


srce**novosti**

digitalno izdanje

broj 92
prosinac 2022.
ISSN 1334-6474

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu ·  srce

Časopis Srce Novosti broj 92. - digitalno izdanje

U posljednjem ovogodišnjem broju časopisa Srce novosti donosimo vam nekoliko zanimljivih tema. Temu broja posvetili smo informacijskom sustavi znanosti u republici Hrvatskoj - CroRIS-u, koji je dio velikog projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje.

Na samom kraju godine ravnatelj Srca Ivan Marić predstavio nam je novosti koje Srce priprema za 2023. godinu, a prof. dr. sc. Mirko Planinić, predsjednik Strateškog odbora za istraživačku infrastrukturu u Komentar se osvrnuo na Plan razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj 2022. - 2028.

S prof. dr. sc. Dubravkom Majetićem, prorektorom za znanost, istraživanje i poslijediplomske studije Sveučilišta u Zagrebu, razgovarali smo o planovima Sveučilišta u Zagrebu u području razvoja znanosti.


Drugi dio Novosti posvetili smo obilježavanju 30 godina interneta u Republici Hrvatskoj, a donosimo vam i niz vijesti iz Srca i iz zajednice.

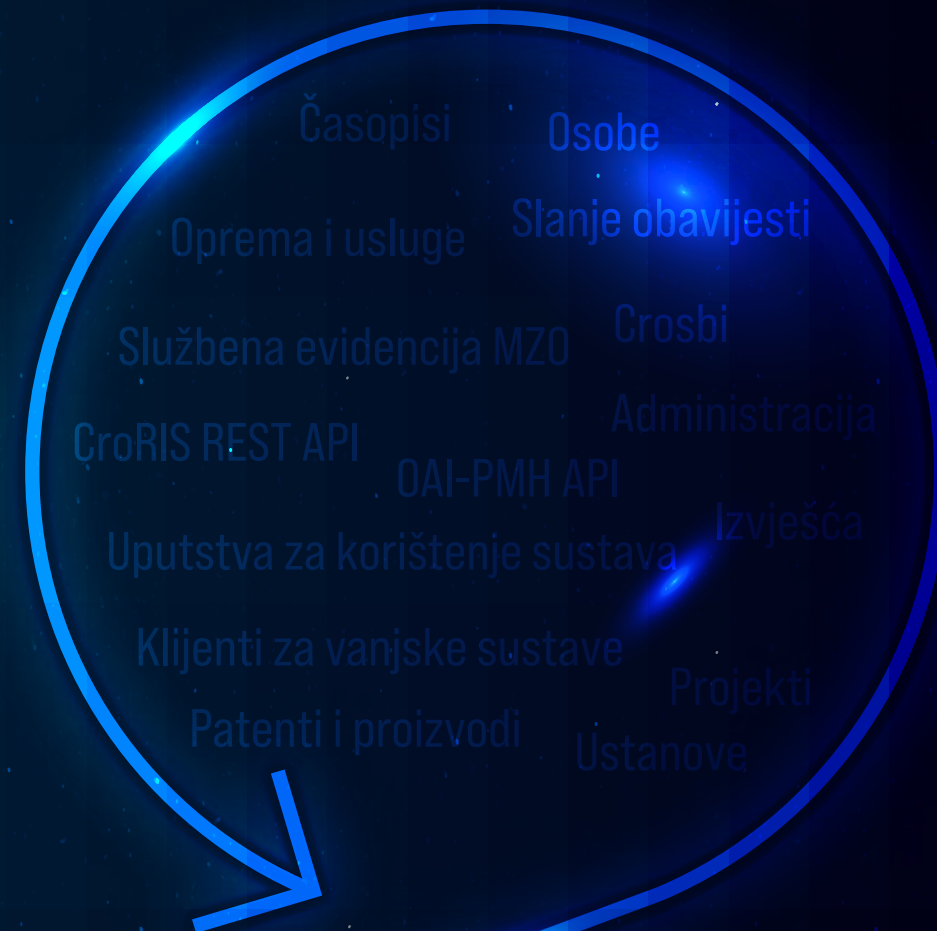
Preplatite se na tiskano izdanje Srce novosti [putem ovog linka](#).

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 92 · prosinac 2022.



■ CroRIS
■ 30 godina
interneta
u Hrvatskoj

CRO  RIS



prof. dr. sc. Mirko Planinić:
Plan razvoja istraživačke
infrastrukture Republike
Hrvatske 2022. - 2028.

06



Riječ ravnatelja Srca Ivana Marića:
Što Srce priprema u 2023. godini

10



Intervju: prof. dr. sc. Dubravko Majetić,
prorektor za znanost, istraživanje i
poslijediplomske studije Sveučilišta
u Zagrebu

22

Tema broja

CroRIS

- + Projekt Znanstveno i tehnološki predviđanje **12**
- + CroRIS – godina značajnih iskoraka **14**
- + Implementacija CroRIS-a, migracija podataka i edukacija korisnika **16**
- + Mogući značaj znanstvenog i tehnološkog mapiranja **19**

HR-ZOO

- + Svečano otvoreni podatkovni centri HR-ZOO-a **31**
- + Organizirani obilasci podatkovnih centara HR-ZOO-a **35**
- + U Srcu održana serija razgovora o naprednom računanju **36**

Karijere, biblioteka

- Karijere** **42**
- + Novi članovi tima Srca

Vijesti iz Srca

- + Nastavak gradnje nacionalnih centara kompetencije za HPC **08**
- + Predstavljen virtualni kampus Saveza UNIC **08**
- + Podrška za uređivanje i objavu zbornika konferencijskih radova **09**
- + Održana edukacija partnera i stručna radionica **09**

Najave

- + Konferencija o informacijskoj sigurnosti **30**
- + Srce intenzivira povezivanje sa zajednicom **30**

Članci

- 30 godina interneta u Hrvatskoj** **24**

Iz zajednice

- + Modeli poslovanja visokoškolskih ustanova **38**
- + Diljem Europe održani tripartitni sastanci EOSC-a **40**
- + HR-CLARIN - važnost uspostave B-centra **41**

Uvodnik

- Riječ urednika **05**



Komunikacijska oprema
kojom je Hrvatska
povezana na internet
1992. godine, izložena
ispred računalne hale u
Srcu



U oblikovanju naslovnice
korišteni su elementi
s Freepik.com

Uvodnik

Riječ urednika

CroRIS – budućnost informacijskog sustava znanosti



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, posljednji u ovoj godini, koji smo najvećim dijelom posvetili novom informacijskom sustavu znanosti RH – CroRIS-u. Kao dio projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje CroRIS je djelomično u funkciji već godinu i pol, no uskoro će taj sustav zaživjeti u svojoj punoj funkcionalnosti sa svim planiranim modulima, o čemu možete čitati u seriji tekstova u temi broja. U komentaru nam prof. dr. sc. Mirko Planinić, predsjednik Strateškog odbora za istraživačku infrastrukturu pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja, govori o važnosti novog Plana razvoja istraživačke infrastrukture 2022.–2028., koji je nedavno završio postupak javne rasprave. U studenom, točnije 17. studenog, obilježili smo 30 godina interneta u Hrvatskoj, što je popraćeno i medijskom kampanjom koju smo proveli u suradnji s CARNET-om i Središnjim državnim uredom za razvoj digitalnog društva te medijskim sponzorom Jutarnjim listom. U ovom broju Novosti donosimo razgovore s eminentnim znanstvenicima i stručnjacima u području znanosti i obrazovanja te njihova razmišljanja o ulozi interneta u znanosti, istraživanju i obrazovanju, ali i o utjecaju interneta na cijelo društvo. Budući da je ovo posljednji broj Srce novosti u 2022. godini, zamolili smo ravnatelja Srca Ivana Marića da

nam da osvrtno na planove Srca u nadolazećoj godini. Što je sve Srce pripremio za svoje korisnike, koji nam projekti dolaze i koje sve novitete možete očekivati u 2023. pročitajte u Riječi ravnatelja.

Također smo i novog prorektora za znanost, istraživanje i poslijediplomske studije Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. sc. Dubravka Majetića, zamolili da nam kaže nešto više o planovima Sveučilišta u Zagrebu u narednom razdoblju, ali i da nam izloži svoje viđenje utjecaja digitalnih tehnologija na znanost, uloge e-infrastrukture za sustav znanosti i visokog obrazovanja, da nam da pogled na otvorenu znanost te poziciju doktorskog obrazovanja na Sveučilištu u Zagrebu.

Donosimo i brojne izvještaje s događanja te najave novih. Posebno mi je drago što mogu najaviti i našu godišnju konferenciju Dani e-infrastrukture Srce DEI 2023, koja će se održati 28. – 30. ožujka 2023. godine. Pratite web konferencije <https://dei.srce.hr/> za najnovije informacije i najave.

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

Ovom prilikom uredništvo časopisa želi vam sretnu i uspješnu novu 2023. 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 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
Naklada: 3.300 primjeraka

Fotografije u 92. broju:
službena foto-arhiva Srca,
Unsplash, Freepik.com,
burst.shopify.com

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

- 5 -



Izvor: Freepik.com

Plan razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj 2022. - 2028.

Važno je osmisliti koherentnu strategiju razvoja istraživačke infrastrukture

Završila je javna rasprava o novom Planu razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj 2022. - 2028. Predloženim dokumentom trebao bi se stvoriti okvir za dugoročno planiranje projekata istraživačke infrastrukture koji će jačati sinergije, minimalizirati preklapanja te spriječiti nepotrebna ili dupla ulaganja

- 6 -

www.srce.unizg.hr/srce-novosti


prof. dr. sc. Mirko Planinić

Svrha plana razvoja istraživačke infrastrukture je doprinijeti održivom i dugoročnom razvoju hrvatskog sustava istraživanja i inovacija te ostvarenju strateških ciljeva. Sudjelovanjem naših znanstvenika i naše infrastrukture u europskim istraživačkim infrastrukturnama ostvarit će se veća kvaliteta istraživanja, inovacija i međunarodne suradnje. Predloženim dokumentom, koji je donedavno bio u javnoj raspravi, trebao bi se stvoriti okvir za dugoročno planiranje projekata istraživačke infrastrukture koji će jačati sinergije, minimalizirati preklapanja te spriječiti nepotrebna ili dupla ulaganja. Na razini Europske unije Europski strateški forum za istraživačke infrastrukture (ESFRI) definira strateški okvir za istraživačke infrastrukture. ESFRI je strateško tijelo što ga je uspostavilo Vijeće Europske unije 2002. godine kako bi podržalo koherentan i strateški vođen pristup kreiranju politika za istraživačke infrastrukture u Europi. Njegova glavna zadaća je osmisliti koherentnu strategiju razvoja istraživačke infrastrukture u Europi. ESFRI izrađuje Plan razvoja istraživačke infrastrukture (tzv. Roadmap) od 2006. godine i njime se utvrđuju prioriteti za ulaganja u europske istraživačke infrastrukture za sljedećih 10 - 20 godina te ih kontinuirano revidira. Posljednji je izašao 2021. godine. Europska komisija i ESFRI potiču države članice i pridružene zemlje na razvijanje nacionalnih planova razvoja za istraživačke infrastrukture.

Na nacionalnoj razini Plan razvoja istraživačke infrastrukture prvenstveno mora biti usklađen s Nacionalnom razvojnom strategijom do 2030. godine (NRS). Plan razvoja istraživačke infrastrukture posebno je uglavljen u Razvojni smjer 1 (RS1): Održivo gospodarstvo i društvo i Razvojni smjer 4 (RS4): Ravnomjieran regionalni razvoj, koji su povezani s ulaganjima u znanost, tehnologiju i regionalnu konkurentnost. Strategija pametne specijalizacije (S3) posebno utječe na Plan razvoja istraživačke infrastrukture. Istraživačke infrastrukture formalno nadzire Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Ulaganja u istraživačku infrastrukturu trenutno

se uglavnom financiraju sredstvima Europskih strukturalnih i investicijskih fondova (ESI). Budući da se većina istraživačke infrastrukture financira iz EU izvora, ključno je da se raspoloživa sredstva koriste strateški, odnosno u skladu s definiranim prioritetima, na temelju sveobuhvatne i transparentne procjene, uz maksimizaciju koristi za hrvatsko gospodarstvo i društvo.

Prioriteti razvoja istraživačke infrastrukture odražavaju se i nadovezuju na relevantne ciljeve i prioritete postavljene u glavnim nacionalnim strategijama i razvojnim planovima, prvenstveno u Nacionalnoj razvojnoj strategiji 2030. (NRS), Nacionalnom planu oporavka i otpornosti 2021. - 2026. (NPOO), Operativnom programu Konkurentnost i kohezija 2021. - 2027. (OPKK) i Strategiji pametne specijalizacije 2021. - 2029. (S3). Planom su odabrana područja koja će u najboljoj mjeri biti usklađena s navedenim politikama i strategijama te će staviti dodatan naglasak na područja u kojima je hrvatska znanstvena zajednica već snažna kao što su: zdravlje, okoliš, hrana, energija, promet, digitalizacija i svemir. Primjerice, kod energije i prometa prijedlog je da prioritet imaju istraživačke infrastrukture koje će promicati razvoj pametnih i čistih energetske rješenja, prihvatljivih i digitaliziranih prometnih rješenja te jasno pridonijeti smanjenju ovisnosti Hrvatske o uvozu energije, poticati cjelovitu obnovu zgrada koja će osim energetske aspekta obuhvaćati i protupožarnu te seizmološku zaštitu te omogućiti razvoj pametnih i održivih gradova. Kod digitalizacije i svemira poticati će se infrastrukture koje će omogućiti razvoj svemirskih tehnologija, razvoj i primjenu tehnologija umjetne inteligencije, računarstva visokih performansi, velikih podataka, tehnologije lanaca blokova, robotike, kvantnog računarstva i komunikacije, interneta stvari i usluga u oblaku kao ključnih rješenja za ublažavanje klimatskih promjena.

prof. dr. sc. Mirko Planinić,
predsjednik Strateškog odbora za
istraživačku infrastrukturu

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

- 7 -

Projekt EuroCC2

Nastavak gradnje nacionalnih centara kompetencije za HPC

Kako smo već najavili u Srce novostima u srpnju ove godine, Hrvatski centar kompetencija za HPC (HR HPC CC) će kroz projekt EuroCC2 nastaviti pružati HPC usluge industriji, akademskoj zajednici i javnoj upravi. Pružanje modularnih i prilagođenih usluga bit će primarno usmjereno prema malim i srednjim poduzećima kako bi im se omogućio pristup relevantnom znanju i tehnologiji. Centar će pružati usluge i drugim industrijskim korisnicima, javnoj upravi i akademskoj zajednici. Unutar nacionalnog i europskog HPC ekosustava centar će nacionalnim dionicima omogućiti pristup nacionalnim i europskim HPC resursima. HR HPC CC komunicirat će s nacionalnim i međunarodnim inicijativama u području HPC-a o mogućnostima primjene ove tehnologije u različitim industrijskim sektorima i domenama. Rad će se oslanjati na europsku razmjenu najboljih praksi u pružanju HPC usluga. Provedbene aktivnosti radnog paketa HR HPC CC-a definirane su kroz sedam zadataka. Zadatak **Upravljanje centrom kompetencija** provodit će aktivnosti upravljanja radnim paketom s naglaskom na daljnju uspostavu/održavanje upravljačke strukture za ispunjavanje odgovornosti navedenih u budućim smjernicama i opisu radnog paketa. Drugi zadatak, **Edukacija i razvoj vještina**, usredotočit će se na proširenje i promicanje postojećeg visokokvalitetnog portfelja edukacija kako bi se podržalo korisnike u korištenju nacionalnih i EU HPC resursa. U sklopu zadatka **Usluge za industriju te interakcija** nastavlja se postojeća suradnja s industrijom, a portfelj usluga za mala i srednja poduzeća te velike industrijske subjekte unapređivat će se i održavati u skladu sa zadatkom 5.5. To uključuje tehničku/znanstvenu ekspertizu i konzultantske usluge za industriju, pojednostavljenje procjene novih tehnologija

na licu mjesta, dokazivanje koncepta (PoC) i pružanje usluga u pogledu optimizacije, validacije i upotrebe HPC-a i povezanih tehnologija. Nastavlja se pružanje usluga za akademsku zajednicu i javnu upravu kroz zadatak **Usluge za akademiju i javni sektor te interakcija**. Aktivnosti integracije usluga u cjelokupan portfelj NCC usluga za krajnje korisnike, nastale kao rezultat aktivnosti drugih zadataka, provodit će se u sklopu zadatka **Upravljanje portfeljem usluga i kompetencijama, dodatne usluge**. U sklopu zadatka **Suradnja** predviđena je interakcija s CASTIEL-om, kao i opća suradnja s ekosustavom EuroHPC, npr. s centrima izvrsnosti, EDIH-ovima i dr. Kroz zadatak **Podizanje svijesti i komunikacija** nastavit će se komunikacijske aktivnosti NCC-a kako bi se osigurala vidljivost u nacionalnoj zajednici, uključujući potencijalno usavršavanje odgovarajućih materijala i sadržaja, koji su prilagođeni ciljnim skupinama iz industrije, javne uprave i akademske zajednice. Sve aktivnosti radnog paketa pratit će se putem ključnih pokazatelja uspješnosti (KPI) koji će biti definirani smjernicama na početku projekta te čiji će sadržaj i dinamika biti usklađeni na razini cijelog EU projekta.

mr. sc. Nadica Ćurić-Segarić,
Srce

Savez europskih sveučilišta postindustrijskih gradova UNIC

Predstavljen virtualni kampus Saveza UNIC

U okviru događanja Programa za zajednicu, u Srću je početkom studenoga organizirano predstavljanje Virtualnog kampusa UNIC-a. Predstavljanju su prisustvovali brojni predstavnici sastavnica Sveučilišta u Zagrebu aktivno uključeni u rad Saveza europskih sveučilišta postindustrijskih gradova UNIC.

Brojne okupljene pozdravio je ravnatelj Sveučilišnog računskog centra Ivan Marić, a prof. dr. sc. Ivan Koprić, dekan Pravnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ujedno i voditelj projekta UNIC u Hrvatskoj, predstavio je Savez te povezane projekte, UNIC i UNIC4ER. O procesu dizajna virtualnog kampusa UNIC-a i zahtjevnoj suradnji s predstavnicima partnerskih sveučilišta govorio je prof. dr. sc. Neven Vrčec s Fakulteta organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu, voditelj IT podgrupe projekta, dok je pomoćnik ravnatelja Srca dr. sc. Ognjen Orel predstavio uloge korisnika, funkcionalnosti i trenutni status razvoja Virtualnog kampusa UNIC-a. Pritom su predstavljeni izgled studentske iskaznice UNIC-a i način njezine provjere te mogućnosti provođenja virtualne mobilnosti od početnog pregledavanja i odabira nekog kolegija s popisa na javnim stranicama Virtualnog kampusa do procesa prijave i upisa studenta, administracije na matičnom i odabranom sveučilištu, putu podataka studenta od matičnog do odabranog sveučilišta, pristupanju studenta LMS-u odabranog sveučilišta, zadobivanju ocjene te „povratka“ ocjene u matično sveučilište studenta. Na predstavljanju Virtualnog kampusa UNIC-a sve ove funkcije na testnom sustavu prikazao je Alen Novosel, voditelj razvoja Virtualnog kampusa UNIC-a u Srću.

Virtualni kampus UNIC-a jedan je od ciljeva projekta UNIC kojim se osigurava platforma za jednostavniju virtualnu mobilnost studenata unutar Saveza, ali i druge funkcije. Virtualni kampus UNIC-a osmišljen je kao informacijski sustav namijenjen prvenstveno razmjeni informacija unutar Saveza koji, uz manje nadogradnje, osigurava provođenje osnovnih procesa unutar virtualnog kampusa. U ovom trenutku osnovni procesi virtualnog kampusa UNIC-a su podrška za virtualnu mobilnost te izdavanja studentskih iskaznica UNIC-a. Za potrebe izvedbe informacijskog sustava postavljeni su i temeljni organizacijski uvjeti kao što su obavezno sudjelovanje

pružatelja elektroničkih identiteta svih sveučilišta u sustavu eduGAIN, obaveza pridjeljivanja ESI-ja (European Student Identifier) studentima, konverzija ECTS ocjena u sustav ocjenjivanja pojedinog sveučilišta i drugi. Na održanom predstavljanju Virtualnog kampusa UNIC-a predstavljeni su i planovi za daljnji razvoj Virtualnog kampusa UNIC-a u sklopu projekta UNIC4ER koji će uslijediti u 2023. godini, kao i o prijavi projekta UNIC 2.0 početkom sljedeće godine. Također su pritom predstavljeni planovi proširenja postojeće informacijske infrastrukture, poglavito Informacijskog sustava visokih učilišta (ISVU) i sustava za e-učenje Merlin, u smislu podrške savezima sveučilišta.

Sudionici su se dotakli aktualnih izazova u provođenju fizičke i virtualne mobilnosti, ali i pozdravili uspostavu virtualnog kampusa UNIC-a te rad na daljnjim europskim integracijama informacijske infrastrukture visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj. Za nadolazeća događanja kojima Srce nastoji zajednici približiti usluge, alate i znanje Srca kako bi što učinkovitije iskoristila potencijale e-infrastrukture te novih i naprednih IT tehnologija u svom radu, pratite stranice Srce i zajednica (<https://www.srce.unizg.hr/srce-i-zajednica>). Za više informacija o projektu UNIC posjetite <https://www.unic.eu/hr/naslovna>.

Ivana Veldić,
Srce

Hrčak

Podrška za uređivanje i objavu zbornika konferencijskih radova

U Srću je 24. listopada održano predstavljanje nove podrške za uređivanje i objavu zbornika konferencijskih radova pomoću alata Open Monograph Press (OMP). Na predstavljanju je sudjelovalo 77 polaznika

kojima su predstavljeni uvjeti korištenja novog alata, način prijave i kriteriji za uvrštavanje zbornika. Polaznicima je demonstriran i osnovni proces rada u OMP-u, koji uključuje kreiranje korisničkih računa, definiranje osnovnih postavki zasebnih stranica zbornika te proces objave radova, odnosno cjelovitog zbornika.

Nova podrška uspostavljena je u okviru Hrčka koji ovim iskorakom nastoji udovoljiti potrebama zajednice koje se odnose na zbornike konferencijskih radova, a koji su nedvojbeno važan dio znanstvene komunikacije te zahtijevaju tehničku i savjetodavnu podršku. Više informacija o Open Monograph Pressu, kriterijima i zahtjevu za uvrštavanje zbornika dostupno je putem adrese <https://hrcak.srce.hr/omp/>, a prezentacija održana na događaju dostupna je u Digitalnom repozitoriju Srca na adresi <https://repozitorij.srce.unizg.hr/>. Osim uvodne prezentacije i demonstracije, stručnjaci Srca najavili su i radionice na kojima će zainteresirani organizatori konferencija, izdavači i urednici zbornika konferencijskih radova moći uničiti postojeće zbornike, ali i savladati cijeli proces zaprimanja, obrade i objave radova na OMP-u.

OMP je još jedan u nizu alata i usluga koje Srce nudi zajednici na raspolaganje te koji omogućuju i potiču objavljivanje u otvorenom pristupu. Stoga se Srce ovim događanjem priključilo i obilježavanju međunarodnog Tjedna otvorenog pristupa (Open Access Week), koji se ove godine odvijao od 24. do 30. listopada. Tjedan otvorenog pristupa globalna je inicijativa koja potiče ustanove i pojedince na organizaciju događaja, tribina, rasprava i edukacija s ciljem promoviranja važnosti otvorenog pristupa znanstvenim informacijama i obrazovnim sadržajima.

Ljiljana Jertec Musap,
Srce

Projekt DECriS

Održana edukacija partnera i stručna radionica

U Srću je od 22. do 25. studenog održan niz aktivnosti na Erasmus+ projektu Digital Education for Crisis Situations: Times in which there is no alternative (DECriS) u kojem Srce sudjeluje kao partner. Domaćini partnerima na projektu, u ime Srca, bile su doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić, pomoćnica ravnatelja i Anja Đurđević iz Centra za e-učenje Srca. Aktivnosti na projektu započele su 22. studenog održavanjem petog sastanka partnera na ovom dvogodišnjem projektu koji sada ulazi u završnu fazu. Zatim su 23. i 24. studenog članovi tima Centra za e-učenje Srca održali edukaciju za projektne partnere na temu naprednog rada u sustavu Moodle.

Aktivnosti na projektu završile su održavanjem treće stručne radionice (Multiplier Event) održane 24. i 25. studenog 2022. pod nazivom Critical elements in designing, adopting and using of Open Educational Resources (OER). U okviru ove stručne radionice predstavljeni su rezultati treće faze projekta DECriS u kojoj je fokus bio na identificiranju ključnih čimbenika za izradu, primjenu i korištenje otvorenih obrazovnih sadržaja te njihovoj tipološkoj klasifikaciji. Dio događaja bio je posvećen digitalnom obrazovanju i lekcijama naučenim u pandemiji. Sljedeći sastanak partnera i završna konferencija na projektu održat će se 22. i 23. svibnja 2023. u Osijeku. Erasmus+ projekt DECriS koordinira Filozofski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, a partneri su Stiftung Universität Hildesheim iz Njemačke, University of Library Studies and Information Technologies iz Bugarske, Universitat de Barcelona iz Španjolske te Srce.

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



Što Srce priprema u 2023. godini

Aktivnosti Srca organizirane su u više od pedeset poslovnih aktivnosti, od čega je velik broj izravno namijenjen vama, našim korisnicima, i unaprjeđenju vašeg rada. Neke od najvažnijih aktivnosti, razvojnih iskoraka i promjena što smo pripremili za 2023. godinu donosimo u nastavku

Srce fokus svog djelovanja i tijekom 2023. godine stavlja na omogućavanje rada temeljnih digitalnih usluga i resursa, čime osiguravamo i podupiremo nesmetano poslovanje sustava visokog obrazovanja i istraživačke procese. Također nastavljamo s pružanjem podrške u primjeni i razvoju digitalnih tehnologija i usluga, informacijskih sustava, projekata i inicijativa što doprinose nastavku razvoja sustava znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj.

Iduća godina za nas je uistinu posebna jer se dovršava naš strateški višegodišnji projekt **Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO)**. Podatkovni centri HR-ZOO-a su u 2022. godini dovršeni, opremljeni te povezani 100 Gbit/s vezama. U narednoj se godini planira dovršiti i zadnja aktivnost, a to je puštanje u rad napredne računalne opreme i znanstvenog „oblaka“. Tako će računalna infrastruktura znanosti i visokog obrazovanja u Hrvatskoj u 2023. godini postati bogatija za jedno superračunalno računalne snage od 1,1 petaflopsa te za računalne i spremišne resurse čiji kapaciteti deseterostruko nadmašuju postojeće, čime će se na duži period zadovoljiti potrebe naše znanstvene i visookobrazovne zajednice. Uz to, unaprijedit će se i **katalog usluga Srca**, u kojem će na jednom mjestu za potrebe istraživačkog i visoko-obrazovnog sustava Republike Hrvatske biti ponuđeni paketi usluga za korisnike. Jedan od tih paketa su Virtualni podatkovni centri, koji će ustanovama iz sustava znanosti i visokog obrazovanja omogućiti uspostavu virtualnih podatkovnih centara i uporabu virtualnih poslužitelja na infrastrukturi HR-ZOO. Osigurana je i stalna potpora znanstvenicima, za koju je zadužen **tim e-znanstvenika**, posebno selektiranih i educiranih zaposlenika Srca s ciljem približavanja naprednih resursa Srca pojedinoj znanstvenoj zajednici.

Osim projekta HR-ZOO i pratećih aktivnosti, Srce će u 2023. godini veliku pozornost dati projektnoj aktivnosti izgradnje **Informacijskog sustava evidencija u visokom obrazovanju (ISeVO)**, a u sklopu projekta

e-Sveučilišta daljnjem razvoju postojećih **informacijskih sustava** koji su neophodni za rad cjelokupnog sustava znanosti i visokog obrazovanja. Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU) tako će u 2023. dobiti proširenje za stjecanje mikrokvifikacija, koje postaju sve relevantnije u cjeloživotnom obrazovanju te je sve veći fokus na standardizaciji mikrokvifikacija, kao i na programima koji ih omogućuju. ISVU će također biti nadograđen programskom podrškom za izdavanje **digitalnih potvrda o studiranju**, ali i podrškom za izdavanje **digitalnih diploma u sklopu digitalne transformacije** poslovanja visokih učilišta. Ovim rješenjem bit će obuhvaćeno izdavanje i provjera izdanih dokumenata, što će biti osigurano izgradnjom novih programskih modula sustava. U 2023. godini u redovitu produkciju i održavanje dolazi i **Informacijski sustav znanosti u RH – CroRIS** koji Srce izvodi kao partner Ministarstva znanosti i obrazovanja na projektu Znanstvenog i tehnološkog predviđanja koji financira Europska unija. Radovi na prilagodbama sustava, kao i na mogućim proširenjima do kojih će doći na temelju praćenja potreba zajednice, zasigurno će obuhvatiti velik dio aktivnosti u 2023. godini. Uz njih će biti obavljani i radovi na proširenju sustava u smislu implementacije mogućnosti koje su zamišljene u idejnom i izvedbenom rješenju CroRIS-a, a nisu ostvarene u prvoj fazi projekta. Također će se raditi na povezivanju CroRIS-a i drugog vrlo značajnog sustava Srca, a to je **Dabar (Digitalni akademski arhivi i repozitoriji)**, koji ćemo u 2023. proširiti brojnim novim funkcionalnostima. Osim spomenutog povezivanja institucijskih repozitorija Dabra s akcijama u CroRIS-u kako bi se krajnjim korisnicima omogućilo dodavanje cjelovitih tekstova uz publikaciju ili istraživačkih podataka uz projekte i sl., Dabar će dobiti i podršku za pohranu i dijeljenje istraživačkog softvera (u GitLabu) te će se uspostaviti podrška za međunarodnu istraživačku suradnju, čime će se omogućiti pristup pohranjenim objektima i onim korisnicima koji nemaju elektronički identitet AAI@EduHr.



Ivan Marić,
ravnatelj

Srce će i dalje pratiti potrebe i mogućnosti uključivanja u nove međunarodne projekte, samostalno ili u suradnji s drugim ustanovama. Ovdje ćemo samo istaknuti neke od njih, kao što su novi **strateški projekt e-Sveučilišta** u kojem Centar za e-učenje Srca zajedno s Ministarstvom znanosti i obrazovanja te CARNET-om pruža podršku učinkovitoj digitalnoj preobrazbi i povećanju digitalne zrelosti visokog obrazovanja, prvenstveno izgradnjom prijeko potrebnog **Informacijskog sustava Evidencija u visokom obrazovanju (ISeVO)** te izradom kurikula modularnog programa za razvoj digitalnih kompetencija korisnika u visokom obrazovanju.

Srce će kao član konzorcija sudjelovati i u drugim nacionalnim projektima sufinanciranim sredstvima EU-a kao što je **CROBOHUB++**, projekt unutar Mreže europskih centara za digitalne inovacije, koji će nuditi usluge iz triju ključnih područja: umjetne inteligencije, kibernetičke sigurnost i računarstva visokih performansi, te projekt **CroQCI**, projekt konzorcija vodećih hrvatskih ustanova i tvrtki iz područja kvantnih sustava, kvantnih i klasičnih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, s ciljem razvoja napredne nacionalne kvantne komunikacijske mreže.

Aktivnosti Srca povezane s posredničkom infrastrukturom primarno se odnose na daljnji **razvoj i održavanje Autentikacijske i autorizacijske infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja (AAI@EduHr)** te uslugu za **roaming** pristup mreži – **eduroam**.

U 2023. godini u planu je niz poboljšanja sustava AAI@EduHr kao što su izrada novih informacijskih sustava certificiranja subjekata, uvođenje novih protokola i nadogradnja implementacije podržanih protokola u SSO servisu sustava AAI@EduHr, ali i unaprjeđenje sustava nadzora i statistika te izvještavanja kako bi se korisnicima i odgovornim osobama u ustanovama moglo lakše prezentirati velike količine podataka o sustavu.

Srce će i u 2022. godini nastaviti suradnju na razvoju Europskoga sveučilišta postindustrijskih gradova (UNIC) te će također sudjelovati u aktivnostima komplementarnog projekta **UNIC4ER** na razvoju zajedničkog informacijskog sustava i UNIC-ova virtualnog kampusa.

Kao i svake godine i nastavno na našu dugu tradiciju u pripremi, organizaciji i provođenju obrazovnih programa, tečajeva i radionica u području informacijske i komunikacijske tehnologije, Srce u 2023. će i dalje intenzivno raditi na daljnjem razvoju i potpori korištenju digitalnih alata za obrazovanje. **Centar za e-učenje Srca** planira uspostavu središnjeg portala sustava Merlin kako bi se centralizirale naslovnice sustava Merlin, učinilo ih se vizualno atraktivnijim, ali i preglednijim za korisnike. Usavršavat će se i **sustav Moodle**, odnosno kroz niz novih radionica korisnicima će se približiti znanje o izradi aktivnosti Lekcija u sustavu Moodle.

Srce u 2023. nastavlja podupirati načela otvorene znanosti i otvoreni pristup znanstvenim informacijama te

nastavljamo s radom Inicijative za **Hrvatski oblak za otvorenu znanost (HR-00Z)**. Inicijative će rezultirati donošenjem prijedloga Nacionalnog plana i politika otvorene znanosti te će postaviti organizacijske i upravljačke strukture te tehnoloških načela komponenti što čine HR-00Z. Također, CroRIS omogućuje evidenciju istraživačke opreme i usluga. U tom smislu moguće ga je koristiti kao katalog raznih usluga, a dodana su i sva nužna polja za evidenciju usluga unutar EOSC-a, pa se samim time može koristiti i kao katalog usluga za HR-00Z. Svi koji svoju uslugu namjeravaju evidentirati kao HR-00Z uslugu tu će uslugu upisati u CroRIS pa će nakon verifikacije dobiti posebnu značku koja označava da je riječ o HR-00Z usluzi. Zajedno, ova dva rezultata doprinijet će zbližavanju hrvatskog i europskog istraživačkog prostora, ali i povezivanju hrvatskih istraživačkih infrastrukture s europskim putem Europskog oblaka za otvorenu znanost. Radi ostvarivanja tog cilja, u ulozi mandatne organizacije u Udruženju EOSC, planiramo održati nacionalni **tripartitni sastanak EOSC-a**, događanje koje će prvi put u Hrvatskoj okupiti predstavnike upravljačkih tijela Europskog oblaka za otvorenu znanost, predstavnike nadležnog ministarstva i predstavnike istraživačke zajednice kako bismo raspravljali o potencijalima i implementaciji EOSC-a u Hrvatskoj, kao i o mogućnostima što ih EOSC nudi za našu zajednicu. Sastanak će se održati u sklopu naše središnje godišnje konferencije **Dani e-infrastrukture Srce DEI 2023** koju planiramo za **28. – 30. ožujka 2023. godine** i koja će ponovno okupiti predstavnike uprava visokih učilišta i javnih instituta, istraživače, nastavnike, IT stručnjake, urednike znanstvenih časopisa, knjižničare i sve ostale zainteresirane. U 2023. godini planiramo osnažiti i svoju komunikaciju i suradnju sa zajednicom, i to uspostavom **Programa za zajednicu**: niza događanja u Srcu namijenjenih različitim korisničkim zajednicama Srca na kojima će se, u obliku izlaganja, rasprava i edukacija, zajednici omogućiti bolji uvid u usluge i aktivnosti Srca te **ćemo** zajednički raditi na njihovu unaprjeđenju.

Uz to, u 2023. godini planiramo i redizajn **weba** Srca kako bismo ga učinili vizualno atraktivnijim, funkcionalnijim i modernijim.

Srce će i dalje nastaviti biti poslodavac koji veliku pažnju posvećuje svojim zaposlenicima te ljude stavlja na prvo mjesto. Zbog toga planiramo provesti akcijski plan za povećanje zadovoljstva radnim uvjetima na temelju prethodno provedenog istraživanja o zadovoljstvu zaposlenika Srca. Implementacijom mentorstva posebno pažnju ćemo posvetiti uklapanju novih zaposlenika u naš radni kolektiv.

Sve u svemu, 2023. će biti vrlo zanimljiva godina za Srce i za našu zajednicu. Pozivamo vas da nas i dalje pratite i zajedno s nama sudjelujete u stvaranju uvjeta koji će doprinijeti većoj kvaliteti, relevantnosti i međunarodnoj prepoznatljivosti hrvatskog obrazovnog i istraživačkog prostora.

CroRIS i ZTP

Projekt Znanstveno i tehnologijsko predviđanje

Cilj je stvaranje koherentnog i cjelovitog sustava za određivanje prioriteta za politike istraživanja, razvoja i inovacija u hrvatskome znanstvenom prostoru. Zadaća Srca je izgradnja drugog projektnog elementa – informacijskoga sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti – CroRIS-a.

U sklopu operativnoga programa Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. Ministarstvo znanosti i obrazovanja i Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata Europske unije 1. prosinca 2017. godine potpisali su Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava za strateški projekt „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje“ u ukupnom iznosu od preko 16 milijuna kuna, koji se sufinancira iz Europskoga fonda za regionalni razvoj. Strateški projekt Ministarstva znanosti i obrazovanja „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje“ provodi se u suradnji sa Sveučilišnim računskim centrom Sveučilišta u Zagrebu i Institutom Ruđer Bošković. Opći cilj projekta je stvaranje koherentnog i cjelovitog sustava za određivanje prioriteta za politike istraživanja, razvoja i inovacija u hrvatskome znanstvenom prostoru, što će se postići implementacijom glavnih projektnih elemenata: (1) izradom prijedloga zakonskog okvira za postupanje s podacima o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti; (2) kreiranjem Informacijskoga sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti – CroRIS-a; (3) provedbom aktivnosti znanstvenog i tehnologijskog mapiranja i predviđanja.

Podzakonski akt

Izrada prijedloga podzakonskog akta, planirana u okviru prvog projektnog elementa, omogućit će pravovremeno prikupljanje i upravljanje podacima o znanstvenoj djelatnosti te će poslužiti i kao dodatni regulatorni okvir za Informacijski sustav o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti CroRIS. Naime, temeljem odredbi novog Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, koji je stupio na snagu 22. listopada 2022. godine, visoka učilišta i znanstveni instituti dužni su unositi sve potrebne podatke u informacijski sustav, čime osiguravaju ažurnost i točnost podataka u informacijskom sustavu.

Podzakonski akt detaljnije će regulirati postupanje s podacima o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti i urediti uloge i odgovornosti za prikupljanje, obradu, otvoreni pristup, pohranu i razmjenu podataka u sustavu, a time će se omogućiti dugoročna održivost sustava CroRIS, odnosno redovit unos i pohrana podataka o znanstvenicima, ustanovama iz sustava znanosti te znanstvenoj djelatnosti u svrhu kreiranja politika utemeljenih na dokazima, kao i ostvarivanja otvorenog pristupa javno financiranim rezultatima istraživanja.

Informacijski sustav o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti – CroRIS

Partner na projektu Sveučilišni računski centar (Srce), središnja infrastrukturna ustanova cjelokupnog sustava znanosti i visokog obrazovanja Republike Hrvatske, zadužen je za izgradnju drugog projektnog elementa – Informacijskoga sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti – CroRIS-a. Temeljem sporazuma o suradnji, koji je sklopljen 19. listopada 2021. godine, u aktivnosti izgradnje i implementacije te održavanju i budućem razvoju informacijskog sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti CroRIS uključuje se i Institut Ruđer Bošković. CroRIS je središnje mjesto koje osigurava sveobuhvatne, cjelovite i pouzdane (točne) informacije o svim elementima sustava znanosti u Republici Hrvatskoj, koji će biti temelj za donošenje odluka vezanih uz znanost i istraživanja u Republici Hrvatskoj na svim razinama. CroRIS također omogućava i promovira otvorenu znanost, djeluje kao spona za povezivanje sustava znanosti s gospodarstvom, podržava poslovne procese i zadovoljava potrebe svih dionika na području znanosti i istraživanja. On je otvoren i interoperabilan s drugim informacijskim sustavima u Hrvatskoj i Europi na način da integrira postojeće informacije o pojedinim elementima sustava znanosti i nadograđuje ih novima u jedinstvenu i održivu informacijsku cjelinu.

Razvoj CroRIS-a istovremeno će omogućiti digitalizaciju poslovnih procesa Ministarstva znanosti i obrazovanja te drugih tijela koja provode znanstvenu djelatnost. Javno dostupan pregled informacija dodatno će doprinijeti suradnji i umrežavanju istraživačkog i gospodarskog sektora. Izgradnja i razvoj CroRIS-a jedan je od pokazatelja provedbe reformi planiranih u okviru Nacionalnog plana oporavka i otpornosti s ciljem podizanja istraživačkog i inovacijskog kapaciteta te će biti jedan od značajnijih elemenata kod uvođenja novog modela programskog financiranja javnih znanstvenih instituta i visokih učilišta.

Mapiranje i predviđanje

Podaci što ih sadrži CroRIS predstavljaju ujedno i ulazne podatke za izradu metodologije mapiranja i predviđanja te provedbu vježbe predviđanja, odnosno za provedbu trećeg projektnog elementa – znanstvenog i tehnologijskoga mapiranja i predviđanja. Specifični cilj provedbe aktivnosti mapiranja i predviđanja je identifikacija snaga i slabosti

Sveučilišni računski centar

hrvatskoga sustava znanosti i tehnologije te definiranje pravaca daljnjeg razvoja politike znanosti i tehnologije. Znanstveno i tehnologijsko mapiranje u jednome tematskom prioritarnom području određenom prema Strategiji pametne specijalizacije Republike Hrvatske 2016. – 2020., i to Energija i održivi okoliš, provedeno je od strane Ekonomskog instituta. Analizom podataka identificirana su mjesta najveće koncentracije izvrsnosti, istraživača i istraživačkih skupina te je izgrađena baza istraživača koja se odnosi na aktivnosti povezane s ovim tematskim područjem. Analitičko izvješće o provedenom znanstvenom i tehnologijskom mapiranju možete pronaći na hrvatskom i engleskom jeziku na mrežnim stranicama Ministarstva znanosti i obrazovanja (<https://mzo.gov.hr/vijesti/provedeno-znanstveno-i-tehnologijsko-mapiranje-u-sklopu-projekta-znanstveno-i-tehnologijsko-predvidjanje/4953>). Dodatno se planira provesti i mapiranje za dva potencijalno nova prioritarna područja: Umjetna inteligencija i Svemirske tehnologije. Identificirane snage znanstveno-istraživačkoga sustava predstavljale su početnu točku za provođenje pilot-vježbe znanstvenog i tehnologijskog predviđanja na nacionalnoj razini od strane Instituta za razvoj i međunarodne odnose, i to također u tematskom prioritarnom području Energija i održivi okoliš. Provedba pilot-vježbe predviđanja omogućila je izradu preporuka za srednjoročni i dugoročni razvoj u predmetnom tematskom području te smjernica za reviziju nacionalnih strateških dokumenata s ciljem unaprjeđenja institucionalnog okvira za planiranje, praćenje i provedbu politika u području istraživanja, razvoja i inovacija.

Edukacije korisnika

Jačanje vidljivosti provedenog trećeg elementa osigurano je kroz edukativnu radionicu o važnosti planiranja i provedbi aktivnosti mapiranja i predviđanja, koja je održana u četirima terminima tijekom rujna i studenoga u organizaciji Ministarstva znanosti i obrazovanja u suradnji s Ekonomskim institutom i Institutom za razvoj i međunarodne odnose. Na radionici su sudjelovali istraživači unutar predmetnog tematskog područja te predstavnici tijela nadležnih za planiranje i provedbu javnih politika u području istraživanja, razvoja i inovacija. Osim navedene edukacije, organiziraju se i provode planirane edukativne aktivnosti o uporabi CroRIS-a. Naime, kako bi dionici u sustavu odnosno korisnici imali sve relevantne informacije za dostavu odgovarajućih podataka te kako bi se osiguralo redovito ažuriranje istih, važno je osposobiti predstavnike ustanova iz sustava znanosti za unos, pohranu i administraciju podataka.

Edukativne radionice znanstvenoj će zajednici predstaviti načine korištenja i mogućnosti Informacijskog sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti – CroRIS-a te će osigurati prijenos znanja o provedbi



Izvor: Unsplash

aktivnosti metodologije mapiranja i predviđanja dionicima u sustavu kako bi se osigurala održivost ovog projekta i u budućnosti. Korisnici rezultata projekta su prvenstveno znanstvenici, ustanove iz sustava znanosti, tijela državne uprave koja sudjeluju u kreiranju prioriteta na području znanosti, istraživanja i inovacija, kao i poslovni sektor. Međusobno povezanim elementima projekta omogućit će se pravodobno prikupljanje i upravljanje informacijama o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti, a prikupljeni statistički podaci te izrađene preporuke i smjernice predstavljaju podlogu za revidiranje postojećih i donošenje novih, usmjerenijih strateških okvira za sljedeća razdoblja. Provedba svih navedenih aktivnosti omogućit će efikasnije usklađivanje prioriteta razvoja i ulaganja u znanost i tehnologiju u Republici Hrvatskoj kako bi se u budućnosti osiguralo sustavno planiranje srednjoročnih i dugoročnih prioriteta i planova u području istraživanja, razvoja i inovacija u skladu s važećim nacionalnim i europskim strategijama, ali i jačanje kapaciteta sustava i povećanje svijesti svih dionika o važnosti i prednostima otvorenog pristupa.

Amalija Babić i Sanja Kesedžić,

Ministarstvo znanosti i obrazovanja, članice projektnog tima projekta „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje“



Projekt „Znanstveno i tehnologijsko predviđanje“ sufinancira se sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj kroz Operativni program „Konkurentnost i Kohezija 2014. – 2020.“ Referentni broj ugovora: KK.01.11.03.0001. Ukupna vrijednost projekta: 16.573.042,00 kuna, udio sufinanciranja iz EU-a: 15.494.132,14 kuna.

Razdoblje provedbe projekta: 1. 12. 2017. – 1. 3. 2023. godine.

Razvoj CroRIS-a

CroRIS – godina značajnih iskoraka

Donosimo osvrt na ostvarene iskorake, uključujući i važne međuciljeve koji su, između ostaloga, rezultat uspješne suradnje Srca i IRB-a na CroRIS-u

Faza razvoja Informacijskog sustava znanosti RH – CroRIS u sklopu projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje (ZTP), kao ključne komponente projekta, počinje odmah s početkom izvedbe ZTP-a, samim krajem 2017. godine. No, uslijed prelaska ključnih ljudi iz Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO) i Srca koji su radili na pripremi projekta na druga radna mjesta, početak rada na ovom sustavu kreće vrlo sporo, hvatanjem priključka na već uspostavljen projekt. U narednom periodu konkretiziraju se poslovi koji će biti obavljani, izvodi se najprije nabava savjetodavnih usluga kojoj je cilj isporuka idejnog rješenja CroRIS-a, nakon čega slijedi izrada izvedbenog rješenja CroRIS-a od strane stručnjaka Srca. Temeljem tih preduvjeta izvršava se i nabava vanjskih usluga programiranja te zapošljavanje djelatnika na projektu i kreće se u „pravu“ izvedbu sustava u drugoj polovici 2019. godine.

Put k integriranom sustavu

Najprije je izvedeno modeliranje baze podataka, pri čemu je jedan od velikih izazova bila prilagodba podatkovnog modela CERIF (Common European Research Information Format) potrebama informacijske pokrivenosti hrvatskoga sustava znanosti, u početku uklapanjem službenih evidencija MZO-a vezanih za znanost (Upisnik znanstvenika, Upisnik znanstvenih organizacija, Evidencija znanstvenih i umjetničkih područja, polja i grana), a zatim i potrebom za uklapanjem drugih postojećih sustava i programskih rješenja u CroRIS, o čemu će biti riječi i u drugim tekstovima ovoga broja Novosti.

Paralelno s tim izazovima, radilo se i na izgradnji programske jezgre sustava, koja omogućava da se svi programski moduli koje je trebalo izgraditi ponašaju jednako i izgledaju jednako te da dijele istu središnju bazu podataka. Ovo je važno jer je CroRIS zamišljen kao integrirani informacijski sustav, koji će omogućavati prikaz i ažuriranje povezanih informacija – npr. na profilu znanstveniku bit će prikaz njegovih publikacija, projekata na kojima sudjeluje ili je sudjelovao, opreme i usluga za koje je na neki način povezan itd. Na isti će se način u budućnosti moći vidjeti i profil ustanove s njezinim povezanim projektima i sl. Svim tim dijelovima sustava pristupa se kroz jedinstveni portal, a prelazak iz jednog programskog modula u drugi je krajnjem korisniku nevidljiv jer je programsko sučelje takvo da se moduli ne razlikuju, nego zajednički čine cjelinu.

Preko međuciljeva do rezultata

S dovoljno razvijenom jezgrom sustava stvoreni su preduvjeti za izgradnju pojedinih programskih modula. U raznim smo brojevima

Novosti dosad izvještavali o napretku postignutom u određenom periodu. Velik i ključan korak bila je konačna integracija upisnika MZO-a u CroRIS, a u sklopu dosadašnjeg razvoja već je javno dostupno skoro 20 programskih modula. Važno je napomenuti kako sva korisnička sučelja za rad s pojedinim dijelovima sustava (kroz *web*-aplikacije) prate i programska sučelja za iste te dijelove sustava, čime se osiguravaju preduvjeti za otvorenost sustava, a slijedom toga i pomoć u promoviranju otvorene znanosti. Pritom su spomenuta programska sučelja izvedena kao zasebni programski moduli, koji također prate jedinstven način rada i pristupa sustavu.

Još jedan velik korak važan za implementaciju CroRIS-a u zajednici i njegov budući život je uključivanje Instituta Ruđer Bošković (IRB) u izgradnju, implementaciju i održavanje CroRIS-a, o čemu govorimo u zasebnom tekstu u sklope ove teme broja.

Evidencija prvih projekata u CroRIS-u

Ova suradnja dala je pozitivan zamah razvoju programskih modula koji u CroRIS integriraju podatke iz dotadašnjih informacijskih servisa Centra za znanstvene informacije IRB-a. Jedan od njih je POIROT – Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju u Republici Hrvatskoj. Među početnim izazovima u razvoju ovog modula bilo je proširenje skupa postojećih kontroliranih rječnika iz baze POIROT i njihova implementacija u CERIF-ov podatkovni model, što je bila okosnica prvih zajedničkih aktivnosti IRB-a i Srca u razvoju CroRIS-a. Nakon dovršetka razvoja svih programskih komponenti i njihova povezivanja s postojećim modulima u CroRIS-u te korisničkog testiranja od strane kolega iz IRB-a, na red je došlo preuzimanje podataka iz baze POIROT. U tom se procesu mogu izdvojiti dva osnovna izazova. Prvi se odnosio na kvalitetu izvorišnih podataka koja je dijelom posljedica različite strukturiranosti podataka i različitih poslovnih pravila u POIROT-u i CroRIS-u, što je iziskivalo značajan angažman oko adaptacije i čišćenja podataka. Drugi je izazov bila integracija novih podataka o projektima u CroRIS, a to je uključivalo njihovo povezivanje s postojećim entitetima u sustavu (osobe, ustanove), što nerijetko, zbog nedostatka odgovarajućih identifikatora, nije bilo jednostavno.

Programski modul Projekti i pripadno aplikacijsko programsko sučelje (Projekti API) aktivni su od 14. lipnja 2022. i dosad je u CroRIS-u evidentirano 228 projekata, od čega njih 39 s datumom početka u 2022. godini.

Sveučilišni računski centar

Istraživačka oprema i usluge u CroRIS-u

Paralelno s razvojem programskog modula Projekti tekao je i razvoj modula Oprema i usluge, čiji segment Oprema reimplementira Bazu podataka instrumenata za znanstvena istraživanja – Šestar, također razvijenu i održavanu na IRB-u. Koraci u razvoju, kao i prateći izazovi, bili su gotovo istovjetni kao u slučaju modula Projekti.

U suradnji s inicijativom za Hrvatski oblak za otvorenu znanost (HR-OOZ), model za usluge je proširen i odgovarajućom EOSC (European Open Science Cloud) semantikom. Time su, uz odgovarajuće prilagodbe korisničkog sučelja, ostvareni preduvjeti da CroRIS može služiti i kao katalog usluga HR-OOZ-a.

Budući da jedinstvena baza usluga kao informacijski servis dosad nije postojala, u ovaj se segment modula nisu uvozili podaci. Programski modul Oprema i usluge te Oprema API i usluge API aktivni od 7. srpnja 2022. i dosad je u CroRIS-u evidentirano 787 novih instrumenata, od čega je njih 57 nabavljeno u 2022. godini, kao i prve dvije usluge.

CroSBI u novom ruhu

Posljednjih se mjeseci intenzivno radi na razvoju programskog modula CroSBI, koji reimplementira postojeći informacijski servis Hrvatska znanstvena bibliografija (CROSBI). U pitanju je također sustav koji je dizajnirao, razvio te tijekom posljednjih dvadeset pet godina održavao i unapređivao Centar za znanstvene informacije IRB-a, čiji fondus premašuje pola milijuna registriranih bibliografskih jedinica.

U trenutku nastajanja ovog teksta dio razvoja koji se odnosi na bazu podataka u najvećoj je mjeri gotov, a napravljen je i testni import časopisa, koji su u CroRIS-u planirani kao zaseban programski modul, no za potrebe CroSBI-ja služe kao katalog. Trenutni prioriteti su priprema i testiranje importa podataka za sve vrste publikacija te razvoj korisničkog sučelja. Obje te aktivnosti u slučaju ovog modula donose specifične izazove. Zbog različitog metapodatkovnog opisa pojedinih vrsta publikacija u izvorniku je za svaku potrebno pripremiti zaseban import, a velika količina podataka predstavlja i neke dodatne tehničke izazove pri pretakanju. S druge strane, zbog određenih specifičnosti publikacija u odnosu na druge entitete, za potrebe CroSBI-ja potrebno je razviti nove komponente u programskoj jezgri sustava kako bi se mogla implementirati složena poslovna pravila ili funkcionalni zahtjevi. Primjerice, jedan takav zahtjev može biti da se na temelju popisa autora rada detektiraju one osobe registrirane u CroRIS-u koje su potencijalni autori tog rada. Nakon toga bi im se omogućilo da klikom potvrde svoje autorstvo. To je jedna od ključnih očekivanih funkcionalnosti sustava čiji je razvoj u tijeku, a svoju će primjenu naći i u drugim programskim modulima.

Stalni rad na poboljšanjima

Iako je CroRIS od prvog dana otvoren za zajednicu, tijekom prve godine rada glavni je korisnik sustava bio MZO, u prvom redu za potrebe Upisnika i za izvještavanje. Međutim, u travnju ove godine to se počinje mijenjati. Od 4. travnja su u CroRIS-u dostupni i profili osoba, a 30. travnja MZO šalje dopis ustanovama za imenovanje CroRIS koordinatora, što je početak jačeg uključivanja i konkretnijih korisničkih zahtjeva zajednice te, posljedično, postavljanja novih međuciljeva koji su doveli do novih rezultata.



Prikaz modula koji ulaze u CroRIS

CroRIS koordinatori i tim s IRB-a intenzivno rade na čišćenju podataka o osobama i ustanovama, a kako je korisnicima omogućeno uređivati svoje profile, implementiran je i proces verifikacije zapisa. Po puštanju u rad novih modula na ustanovama su imenovani i CroRIS urednici za projekte i opremu, što je na sličan način na razini ustanova dovelo do rada na poboljšanju kvalitete podataka preuzetih iz baza IRB-a.

Za potrebe povezivanja uvezenih podataka s osobama u CroRIS-u bilo je potrebno napraviti migraciju profila osoba iz IRB-ovih baza odnosno njihovu integraciju s osobama u CroRIS-u, što je iziskivalo značajne radove na modulu Osobe.

Godinu i pol dana nakon puštanja u produkciju prve skupine programskih modula te nešto manje od pola godine rada Projekata i Opreme, u suradnji s IRB-om u stalnom smo kontaktu s rastućim brojem korisnika sustava, čije nam povratne informacije pomažu sagledati potrebe zajednice, ali i uočiti moguća poboljšanja te, shodno tome, uz razvoj novih modula, konstantno raditi na doradama i poboljšanjima sustava.

mr. sc. Neven Balenović,
Srce
dr. sc. Ognjen Orel,
pomoćnik ravnatelja Srca

Put u budućnost znanstvenih informacija - CroRIS

Implementacija CroRIS-a, migracija podataka i edukacija korisnika

CroRIS će se nastaviti razvijati i nakon završetka projekta u sklopu kojeg je implementiran, no ključ uspjeha leži u preuzimanju odgovornosti ustanova za vjerodostojnost i cjelovitost vlastitih podataka u CroRIS-u

Potpune i vjerodostojne informacije o svim dionicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja, procesima, njihovim aktivnostima i rezultatima tih aktivnosti temelj su za donošenje kvalitetnih odluka utemeljenih na dokazima u znanosti i kreiranju znanstvene politike na institucijskoj i/ili nacionalnoj razini. Takve informacije obično se pohranjuju i organiziraju unutar informacijskih sustava koji se nazivaju sustavi informacija o znanstvenoj djelatnosti (prema engleskom nazivu *Research Information System* – RIS, odnosno *Current Research Information System* – CRIS). CRIS sustavi mogu se implementirati na institucijskoj, ali i na nacionalnoj razini, kao što je, primjerice, slučaj u Sloveniji (SICRIS), Norveškoj (CRISStin) i Nizozemskoj (NARCIS).

Stanje prije CroRIS-a

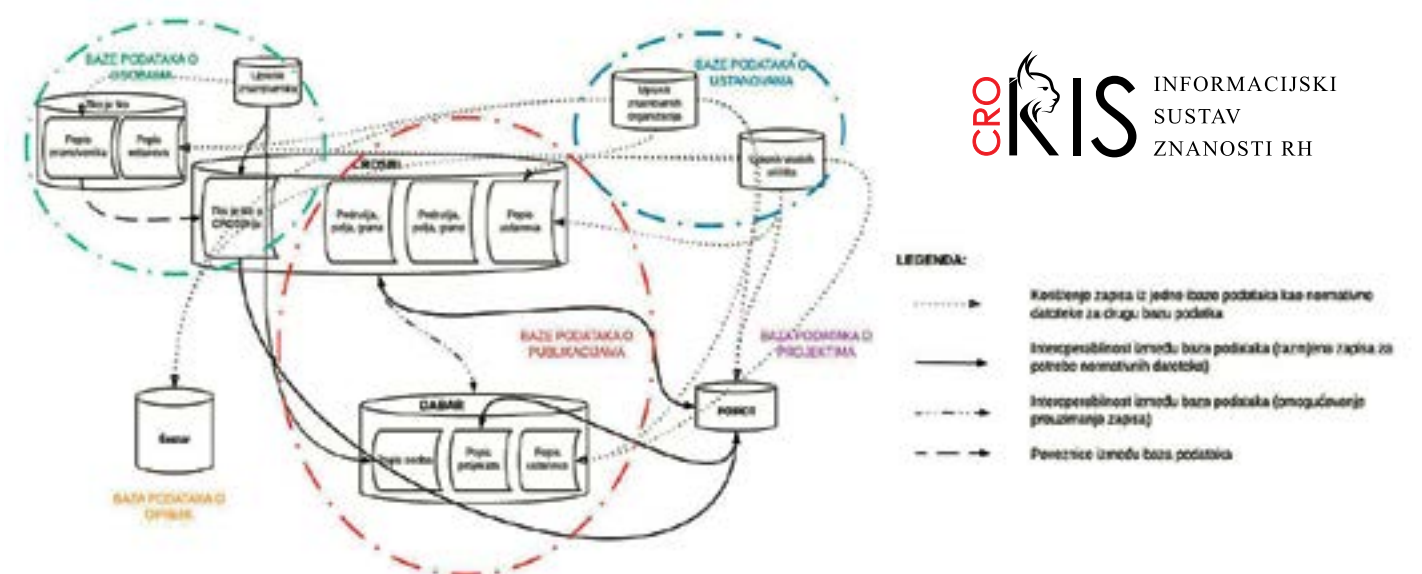
U Hrvatskoj donedavno nije postojao središnji nacionalni CRIS sustav, već su različite ustanove iz sustava znanosti i visokog obrazovanja radile na razvoju pojedinih segmenata podatkovne e-infrastrukture koja se sadržajno preklapa s informacijama koje se obično pohranjuju u CRIS sustavima (Slika 1). Tako je Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO) vodilo (Upisnik znanstvenika, Upisnik visokih učilišta i Upisnik znanstvenih organizacija, čije je održavanje kasnije preuzeo Sveučilišni računski centar – Srce. Institut Ruđer Bošković odnosno njegov Centar za znanstvene informacije osmislili su i izgradili informacijske servise vrlo važne za hrvatsku akademsku i istraživačku zajednicu, koji prikupljaju podatke o njezinoj cjelokupnoj znanstvenoj produkciji (Hrvatska znanstvena bibliografija – CROSBI [1997.]), njezinim znanstvenicima i drugim autorima zaposlenim na ustanovama u RH koje publiciraju znanstvene ili stručne publikacije („Tko je tko u hrvatskoj znanosti“ iz 2002. te „Tko je tko u CROSBI-ju“, koji ga zamjenjuje 2020. godine), znanstvenoj opremi (Baza podataka instrumenata za znanstvena istraživanja – Šestar [2006.]) te znanstvenim i stručnim projektima (Baza podataka projektnih aktivnosti u znanosti i visokom obrazovanju Republike Hrvatske – POIROT [2017.]). Suradnjom Srca i Hrvatskog informacijskog društva (HID) nastao je 2006. godine Portal hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa – Hrčak, a suradnjom partnerskih ustanova (Srce, IRB, Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet i Filozofski fakultet) te šire zajednice stručnjaka iz ostalih ustanova 2016. godine implementiran je centralizirani sustav za uspostavu i održavanje digitalnih repozitorija za ustanove iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH – Dabar (Digitalni akademski arhivi i repozitoriji).

Implementacija CroRIS-a i migracija podataka iz postojećih informacijskih sustava

Uspriko uglavnom nedostatnoj podršci relevantnih tijela spomenuti informacijski sustavi uspjeli su s godinama prerasti u važne izvore informacija o znanstvenoj djelatnosti te se u izgradnji novog, centraliziranog informacijskog sustava znanosti Republike Hrvatske (CroRIS) krenulo od postojećeg stanja s ciljem reimplementacije dijela postojećih informacijskih sustava i migracije podataka koji su pohranjeni u njima, njihove nadogradnje i izgradnje dijelova koji su nedostajali te povezivanja s ostalim informacijskim sustavima u RH koji također sadrže dijelove informacija što će ih prikupljati i CroRIS. CroRIS se gradi u sklopu strateškog projekta MZO-a Znanstveno i tehnološki predviđanje koji je započeo 1. prosinca 2017. godine, a sufinancira ga Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj. Partner MZO-a na izgradnji CroRIS-a je Srce, a Institut Ruđer Bošković priključio se tim aktivnostima 19. listopada 2021. godine potpisivanjem tripartitnog sporazuma o suradnji u izgradnji, implementaciji, održavanju i budućem razvoju informacijskog sustava o hrvatskoj znanstvenoj djelatnosti – CroRIS sa MZO-om i Srcem. Tim sporazumom je, između ostaloga, definirana uloga IRB-a u izgradnji CroRIS-a i u njegovu daljnjem razvoju, kao i u aktivnostima održavanja i razvoja CroRIS-a i pripadajućih kontroliranih rječnika; pri uređivanju i verifikaciji zapisa i normativnih baza podataka/kataloga, pružanju korisničke podrške druge razine (CroRIS koordinatori i urednicima pri ustanovama) te pri koordinaciji aktivnosti ustanova oko uređivanja podataka.

Dosad je u sklopu aktivnosti na CroRIS-u izgrađen veći broj programskih modula. Reimplementirane su službene evidencije MZO-a (Upisnik znanstvenika, Upisnik visokih učilišta, Upisnik znanstvenih organizacija te Evidencija znanstvenih područja, polja i grana) te su izgrađeni moduli Osoba i Ustanove, u koje su i migrirani podaci iz spomenutih službenih evidencija MZO-a. Modul Osobe će osim podataka o osobama iz Upisnika znanstvenika sadržavati i podatke o svim ostalim osobama iz sustava znanosti i visokog obrazovanja. Osobe koje su upisane u Upisnik znanstvenika opisane su dodatnim setom metapodataka koji se ne koristi za ostale osobe upisane u modul Osobe. U CroRIS su također migrirani i podaci o javno dostupnim profilima osoba iz Tko je tko u CROSBI-ju, čime je populacija osoba koje imaju svoje profile u CroRIS-u bitno povećana te sada obuhvaća i neznatno osoblje. Što

Sveučilišni računski centar



Slika 1.: Informacijski sustavi u znanosti RH (stanje prije CroRIS-a), preuzeto iz: Orel, O., Macan, B. (2022) Aktualnosti u informacijskom krajobrazu znanosti. u: Dani e-infrastrukture Srce DEI 2022. Zagreb, Hrvatska, 6. – 7. 4. 2022.

se ustanova tiče, modul Ustanove osim ustanova iz upisnika MZO-a sadrži i osnovne podatke o svim drugim domaćim i inozemnim ustanovama s kojima će na neki način biti povezane osobe i ustanove iz našeg sustava znanosti i visokog obrazovanja (npr. kao ustanova na kojoj je u nekoj fazi karijere radila neka osoba iz CroRIS-a, stekla diplomu i sl.), no više pažnje bit će posvećeno ustanovama iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH za koje će se moći unositi i npr. podaci o organizacijskim jedinicama, voditi evidencija o promjenama naziva i/ili spajanjima/razdvajanjima s drugim ustanovama i sl.

Osim osnovnih modula o osobama i ustanovama, u sklopu CroRIS-a reimplementirani su i informacijski sustavi POIROT i Šestar kao moduli Projekti i Oprema i usluge. Podaci iz POIROT-a su 14. lipnja 2022. migrirani u CroRIS te je postojeća verzija POIROT-a zaključana za daljnje unose i preinake zapisa, a verzija baze podataka s tim datumom još je uvijek dostupna za pregledavanje na: <https://pdb.irb.hr:8443>. Nove podatke o projektima moguće je unositi jedino kroz CroRIS, isto kao i uređivati zapise o projektima koji su migrirani iz POIROT-a. Prilikom migracije podataka o projektima napravljena je i rekatgorizacija tijela koja financiraju znanstvene projekte te su podaci o projektima dodatno pročišćeni s ciljem omogućavanja novih funkcionalnosti u CroRIS-u. Nakon projekata na red su došli i podaci o opremi te su 7. srpnja 2022. migrirani postojeći podaci iz Šestara u modul Oprema i usluge. Po istom modelu kao i u prethodnom slučaju postojeća verzija Šestara je zaključana za daljnje unose i preinake zapisa, a nove zapise moguće je unositi i postojeće uređivati isključivo u CroRIS-u. Verzija Šestara „zamrznuta“ s datumom 7. srpnja 2022. i dalje je dostupna samo za pregled na adresi <https://sestar.irb.hr:8443>. U sklopu modula Oprema i usluge omogućeno je evidentiranje različitih usluga što ih ustanova nudi, a bit će moguće i označiti koja je od usluga uvrštena u EOSC-ov katalog usluga. Budući da se usluge dosad nisu evidentirale niti u jednom od postojećih informacijskih sustava, ova funkcionalnost CroRIS-a svakako predstavlja dodanu vrijednost informacijama koje

se dosad prikupljale o sustavu hrvatske znanstvene djelatnosti. Podaci o opremi uneseni u CroRIS već imaju i praktičnu primjenu jer je MZO u studenome 2022. godine raspisao javni poziv za financiranje popravaka, održavanja i nadogradnje opreme za znanstvena istraživanja u 2022. godini, a za što je oprema koja se prijavljuje na taj natječaj morala biti upisana u CroRIS.

Uz navedene module, valja spomenuti i portal CroRIS-a kao ulaznu točku u sustav, administratorski i izvještajni modul te brojne module namijenjene programskoj interakciji i interoperabilnosti s drugim sustavima (aplikacijska programska sučelja), kao i uvozu podataka u CroRIS.

Trenutno timovi stručnjaka na Srcu i IRB-u intenzivno rade na reimplementaciji CROSBI-ja i njegove normativne baze podataka o časopisima unutar CroRIS-a, čišćenju podataka o publikacijama u CROSBI-ju i njihovoj pripremi za migraciju te na izgradnji novog modula Događanja. Taj će modul služiti kao normativna baza podataka o događanjima za upisivanje raznih vrsta prezentacija i radova prezentiranih na tim događanjima, ali u budućnosti i za vođenje evidencije o sudjelovanju u vrsti sudjelovanja osoba na događanjima, kao i ulogama koje su obnašale na tim događanjima (npr. organizator, član programskog odbora i sl.).

Unos i verifikacija podataka u CroRIS

S obzirom na to da je CroRIS zamišljen kao središnji informacijski sustav u kojem će se na jednom mjestu voditi evidencije o svim dionicima, aktivnostima i rezultatima znanstvene djelatnosti u RH te će se ti zapisi međusobno povezivati i dovoditi u semantičku vezu, bilo je potrebno razraditi i mehanizme unosa i verifikacije zapisa. Na temelju dugogodišnje tradicije samoarhiviranja sličnih podataka u postojeće informacijske sustave i ovdje je preuzet mehanizam u kojem će velik dio podataka u CroRIS unositi sami znanstvenici, dok će ustanove iz sustava znanosti i visokog obrazovanja na sebe preuzeti odgovornost verifikacije podataka koji se odnose na njihove aktivnosti.

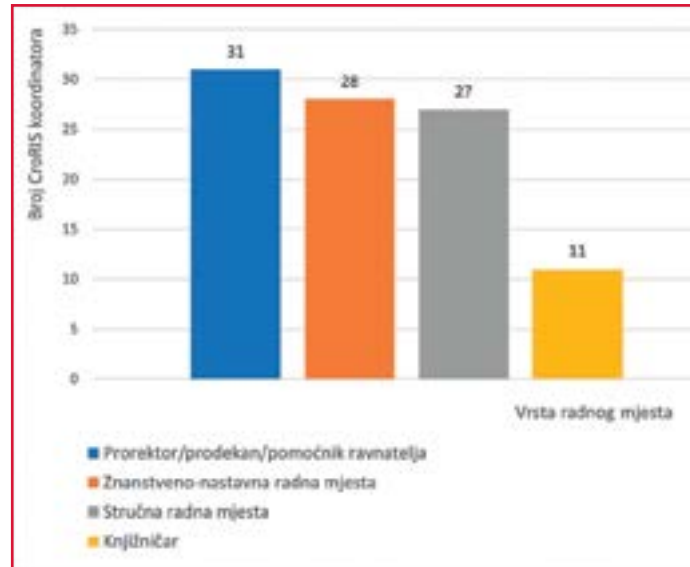
Stoga u CroRIS-u postoji nekoliko osnovnih uloga korisnika sa sljedećim ovlastima:

- + znanstvenik/istraživač – osoba koje posjeduje valjani AAI@Edu.Hr korisnički identitet; može unositi nove zapise u CroRIS i uređivati ih do trenutka kad zapise verificira urednik određenog modula pri ustanovi
- + CroRIS koordinator na ustanovi – osoba kojoj superadministratori na zahtjev člnika pravne osobnosti dodaju ovlasti CroRIS koordinatora za tu ustanovu; ima ovlasti dodjeljivanja uloge urednika pojedinih modula na ustanovi
- + urednik pojedinog modula na ustanovi – osoba na ustanovi koju je CroRIS koordinator u dogovoru s člnikom pravne osobnosti imenovao za urednika određenog CroRIS modula; može biti urednik i više modula; ima ovlasti uređivati sve zapise određenog modula koji su pridruženi matičnoj ustanovi
- + administrator pojedinog modula – djelatnici Centra za znanstvene informacije IRB-a; imaju ovlasti uređivati sve zapise upisane u određeni modul
- + superadministrator – djelatnici Centra za znanstvene informacije IRB-a i Srce CroRIS tima; imaju najvišu razinu ovlasti u CroRIS-u.

Osnovna zamisao CroRIS-a je da prijavljeni korisnici samostalno upisuju podatke o svojim aktivnostima i rezultatima tih aktivnosti te da samostalno održavaju osnovne podatke u svojem osobnom profilu. Tako unesene podatke o, npr., publikacijama, projektima i znanstvenoj opremi, verificirati će urednici odgovarajućih modula na ustanovama s kojima su ti zapisi povezani, dok će dio podataka s profila osobe biti u izravnoj nadležnosti te osobe, a dio podataka bit će podložan verifikaciji odgovorne osobe s ustanove – urednika modula Osobe na toj ustanovi (preporučljivo je da to bude netko iz odjela za ljudske potencijale). Ako je osoba upisana i u Upisnik znanstvenika, dio informacija o toj osobi u nadležnosti je ovlaštene osobe iz MZO-a koja ima ulogu administratora Upisnika znanstvenika. Dio podataka koji će biti uneseni u CroRIS, a neće biti pridruženi niti jednoj od ustanova iz sustava znanosti i visokog obrazovanja koje će imati vlastite CroRIS koordinate/urednike pri ustanovi uređivat će i verificirati centralizirano administratori CroRIS-a pri IRB-u. U planu budućeg razvoja CroRIS-a su razni mehanizmi razvoja interoperabilnosti s drugim informacijskim sustavima, preuzimanje zapisa iz vanjskih izvora informacija, kao i slanje zapisa i/ili izvještaja iz CroRIS-a u neke druge informacijske sustave (npr., slanje zapisa o publikaciji iz CROSBI-ja u digitalni repozitorij ustanove na Dabru, slanje izvještaja u MOZVAG i sl.).

Edukacija korisnika

U sklopu aktivnosti na implementaciji CroRIS-a predviđene su i edukacije njegovih korisnika. Tu se kao prva pokazala potreba za edukacijom CroRIS koordinatora pri ustanovama jer od tih korisnika kreću sve daljnje aktivnosti uređivanja i briga o zapisima ustanove u CroRIS-u. Trenutno je 97 osoba imenovano CroRIS koordinatorima na svojim ustanovama te je njihovo inicijalno upoznavanje s CroRIS-om i njihovim ovlastima održano *online* putem *webinara* 6. srpnja 2022. godine. Nakon toga CroRIS koordinatori počeli su s imenovanjima urednika pojedinih modula – za sada urednika modula Projekti (trenutno 69 imenovanih urednika pri ustanovama) i modula Oprema i usluge (53 imenovana urednika pri ustanovi). Krajem studenog 2022. godine u planu je početak provođenja edukacijskih radionica namijenjenih urednicima modula Projekti i Oprema na ustanovama. Edukacije će se održavati uživo u Zagrebu, Splitu, Rijeci i



Slika 2. Struktura CroRIS koordinatora na ustanovama prema vrsti radnog mjesta

Osijeku, a prema potrebi organizirat će se i *online* radionice. U sklopu projekta u planu je održavanje dodatne serije radionica u svim navedenim gradovima, što će se održati početkom 2023. godine, tj., nakon reimplimentacije CROSBI-ja i migracije postojećih podataka. Prema potrebi radionice će se organizirati i nakon ovog početnog perioda, a komunikacija s urednicima pojedinih modula i CroRIS koordinatorima i nakon inicijalnih edukacija ostat će aktivna i intenzivna putem *mailing* liste te slanja obavijesti određenim skupinama korisnika u samom sustavu CroRIS. Poboljšanju komunikacije također će doprinijeti i implementacija planiranog sustava za korisničku podršku koji će urednicima pri ustanovama omogućavati da zaprimaju i rješavaju upite korisnika/znanstvenika sa svoje ustanove, ali i da pošalju upit CroRIS timovima na IRB-u i Srcu, ovisno o vrsti upita koji imaju. Kao pomoć CroRIS koordinatorima i urednicima pri ustanovama izrađene su i upute za korištenje CroRIS-a i njegovih pojedinih modula koje će se kontinuirano doručivati (<https://wiki.srce.hr/display/CROCRIS>), a u izradi su i najčešće postavljena pitanja. Na kraju je važno spomenuti da proces implementacije CroRIS-a i migracije postojećih podataka nikako nije i kraj razvoja CroRIS-a i podrške ustanovama u brizi oko njihovih podataka. CroRIS će se nastaviti razvijati i nakon završetka projekta u sklopu kojeg je implementiran, a da bi se to i ostvarilo, pobrinulo se i Ministarstvo znanosti i obrazovanja koje je Srcu i IRB-u osiguralo određeni broj radnih mjesta za centralizirano održavanje, razvoj i pružanje podrške CroRIS-u i nekim korisnicima. Velik utjecaj na krajnji izgled i funkcionalnost CroRIS-a će imati i krajnji korisnici čije će povratne informacije, komentari i sugestije biti od ključne važnosti u određivanju budućeg smjera razvoja CroRIS-a. No ključ uspjeha CroRIS-a leži u preuzimanju odgovornosti ustanova za vjerodostojnost i cjelovitost vlastitih podataka u CroRIS-u, za što je potrebno imenovati motivirane i kvalificirane urednike pojedinih modula te motivirati djelatnike/znanstvenike ustanove za ažurno i savjesno upisivanje podataka o vlastitim aktivnostima u CroRIS.

dr. sc. Bojan Macan i mr. sc. Sofija Konjević,
Institut Ruđer Bošković, Centar
za znanstvene informacije

Projekt Znanstveno i tehnologijsko predviđanje

Mogući značaj znanstvenog i tehnologijskog mapiranja

Informacijski sustav znanosti RH - CroRIS će služiti kao osnova za znanstveno i tehnologijsko mapiranje, jer će sadržavati veliku većinu potrebnih podataka, koji će zatim biti korišteni u svrhu znanstvenog i tehnologijskog predviđanja

Zahvaljujući projektu, izgrađene su početne znanstvene osnove za praćenje aktivnosti znanstvenika i vođenje znanstvene politike u području promicanja njihove izvrsnosti, kao i osnova za vrednovanje ostalih aktivnosti. Aktivnosti mapiranja i predviđanja provedene u sklopu projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje imale su za cilj stvaranje koherentnog i cjelovitog sustava za određivanje prioriteta politika istraživanja i razvoja te inovacija u Hrvatskoj. U dijelu projektne aktivnosti mapiranja napravljeno je „Analitičko izvješće o provedenom znanstvenom i tehnologijskom mapiranju“ koje je dostupno i na *web*-stranicama Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO)¹.

Opis i doprinos izvješća o mapiranju

Prvi je cilj pri izradi izvješća bilo određivanje značenja pojma „mapiranje“, a to je značilo identifikaciju istraživača i istraživačkih skupina u tematskom prioritetnom području (TPP) *Energija i održivi okoliš* Strategije pametne specijalizacije Hrvatske².

TPP-ovi ove strategije su: (1) Zdravlje i kvaliteta života; (2) Energija i održivi okoliš; (3) Promet i mobilnost; (4) Sigurnost te (5) Hrana i biokemija. strategija S3 u razdoblju 2016. – 2020. sastojala se od 42 programa. Ti programi dijele se na dvije skupine. Prva skupina programa su *Provedbeni S3 policy instrumenti* i kod tih programa svaki je projekt dio barem jednoga tematskoga prioritetnog područja za razliku od druge skupine, *Dodatnih S3 policy instrumenata*, koji pridonose ciljevima Strategije pametne specijalizacije.

U fokusu mapiranja bile su sljedeće aktivnosti: (1) sudjelovanje na različitim projektima unutar *Provedbenih S3 policy instrumenata*, *Dodatnih S3 policy instrumenata*, kao i unutar odabranih EU programa; (2) utvrđivanje broja objavljenih znanstvenih radova (indeksiranih u bazama WoS i Scopus); (3) suradnja s ostalim institucijama; (4) komercijalizacija rezultata istraživačkog rada i (5) korištenje opreme koja podupire rad istraživača. Analizom podataka o aktivnostima utvrđena je veza između sudjelovanja javnih znanstvenih organizacija unutar različitih projekata i

rezultata istraživanja istraživača unutar tih institucija. Usporednim prikazom tih podataka identificirana su mjesta postojanja najveće koncentracije izvrsnosti, istraživača i istraživačkih skupina. Pritom se koncentracija izvrsnosti najviše analizirala u područjima objave članka, sudjelovanja na projektima, kao i u području suradnji. Što se tiče doprinosa ovoga izvješća, on se odnosi na izgradnju baze istraživača o aktivnostima povezanim s ovim TPP-om, kao i svrstavanje istraživača s obzirom na pripadnost TPP-u *Energija i održivi okoliš* unutar iste baze. Također, napravljena je razlika između Prioritetnih tematskih potpodručja (PTPP-a) unutar ovoga TPP-a. Pri tome je PTPP1 (*Energetske tehnologije, sustavi i oprema*) opisan kao „inženjersko“, za razliku od PTPP2 (*Ekološki prihvatljive tehnologije, oprema i napredni materijali*), opisan pomoću polja, dijelova inženjerskih, prirodnih i poljoprivrednih znanosti. Mapiranjem je omogućeno povećanje vidljivosti ukupnih aktivnosti koja se provode u tim organizacijama/institucijama. Mapiranjem je osigurana identifikacija glavnih nositelja aktivnosti istraživačkog sektora u navedenom području.

Zahvaljujući ovome projektu, izgrađene su početne **znanstvene osnove** za praćenje aktivnosti znanstvenika i vođenja **znanstvene politike** u području promicanja njihove izvrsnosti, kao i osnova za vrednovanje ostalih aktivnosti, kao što su projektne aktivnosti i aktivnosti komercijalizacije znanja. Upotrebom analitičkih podloga nastalih ovim projektom izbjegava se problem čest kod nas u javnim politikama da se odluke koje se odnose na javnu sferu donose „usmenom predajom“, tj. bez analitičke podloge. Zahvaljujući mapiranju, moguće je pripremati i monitoring sustava stalnog vrednovanja aktivnosti istraživača (više o tome Aralica, Božić, 2022) te se omogućuje provedba aktivnosti predviđanja budućnosti (npr. različiti scenariji analize ovoga tematskog područja), kao i formiranje novih baza istraživača prema različitim kriterijima.

Prioriteti u budućnosti – održivost sustava

Prioriteti se trebaju odnositi na postizanje održivosti sustava mapiranja o znanstvenicima koji se može postići, **ažuriranjem postojećih baza, daljnjim mapiranjem znanstvenika i poduzeća povezanih unutar različitih tematskih područja strategije S3**. Poželjno je da takva baza u

¹ <https://mzo.gov.hr/vijesti/provedeno-znanstveno-i-tehnologijsko-mapiranje-u-sklopu-projekta-znanstveno-i-tehnologijsko-predvidjanje/4953>

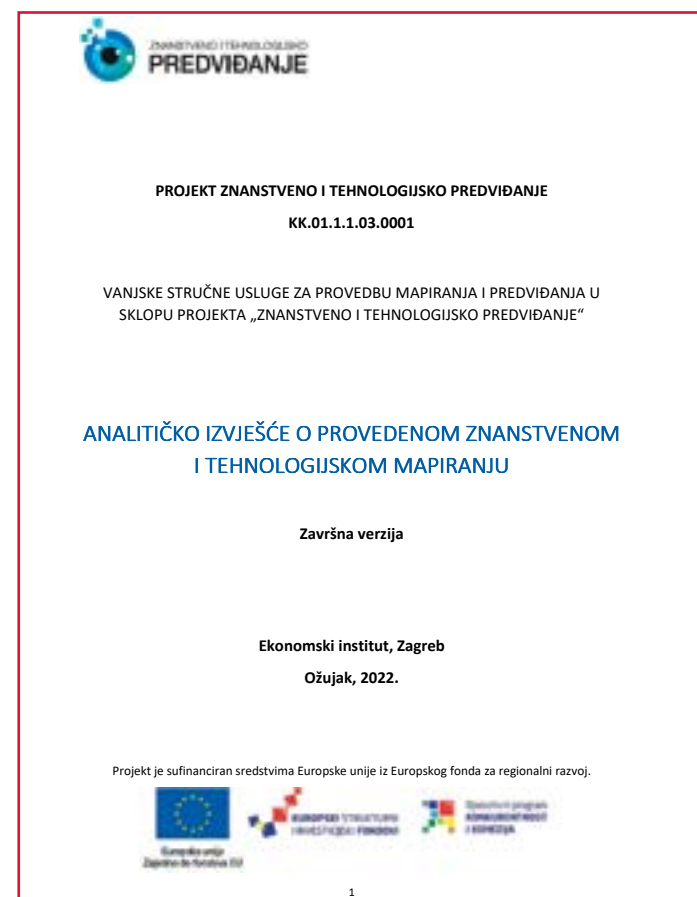
² Riječ je o jednom od pet tematskih područja Strategije pametne specijalizacije (S3) Hrvatske (više o tome Aralica i ost. 2022).

budućnosti posjeduje i informacije o aktivnostima poduzeća, različitih dionika civilnog sektora, odnosno svih dionika koji su povezani s programima S3.

Održivost se može postići i **široim upotrebom analiziranih i prikazanih vrijednosti** ponajprije unutar znanstvenog sustava, kao i stvaranjem novih analitičkih podloga o aktivnostima znanstvenika i njihovim kompetencijama, što je sve češći zahtjev Europske komisije i prema ministarstvima kod nas zaduženim za znanost i gospodarstvo jer se nove dodane vrijednosti u nacionalnim ekonomijama stvaraju uz veću upotrebu znanja i tehnologija.

U vodećim ministarstvima zaduženim za sektor znanosti i poduzeća trenutno su aktualna pitanja koliko postoji znanstvenika i poduzeća koji se bave umjetnom inteligencijom i/ili različitim aspektima cyber sigurnosti.

Nastavno na održivost sustava mapiranja, prioritet ovoga sustava treba se odnositi na uvođenje jedinstvenih identifikacijskih brojeva za istraživače i projekte u budućnosti, kao i što je potrebno uvesti praćenje objava radova hrvatskih znanstvenika prema kategorijama Web of Science i korespondentnim kategorijama Field of Science. Postojanje jedinstvenih identifikatora omogućuje brže formiranje baza podataka



Naslovna stranica Analitičkog izvješća o provedenom znanstvenom i tehnološkom mapiranju

o istraživačima i njihovim aktivnostima prema različitim kriterijima, pa tako i prema kriteriju bavljenja različitim područjima kao što su umjetna inteligencija i cyber sigurnost. Praćenje objava radova po temama omogućuje se prepoznavanje relativnosti pojedinih tema u trenutku analize. Konačno, mapiranje ima puno više smisla **ako se razvija usporedno s monitoring aktivnostima koje se odnose na isto područje**. Monitoring je potreban jer informacije prikupljene tijekom mapiranja trebaju služiti donosiocima odluka pri donošenju strateških odluka. Trenutni sustav monitoringa kod nas je takav da informira donosioce odluka o utrošku finansijskih sredstva unutar EU programa, odnosno riječ je o operativnim odlukama. Prelazak na razinu da su te informacije strateška podloga za donošenje odluka povećava upotrebljivost podataka prikupljenih mapiranjem. To znači da **veći zahtjevi koje pred sobom stavlja politika u području znanosti/inovacija automatski povećavaju količinu podataka što ih je potrebno mapirati i prikupiti za monitoring**.

Opis i doprinos studije o znanstveno-tehnološkom predviđanju

Pilot-vježba znanstvenog i tehnološkog predviđanja ukazuje na područja s najviše potencijala za rast te na ključne prilike i prepreke za daljnji razvoj sustava istraživanja, razvoja i inovacija unutar TPP-a *Energija i održivi okoliš*. Pilot-vježba predviđanja provedena je za razdoblje 2021. - 2026. godine i za razdoblje 2021. - 2035. godine.

Postavke za razvoj scenarija utvrđene su temeljem provedene SWOT, TOWS, PESTLE te DELFI analize. Sukladno prethodno utvrđenoj metodologiji rada, razrađena su dva temeljna scenarija razvoja TPP-a do 2026. odnosno 2035. godine: **osnovni scenarij i scenarij ubrzanog razvoja**. Osnovni scenarij predstavlja put razvoja TPP-a koji je prvenstveno determiniran korištenjem značajnih finansijskih sredstva iz EU izvora, ali u kojem **izostaju suštinska poboljšanja radnog okruženja istraživača**, posebno u dijelu koji se odnosi na suradnju s gospodarstvom. S druge strane, **scenarij ubrzanog razvoja podrazumijeva niz većih i manjih promjena u znanstveno-istraživačkom sustavu koje dovode do dubinskog osnaživanja istraživačkih kapaciteta**, znatno veće međunarodne prepoznatljivosti domaćih istraživačkih institucija te puno vidljivijeg utjecaja na inovativnost hrvatskog gospodarstva. U studiji su razrađeni **ključni pokazatelji za praćenje budućeg razvoja TPP-a**. Naglasak je na pokazateljima znanstvene izvrsnosti i utjecaja na razvoj gospodarstva. Za dio pokazatelja već postoje izvori podataka koji se redovno ažuriraju, dok je za drugi dio potrebno uspostaviti proces prikupljanja podataka. Uspostava povezanog sustava jedinstvenih identifikatora projekata, istraživača i istraživačkih institucija u značajnoj bi mjeri olakšala proces prikupljanja podataka. Također, izvještavanje u sklopu programskog ugovora predstavlja važnu mogućnost prikupljanja relevantnih podataka za praćenje uspješnosti razvoja TPP-a. Studija također sadrži **ciljane vrijednosti ključnih pokazatelja za oba scenarija**, koje vrlo dobro ilustriraju ključne razlike u ishodima ovih dvaju scenarija. Razlike nisu zanemarive, premda oba scenarija imaju na raspolaganju istu razinu EU financiranja. DELFI analizom utvrđeni su stavovi istraživača vezano uz buduće znanstveno-istraživačke i inovacijske potencijale u okviru TPP-a *Energija i održivi okoliš*. Od jedanaest početno predloženih istraživačkih tema u konačnici je prepoznato ukupno **trinaest istraživačkih tema s najviše potencijala za jačanje znanstvene izvrsnosti i inovativnosti**. Posebno se naglašava potreba za kontinuiranim praćenjem uspješnosti realizacije potencijala tako utvrđenih tema kao osnovice za promjene u pogledu obuhvata

	Polazne vrijednosti	Osnovni scenarij		Scenarij ubrzanog razvoja	
	2021.	2026.	2035.	2026.	2035.
Vrijednost isplata za istraživačke projekte iz nacionalnih i EU izvora (u mil. eura, kumulativ)	-	150	565	175.	741
Vrijednost EU isplata za projekte u okviru Obzor Europa, EIT-a i COST-a u mil. eura (kumulativ)	4,5	20	64	22	102,6
Broj imenovanih ERC glavnih istraživača	-	2	5	3	10
Broj citata WoS/Scopus radova po znanstveniku	462	470	485	475	577
Vrijednost isplata za suradničke projekte s gospodarstvom u mil. eura (kumulativ) ^a	-	75	283	88	484
Broj novorazvijenih/poboljšanih tehnologija ^c	6	25	75	30	150
Broj kreiranih tvrtki kao rezultat akademskog poduzetništva ^d	3	5	15	10	60
Broj prijava za zaštitu intelektualnog vlasništva čiji su podnositelji ZIL-evi/istraživači (kumulativ) e	4	16	51	20	110
Broj uspostavljenih strateških partnerstava za dugoročna istraživanja ^b (kumulativ)	-	-	-	5	15

^a Odnosi se na sve projekte gdje sudjeluje jedan ili više poduzetnika kao partner na projektu

^b Odnosi se na uspostavu partnerstava s domaćim i stranim poduzetnicima i javnim institucijama

^{cde} Procjena temeljem prikupljenih podataka iz anketnog istraživanja u fazi mapiranja

Tablica: Predloženi pokazatelji praćenja budućeg razvoja TPP-a *Energija i održivi okoliš*

tema. Naime, prikupljeni podaci iz faze mapiranja o broju novorazvijenih tehnologija u razdoblju 2011. – 2021. pokazuju da **svega dvije teme izrazito dominiraju kada je riječ o broju novih tehnologija**. To samo potvrđuje potrebu za aktivnim praćenjem ostvarenih rezultata na razini pojedinih istraživačkih tema od strane nadležnih tijela odgovornih za provedbu S3. Istraživači aktivni u području TPP-a *Energija i održivi okoliš* u razdoblju do 2035. mogu očekivati vrlo povoljne mogućnosti za financiranje svojih istraživanja. To je prvenstveno povezano s dostupnosti vrlo izdašnih EU izvora financiranja. Pored toga, aktualni izazovi klimatskih promjena, očuvanja okoliša i energetske dostatnosti osiguravaju sve veću političku podršku za provedbu istraživanja u ovom području. Da bi se spomenute prilike na najbolji mogući način iskoristile, nužno je poduzeti brojne iskorake koji će osigurati jačanje kapaciteta u sustavu znanosti i istraživanja općenito, a posljedično i u TPP-u *Energija i održivi okoliš*. Dio mogućih koraka identificiran je u okviru ove studije, dok je detaljnija razrada napravljena u okviru posebnog dokumenta koji prati ovu studiju („Smjernice za poboljšanje strateških dokumenata“). Provedeno istraživanje u tom smislu može poslužiti kao svojevrsan vodič za sagledavanje budućnosti

i lakše razumijevanje posljedica (ne)djelovanja ključnih aktera. Pritom treba biti svjestan kako je **većina poteškoća koje ograničavaju brži razvoj znanstveno-istraživačkih kapaciteta u okviru TPP-a opće prirode, odnosno vrijedi za ukupan znanstveno-istraživački sustav u RH**. Stoga su, prije svega, nužna cjelovita rješenja koja otklanjaju ključna ograničenja za brži znanstveno-tehnološki razvoj. **Ako se nositelji javnih politika, kao i odgovorne osobe na čelu pojedinih znanstveno-istraživačkih institucija, odluče za ambiciozniji pristup u rješavanju ograničenja i iskorištavanju prilika, može se očekivati znatno veći doprinos rada istraživačkih timova u razvoju gospodarstva u RH te ukupno bolja međunarodna pozicioniranost hrvatskih znanstvenih institucija**. Time se ujedno osigurava znatno kvalitetnija osnovica za daljnji razvoj znanstveno-tehnoloških kapaciteta nakon 2035. godine.

dr. sc. Zoran Aralica,
Ekonomski institut Zagreb i
dr. sc. Jakša Puljiz,
Institut za razvoj i međunarodne odnose

Izvori

- + Aralica, Z., Anić, D., Škrinjarić, B., Harmina, A., [2022] Analytical Report on the Conducted Scientific and Technological Mapping, Institute of the Economics, Zagreb Report.
- + Aralica, Z., Božić Lj., [2022] Monitoring of the Innovation Programmes in Croatia, chapter in book Tehnologija Kultura Razvoj Tematski zbornik radova XXVIII naučnog skupa međunarodnog značaja Tehnologija kultura i razvoj, Beograd, str 4. –21.
- + Puljiz, J., Boromisa, A., Tišma S. [2022] Studija o razvoju prioritetnog područja Energija i održivi okoliš -
- + Pilot-vježba znanstvenog i tehnološkog predviđanja, Institut za razvoj i međunarodne odnose za potrebe Ministarstva znanosti i obrazovanja

Potencijal Sveučilišta u Zagrebu je golem, ali još uvijek nedovoljno iskorišten

O planovima Sveučilišta u Zagrebu razgovarali smo s prof. dr. sc. Dubravkom Majetićem, novoizabranim prorektorom za znanost, istraživanje i poslijediplomske studije Sveučilišta u Zagrebu

Prorektor Majetić redoviti je profesor Fakulteta strojarstva i brodogradnje na Sveučilištu u Zagrebu gdje je od 2018. do 2022. bio i dekan. Niz godina bavi se temama robotike, automatizacije i umjetne inteligencije te primjenom tehnologije u ostvarivanju koncepta Industrije 4.0. Suraduje na brojnim projektima s akademskom i gospodarskom zajednicom, primjerice s tvrtkama Končar, HŽ, Rimac, Ford i Jaguar. Razgovarali smo s njim o tome što u mandatu novog rektora Sveučilišta u Zagrebu planira u području razvoja znanosti.

Današnja znanost i istraživanja u mnogim se područjima naglašeno oslanjaju na digitalne tehnologije, velike količine podataka i učinkovitu obradu tih podataka (tzv. digitalna transformacija znanosti). Smatrate li da je takva digitalizacija u dovoljnoj mjeri zahvatila istraživače i institucije u Hrvatskoj, imaju li oni potrebne preduvjete?

Gotovo sam siguran da je digitalizacija znanosti nešto s čime akademska zajednica već živi. Sva oprema kojom se služimo u istraživanjima u najvećoj je mjeri digitalizirana i naši se istraživači obilato koriste dobrobitima tih tehnologija. Ne govorimo tu samo o istraživačima, digitalna pismenost naših studenata prisutna je već nakon srednje škole, a tijekom studija podiže se na razinu koja je osnova da se usvojene tehnologije masovnije primijene u gospodarstvu i društvu u cjelini.

Sveučilište u Zagrebu čine 34 sastavnice. Gdje vidite najveće potencijale Sveučilišta u Zagrebu, koje su naše snage, a koje

slabosti? Namjeravate li kao prorektor uspostaviti bolju koordinaciju sastavnica Sveučilišta u cilju kvantitativnog te posebice kvalitativnog unaprjeđenja znanstvene produkcije, unaprjeđenja međunarodne relevantnosti rezultata i prepoznatljivosti Sveučilišta?

Koordinacija i suradnja naših sastavnica u okviru Sveučilišta, pa i šire, ni dosad nije bila slaba, a da može biti bolje, može. Potencijal Sveučilišta u Zagrebu doista je golem, no prema mojem skromnom mišljenju još uvijek nedovoljno iskorišten. Rad na tome je kontinuirana aktivnost i može se provoditi samo u stalnoj međusobnoj komunikaciji svih dionika. Tu ćemo promptno komunicirati s prodekanima za znanost na našim sastavnicama i sigurno u tom pogledu napraviti akcijske planove i mjerljive iskorake. Ponajprije tu mislim na snaženje naših doktorskih studija, a njih je ovoga trenutka akreditirano čak 62. Uz doktorske, velik potencijal vidimo i u poslijediplomskim specijalističkim studijima, kojih je na našem Sveučilištu akreditirano 208, ali se, naravno, ne izvode svi svake akademske godine.

Ako to možemo nazvati slabošću, slabija je međusobna komunikacija u raspolaganju resursima kojima raspolažemo, no i tu se već neko vrijeme osjeća pomak naprijed. Nastavno na rečeno, teško je oteti se dojmu da istraživačke skupine nabavljaju opremu koju možda već ima neka druga skupina na našem sveučilištu ili na nekom drugom visokom učilištu u Hrvatskoj. Zatvaranje u svoje male feude nije pravo rješenje za uzlet naše znanosti. S druge strane, vidi se sve bolje umrežavanje naših istraživačkih skupina unutar sastavnica i među njima, pa



prof. dr. sc. Dubravko Majetić

optimizma ne nedostaje. Jedan od dobrih putova je osnivanje centara kompetencija odnosno centara izvrsnosti, ili kako god ih zvali, unutar kojih bi se mogli otvarati i djelovati zajednički laboratoriji, a onda u suradnji s gospodarstvom otvarati i razvojne tvrtke (*start-up*) i tvrtke kćeri (*spin-off*) te tako povećati samozapošljivost naših najboljih studenata.

Često se spominju svjetske rang-liste sveučilišta i pozicija Sveučilišta u Zagrebu. Koji su planovi na razini Sveučilišta u Zagrebu u idućem razdoblju u pogledu razvoja znanosti? Možete li istaknuti neke projekte i inicijative kojima ste namjeravali obilježiti svoj mandat?

Sveučilište u Zagrebu je bilo, jest i bit će vodeća znanstvena zajednica istraživača, što se vidi po našoj neprijepravnoj znanstvenoj produktivnosti. Pogledajte samo listu objave

Sveučilišni računski centar

s 2 posto najutjecajnijih znanstvenika u 2021. godini. Ukupno 91 znanstvenik iz Republike Hrvatske nalazi se na toj listi, a među njima je čak 38 znanstvenika sa Sveučilišta u Zagrebu. Također, na rang-listi 700 najodrživijih svjetskih sveučilišta iz ukupno 71 zemlje nalazi se i Sveučilište u Zagrebu kao jedino rangirano hrvatsko sveučilište s pozicijom od 451. do 500. mjesta. Na najpoznatijoj Šangajskoj listi ove smo godine između 401. i 500. mjesta i taj rezultat, što je prirodno i normalno, povremeno raste i pada. Na nekim smo listama lošiji, a na nekima bolji. Različiti su načini ocjenjivanja na pojedinim listama i nije realno očekivati da Sveučilište u Zagrebu, koje pokriva baš sve segmente znanstvenoga i umjetničkoga rada, bude odlično na svim listama. Uprava analizira razloge pada na pojedinim listama i promptno ćemo u vezi s tim poduzeti mjere za povećanje vidljivosti naših znanstvenika i bolje vidljivosti istih unutar matičnog sveučilišta.

Srce je sastavnica Sveučilišta u Zagrebu, ali svojim djelovanjem gradi, razvija i održava modernu e-infrastrukturu za cjelokupnu hrvatsku znanost i visoko obrazovanje. Kako vidite ulogu Srca u okvirima Sveučilišta u Zagrebu, a kako na državnoj razini?

Srce je od svog osnutka bilo desna ruka posebice Sveučilišta u Zagrebu. To se poglavito vidjelo kada smo zbog pandemije koronavirusa bili prisiljeni gotovo preko noći krenuti s nastavom na daljinu. Zato snažno podupiremo napore koje Srce ulaže na podizanju moderne e-infrastrukture za hrvatsku znanost, ali i sve ono što se čini kako bi se našim studentima olakšalo snalaženje i studiranje, a tu osobito mislim na naše brucoše. Posve je razumljivo da i tu ima prostora za poboljšanja, a na tome ćemo kao i dosad djelovati u partnerstvu. U tom smislu Sveučilište u Zagrebu razmjenjuje iskustva sa svojim prodekanima za znanost, prodekanima za nastavu i svakako sa svojim studentima, koji su kičma programa rada našega rektora prof. dr. sc. Stjepana Lakušića. Djelatnost koju obavlja Srce vrlo je dinamična i propulzivna. Smatram da sustav ide u dobrom smjeru jer se s jedne strane kontinuirano prate trendovi u IT industriji, a s druge se procjenjuju buduće potrebe akademske zajednice.

Srce u svom portfelju usluga ima informacijske sustave koji, između ostalog, omogućuju donošenje politika i odluka utemeljenih na činjenicama/podacima. U takve se sustave ubraja i Informacijski sustav znanstvene djelatnosti CroRIS, koji upravo nastaje. Planirate li u svojem mandatu bolje iskoristiti te informacijske potencijale koji postoje, ali dosad nisu bili dovoljno iskorišteni u strateškom planiranju i u sustavu upravljanja u znanosti? Imate li neka posebna očekivanja od toga novog informacijskog sustava?

Polažem velika očekivanja od toga sustava koji bi, između ostalog, na jednomu mjestu trebao okupiti sve informacije o opremi u sustavu znanosti, istraživačima i njihovim projektima te o publikacijama koje bi se trebale povući iz baze podataka CROSB. Uz Ministarstvo znanosti i obrazovanja, u razvoju sustava velik je obol dao i Institut Ruđer Bošković, a koliko mi je poznato, sustav će se podizati u fazama. Valja istaknuti i pohvaliti činjenicu da se CroRIS razvija i implementira u okviru strateškoga projekta Znanstveno i tehnologijsko predviđanje, koji se velikim dijelom financira sredstvima Europske unije. Projekt vodi MZO, a Srce je zaduženo za osiguranje tehničkih komponenti sustava, i tu vam želim puno uspjeha.

Što smatrate dobrim, a što eventualno upitnim u konceptima otvorene znanosti, koja postaje jedno od temeljnih načela na kojima danas inzistira i Europska komisija? Smatrate li da je bit otvorene znanosti dovoljno prepoznata u Hrvatskoj? Koje izazove i prepreke prepoznajete u primjeni načela otvorene znanosti u Hrvatskoj, napose na Sveučilištu u Zagrebu?

Ovaj koncept, kao i svaki koncept, sigurno ima svoje prednosti i mane. Konačnu ocjenu usuglasit ćemo s našim istraživačima. Osobno prednost vidim u hvalevrijednoj inicijativi da nam se nudi jedna platforma za izravnu komunikaciju u znanstvenoj zajednici te mogućnost izravne, brze i pouzdane razmjene naših rezultata istraživanja i svih podataka koje smo tijekom svojega istraživanja prikupili i obradili. Mana je, po mom mišljenju, ili bolje rečeno potencijalna opasnost, ako se prema paradigmi „otvorena znanost“ istraživače na neki način bude prisiljavalo da sve takve podatke odmah, već tijekom istraživanja, objavljuju kao javne u nekom oblaku podataka kojemu mogu pristupiti svi. Naime, brojna naša istraživanja, a tu mislim ponajviše na tehničko područje iz kojega potječem, imaju ugovore o tajnosti podataka prikupljenih istraživanjem. Vjerujem da će tu još biti dosta rasprave i promišljanja u traženju pravih rješenja, a mi ćemo se svakako aktivno uključiti.

Prorektor ste i za poslijediplomske studije. Kako gledate na buduću razvoj doktorskih studija na Sveučilištu u Zagrebu i važnost doktoranada za budućnost Sveučilišta? Planira li se uspostava doktorske škole na razini Sveučilišta?

Doktorski su studiji temelj za razvoj našega mladoga istraživačkoga kadra i snažan izvor inovacija i novih tehnologija koje se izravno prenose u naše gospodarstvo i društvo u cjelini. Njih 62 trenutno akreditirana, koncipirani su, kako sam već rekao, na vrlo sličan, ako ne i isti način kao i doktorski studiji u razvijenim europskim zemljama, pa i šire. Svi naši programi ustrojeni su s udjelom od 80 posto opterećenja doktoranada u istraživanjima i do 20 posto nastavnoga opterećenja. Hoćemo li u bližoj budućnosti smanjiti udio nastave, vjerojatno hoćemo, no taj ćemo trenutak procijeniti i usuglasiti s našim sastavnicama. Činjenica je da svi programi bez iznimke prolaze redovite i rigorozne postupke provjere kvalitete, gdje nas ocjenjuju povjerenstva sastavljena od predstavnika najsnažnijih sveučilišta iz Europskoga istraživačkoga prostora i šire. Uzimamo u obzir sve takve primjedbe i sugestije te akcijskim planovima, koje redovito pratimo i evaluiramo, konstantno unaprjeđujemo programe i studije u cjelini. Osobito smo koncentrirani na internacionalizaciju svojih programa. Bazen potencijalnih doktoranada u našoj zemlji ima svoja ograničenja i nužno je vrata svojih doktorskih studija snažnije otvoriti i prema onima izvan naših granica. O doktorskoj školi na razini Sveučilišta još nismo razgovarali. O doktorskim školama, možda na razini znanstvenih područja, posebice interdisciplinarnoga područja, dobro ćemo promisli i svakako razgovarati sa svim dionicima. Zato se za kraj iznova vraćam na termin koji sam već koristio, a to je zajedništvo. Zajedništvo svih nas, a tu mislim na studente, ministarstva, sveučilište, školstvo te gospodarstvo i ostale organizacije našega društva u cjelini. Svi mi pojedinačno možemo jako puno, ali samo u zajedništvu možemo baš sve. To je jedna od važnih poruka koju je pri inauguraciji novoga rektora poslalo Sveučilište u Zagrebu i na tome ćemo ustrajati.

Razgovor vodio dr. sc. Slaven Mihaljević, Srce

Obljetnice

30 godina interneta u Hrvatskoj

Koliko i kako je mreža svih mreža utjecala na naš život, kakvi su utjecaji i koje su njegove dobre, a koje loše strane



U trideset godina od prvog hrvatskog spoja na svjetsku mrežu u tehnološkom ali i u društvenom smislu puno se toga promijenilo. Život nam se digitalizirao. Koliko i kako je internet utjecao na nas pitali smo hrvatske znanstvenike prof. dr. sc. Kristiana Vlahovičeka s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, dr. sc. Borisa Jokića, ravnatelja Instituta za društvena istraživanja i prof. dr. sc. Vesnu Vlahović-Štetić s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Internet je jedna od najbrže rastućih tehnologija današnjice. Sa sigurnošću možemo reći da ni jedna tehnologija nije evoluirala toliko u tako malo vremena. U samo deset godina broj korisnika interneta u svijetu narastao je sa 2,4 milijarde na više od 5 milijardi. Granica od milijardu korisnika prijeđena je još 2005. godine. U svijetu svaki dan 640 000 ljudi postaje korisnikom interneta. To su svjetske brojke. Prema statistikama, u 2021. godini u Hrvatskoj je 76 % stanovnika svakodnevno koristilo internet. Internet brzo raste, ali se i brzo mijenja i transformira.

prof. dr. sc. Kristian Vlahoviček, Prirodoslovno matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Zaštita genetskih podataka je važna

Veliki izazovi s podacima u oblaku čekaju nas u području sigurnosti. To je posebice velik izazov u molekularnoj biologiji jer sigurnost i zaštita osnovnog genetičkog podatka u digitalnom obliku još uvijek nisu dovoljno dobro riješene

Obilježavajući 20 godina interneta u Hrvatskoj u posebnom izdanju Srce novosti (<https://www.srce.unizg.hr/vijesti/srce-novosti-46/objav2012-11-13>) razgovarali smo s prof. dr. sc. Kristianom Vlahovičekom,

profesorom na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, molekularnim biologom i jednim od vodećih bioinformatičara u Hrvatskoj. Tada je posebno naglašavao kako njegova istraživanja ne

Upotreba interneta u akademskoj zajednici danas više nije upitna. Velika većina mladih znanstvenika koristi internet i resurse dohvaćaju kroz mrežu potpuno automatski, rekli bismo, prirodno. Podaci u oblaku, napredna računanja, prikupljanje podataka, svakodnevna razmjena iskustava i povezivanje sa stručnjacima iz istog područja interesa putem interneta su uobičajeni i ne možemo bez toga. Znanstvenici i dalje bez obzira na prednosti online načina rada vole i druženja i vole uživo razmjenjivati iskustva, ali rad na projektima i u istraživanjima gotovo je nezamisliv bez interneta.

Srce, CARNET i Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva u suradnji s Jutarnjim listom, kao medijskim pokroviteljem, radi specijal posvećen 30. obljetnici uvođenja interneta u Hrvatskoj.

Kroz specijal nastojali smo istaknuti i proučiti neke od ključnih vještina za digitalnu transformaciju. U središtu digitalne transformacije je čovjek, a za njegov napredak nužno je obrazovanje. Specijal se bavi i primjerima utjecaja interneta na obrazovanje, online obrazovanje, e-učenje, virtualno učenje, mogućnosti samostalnog obrazovanja i usavršavanja. Posebnu pažnju posvetit ćemo i sve važnijem pitanju, ICT sigurnosti. Cijeli specijal možete pratiti na <https://novac.jutarnji.hr/novac/internet-30>.

Sveučilišni računski centar



prof. dr. sc. Kristian Vlahoviček, foto: Saša Četković

bi bila moguća bez interneta. Kao najvažniji razlog tada je naveo veliku količinu podataka koja se razvojem novih tehnologija prikuplja, koju nije moguće distribuirati ni na koji drugi način nego isključivo internetom. Danas, deset godina nakon, istog je mišljenja.

„Od početka 2000-ih biologija je postala podatkovno vrlo zahtjevna disciplina, a unatrag 10 godina to se još više intenziviralo. Sekvenciranje DNK postalo je jednostavnije, razvojem tehnologije i jeftinije, te se češće provodi, što rezultira i značajnim povećanjem količine podataka kojima svakodnevno baratamo. Kvaliteta podatkovne komunikacije omogućava nam da brzo i jednostavno prebacujemo izuzetno velike količine podataka s mjesta uzorkovanja na mjesto analize. Istovremeno, pojavljuje se i međusobno povezivanje velikog broja različitih uređaja, a molekularna biologija je i na tom području napravila značajan pomak uvođenjem nove tehnologije čitanja genetičke sekvence. Uvođenjem malih uređaja nanopora, koji se više ne smatraju sekvenciranim DNK nego senzorima DNK, možete otići, primjerice, u Afriku, tamo uzorkovati i te podatke mrežom prenijeti, odnosno poslati na mjesto gdje će se analizirati“, objašnjava prof. dr. sc. Vlahoviček. Prema njegovim riječima, „big data“ u biologiji nije novost, a povezivanje među znanstvenicima koji se bave istom disciplinom na svjetskoj razini unazad desetak godina nije se promijenilo, samo se intenziviralo. Napredak tehnologije olakšao je komunikaciju rezultatima, ali komunikacija podacima je, smatra, kritična. „Tehnologija je sve naprednija, podaci su sve veći i kompleksniji i sve ih je teže dopremiti do istraživača unutar istraživačke skupine. To ne bi bilo moguće bez komunikacije internetom. Sama bit kolaboracije među kolegama istraživačima nije se tijekom godina mijenjala, samo je postala intenzivnija i jednostavnija“, zaključuje. Podaci u oblaku i računanje u oblaku poznati su nam i dostupni od 2006. godine, kad računanje u oblaku počinje svoj intenzivan razvoj. Danas je korištenje podataka u oblaku nešto što znanstvenici koriste, možemo reći, svakodnevno. Profesor Vlahoviček naglašava kako je izravno računanje s podacima u oblaku, kao i njihov dohvat sa središnje lokacije



The Internet of Things, vizualizacija; izvor: powerlisting.fandom.com

gdje su spremniji, jednostavnije i obrada podataka se može izvoditi u realnijem vremenu jer nije potrebno dodatno vrijeme za prebacivanje podataka lokalno, pa da se tek kad su ti podaci spremniji lokalno može početi s njihovom obradom ili računanjem.

„Ono gdje nas čekaju veliki izazovi s podacima u oblaku je njihova sigurnost. Smatram da je to posebice velik izazov u molekularnoj biologiji jer sigurnost i zaštita osnovnog genetičkog podatka u digitalnom obliku nisu dovoljno dobro riješene. Zahvaljujući porastu dostupnosti te razvoju same tehnologije sekvenciranja, možemo od bilo kojeg čovjeka na Zemlji dobiti njegov najosnovniji genetski podatak, a to je sekvenca njegova genoma ili pojedinih gena. Onog trenutka kad taj podatak postane digitalan dosta ga je teško zaštititi, on je, da tako kažemo, izuzetno „hlapljiv“, ističe profesor Vlahoviček.

Osnovno načelo u biološkim znanostima je da je većina istraživačkih podataka javna, naglašava i dodaje da, iako to nije slučaj s medicinskim podacima, globalno postoji izazov kako te podatke, i medicinske i biološke, zaštititi s jedne strane, a ujedno s druge strane omogućiti njihovu efikasnu analizu. Mišljenja je da nas u idućim godinama čeka velik izazov zaštite genetskih podataka u oblaku, koji bi trebali biti dostupni, ali ipak ne dostupni svima, i to je problem kojim će se u budućnosti trebati sve intenzivnije baviti. Razvoj i budućnost interneta u Hrvatskoj profesor Vlahoviček vidi u što većoj disperziranosti i još boljoj povezanosti svih dijelova Hrvatske. Mišljenja je da je upravo kroz projekt HR-ZOO napravljen važan korak u tome jer će se kroz regionalne podatkovne centre HR-ZOO-a poticati daljnje umrežavanje svih dijelova Hrvatske, još bolja povezanost putem interneta stvari (Internet of things) te da će se time još više olakšati prikupljanje podataka, od okolišnih do onih koji pripadaju molekularnoj biologiji.

Razgovor s prof. dr. sc. Kristianom Vlahovičekom vodila
Nataša Dobrenić,
Srce

dr. sc. Boris Jokić, ravnatelj Instituta za društvena istraživanja

Trebamo iskoristiti snažne strane interneta

Internet smatram pozitivnim ljudskim postignućem, ali postoje i negativne strane naših ponašanja na njemu

Internet je gotovo u potpunosti promijenio naš svakodnevni život, ali ipak najčešće kad ga spominjemo mislimo na njegove tehnološke prednosti. Na koji nam način internet svakodnevno mijenja život i koji su njegovi pogledi o tome pitali smo dr. sc. Borisa Jokića, ravnatelja Instituta za društvena istraživanja.

Na koji je način, prema vašem mišljenju, uvođenje interneta utjecalo na razvoj društva u Hrvatskoj? Što vidite kao pozitivno, a što kao negativno?

Internet smatram jednim od najvećih tehnoloških postignuća ljudske vrste, koje je uvelike promijenilo naše živote i čiji će značaj u budućnosti biti još značajniji. Hrvatska je uvođenjem interneta, baš kao i velik dio razvijenog svijeta, profitirala i ekonomski i društveno. Kao i kroz povijest, tehnologije donose mnogo toga pozitivnoga, ali i mogućnost negativnog korištenja pa i zlouporabe. To se uvelike događa i s internetom, gdje pozitivan utjecaj na ljudske odnose, prijateljstva, ekonomsku suradnju, obrazovanje i rad istovremeno prate i mračne strane ljudskih odnosa i osobina, prevare u *online* okruženju, eksploatacija radnika. U podvlačenju crte 2022. godine sigurno je da, premda se možda tako ne čini, internet pojedincima i društvu donosi puno više pozitivnog nego negativnog.

Koliko se vaš rad promijenio otkad se aktivno koristite internetom? Koliko vam je olakšana suradnja s kolegama ili smatrate da vas u nečemu ograničava?

Internet je u potpunosti promijenio znanstveno-istraživački rad, i to isključivo na bolje. Pregled postojećih spoznaja, osmišljavanje istraživačkih pitanja, komunikacija među članovima istraživačkih timova, prikupljanje podataka, analitički postupci, pisanje i objavljivanje znanstvenih radova i svi ostali elementi posla znanstvenika danas su zbog interneta brži, kvalitetniji, točniji.

Smatrate li da postoji nešto izrazito negativno što se može smatrati da je izravan utjecaj uvođenja interneta, i naravno, nešto izrazito pozitivno.

Internet smatram pozitivnim ljudskim postignućem, ali postoje i negativne strane naših ponašanja na njemu. To se prije svega odnosi na našu trenutnu nemogućnost da sadržaje i procese u



dr. sc. Boris Jokić, foto. internet

njemu osmislimo na konstruktivan i stvaralački način. Često se na njemu pojačavaju negativne strane našeg postojanja. Umjesto da ga koristimo u punom potencijalu povezivanja, suradnje, komunikacije i međusobnog razumijevanja, vrlo nas je lako odvući na stranu podjela, mržnje i nemogućnosti prihvaćanja različitih mišljenja.

Bili ste jedan od začetnika promjena u obrazovanju, zagovarali kurikularne promjene, koliku ulogu u cjelokupnom obrazovanju u Hrvatskoj ima internet?

Ima veliku, a mogao bi i trebao imati i još veću. Internet poboljšava različite aspekte poslovanja odgojno-obrazovnih ustanova i komunikaciju među djelatnicima. Ono što je njegova velika snaga jest da omogućuje

Sveučilišni računski centar

i drugačije odgojno-obrazovno iskustvo učenika. To se prije svega odnosi na izradu i korištenje digitalnih odgojno-obrazovnih sadržaja, ali još i više na potpuno drugačiji oblik škole koji će manje biti ovisan o mjestu i vremenu. Ta buduća škola u kojoj se učenje ne odvija isključivo ili većinom u učionici zahvaljujući internetu uključivat će različite baze sadržaja u koje će oni koji uče moći uskočiti. Ta će škola zbog interneta moći biti uvelike personalizirana u smislu iskustva pojedinog učenika, ali i važnih promjena u vrednovanju i ocjenjivanju. Internet će uzrokovati i mogućnost vrlo raznolikih skupina učenika. Velike su tu mogućnosti kojima se trebamo radovati.

Kako vidite internet za 10 godina i kako ocjenjujete njegov rast i razvoj unatrag 30 godina?

Ako smo zreli kao društvo, iskoristit ćemo njegove snažne strane i graditi društvo te osnaživati pojedince da budu otporniji i konstruktivniji nego što su danas. Za to će nam trebati mudrost, znanje i ono što je ključ interneta – povezanost!

Razgovor s prof. dr. sc. Borisom Jokićem vodila
Nataša Dobrenić,
Srce

prof. dr. sc. Vesna Vlahović-Štetić, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Nastava u učionici ima brojne prednosti i uvijek bih je izabrala

Nove generacije više nisu fascinirane, shvaćaju da, iako moćan, internet nije svemoguć, pa treba iskoristiti i ono što ti nastavnik i literatura mogu ponuditi. Mislim da su nam svima dobrodošle prednosti nastave uz internet, ali i kritički odmak

Utjecaj interneta na naš svakodnevni život nije samo tehnološki. Učenje, podučavanje, kontakti s drugim ljudima, način na koji tražimo informacije i suradnja među znanstvenicima značajno se promijenili od trenutka kad je internet postao svakodnevan i lako dostupan. Predstojnicu Katedre za školsku psihologiju prof. dr. sc. Vesnu Vlahović-Štetić s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu zamolili smo da nam prokomentira nove trendove, našu povezanost s internetom i na određeni način ovisnost o njemu te da iznese svoje viđenje prednosti i mana interneta.

Internet u Hrvatskoj u studenom je obilježio 30 godina od uvođenja. To je poprilična količina vremena i sad već imamo dosta iskustva te možemo reći da ne možemo bez njega. Prema Vašem mišljenju, koliko nam se život promijenio uvođenjem interneta?

Mislim da nam svima pri spomenu interneta prvo padne na um dostupnost svih mogućih informacija. Sve možemo saznati kad god poželimo (naravno, uz aktivnu mrežu), možemo poslovno i privatno biti u kontaktu s ljudima diljem svijeta. Internet je donio neizmerno bogatstvo u naš život, brojne su prednosti koje tom promjenom uživamo, ali naravno da postoje i neke mane.

Koje su prednosti? Smatrate li da je danas lakše provesti istraživanje nego ranije?

Kad govorimo o znanosti danas, fascinira dostupnost članaka i knjiga zahvaljujući internetu. Sjećam se davnih vremena, osamdesetih



prof. dr. sc. Vesna Vlahović-Štetić, foto: privatna arhiva

godina prošlog stoljeća i malih Current Contents brošura u kojima smo u NSK tražili sažetke članaka objavljenih u časopisima. Onda bismo pisali pisamca autorima i kumili ih da nam pošalju članke. Naime, časopisi su nam uglavnom bili nedostupni. Danas nije idealno, ali barem imamo dobar uvid u svjetsku znanstvenu produkciju, puno toga nam je dostupno i to u kratkom razdoblju nakon objavljivanja (nema više onog višemesečnog čekanja da tvoje pisamce dođe do nekoga i on ti

prekomorskom poštom pošalje toliko željno čekan rad]. Naravno, puno je lakše uspostaviti suradnju s kolegama diljem svijeta, organizirati zajednička istraživanja: sve od pripreme pa do provedbe. Radni se sastanci efikasno održavaju *online* (iako moram priznati da je bilo lijepo otputovati negdje...). Kao veliku prednost interneta treba spomenuti divote otvorenih baza koje će, nadam se, biti sve dostupnije znanstvenicima. Treba spomenuti i utjecaj na metodologiju društvenih istraživanja – danas je čitav niz istraživanja proveden putem interneta bilo da su sudionici posebno ciljani, bilo da se, primjerice, radi tzv. metodom snježne grude. Neka vrlo važna istraživanja tijekom epidemije korone bilo bi nemoguće provesti bez interneta. Primjer za to je istraživanje „Kako smo“ koje je provela grupa autorica s Odsjeka za psihologiju Filozofskog fakulteta. Bilo je važno saznati „stanje nacije“, a sudionici su klasičnim putem bili potpuno nedostupni. Tu je internet bio spas.

A mane interneta?

Kad pogledam malo strožim okom, čini mi se da smo se nekako opustili. Internet nam pruža mogućnosti jeftinog i brzog ispitivanja sudionika, pa se sve više usmjeravamo prema tim opcijama i kad je to opravdano i kad nije. Neki problemi zahtijevaju drugu, financijski i vremenski skuplju metodologiju da bismo pronašli prave odgovore. Kad govorimo o manama interneta izvan znanosti, treba spomenuti vrlo raširen *cyberbullying*. Nasilje putem interneta i pametnih telefona postalo je ozbiljan društveni problem.

Koliko se, prema Vašem mišljenju, povećao broj plagijata i je li danas lakše „ukrasti“ nešto s obzirom na to da nam internet omogućava vrlo lagan pristup informacijama?

Problem akademskog (ne)poštenja nije započeo s internetom. To se događalo i ranije, ali mislim da su sad mogućnosti plagiranja bitno veće. Točno je da postoje programi koji pomažu u suzbijanju plagiranja, ali baš nisu savršeni. Oni će otkriti plagiranje u hrvatskom, ali ne i prepisivanje iz drugog jezika. To i dalje ostaje na nastavnicima, a uz golemu produkciju dostupnu na internetu ne može se očekivati da su nastavnici pročitali baš sve i da će odmah prepoznati plagijat. Mislim da je akademsko (ne)poštenje više pitanje odgoja i učenja od rane dobi jer ponekad učenici nisu ni svjesni da se to ne smije odnosno ne znaju kako označiti izvor. Šanse za plagiranje su veće, ali nećemo zbog toga ukinuti internet i zato pitanje plagiranja treba više vezati uz važnost poučavanja pravilima akademskog pisanja.

Predstojnica ste Katedre za školsku psihologiju. Koliko je internet utjecao na promjene u obrazovanju i na ponašanje učenika, studenata uopće? Kako je utjecao na Vas i Vaš rad sa studentima?

Danas nam je svima sasvim normalno da imamo kolegije koji su studentima dostupni na Omegi (Merlinu). Tamo se nalaze naše prezentacije i radni materijali, studenti stavljaju svoje zadaće i mogu nas uvijek kontaktirati preko kolegija ili *mailom*. To su velike prednosti interneta koje olakšavaju poučavanje – i nastavnicima i studentima sve je dostupno uz mogućnost poveznica na razne dodatne sadržaje. S druge strane, postoje i mane: studenti očekuju da je sve na tim prezentacijama (imala sam slučaj na ispitu kad mi je student zamjerio jer ga pitam nešto što nije na prezentacijama) i uče iz njih umjesto da stvarno studiraju – konzumiraju literaturu, rade bilješke na predavanjima. Par zadnjih godina primjećujem nešto veću uključenost na nastavi (češće postavljanje pitanja i vođenje

bilješki). Koncept uključenosti, zadnjih dvadesetak godina puno istraživan, dobro je povezan sa studentskim postignućima – bolja uključenost rezultira boljim znanjima i vještinama. Nove generacije više nisu fascinirane, shvaćaju da, iako moćan, internet nije svemoguć, pa treba iskoristiti i ono što ti nastavnik i literatura mogu ponuditi. Mislim da su nam svima dobrodošle prednosti nastave uz internet, ali i taj kritički odmak.

Kako smo se promijenili unutar ovih 30 godina, a pritom mislim na ponašanje, na koncentraciju, na odvajanje od drugih, na smanjenje fizičkog druženja?

Promjene koje smo doživjeli zadiru i u privatnu i u poslovnu sferu naših života. Često manjak druženja pripisujemo novim tehnologijama, pa tako i internetu, ali tehnologije ne sprječavaju nalaženje s prijateljima, zajedničke izlaske ili kućna druženja. Pitanje je odustajemo li od toga zbog pretrpanosti raznim poslovnim obvezama i kako tu postaviti jasne granice. Internet nam čak omogućuje da se vidimo s našim udaljenim prijateljima i rođacima – ne velim da je to ista kvaliteta druženja, ali ponekad je i to velik dobitak. No, pitanje je kako život u digitalnoj eri djeluje na nove generacije. Postoje istraživanja koja međusobno uspoređuju različite kohorte, pa tako danas govorimo o osobinama generacije Z koja je i rođena i odrasla u vremenu novih tehnologija (rođeni otprilike između 1995. i 2010.). Među kohortama postoje velika preklapanja, ali i neke specifičnosti. Danas su mlade generacije asertivnije, ali i emocionalno nestabilnije. Pokazuju puno veći interes za poduzetničke karijere i pad interesa za istraživačke profesije. Prilagodljiviji su i manje zaokupljeni poslom (možda će oni znati na vrijeme postaviti granice...). Je li to rezultat uvjeta u kojima odrastaju? Vjerojatno jest, a internet koji omogućuje dostupnost raznih informacija sigurno pridonosi njihovu pogledu na život i svijet u kojem živimo.

Smatrate li da uvođenjem interneta i lako dostupnih sadržaja studenti, mladi u globalu, slabije pamte, imaju previše distrakcija, pa uče površno ili samo onoliko koliko je dovoljno jer uvijek mogu naći na internetu ono što im treba?

Uvijek su postojali učenici i studenti kojima je bilo dovoljno „daj dva“ i oni koji su željeli sadržaje stvarno savladati. I prije se „učilo napamet“ i bez razumijevanja. Mislim da nam internet pruža mogućnosti da lako dođemo do osnovnih informacija, a što ćemo s njima učiniti i na kojoj ćemo ih razini obrađivati ovisi o nama kao učenicima odnosno o zahtjevima koje pred nas postavljaju zadaci ili nastavnici. Na nastavnicima je da poučavanjem potaknu dublje procesiranje informacija koje će onda dovesti do trajnog i uporabnog znanja. Naravno da internet nudi puno mogućnosti za distrakciju i gubljenje vremena, ali studenti danas žive u okolini punoj brojnih distraktora koje moraju naučiti kontrolirati. S druge strane, lak i brz dolazak do informacija štedi vrijeme koje je onda moguće iskoristiti za efikasnije tzv. dublje učenje. Internet nudi zanimljive obrazovne materijale i nastavnici ih mogu ponuditi studentima. Pokazalo se da generacija Z voli učiti uz videomaterijale i to treba iskoristiti. Paradigme poučavanja donekle se mijenjaju, primjerice učenje u grupi danas je manje popularno kod studenata nego u prijašnjim generacijama. Današnji studenti većinom preferiraju samostalno učenje, ali ipak vole da se dio učenja odvija uz nastavnika i druge studente. Nastavnik više nije autoritet koji će im s visina prenijeti znanja koja on odabere, danas studenti žele primjenjive sadržaje i nastavnika koji osigurava pomoć u učenju i brine o njima.

Sveučilišni računski centar



Izvor: Marvin Meyer, Unsplash

Smatrate li da se način učenja promijenio, da smo izgubili, da tako kažem, sposobnost selektiranja, odvajanja bitnih informacija od nebitnih, što je prije bilo posebno bitno u učenju.

Često se spominje ta sposobnost odvajanja bitnog od nebitnog i danas je to očito veći problem jer je i broj dostupnih informacija puno veći. Pripadnici generacije Z informatički su pismeni i često sami traže i pronalaze brzi odgovor za koji misle da će riješiti problem. No pokazuje se da trebaju pomoć u kritičkom razmatranju ponuđenih informacija. Naglasila bih da tu nije riječ o urođenoj sposobnosti, već vještini koju treba uvježbavati. Očito je da to treba učiti od malih nogu uz pomoć roditelja pa onda učitelja. Internet nam pruža mogućnost da budemo samouki u raznim područjima, ali bez razvijenog kritičkog mišljenja može biti izvor usvajanja pogrešnih znanja i ideja, kao i izvor frustracije za onog koji uči.

Prema Vašem mišljenju, kako bi prošlo ovo epidemijско zatvaranje da kojim slučajem nije bilo interneta?

Mislim da ni nastavnici niti učenici i studenti nisu bili sretni nastavom koja se odvijala tijekom epidemije. Bilo je vrlo šaroliko, od dobro pripremljenih predavanja i *online* nastave do „obješenih“ materijala pa „nek sami nauče“. Ja sam zagovornik ideje da nastava u učionici ima brojne prednosti i uvijek bih je izabrala, ali pritom valja koristiti i nove tehnologije – bit će lakše i nastavnicima i studentima. No, ne mogu ni zamisliti kako bi nam bilo da tijekom epidemije nismo imali internet. Učenici i studenti bili bi u cijelosti prepušteni sami sebi. Ne bi bilo interakcije s nastavnicima, a niti s drugim kolegama. Sigurna sam da bi posljedice po obrazovanje, ali i po mentalno zdravlje, bile puno snažnije.

Iako se stalno spominje da se pojavom interneta i različitih sadržaja dostupnih online mladi povlače u sebe, ne druže se ili se druže samo preko ekrana, meni se čini da je tijekom zatvaranja i smanjenja ili potpunog ograničavanja fizičkog druženja mladima najviše nedostajalo upravo fizičko druženje. Znači li to da se ipak krivo smatralo da je internet uzrok distanciranja od svijeta?

Mislim da je odnos koji spominjete složen. Naime, svjedoci smo da se mladi u svoje slobodno vrijeme okreću internetu, videoigrama, a manje se

igraju ili druže vani s vršnjacima u odnosu na prijašnje generacije. Roditelji moraju ograničavati dječje vrijeme na računalo i mobitelu i doslovce ih tjerati van. Epidemija je, pak, u cijelosti ukinula druženje s vršnjacima i zatvorila mlade u kuću. Ljudi su društvena bića, za normalno funkcioniranje trebaju nam drugi ljudi. Mame i tate, braća i sestre nisu nam dovoljni. U trenutku epidemije imali smo priliku za druženje s obitelji (što je uglavnom dobro) i za puno vremena na internetu (što baš i nije toliko dobro). Izostanak kontakta s prijateljima i vršnjacima sigurno nije dobar za mentalno zdravlje ljudi, posebice mladih. Treba nam njihova blizina i interakcija. Potreba za druženjem snažna je potreba i nismo ni svjesni koliko dok ne dođe do njezine deprivacije. Nove tehnologije/internet/videoigre su vrijednost, ali u njima treba imati mjeru, a fizičko druženje i interakcija s prijateljima nezamjenjiv su čimbenik razvoja mladih.

Uvođenje interneta je u konačnici rezultiralo učenjem na daljinu, e-učenjem. Smatrate li da je to prednost? Prema Vašem mišljenju, da nema interneta, bismo li pronašli neki drugi oblik e-učenja, pa bi se ono ipak razvilo, samo sporije ili na drugačiji način?

I prije interneta postojalo je učenje na daljinu (npr. putem emitiranja sadržaja na televiziji ili kroz komunikaciju radiovezom s udaljenim učenicima u Australiji), ali pojavom interneta snažno je potaknut razvoj takvih oblika učenja. Brojna su istraživanja o tome što čini e-učenje efikasnijim, kakvi trebaju biti obrazovni materijali, kako organizirati proces poučavanja. Nalazi tih istraživanja koristili su i klasičnom poučavanju, pa danas, primjerice, bolje znamo kako organizirati prezentacije ili koristiti videomaterijale. Informacije o e-učenju prikupljene u vrijeme epidemije bit će korisne za njegov daljnji razvoj. No, također mislim da su nas ta iskustva poučila da e-učenje ne može biti zamjena za učionicu jer socijalni procesi koji se tamo odvijaju nadilaze samo učenje – osim za efikasniji proces učenja važni su za razvoj i mentalno zdravlje učenika i studenata.

Razgovor s prof. dr. sc. Vesnom Vlahović-Štetić vodila
Nataša Dobrenić,
Srce

BSidesZagreb

Konferencija o informacijskoj sigurnosti

Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu (Srce) organizator je konferencije BSidesZagreb koja će se održati 3. ožujka 2023. godine u prostorima Srca. BSidesZagreb neprofitno je događanje namijenjeno zajednici stručnjaka i entuzijasta iz područja informacijske sigurnosti, a organizira se s ciljem međusobnog upoznavanja, razmjene ideja i suradnje. Sudionici ove konferencije, bili oni profesionalci informacijske sigurnosti ili hakeri, sastaju se kako bi razmjenjivali ideje i znanja te raspravljali o aktualnim temama, trendovima i problemima u širokoj temi informacijske sigurnosti. Neke od tema o kojima će se razgovarati su: Obrambena i ofenzivna sigurnost i napredne metode, Sigurnost aplikacija i weba, Kriptografija

i kriptanaliza, Odgovor na incidente i forenzika, Privatnost podataka i zakon, Obrnuti inženjering i zlonamjerni softver, Sigurnost telekomunikacija i mobilnih mreža, Pravni i društveni aspekt informacijske sigurnosti te mnoge druge.

Više informacija dostupno je na *web*-stranicama bsideszagreb.srce.hr/, a svi zainteresirani za sudjelovanje u ulozi predavača mogu se prijaviti na poveznici forms.gle/qLjMr3e4rx55H2b88 do 3. veljače 2023. godine.

Petra-Marija Jelčić,
Srce



Program za zajednicu Srca

Srce intenzivira povezivanje sa zajednicom

Srce je pokrenulo Program za zajednicu, niz aktivnosti koje Srce organizira i provodi u dogovoru i koordinaciji s različitim korisničkim zajednicama s ciljem jačanja suradnje sa zajednicom te boljeg iskorištavanja potencijala e-infrastrukture, novih tehnologija i digitalnih usluga Srca

Srce je od svog osnutka usmjereno na suradnju i okupljanje zajednice korisnika. Uslugama Srca zajednici se osigurava pristup e-infrastrukturi i nude prateće digitalne usluge, uključujući i edukaciju, koje će zajednici dati mogućnost za unaprjeđivanje znanstveno-istraživačkih i nastavnih procesa, ali i povezati zajednicu sa suvremenim europskim i svjetskim kretanjima. U postojećoj ponudi Srca postoji prostor za dodatni format kojim bi se ojačala suradnja sa zajednicom, a koji bi bio različit od uobičajenog radioničkog ili predavačkog formata. Program za zajednicu rezultat je tako nastojanja Srca da ojača interakciju s postojećim korisnicima, ali i da privuče nove korisnike digitalnih usluga i alata što su na raspolaganju akademskoj zajednici. On predstavlja svojevrsnu nadogradnju na postojeće aktivnosti pomoću kojih Srce već dugi niz godina intenzivno surađuje sa zajednicom, kao što su *webinari*, tečajevi i radionice Srca. Novim formatom se u neformalnom okruženju, kroz razgovor, primjere dobre prakse, predavanja domaćih i inozemnih predavača te diskusiju nastoji jačati suradnja kako bi što bolje uključili zajednicu u osmišljavanje novih te poboljšanje i „paketeriranje“ postojećih usluga Srca.

S tim ciljem u 2023. organizirat ćemo niz događanja pod nazivima **Srce café** i **Razgovori u Srcu**. **Srce café** je jednodnevno događanje s temom

od šireg interesa za zajednicu, koje se sastoji od uvodnog predavanja gostujućeg predavača (ili više njih) nakon kojeg slijedi moderirana rasprava/panel te neformalan razgovor na temu predavanja. Za razliku od Srce cafea, **Razgovori u Srcu** su kraća, fokusirana i moderirana događanja s fokusom na specifičnu temu ili izazov određen prema zahtjevima zajednice, na kojima sudjeluju izlagači i predavači iz zajednice te stručnjaci Srca s ciljem razmjene iskustva i eventualnog rješavanja izazova. Prva događanja Programa za zajednicu već su održana u studenom, a o njima možete čitati u nastavku. U 2023. godini očekuju nas brojna događanja pod okriljem Programa za zajednicu. Za siječanj pripremamo Razgovore u Srcu na temu sustava AAI@Eduhr te Srce café na temu informacijskog ekosustava visokih učilišta. Slijede, primjerice, teme o otvorenoj znanosti i katalogu Hrvatskog oblaka za otvorenu znanost, digitalnom obrazovanju, ali i e-potrebama suvremenog znanstvenog izdavaštva. Više informacija, kao i najave događanja koja će se u pravilu održavati u zadnjem tjednu mjeseca, možete pronaći na stranici <https://www.srce.unizg.hr/srce-i-zajednica>.

dr. sc. Slaven Mihaljević,
Srce

Sveučilišni računski centar

Projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak

Svečano otvoreni podatkovni centri HR-ZOO-a

Zamisao je bila izgraditi moderne podatkovne centre koji će okupiti resurse na razini sveučilišta te istovremeno postati i nacionalni i sveučilišni računski centri, na svečanosti otvorenja istaknuo je ravnatelj Srca Ivan Marić

U najvećem podatkovnom centru HR-ZOO ZG2, izgrađenom i opremljenom u okviru projekta Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO), koji se nalazi u sklopu Znanstveno-učilišnog kampusa Borongaj Sveučilišta u Zagrebu, 19. listopada 2022. održana je svečanost otvorenja podatkovnih centara HR-ZOO-a. Svečanosti su prisustvovali brojni uzvanici iz sustava znanosti i visokog obrazovanja, predstavnici partnerskih tvrtki i predstavnici medija.

Događanje je započelo predstavljanjem podatkovnih centara u Osijeku, Rijeci, Splitu i Zagrebu, koje je održao **ravnatelj Srca Ivan Marić**. U svojem izlaganju ravnatelj Marić istaknuo je: „Sustav znanosti i visokog obrazovanja od 1974. do ove godine imao je samo jedan podatkovni centar – zgradu Srca u Marohničevoj, a izgradnja i uređivanje ovih podatkovnih centara predstavljaju kvantni iskorak u području izgradnje nacionalne digitalne e-infrastrukture.“ Pojasnio je detalje provedbe projektnih aktivnosti uređivanja i opremanja podatkovnih centara te njihova povezivanja mrežnim kapacitetima 100 Gbit/s na svih pet lokacija u četirima gradovima i specifičnosti svakog podatkovnog centra. „Ideja iza provedbe ovih aktivnosti bila je izgraditi moderne podatkovne centre koji će okupiti resurse na nivou sveučilišta te istovremeno postati i nacionalni i sveučilišni računski centri. Podatkovni centri specifični su objekti i odlučili smo iskustva i znanje prikupljeno tijekom provedbe ovih aktivnosti podijeliti s nastavnicima i studentima tehničkih fakulteta koji u svojim kurikulumima obrađuju tematiku izgradnje i opremanja podatkovnih centara. Tako je već započela suradnja s tehničkim fakultetima te su delegacije FERIT-a i FER-a već posjetile podatkovne centre HR-ZOO-a“, zaključio je ravnatelj Marić.

Slijedilo je obraćanje predsjednika Rektorskog zbora Republike Hrvatske i rektora Sveučilišta u Zagrebu **prof. dr. sc. Stjepana Lakušića**, koji je pohvalio upornost stručnjaka Srca u provedbi ovog projekta jer su svojim zalaganjem pokazali da je moguće ostvariti ovako značajne iskorake te je naglasio da je realizacija projekta HR-ZOO najbolja prilika da se pokaže na koji način akademska zajednica može u suradnji s gospodarstvom učiniti iskorak te kako se ostvaruje sinergija u kojoj se jasno vidi da akademska zajednica promišlja o potrebama države. U svojem je izlaganju rektor Lakušić spomenuo i da mu je iznimno drago što je ovakav moderni podatkovni centar izgrađen upravo u sklopu Znanstveno-učilišnog kampusa „Borongaj“ Sveučilišta u Zagrebu te je rekao da su već održani sastanci i s predstavnicima Ministarstva znanosti i obrazovanja i s predstavnicima Grada Zagreba te da su

obje strane zainteresirane za ulaganja u Znanstveno-učilišni kampus „Borongaj“ – kapitalni prostor Grada Zagreba.

Službeni dio programa svečanosti završio je obraćanjem ravnatelja Uprave za znanost i tehnologiju u Ministarstvu znanosti i obrazovanja **dr. sc. Hrvoja Meštrića**. On je istaknuo da je upravo ulaganje od gotovo 200 milijuna kuna u provedbu projekta Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak dio stalnog zalaganja Ministarstva znanosti i obrazovanja za unapređenje kompletne infrastrukture znanosti.

Podatkovni centri u četirima gradovima na pet lokacija čine mrežu podatkovnih centara – ključan element nacionalne e-infrastrukture HR-ZOO, koja je nužna za modernu i multidisciplinarnu znanost, vrhunska istraživanja i obrazovni sustav Republike Hrvatske. Završetkom radova na uređenju i opremanju podatkovnog centra dobiveni su suvremeni podatkovni centri koji dugoročno osiguravaju odgovarajuće prostorne uvjete za smještaj naprednih računalnih i spremišnih resursa, a zahvaljujući mrežnoj povezanosti među podatkovnim centrima HR-ZOO-a u Zagrebu, Rijeci, Osijeku i Splitu propusnošću od 100 Gbit/s dugoročno su osigurani kapaciteti za potrebe nacionalne e-infrastrukture. Time se korisnicima omogućava brži i sigurniji pristup uslugama iz oblaka HR-ZOO te se nacionalna infrastruktura povezuje s infrastrukturama u Europi i svijetu.

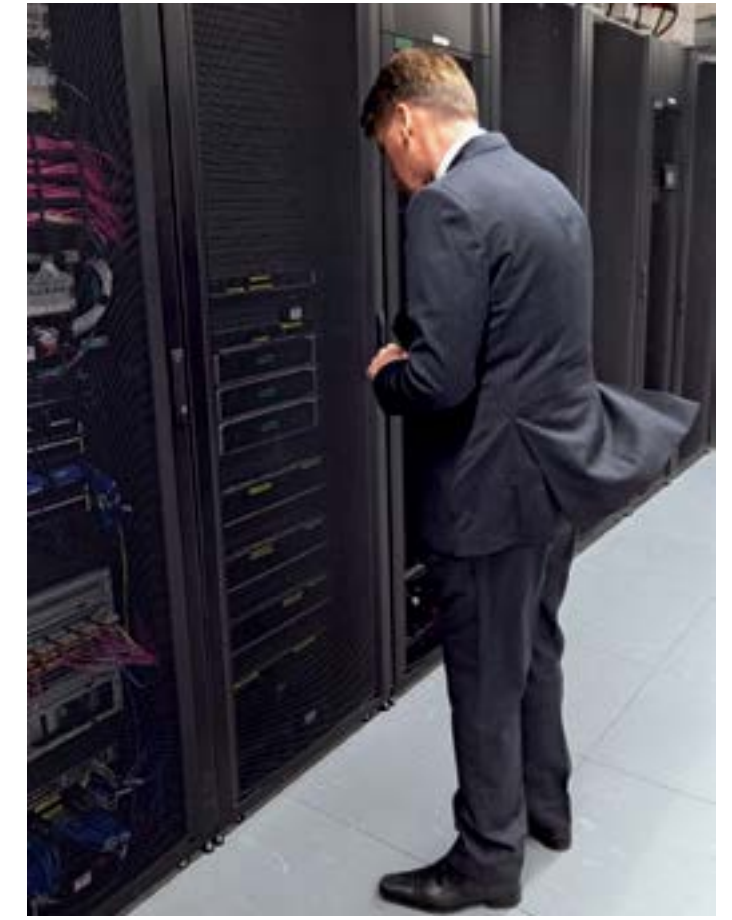
Podatkovni centri opremljeni su brojnim kompleksnim tehničkim sustavima koji osiguravaju sigurno čuvanje podataka i njihovu dostupnost korisnicima u bilo kojem trenutku 24 sata dnevno 365 dana u godini bez obzira na utjecaj bilo kakvih vanjskih faktora poput nestanka električne energije u širem području, potresa ili drugih nepogoda. Svi podatkovni centri spojeni su na centralni sustav za nadzor infrastrukture koji u realnom vremenu prati temperaturu, vlagu, iskorištenost električne energije i druge parametre. Svi tehnički sustavi izvedeni su u redundanciji, čime se osigurava neprekinutost njihova rada, a time i neprekinutost usluga iz kataloga HR-ZOO-a krajnjim korisnicima. Projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO) strateški je projekt u sustavu znanosti i visokog obrazovanja u kojemu, pored Srca, sudjeluju sljedeće partnerske ustanove: CARNET, Institut Ruđer Bošković, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu i Sveučilište u Zagrebu.

Petra-Marija Jelčić,
Srce



Sa svečanosti otvorenja podatkovnih centara HR-ZOO-a

Sveučilišni računski centar





Sveučilišni računski centar

Projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak

Organizirani obilasci podatkovnih centara HR-ZOO-a

Program obilazaka podatkovnih centara HR-ZOO-a omogućava stjecanje kompetencija potrebnih u projektiranju, razvoju i radu modernih podatkovnih centara

Kako bismo nastavnicima, studentima i istraživačima omogućili stjecanje kompetencija potrebnih u projektiranju, razvoju i radu modernih podatkovnih centara, Srce provodi organizirane obilaske novoizgrađenih podatkovnih centara HR-ZOO-a kojima ih upoznaje s tehnologijama i sustavima podatkovnih centara HR-ZOO-a. Osim izgradnje i održavanja IKT resursa, među glavnim ciljevima Srca su i kontinuirano promicanje te upoznavanje akademske zajednice s načinima korištenja novih tehnologija i sustava, kao i edukacija istraživača i nastavnika.

Nacionalnu mrežu podatkovnih centara HR-ZOO-a čini pet modernih podatkovnih centara smještenih u četirima sveučilišnim gradovima – Osijeku, Rijeci, Splitu i Zagrebu. Nacionalna mreža podatkovnih centara HR-ZOO-a ključan je element nacionalne e-infrastrukture HR-ZOO koja će omogućiti modernu i multidisciplinarnu znanost, vrhunska istraživanja i obrazovni sustav Republike Hrvatske.

Podatkovni centri HR-ZOO-a moderni su i pouzdani objekti opremljeni za odgovarajući smještaj komunikacijske i računalne opreme, a sastoji se od složenih elektrotehničkih i strojarskih sustava koji osiguravaju ispravan i neprekinut rad podatkovnih centara, visoku dostupnost IKT opreme i digitalnih usluga te zadovoljavaju definirane tehničke i sigurnosne standarde. Budući da su aktivnosti uspostave, održavanja i upravljanja upravo takvim tehničkim sustavima kakvi su ugrađeni u podatkovne centre HR-ZOO-a usko povezane s područjima pojedinih studijskih programa na fakultetima, Srce svim članovima akademske zajednice nudi mogućnost obilaska podatkovnih centara HR-ZOO-a. Kako bi novoizgrađeni resursi pomogli u edukaciji, usavršavanju i usvajanju novih znanja studenata, ali i nastavnog osoblja fakulteta, u suradnji s voditeljima studija i nastavnicima pojedinih fakulteta moguće je dogovoriti dinamiku, trajanje i program obilaska usklađen s redovnim studijskim programima. Obilazak podatkovnih centara HR-ZOO-a moguće je dogovoriti putem e-pošte – pzz@srce.hr.



Računalna hala Podatkovnog centra HR-ZOO ZG2 na Borongaju

Prvi takav studijski posjet organiziran je u rujnu u podatkovnom centru HR-ZOO OS za delegaciju nastavnika i istraživača s Fakulteta elektrotehnike računarstva i informacijskih tehnologija Osijek Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, a potom smo u listopadu u podatkovnom centru HR-ZOO ZG1 ugostili delegaciju nastavnika s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

Za događanja kojima Srce nastoji zajednici približiti usluge, alate i znanje Srca, kako bi što učinkovitije iskoristila potencijale e-infrastrukture te novih i naprednih IT tehnologija u svom radu, pratite stranice <https://www.srce.unizg.hr/srce-i-zajednica>.

Ivana Veldić,
Srce

hr-zoo
Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak



Srce i zajednica

U Srcu održana serija razgovora o naprednom računanju

Srce želi zajednici približiti usluge, alate i svoje znanje kako bi cjelokupna akademsko-istraživačka i gospodarska zajednica te javna uprava što učinkovitije iskoristile potencijale e-infrastrukture te novih i naprednih informacijskih tehnologija u svom radu

Srce je u razdoblju od 14. do 16. studenoga organiziralo niz događanja namijenjenih znanstvenoj zajednici s ciljem jednostavne i učinkovite primjene infrastrukture HR-ZOO za provođenje računalno zahtjevnih istraživanja. Budući da je riječ o prvom od niza planiranih događanja pod okriljem Programa za zajednicu Srca, za početak je fokus stavljen na tri znanstvena područja za koja je iskazan najveći interes – računalna kemija, bioinformatika i strojno učenje.

Tim Srca specijaliziran za podršku znanstvenicima predstavio je mogućnosti uporabe naprednog računanja u području računalne kemije, bioinformatike i strojnog učenja, a predstavljene su također brojne aplikacije koje upravo toj znanstvenoj zajednici omogućavaju rad na klasteru te njihove prednosti u korištenju. Naime, projektom HR-ZOO Srce je uvelo novi oblik korisničke podrške znanstvenicima na primjeni infrastrukture HR-ZOO za provođenje računalno zahtjevnih istraživanja. Predstojnik Sektora za napredno računanje Emir Imamagić predstavio

je novu generaciju nacionalne e-infrastrukture HR-ZOO te novosti vezane uz nadolazeću HPC i HTC infrastrukturu.

Međusobna suradnja, dijeljenje informacija i iskustava, kao i predlaganje novih ideja, od velike su važnosti za sva područja, stoga su središnji dio tih događanja bila izlaganja gostujućih predavača sa znanstvenih ustanova te panel-diskusije koje su zatim uslijedile. Brojni panelisti predstavili su svoja iskustva u primjeni HPC tehnologija te izložili potencijal primjene naprednog računanja u specifičnim znanstvenim područjima.

Napredno računanje i računalna kemija

U području računalne kemije svoja iskustva u provedbi računalno zahtjevnih istraživanja sa sudionicima su podijelili doc. dr. sc. Davor Šakić s Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te dr. sc. Robert Vianello i dr. sc. Nađa Došlić s Instituta Ruđer Bošković. Kristijan Mrkalj i Lucija Vrbanić iz Sveučilišnog računskog centra predstavili su



Sudionici panela Napredno računanje i računalna kemija (s lijeva na desno): doc. dr. sc. Davor Šakić, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kristijan Mrkalj, Sveučilišni računski centar, dr. sc. Robert Vianello, Institut Ruđer Bošković, Lucija Vrbanić, Sveučilišni računski centar, i dr. sc. Nađa Došlić, Institut Ruđer Bošković.

Sveučilišni računski centar



Sudionici i panelisti održanih razgovora na temu naprednog računanja i strojnog učenja

rezultate upitnika provedenog među korisnicima Isabelle, s posebnim osvrtom na područje računalne kemije. Upitnik koji je tim Srca specijaliziran za podršku znanstvenicima proveo pokazao je da čak pet najkorištenijih aplikacija na Isabelli pripada upravo području računalne kemije i njemu srodnim područjima. Riječ je o aplikacijama Gaussian, Amber, GROMACS, ORCA i Quantum Espresso, od kojih aplikaciju Gaussian koristi gotovo polovina ispitanika obuhvaćenih provedenim upitnikom. I doc. dr. sc. Davor Šakić podijelio je s prisutnima iskustva u radu s raznim programskim paketima, a među njima i aplikacijom Gaussian koja pokriva najveći broj funkcionalnosti, stoga i ne čudi što je najkorištenija aplikacija instalirana na računalnom klasteru Isabelle. Upravo razmjena dobrih i loših praksi uvelike bi koristila početnicima u primjeni naprednog računanja u istraživačkom radu za područje računalne kemije s obzirom na brojne specifičnosti istaknute tijekom događanja. Rasprava se daljnjim izlaganjima dr. sc. Roberta Vianella i dr. sc. Nađe Došlić usmjerila na pitanje maksimalne iskorištenosti računalnih resursa, njihovo učinkovito korištenje te potrebu za korištenjem „demo-klastera“ za učenje.

Napredno računanje i bioinformatika

Okupljenoj zajednici bioinformatičara Marko Hrženjak iz Sveučilišnog računskog centra predstavio je rezultate upitnika provedenog među korisnicima računalnog klastera Isabelle s posebnim osvrtom na područje bioinformatike. Predstavio je pritom bioinformatičke aplikacije na računalnom klasteru Isabelle te znanstveni *work-flow* sustav Galaxy. Raspravu zajednice bioinformatičara potaknuli su te svoja iskustva podijelili prof. dr. sc. dr. h. c. Ino Čurik s Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Lada Jovović s Instituta Ruđer Bošković. Pitanje izvođenja računski vrlo zahtjevnih obrada velikih količina podataka te računalnih simulacija izazvalo je interes okupljenih, s posebnim osvrtom na usporedbu i analizu različitih metodologija računalnih simulacija kao i na probleme

čuvanja i spremanja podataka dobivenih simulacijama. Iskazan je također interes za pohađanjem radionica u Srcu na temu testiranja aplikacija na manjim setovima podataka i optimalnog odabira potrebnih resursa.

Napredno računanje i strojno učenje

Strojno učenje metoda je koja svoju primjenu nalazi u gotovo svim znanstvenim područjima, stoga smo na ovom događanju imali priliku čuti iskustva većeg broja znanstvenika: dr. sc. Višnje Stepanić, dr. sc. Ivora Lončarića, dr. sc. Zorana Štefanića s Instituta Ruđer Bošković, doc. dr. sc. Jurice Novaka s Odjela za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci te Tamare Đerđ i Domagoja Hackenbergera Kutuzovića s Odjela za biologiju Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku. Dr. sc. Marko Kvakić iz Sveučilišnog računskog centra okupljenima je predstavio rezultate upitnika provedenog među korisnicima računalnog klastera Isabelle s posebnim osvrtom na područje strojnog učenja, od primjera upotrebe strojnog učenja do softvera korištenog za implementaciju. Na ovom druženju u fokusu je bila praktična implementacija metoda strojnog učenja, ne i sami algoritmi. Panelisti su sa sudionicima podijelili svoja iskustva i potrebu za primjenu strojnog učenja te specifične probleme pronalazanja pravih algoritama. Sva tri događanja, iako odvojena radi specifičnosti primjene naprednog računanja u različitim znanstvenim područjima, potakla su rasprave na slične teme. Istaknuta je potreba za povezivanjem zajednice korisnika, kao i međusobno dijeljenje dobrih praksi i iskustava budući da u svom radu znanstvenici nailaze na poteškoće u primjeni računalnih metoda. Diskusija se povela i oko načina prijave za računsko vrijeme te principa dodjele CPU sati budući da je izrazio velik problem pitanje iskorištenosti računalnog resursa. Mogućnosti pristupa EuroHPC JU resursima, kao i važnost promicanja dijeljenja podataka generiranih istraživanjima, bile su neizostavne teme razgovora o naprednom računanju. Okupljeni znanstvenici prepoznali su važnost uspostave specijalizirane podrške Srca pri podešavanju i optimizaciji klastera za pojedina istraživanja te potvrdili da Srce zasluženo zauzima središnju ulogu u pružanju računalnih usluga u Republici Hrvatskoj.

Za više informacije o događanjima Programa za zajednicu posjetite stranice Srce i zajednica (<https://www.srce.unizg.hr/srce-i-zajednica>).



Ivana Veldić,
Srce



Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak



Intervju

Modeli poslovanja visokoškolskih ustanova

Najbolji modeli su oni koji se upotrebljavaju u praksi sa stvarnim podacima. Tada će model najbolje pokazati upotrebljivost za koju je dizajniran. Danas se nalazimo u fazi u kojoj se poslovna arhitektura kao disciplina i metodologija s pripadajućim modelima pomiče na novu razinu zrelosti pragmatičnog korištenja modela



Patrik Maltusch

Razgovaramo s poslovnim arhitektima Patrikom Maltuschem sa Sveučilišta Aalto i Esom Suominenom sa Sveučilišta u Helsinkiju, dobitnicima nagrade EUNIS Elite na konferenciji EUNIS 2022. Izazovi kojima se bave poslovni arhitekti su digitalna transformacija, analiza tržišta, složenih okruženja i potreba za prelaskom na nove tehnološke platforme. U intervju saznajte više o ulozi poslovne arhitekture (*enterprise architecture*) na visokoškolskim ustanovama od kolega iz Finske.

Čestitamo na osvajanju nagrade EUNIS Elite na konferenciji EUNIS 2022. Vaš rad uključuje implementaciju poslovne arhitekture u visokoškolskim ustanovama. Možete li kratko objasniti važnost poslovne arhitekture u akademskom kontekstu?

Patrik: Hvala Vam. Posebno cijenimo primljeno priznanje jer je zajednički napor uložilo više



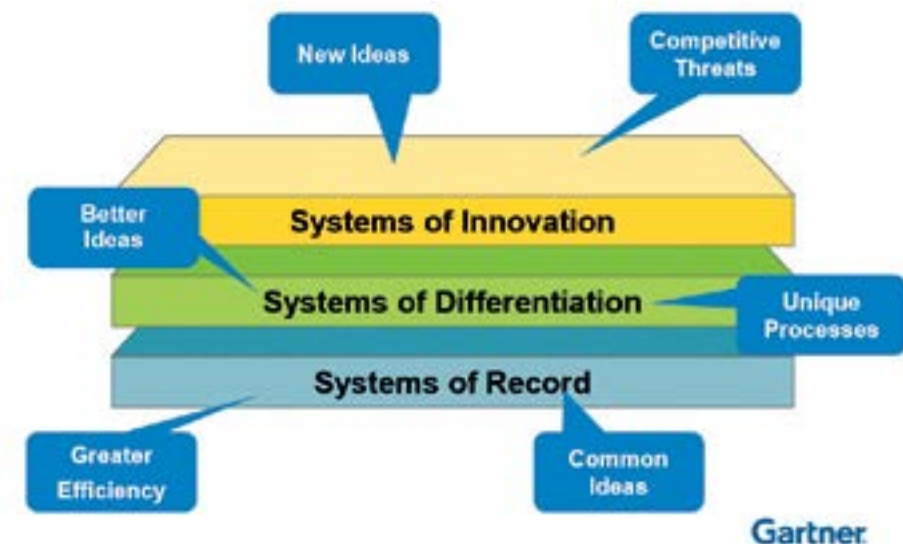
Esa Suominen

zemalja i organizacija. Podaci (ili bolje rečeno informacije, znanje ili mudrost) ključna su imovina visokoškolske ustanove, a predstavljaju bit istraživanja i inovacija ili učenja i poučavanja. Danas mnoge organizacije navode da su vođene podacima, odnosno da podatke upotrebljavaju za donošenje odluka, te morate vjerovati da su ti podaci u redu. Iako upravljanje podacima osigurava upotrebljivost podataka, znamo da to nije dovoljno. Poslovna arhitektura (EA) razvijena je kao holistička metodologija koja pokriva svrhu i način na koji posluju organizacije. Kako bi mogle vjerovati procesu donošenja odluka na temelju činjenica, organizacije trebaju znati koje podatke imaju, kako se njima upravlja, odakle ti podaci dolaze i u kojem se kontekstu koriste. EA osigurava metamodel za relacijski kontekst i različite točke gledišta prilikom modeliranja kako bi se bolje razumjele dostupne informacije. Ukratko, za modeliranje onoga što se radi ili što bi bilo potrebno

raditi koriste se isti podaci, ali iz različite točke gledišta.

Što su modeli poslovanja visokog obrazovanja i što oni nude?

Esa: Prema CAUDIT-u (Council of Australasian University Directors of Information Technology), koji je vlasnik Referentnog modela visokog obrazovanja (Higher Education Reference Model – HERM), Model poslovanja visokog obrazovanja (Higher Education Business Capability Model) opisuje standardni skup elemenata poslovne arhitekture relevantne za visoko obrazovanje. Može se koristiti kao referencija za dionike, poslovne arhitekta i tehnološke stratege prilikom rasprava o poslovnoj učinkovitosti, potrebama i izazovima. Uz popratni poslovni model (Business Model Canvas), Model poslovanja razrađuje temeljne lance vrijednosti za visoko obrazovanje i njihove temeljne poslovne sposobnosti. Model poslovanja omogućuje razvoj strategija promatrajući poslovanje kao skup sposobnosti koje se mogu prilagoditi kako bi se zadovoljili zahtjevi poslovnog okruženja. Time se modelira ŠTO je organizacija sposobna učiniti te predstavlja poslovne sposobnosti unutar šireg poslovnog konteksta ovisno o tome KOME organizacija služi, na koga se oslanja i komu odgovara za svoj rad šireći se izvan organizacijskih granica. Poslovna sposobnost je određena logična kombinacija ljudi, procesa, informacija i tehnologije neophodna za postizanje izdvojenog traženog rezultata kojim se postiže određeni poslovni cilj. Sposobnosti podržavaju realizaciju strategija institucije. Više informacija moguće je pronaći



Izvor: Pettey, Christy; Goasduff, Laurence, 2012., <https://datachatter.wordpress.com/2015/02/18/systems-of-record-and-erp/>

na <https://caudit.edu.au/communities/caudit-higher-education-reference-models/>.

Koji su modeli po vašem mišljenju najprikladniji za visoko obrazovanje?

Esa: Referentni model HERM smatra se vodećim u ovoj kategoriji. Neka su sveučilišta usvojila i lokalizirala određene inačice ovog modela, ali one su uglavnom povezane s ranijom verzijom HERM-a. Postoje i drugi modeli, kao što je okvir Standard poslovne tehnologije (Business Technology Standard) koji se koristi za planiranje, izgradnju i održavanje informacijske tehnologije s naglaskom na potražnju (<https://www.managebt.org/>). Nadalje, Digitalcapability.org tvrtke HOLON IQ (<https://www.digitalcapability.org/>) predstavlja detaljan model poslovanja izrađen iz perspektive digitalizacije obrazovanja te koristi zanimljivo mapiranje slično lancu vrijednosti. Valja svakako izdvojiti i „majku poslovne arhitekture“ TOGAF (The Open Group Architecture Framework), „bibliju“ kojoj su nedavno ažurirani digitalna knjižnica i vizualizacije (<https://publications.opengroup.org/togaf-library/guidance-to-support-different-architecture-styles-and-trends>). Posljednji, ali ne i manje važan, jest standard Archimate, otvoreni i neovisni jezik za modeliranje u području poslovne arhitekture, koji pomaže u opisivanju i razumijevanju složenih sustava (<https://publications.opengroup.org/standards/archimate>).

Ovo su samo neki primjeri onoga što je dostupno kao osnova za modeliranje. Ipak, najbolji modeli su oni koji se upotrebljavaju u praksi sa stvarnim podacima. Tada će model najbolje pokazati upotrebljivost za koju je dizajniran. Danas se nalazimo u fazi u kojoj se EA kao disciplina i metodologija s pripadajućim modelima pomiče na novu razinu zrelosti pragmatičnog korištenja modela. Snažan pokretač ovog smjera je potreba za trenutačnom vizualizacijom i analizom kroz više točaka gledišta. Također, može se uočiti da je povjerenje ili, bolje rečeno, razumijevanje uporabe okvira i modela doseglo točku u kojoj upravljanje složnošću i modeliranje utjecaja zahtijeva provjerene modele.

Koji su pokretači trenutačno najrelevantniji za europske institucije visokog obrazovanja iz perspektive EA?

Patrik: Postoji nekoliko vrućih tema: fleksibilnost u učenju (također poznato kao cjeloživotno učenje, doživotno učenje, kontinuirano učenje) koja dovodi u pitanje interoperabilnost na dulje razdoblje i na nezavisan način, izvan institucionalnih standardnih procesa. Mikrovjerodajnice kao dio kurikula i procesa akreditacije predstavljaju izazov za način na koji pružamo učenje kao uslugu te se proširuje na nove „igrače“ izvan tradicionalnog obrazovnog ekosustava. Etičke rasprave o upotrebi umjetne inteligencije i strojnog učenja

kao dijela mehanizma isporuke lanca vrijednosti s ciljem poboljšanja uvida u napredak studenata predstavljaju nešto što je također potrebno pratiti.

Što mislite da korisnici na visokim učilištima danas očekuju?

Patrik: Korisnici očekuju doživotni pristup svojim podacima na jednostavan način i po niskoj cijeni (čitajte: besplatno). Stoga visokoškolske ustanove trebaju stabilnost i predvidljivost u uslugama koje pružaju ili kupuju. Usluge trebaju biti usklađene sa zakonom i dugotrajno dostupne. Pitanje koje uvijek treba postavljati je koliki je trošak operativnog rada i trošak kroz životni ciklus kod izvođenja određene poslovne sposobnosti (uključujući uslugu, proces, podatke, infrastrukturu, vještine).

Polazišna točka je da sustavi evidencije budu smješteni centralno. Sustavi diferencijacije su kritičniji i zahtijevaju specijalizaciju (vjerojatno partnera). Sustavi inovacija obično imaju kraći vremenski raspon, ali kritični su u kasnijim fazama kada je potrebno skaliranje usluge i često je skuplje ako ga izvode vanjski partneri. Visokoškolske ustanove, dakle, trebaju i centralizirane i decentralizirane usluge.

Razgovor vodila Sabina Rako, pomoćnica ravnatelja Srca

Europski oblak za otvorenu znanost

Diljem Europe održani tripartitni sastanci EOSC-a

Programi tripartitnih događanja u fokusu imaju zajedničke izazove kao što su potreba za širenjem zajednice EOSC-a, daljnje jačanje dijaloga te razmjena dobrih praksi



Izvor: Internet

S ciljem uspostave nacionalne koordinacije provedbe politike EOSC-a i razvoja Europskog istraživačkog prostora predstavnici Udruženja EOSC, predstavnici Europske komisije te nacionalni predstavnici u upravnom odboru EOSC-a dogovorili su još krajem 2021. godine održavanje tripartitnih sastanaka na nacionalnoj odnosno regionalnoj razini kako bi se pritom mogli posvetiti nacionalnim/regionalnim prioritetima i potrebama. Mandatne organizacije Udruženja EOSC, zajedno s nacionalnim predstavnicima u upravnom odboru EOSC-a, tijekom ove godine organizirale su brojna tripartitna događanja diljem Europe. Više informacija o održanim događanjima možete pronaći na stranicama <https://www.eosc.eu/events>. U Hrvatskoj će se nacionalno tripartitno događanje održati 30. ožujka 2023. godine u

okviru konferencije Dani e-infrastrukture Srce DEI 2023. Programi tripartitnih događanja u fokusu imaju zajedničke izazove kao što su potreba za širenjem zajednice EOSC-a, daljnje jačanje dijaloga, razmjena dobrih praksi i brojne druge. Tripartitna događanja održana na nacionalnoj i regionalnoj razini doprinose poticanju i podršci koordinacije između ministarstava i organizacija koje provode istraživanja, pružatelja usluga kao i zajednice u cjelini. EOSC predstavlja prioritet zemljama članicama Europske unije koje donose nacionalne politike i programe kako bi omogućile provedbu politike EOSC-a. Cilj europskog partnerstva za EOSC je do 2030. stvoriti otvoreno i pouzdano virtualno okruženje kako bi se za oko 2 milijuna europskih istraživača omogućilo korištenje

svih prednosti podatkovno utemeljene znanosti – nudeći virtualno okruženje s besplatnim, otvorenim uslugama za pohranu podataka, upravljanje, analizu i ponovnu uporabu u svim znanstvenim područjima.

Europska komisija podržava politiku otvorene znanosti, koja gradi povjerenje u digitalno otvoren i kompaktan proces istraživanja ne samo za znanstvenike, već i za društvo u cjelini. EOSC je nastao kao inicijativa Europske komisije da razvojem istraživačkih infrastrukture i objedinjavanjem usluga podrži razvoj otvorene znanosti i inovacija. Podržavajući politiku otvorene znanosti EU-a i Europsku strategiju za podatke, EOSC predstavlja jedan od najznačajnijih koraka u razvoju europske znanosti. Njime Europska komisija promovira procese koji potiču otvorena, javno dostupna i iskoristiva znanstvena postignuća čiji je cilj da znanost koju financira bude okrenuta k razvoju društva kako bi se odgovorilo društvenim izazovima s kojima se Europa suočava.

Dvije godine od službenog pokretanja inicijative Europskog oblaka za otvorenu znanost, u srpnju 2020. godine, osnovano je Udruženje EOSC koje okuplja preko 200 europskih institucija, punopravnih članica i članica u statusu promatrača, od kojih 26 članica predstavljaju mandatne organizacije. Među punopravnim članicama je i Srce kao mandatna organizacija Republike Hrvatske u Udruženju EOSC.



Ivana Veldić,
Srce

Sveučilišni računski centar

HR CLARIN

Važnost uspostave B-centra

B-centri čine jezgru CLARIN-ove distribuirane podatkovne infrastrukture jer sadrže jezične podatke i alate te ih nude na FAIR način relevantnim istraživačkim zajednicama u društvenim i humanističkim znanostima te šire

CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure) kao istraživačka infrastruktura želi digitalne jezične resurse i alate iz cijele Europe (i šire) učiniti dostupnima putem zajedničkog sučelja. Namijenjena je ponajprije znanstvenicima iz humanističkih i društvenih znanosti, ali i ostalima. Svojim aktivnostima CLARIN želi stvoriti umreženu federaciju centara i repozitorija jezičnih podataka te centre s jezičnim servisima i centre znanja koji su međusobno interoperabilni. Europski konzorcij CLARIN ERIC (European Research Infrastructure Consortium) uspostavljen je 2012. godine, kad je Hrvatska sudjelovala kao aktivan član u pripremnoj fazi FP7 RI projekta CLARIN, a punopravnom je članicom postala 2018. godine.

Ciljevi hrvatske infrastrukture HR-CLARIN su učiniti hrvatske jezične alate te resurse dostupnima i interoperabilnima s istraživačkom infrastrukturom CLARIN ERIC, uspostaviti HR-CLARIN B-centar i K-centar, sudjelovati u CLARIN ERIC projektima i aktivnostima te podizati svijest o CLARIN ERIC-u među znanstvenicima iz humanističkih i društvenih znanosti na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Članovi HR-CLARIN-a su Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, koji je i koordinator, te Sveučilišni računski centar (Srce), Fakultet elektrotehnike i računarstva, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Staroslavenski institut, Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Knjižnica Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i Hrvatsko društvo za jezične tehnologije. Konzorcij HR-CLARIN predan je razvoju postojećih hrvatskih jezičnih resursa i alata u skladu sa specifičnostima CLARIN-a te uključivanja istih u postojeću CLARIN infrastrukturu.

Više o konzorciju CLARIN ERIC možete naći na <https://www.clarin.eu/>, a o HR-CLARIN-u na <https://www.clarin.hr/hr/>.

Uspostava HR-CLARIN B-centra

U svojem djelovanju HR-CLARIN će osnovati i održavati tzv. B-centar, repozitorij jezičnih resursa koji je interoperabilan na razini metapodataka sa svim ostalim centrima u CLARIN ERIC-u, te K-centar (*knowledge centre*), tzv. centar znanja o nacionalnom jeziku i/ili nekom drugom specifičnom jezikoslovnom području. Pripadnicima akademske i istraživačke zajednice u svim državama članicama CLARIN ERIC-a omogućit će se jedinstven pristup svim resursima i alatima. U Hrvatskoj će pristup imati svi koji imaju elektronički identitet iz sustava AAI@EduHr. Hrvatski B- i K-centar bit će namijenjeni za hrvatski jezik i glagoljicu te možda i za latinski jezik.

B-centar bit će uspostavljen u sklopu Digitalnih akademskih arhiva i repozitorija (Dabar), koji je ključna komponenta podatkovnog sloja nacionalne e-infrastrukture Republike Hrvatske koja ustanovama i drugim dionicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja rješava tehnološke preduvjete potrebne za sustavnu brigu o svojoj digitalnoj imovini. Postupak uspostave B-centra započeo je u 2022. godini te Srce i HR-CLARIN trenutno rade na osiguravanju svih predispozicija i uvjeta potrebnih kako bi B-centar bio uspostavljen te započeo s radom.

Važnost nacionalnih B-centara u CLARIN-u

Izvršna direktorica CLARIN ERIC-a Franciska de Jong navodi kako B-centri čine jezgru CLARIN-ove distribuirane podatkovne infrastrukture jer sadrže jezične podatke i alate te ih nude na FAIR način relevantnim istraživačkim zajednicama u društvenim i humanističkim znanostima i šire. B-centri sadrže resurse koji predstavljaju prioritete zemlje u smislu jezične pokrivenosti i istraživačke snage. Mnogi B-centri također sadrže resurse iz

drugih regija koje inače ne bi imali sve mjesto te postoje i resursi za neeuropske ili povijesne jezike koji su značajni za određene zemlje. CLARIN-ova središnja usluga za prikupljanje metapodataka indeksira sve resurse koji se nalaze u B-centrima te im se može pristupiti putem CLARIN-ovih središnjih usluga pronalazanja kao što je Virtual Language Observatory (VLO). Franciska de Jong navodi kako sve više zemalja osniva B-centre te ih je trenutno otvoreno 24 u Austriji, Njemačkoj, Estoniji, Danskoj, Poljskoj, Grčkoj, Norveškoj, Sloveniji, SAD-u, Nizozemskoj, Češkoj, Portugalu, Švedskoj, Italiji i Finskoj te taj broj konstantno raste. Neki od navedenih centara također pružaju usluge za druge zemlje, npr. Institut za nizozemski jezik također sadrži skupove podataka za regiju nizozemskog govornog područja u Belgiji (Flandrija).

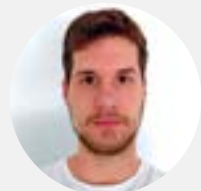
Očekivanja konzorcija CLARIN i sljedeći koraci

Vežano za očekivanja konzorcija i sljedeće korake nakon uspostave svih očekivanih B-centara, Franciska de Jong navodi kako postoji više smjerova djelovanja, od kojih se neki odnose na aktivno čuvanje (meta)podataka koji se nalaze u repozitorijima (B-centrima), na formate, standarde te verzije skupova podataka što ih je potrebno povremeno ažurirati kako bi podaci bili aktualni i imali optimalnu vrijednost za istraživače. Nadalje, Franciska de Jong tvrdi da će se mnogi dostupni alati za obradu jezika i govora prilagoditi kako bi bili jednostavni za korištenje te za analizu jezičnih izvora. Time se želi pružiti kvalitetnija podrška istraživačima kako bi mogli imati dostupnu komparativnu perspektivu podataka na različitim jezicima i u različitim regijama.

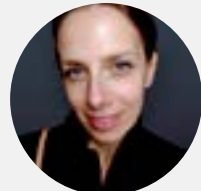
dr. sc. Kristina Posavec,
Srce

Novi članovi tima Srca

Od izlaska prošlog broja časopisa Srce novosti u Srce je stiglo šest novih kolegica i kolega.



Dominik Milošević je u Srce stigao prvog dana listopada 2022. godine u Sektor za informacijsku infrastrukturu, kao suradnik na projektu (ISeVO) i ovo mu je prvo radno mjesto nakon završenog fakulteta. Dominik je magistar inženjer informacijske i komunikacijske tehnologije, a diplomirao je na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.



Tamara Bajan dolazi u Sektor za razvoj i upravljanje uslugama, kao zamjena za odsutnu kolegicu. U Srcu je od 25. listopada 2022. godine. Tamara je magistra edukacije fizike i informatike, a diplomirala je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Prije Srca radila je kao nastavnica fizike i informatike u osnovnoj školi i u gimnaziji, bila je vanjski suradnik u nastavi na Medicinskom fakultetu, a u Srce dolazi iz KBC „Sestre milosrdnice“ gdje je radila kao medicinski fizičar u nuklearnoj medicini. Zainteresirana je za upoznavanje poslovnih procesa u IT-u, te ju je to privuklo u Srce.



Mia Puriš došla je u Sektor za informacijsku infrastrukturu 4. studenoga 2022. Mia nam dolazi kao suradnica na projektu (ISeVO) i ovo joj je prvo zaposlenje u struci nakon završenog fakulteta. Diplomirala je na Fakultetu informatike i digitalnih tehnologija Sveučilišta u Rijeci.



Marin Ljubić u Srcu je od 11. studenoga 2022., u Sektoru za središnju računalnu i spremišnu infrastrukturu. Radit će na određeno vrijeme, a poslovi će mu biti vezani uz NOC Borongaj. Marin je magistar računarstva, a završio je Fakultet strojarstva, računarstva i elektrotehnike na Sveučilištu u Mostaru.



Mirna Pratengrazer završila je Veleučilište Baltazar u Zaprešiću, po struci je stručna prvostupnica ekonomije – poslovna tajnica i u Srce je stigla 1. prosinca 2022. Dolazi nam iz Ministarstva pravosuđa, a radit će poslove vezane uz pisarnicu.



Aleksandar Tomić u Srce stiže 1. prosinca 2022. u Sektor za suradnju i komunikaciju. Dolazi iz realnog sektora, završio je Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci te stekao zvanje magistra ekonomije.

Novim kolegicama i kolegama želimo toplu dobrodošlicu u naš tim.

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

Konferencija Dani e-infrastrukture
Srce DEI 2023 i završna konferencija
projekta HR-ZOO

Srce DEI 2023

28. - 30. ožujka 2023.

- Mozaik Event Centar
Slavonska avenija 6
- Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu
Josipa Marohnića 5

dei.srce.hr



*Srce
Sveučilišni
računski centar*

