosti u Srcu su stigla dvojica novih kolega.

**Dean Hudek** dolazi u Sektor za napredno računanje i zaposlen je u Srcu od 1. rujna 2022. godine. Po zanimanju je magistar inženjer šumarstva.

U Sektor za informacijsku infrastrukturu 15. rujna 2022. dolazi diplomirani inženjer matematičke informatike i statistike **Igor Vuković**. Do dolaska u Srcu radio je u bankarskom sektoru.

Novim kolegama želimo toplu dobrodošlicu u naš tim.



Igor Vuković

Pratite naše otvorene pozicije na službenim web stranicama i pridružite nam se u srcu digitalne transformacije znanosti i visokog obrazovanja.

IDENTITET I PRISTUP	DIGITALNO OBRAZOVANJE	PODATKOVNE USLUGE	INFORMACIJSKI SUSTAVI
<p>Elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr</p> <p><b>918 000+</b> e-identiteta</p>	<p>Sustav za e-učenje za potrebe visokog obrazovanja</p> <p><a href="http://merlin.srce.hr">merlin.srce.hr</a></p> <p><b>33 000+</b> e-kolegija</p>	<p>Sustav digitalnih repozitorija i arhiva</p> <p><a href="http://dabar.srce.hr">dabar.srce.hr</a></p> <p><b>190 000+</b> digitalnih objekata</p>	<p>Digitalizacija administrativnih procesa na visokim učilištima</p> <p>Studomat</p> <p><b>140 000+</b> studenata</p>
<p>Besplatna usluga pristupa Internetu</p> <p><b>32 000+</b> lokacija</p>	<p>Predavanja, prezentacije, radionice ili seminari online u realnom vremenu</p> <p><a href="http://webinari.srce.hr">webinari.srce.hr</a></p> <p><b>45 000+</b> sudionika</p>	<p>Pretraživanje dostupne literature</p> <p><a href="http://hrcak.srce.hr">hrcak.srce.hr</a></p> <p><b>260 000+</b> radova</p>	<p>Informacijski sustav studentskih prava</p> <p><a href="http://issp.srce.hr">issp.srce.hr</a></p> <p><b>159 000+</b> studenata</p>
<p>Unapređenje digitalnih kompetencija</p> <p><a href="http://srce.unizg.hr/edu">srce.unizg.hr/edu</a></p> <p><b>7 000+</b> polaznika</p>	<p>Pohranjivanje i dijeljenje obrazovnih sadržaja i istraživačkih podataka</p> <p><a href="http://srce.unizg.hr/puh">srce.unizg.hr/puh</a></p> <p><b>500+</b> istraživača i predavača</p>	<p>Praćenje životnog ciklusa akademskih kartica</p> <p>Studentska iskaznica</p>	

Podaci se odnose na akademsku godinu 2021./2022.

*Srce  
Sveučilišni  
računski centar*

