srcenovosti

digitalno izdanje

broj 107
listopad 2026.
ISSN 1334-6474

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu · srce

Jesenski broj časopisa Srce Novosti tradicionalno donosi teme vezane uz početak akademske godine i usluge Srca koje olakšavaju studiranje, istraživački rad i općenito rad u sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Tako glavnu temu broja Noviteti na uslugama Srca (str. 11 - 23) otvaramo tekstom *Akademska godina počinje – Srce ne staje*, autora Ivana Marića, ravnatelja Srca i Sabine Rako, pomoćnice ravnatelja.

Tema broja donosi i novosti u kategorijama Akademije Srca: *Iskoraci Srca u osiguranju stručnog, kvalitetnog i sustavnog usavršavanja zaposlenika* (str. 12 – 13) i obrazovnim programima Srca: *Predstavljamo nove tečajeve Srca za samostalno učenje* (str. 14 - 16), novosti u sustavu AAI@EduHr: *Sustav spreman za sve izazove nove školske i akademske godine* (str. 17), pripreme sustava Merlin za novu akademsku godinu (str. 18) i novosti u Hrčku (str.19) i druge zanimljive teme.

Druga važna tema je obilježavanje 55 godina Srca. U listopadskom broju predstavljamo digitalno obrazovanje s posebnim naglaskom na podršku koju Srce nizom svojih usluga pruža modernom obrazovanju (str. 24 – 31).

Rubrika Članci donosi niz zanimljivih tekstova, a izdvajamo tekst *Napredna gusta predikcija za računalni vid – projekt ADEPT* (str. 32 – 33), osvrt autora tečaja Konstruktivno poravnanje (str. 34) i tekst *Pet godina Srca u GEANT-ovu Inkubatoru za povjerenje i identitet* (str. 36 – 37).

Uz Vijesti iz Srca i zajednice te Najave ovo su samo neki od izdvojenih zanimljivih tekstova koje možete pronaći u ovom 107. broju.

Uredništvo Srce novosti želi vam uspješan početak nove akademske godine.

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)

srcenovosti

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu · srce od 1971 55 · broj 107 · listopad 2026.



- Teme broja: Noviteti na uslugama Srca
- 55 godina Srca



Sveučilišni računski centar

Sadržaj

srcenovosti
listopad 2026.



Tema broja: Noviteti na uslugama Srca, Akademska godina počinje - Srce ne staje
Pišu: Ivan Marić, ravnatelj Srca i Sabina Rako, pomoćnica ravnatelja 11



Visoko obrazovanje na prekretnici – koliko smo spremni biti agilni u eri umjetne inteligencije?
Piše: doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić, pomoćnica ravnatelja Srca 06



55 godina Srca - Pogled u budućnost: Podrška modernom obrazovanju u postdigitalno doba 24

Vijesti iz Srca

+ 16. MoodleMoot Hrvatska 2026 08
+ Novi ESF+ projekt 09
+ Hrvatski EOSC čvor 09
+ Aktivnosti Srca na Erasmus+ projektu STTAIRS 10

55 godina Srca - Pogled u budućnost

+ Digitalno obrazovanje u sljedećih pet godina: strateški izazovi, umjetna inteligencija i promjenjiva uloga visokoškolskih institucija 26
+ Budućnost obrazovanja u sinergiji tehnologije i pedagogije 28
+ Turnitin uz podršku Srca: šest godina dobre prakse 29
+ Sustav za e-učenje Merlin u kineziologiji 30
+ Od Srca do Osla 31

Vijesti iz zajednice

+ Projekt PATTERN: Jačanje kompetencija za otvorenu i odgovornu znanost u Europi 45

Tema broja - Noviteti na uslugama Srca

+ Iskoraci Srca u osiguranju stručnog, kvalitetnog i sustavnog usavršavanja zaposlenika 12
+ Predstavljamo nove tečajeve Srca za samostalno učenje 14
+ Sustav spreman za sve izazove nove školske i akademske godine 17
+ Novosti na sustavu Merlin za akademsku godinu 2026./2027. 18
+ Korak prema unaprjeđenju uređivačkih politika i procesa hrvatskih časopisa 19
+ Poslužitelj za pristup alatu za izradu i provođenje anket 20
+ Srce uvodi Binder 21
+ Milijun završnih isprava – veliki iskorak za visoko obrazovanje 22

Članci

+ Napredna gusta predikcija za računalni vid – projekt ADEPT 32
+ Prvih 100 poravnatih 34
+ Završio projekt CroQCI 35
+ Pet godina Srca u GÉANT-ovu Inkubatoru za povjerenje i identitet 36
+ Novi vizualni izgled podatkovnog centra HR-ZOO ZG2 37

Najave

+ Srce i ove godine na Smotri Sveučilišta u Zagrebu 40
+ Akademija Srca 41
+ Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC 2026 42
+ Srce DEI 2027 43
+ Tjedan otvorenog pristupa – koja je cijena znanja? 44

Uvodnik

Riječ urednika 05



Uvodni sat za brucoše na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
Foto: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Uvodni sat za brucoše na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
Foto: Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Sveučilišni računski centar

Uvodnik

Riječ urednika



dr. sc. Slaven Mihaljević, glavni urednik

Drage čitateljice i čitatelji časopisa *Srce novosti*, drage kolegice i kolege, partneri i prijatelji Srca, pred vama je novi, jesenski broj časopisa *Srce novosti*.

Započela je nova akademska godina i, kao što to svi počeci donose, i ovaj je početak prilika za osvrt na postignuto i poticaj za pogled u budućnost. Kao i druge ustanove u sustavu, Srce u ovom periodu započinje nove projekte, nadograđuje sustave i kreće s novim aktivnostima te radi planove za budućnost. A sve se to odvija na temelju iskustva stečenog prethodnih godina i na temelju informacija dobivenih od korisnika o njihovim potrebama, s ciljem da svoje usluge učinimo što korisnijima i boljima.

Stoga smo ovaj broj časopisa *Srce novosti* odlučili posvetiti pregledu noviteta na uslugama i sustavima Srca, koji su postali dio svakodnevice velikog broja studenata, nastavnika, istraživača i djelatnika visokih učilišta. Merlin tako ulazi u novu akademsku godinu na novoj inačici sustava, a Akademija Srca dobila je proširenje u obliku novih paketa i tečajeva. Unaprijedili smo sustav AAI@EduHr, a u sklopu usluge Napredno računanje proširili smo platformu Jupyter uvođenjem Bindera. LimeSurvey, alat za izradu i provedbu anketa, nadopunjen je UI agentom koji može samostalno izraditi novu anketu te u nju dodavati grupe i pitanja različitog tipa, a sustav ISeVO prešao je granicu od milijun završnih isprava.

Za novu akademsku godinu pripremili smo i nekoliko novih tečajeva. U ovom broju predstavljamo tri tečaja za samostalno učenje: „Uporaba tehnologija generativne umjetne inteligencije u znanstvenim istraživanjima", „Softverski stog LAMP i primjena u WordPressu" te „Otvoreni obrazovni sadržaji – što su i kako ih koristiti?".

Nastavljamo i sa serijom tekstova o 55 godina rada i djelovanja Srca te se u ovom broju bavimo podrškom Srca digitalnom obrazovanju. Zamolili smo svoje korisnike i suradnike da nam, iz svoje perspektive, daju viziju razvoja digitalnog obrazovanja u idućih pet godina. Također smo pripremili i nekoliko priča o korisničkim iskustvima korištenja sustava Turnitin i Merlin. Kako bismo zaokružili temu digitalnog obrazovanja, u „Komentaru" možete pročitati kako na budućnost visokog obrazovanja u eri umjetne inteligencije gleda pomoćnica ravnatelja Srca i voditeljica Centra za e-učenje doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić.

Od ostalih tema, u ovom broju u rubrici „Vijesti iz zajednice" predstavljamo rezultate projekta Obzor Europa – PATTERN, posvećenog jačanju kompetencija potrebnih za otvoreno i odgovorno istraživanje i inovacije. Donosimo i novosti u radu inkubatora GEANT Trust & Identity, u čijem radu sudjeluje i Srce i čiji rezultati donose korist i za korisnike usluga Srca.

Najavljujemo i niz događanja u organizaciji Srca i zajednice, kao što su Smotra Sveučilišta u Zagrebu, Tjedan CEU 2026, Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC, Tjedan otvorenog pristupa te proslavu 25 godina rada sustava ISVU.

Nadam se da ćete i u ovom broju *Novosti* naći nešto što vam je zanimljivo te vas sve pozdravljam i 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 (CC BY).
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
Urednici: Mihaela Bašić, Vlatko Grabovica, Petra-Marija Jelčić
Lektura: Marina Negotić Kovač, Lovac u tekstu

Kontakt: tel.: 01/616-5840
e-mail: bilten@srce.hr
Naklada: 750 primjeraka

Fotografije u 107. broju: službena foto-arhiva Srca, Medicinski fakultet i Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Visoko obrazovanje na prekretnici – koliko smo spremni biti agilni u eri umjetne inteligencije?

Uspješna digitalna transformacija visokog učilišta više je od same tehnološke infrastrukture i primjene novih tehnologija. Ona uključuje šire organizacijske i kulturne promjene, razvoj digitalnih kompetencija te spremnost ustanove na kulturu otpornosti i agilnog, kontinuiranog prilagođavanja promjenjivim okolnostima



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

Visoko obrazovanje u razdoblju je ubrzanih promjena – generativna umjetna inteligencija (UI) postaje široko dostupna te mijenja same procese, uloge i načine rada te ulazi u svakodnevnu uporabu. Ovime počinje nova faza digitalne transformacije visokog obrazovanja. ***UNESCO IITE Medium-Term Strategy for 2026-2029*** te ***OECD Digital Education Outlook 2026*** navode upravo digitalnu transformaciju i umjetnu inteligenciju kao ključna područja globalne transformacije visokog obrazovanja, dok je ***The Digital Decade policy programme 2030*** Europske komisije strateška inicijativa koja daje viziju digitalne transformacije Europe.

Međutim, uspješna digitalna transformacija visokog učilišta više je od same tehnološke infrastrukture i primjene novih tehnologija. Ona uključuje šire organizacijske i kulturne promjene, razvoj digitalnih kompetencija te spremnost ustanove na kulturu otpornosti i agilnog, kontinuiranog prilagođavanja promjenjivim okolnostima.

U nadolazećem razdoblju jedan od ključnih čimbenika uspješnog razvoja visokih učilišta bit će stoga njihova agilnost – spremnost i sposobnost da digitalnim tehnologijama potaknu promjene na razini cijele ustanove – od unaprjeđenja studentskog iskustva i kvalitete poučavanja do učinkovitijih poslovnih procesa i boljeg povezivanja i suradnje unutar akademske zajednice.

Izazov leži u tome što umjetna inteligencija može pomoći u pretraživanju i analizi literature, obradi podataka, programiranju, pisanju i učenju, ali istodobno otvara važna pitanja o akademskom integritetu, pouzdanosti informacija, zaštiti podataka i odgovornosti za rezultate rada. Pritom je izuzetno važno da je znamo koristiti tako da unaprijedi učenje, a ne zamijeni proces učenja. Jer umjetna inteligencija sve bolje pristupa informacijama i generiranju sadržaja te se fokus s posjedovanja informacije pomiče prema sposobnosti da se informacije razumiju, procijene i primijene. Za to su studentu potrebne vještine kao što su empatija, etičko prosuđivanje, komunikacija, suradnja, kreativnost, odgovornost, vođenje, analitičko razmišljanje, otpornost, fleksibilnost i agilnost... Razvijamo li ove vještine kod studenata u trenutačnom obrazovnom sustavu? Ili smo samo fokusirani na provjeru je li rad studenta generirala umjetna inteligencija? Ne možemo se više fokusirati samo na konačni proizvod, moramo pratiti proces učenja i vidjeti kako možemo dokazati da je student razvio očekivane kompetencije.

Slijedom toga, jedan od najvećih izazova za visoko obrazovanje u dobu umjetne inteligencije jest pitanje kako primjereno i pouzdano vrednovati studentska postignuća.

Ako umjetna inteligencija može napisati esej, generirati programski kod ili pripremiti prezentaciju, tradicionalni oblici provjere znanja sve teže mogu pokazati što je student doista naučio i što može samostalno primijeniti. U prvi plan stoga dolaze autentični zadaci, projektno i problemsko učenje, portfoliji, kontinuirano praćenje napretka i vrednovanje procesa, a ne samo konačnog proizvoda. Redizajn vrednovanja potiče suštinsku promjenu samog procesa obrazovanja, koji je još uvijek duboko utemeljen na prijenosu znanja, memoriranju sadržaja, predavanjima kao osnovnom elementu poučavanja i sumativnom vrednovanju.

Međutim, nastavnicima je potrebno kontinuirano usavršavanje kako bi mogli organizirati nastavu usmjerenu na studenta i kako bi znali implementirati nove digitalne tehnologije u obrazovni proces. A za to im trebaju digitalne kompetencije, ali i UI pismenost, poznavanje rada s podacima, vještine kritičkog vrednovanja digitalnog sadržaja i sadržaja generiranog pomoću umjetne inteligencije. Kompetentan nastavnik znat će kako integrirati nove digitalne tehnologije u nastavu i kako iskoristiti alate umjetne inteligencije da mu pritom budu od pomoći. Isto tako, mijenjaju se očekivanja studenata jer su informacije dostupnije nego ikada, vrijednost obrazovanja sve se manje temelji na sposobnosti reprodukcije činjenica, a sve više na sposobnosti njihova razumijevanja, povezivanja i primjene. Kritičko mišljenje, kreativnost, komunikacija, suradnja, rješavanje problema, digitalna i UI pismenost postaju zato ključne kompetencije.

Sve to vodi prema širem shvaćanju digitalne transformacije visokog obrazovanja. Ona nije više pitanje uvođenja sustava za e-učenje, digitalizacije nastavnih materijala ili omogućivanja *online* nastave. Danas je fokus na digitalnoj suverenosti i cjelovitom digitalnom ekosustavu koji povezuje obrazovne i poslovne procese, podatke, digitalne usluge, umjetnu inteligenciju, infrastrukturu, digitalne kompetencije nastavnika i zaposlenika te potrebe studenata.

Sve je izglednije da je budućnost obrazovanja partnerstvo čovjeka i umjetne inteligencije u kojem UI preuzima zadatke u kojima je učinkovita, a čovjek zadržava odgovornost za prosuđivanje, kreativnost, etičke odluke i konačne rezultate. Visoka učilišta moraju djelovati agilno, biti spremna na promjene i nove izazove te raditi na osiguravanju boljeg, uključivijeg, fleksibilnijeg i smislenijeg obrazovanja.

16. MoodleMoot Hrvatska 2026

Moodle je i dalje najpopularniji sustav za e-učenje u Europi

16. MoodleMoot Hrvatska 2026 održan je 11. i 12. lipnja 2026. u Srcu te je okupio sudionike s ciljem omogućivanja razmjene znanja i iskustava među korisnicima sustava za e-učenje Merlin, ali i drugih platformi izgrađenih na Moodleu.
Moodle je besplatni sustav otvorenog koda na kojem se bazira i najveći i najmoderniji sustav za e-učenje u visokom obrazovanju Republike Hrvatske – Merlin, koji održava Srce. Moodle je jedna od najkorištenijih LMS platformi diljem svijeta, s više od 500 milijuna korisnika na registriranim stranicama u 236 zemalja. Ovogodišnji MoodleMoot Hrvatska službeno je MoodleMoot događanje za Hrvatsku i nalazi se na listi registriranih MoodleMoot događanja u svijetu.
Tijekom dva dana program je obuhvatio brojna izlaganja i primjere dobre prakse primjene sustava za e-učenje u digitalnom obrazovanju, kao i primjere provođenja nastave uz digitalne tehnologije, uključujući i alate umjetne inteligencije. Srce je svoja iskustva i planove vezane za primjenu alata umjetne inteligencije u sustavu za e-učenje Merlin prezentiralo u trima prezentacijama.
Tijekom Moodlemoota Hrvatska održana su tri pozvana predavanja, a predavači su bili stručnjaci iz Moodle HQ, Turnitina te sa Sveučilišta u Rijeci.
Prvog su dana MoodleMoota održane prezentacije o integraciji *chatbota* u sustav Merlin, koji će od jeseni nastavnicima i studentima pružati podršku u radu na e-kolegiju, zatim o integraciji e-kolegija u sustavu Merlin s uslugom Srca Napredno računanje, o primjeni ABC metode dizajna nastave za dizajn nastave u digitalnom okruženju te su prezentirani primjeri korištenja alata umjetne inteligencije i sustava Moodle za unaprjeđenje učenja i poučavanja. Sudionicima su također predstavljeni i rezultati provedenih aktivnosti u prvih šest mjeseci projekta Erasmus+ STTAIRS (engl. Strengthening Teacher Training with AI through Remote-learning Spaces), na kojem je Srce partner.
Drugog dana održane su prezentacije o primjerima korištenja aktivnosti i resursa sustava Moodle kao što su Dijalog i Forum te o tome kako izraditi pitanja kao što su STACK pitanja koja omogućuju automatsku provjeru simboličkih i numeričkih izraza ili kako složiti kvalitetnu i veliku bazu pitanja za potrebe kolegija u sustavu Merlin uz pomoć alata umjetne inteligencije. Također, predstavljena je primjena aktivnosti Virtual Programming Lab (VPL) u sustavu Moodle kao podrška učenju i kontinuiranom praćenju rada studenata.
Srce svojim znanjem i stručnošću vezanim za sustave za e-učenje te digitalno obrazovanje osigurava podršku u implementaciji digitalnih tehnologija u obrazovni proces te edukaciju nastavnika za stjecanje digitalnih kompetencija, a organizacijom ovog događanja pridonosi i globalnoj Moodle zajednici. Ovogodišnji MoodleMoot Hrvatska 2026 pružio je sudionicima priliku za stjecanje novih znanja, razmjenu iskustava i povezivanje s članovima Moodle zajednice iz Hrvatske i inozemstva.
Više informacija o događanju dostupno je na poveznici https://www.srce.unizg.hr/ceu/moodlemoot-2026.



Uvodna riječ pomoćnice ravnatelja Srca doc. dr. sc. Sandre Kučina Softić na 16. Moodlemootu Hrvatska

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

Novi ESF+ projekt

Započeo projekt „Potpora tijelima za unaprjeđenje HKO-a i promicanje jednakog pristupa kvalitetnom i uključivom obrazovanju i osposobljavanju“

U lipnju 2026. potpisivanjem Ugovora o dodjeli bespovratnih sredstava službeno je započela provedba projekta financiranog sredstvima Europskog socijalnog fonda plus pod nazivom „Potpora tijelima za unaprjeđenje HKO-a i promicanje jednakog pristupa kvalitetnom i uključivom obrazovanju i osposobljavanju“ (https://www.srce.unizg.hr/projekti/unaprjedjenje-HKO). Nositelj projekta jest Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih, a Srce je jedini partner na ovom projektu, koji će trajati 42 mjeseca.
Projekt je usmjeren na jačanje institucionalnih kapaciteta za koordiniranu primjenu i unaprjeđenje Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira (HKO-a) te pružanja podrške razvoju relevantnosti, kvalitete i inkluzivnosti visokog obrazovanja. U okviru projekta provodit će se niz aktivnosti usmjerenih na ostvarenje postavljenog cilja, a to je: potpora radu stručnih tijela za unaprjeđenje HKO-a i promicanje jednakog pristupa kvalitetnom i uključivom obrazovanju i osposobljavanju, unaprjeđenje Registra HKO-a te provedba analiza i izrada preporuka radi unaprjeđenja politika u području relevantnosti, kvalitete i inkluzivnosti u visokom obrazovanju uz popratne promocijske aktivnosti.
Kao partner na projektu, Srce će sudjelovati u aktivnosti unaprjeđenja Registra HKO-a provedbom tehnološke i funkcionalne nadogradnje Informacijskog sustava Registra HKO-a (ISRHKO), koji je razvilo te već godinama održava i kontinuirano unaprjeđuje. Aktivnosti će obuhvatiti tehnološku modernizaciju postojećih programskih modula, unaprjeđenje sigurnosti te prilagodbu platforme budućim potrebama korisnika. Uz tehnološku obnovu, Srce će provesti unaprjeđenje funkcionalnosti Registra, prilagodbu sustava izmjenama zakonodavnog okvira i potrebama korisnika, redizajn javnog *weba* te implementaciju klasifikacije kompetencija. Važan dio aktivnosti odnosi se na povezivanje Registra HKO-a s drugim nacionalnim i europskim informacijskim sustavima, čime će se unaprijediti razmjena podataka i interoperabilnost.
Svrha ovih aktivnosti jest osigurati dugoročnu održivost, sigurnost i interoperabilnost Registra HKO-a te unaprijediti upravljanje podacima i razmjenu informacija među nadležnim institucijama. Očekivani rezultat projekta jest suvremeniji, sigurniji i učinkovitiji Registar HKO-a koji omogućuje jednostavnije upravljanje podacima, kvalitetnije usluge korisnicima te pruža pouzdanu digitalnu potporu daljnjem razvoju Hrvatskog kvalifikacijskog okvira i obrazovnog sustava.

Sufinancira Europska unija

Mirjana Gotić, Mihaela Bašić,
Srce

Hrvatski EOSC čvor

Od uspostave do prvih rezultata

U svibnju su objavljeni rezultati poziva za drugi val proširenja EOSC federacije, pri čemu je prijedlog Srca za uspostavu hrvatskog nacionalnog EOSC čvora prihvaćen. Istoga mjeseca održani su početni sastanci (Kick-off Meeting i EOSC Node Kick-off) kojima su službeno započele aktivnosti uspostave i uključivanja hrvatskog čvora u EOSC federaciju. Pridruživanje čvorova drugog vala EOSC federaciji provodi se postupno i u nekoliko faza. Hrvatski nacionalni čvor uključen je u drugu fazu, koja je počela 1. rujna. U početnom razdoblju Čvor će se povezati s testnim okruženjem EOSC federacije kako bi se prilagodili sustavi za autentikaciju i autorizaciju korisnika te provela tehnička provjera interoperabilnosti usluga. Nakon uspješno završenih testiranja i validacije slijedi priključivanje produkcijskom okruženju Federacije.
Tijekom ljetnih mjeseci članovi hrvatskog nacionalnog čvora aktivno su se uključili u rad radne skupine EOSC Federation Build-up Group i pripadajućih radnih skupina. Njihovim se radom definiraju tehnički, organizacijski i operativni preduvjeti za uključivanje novih EOSC čvorova u Federaciju.
Među prvim koristima koje bi znanstvena zajednica u Hrvatskoj, kao rezultat rada nacionalnog čvora, mogla dobiti već ove godine jesu veća vidljivost rezultata istraživanja zbog

uključivanja u EOSC federaciju te mogućnost jednostavne razmjene podataka tijekom istraživanja s istraživačima koji koriste usluge drugih čvorova.
U tijeku je postupak registracije nacionalne infrastrukture za repozitorije Dabar kao kataloga rezultata istraživanja u središnjem EOSC EU čvoru čime će sav prihvatljiv sadržaj iz Dabra postati vidljiv i kroz EOSC EU čvor. Istodobno se radi na povezivanju usluge Puh, namijenjene čuvanju i dijeljenju podataka tijekom istraživanja, sa srodnim sustavima koji će biti uključeni u EOSC federaciju. Puh bi u početnoj fazi trebao biti povezan sa srodnim sustavima u Nizozemskoj i Sloveniji.
Tijekom jeseni planira se i upoznavanje hrvatske znanstvene zajednice s Nacionalnim EOSC čvorom putem sudjelovanja na konferencijama, stručnim skupovima i drugim događanjima posvećenima otvorenoj znanosti i istraživačkim infrastrukturama (PUBMET 2026, 6th DARIAH-HR International Conference).

Draženko Celjak, dr. sc. Dejana Carić,
Srce

Aktivnosti Srca na Erasmus+ projektu STTAIRS

Uspostavljeno virtualno okruženje za učenje integrirano s alatima umjetne inteligencije

U okviru Erasmus+ projekta *Strengthening Teacher Training with AI through Remote-learning Spaces* (STTAIRS) Srce je uspostavilo virtualno okruženje za učenje s alatima umjetne inteligencije, na kojem će se provoditi edukacija nastavnika u području umjetne inteligencije.

Ovaj projekt ima za cilj razvoj obrazovnih programa i sustava za osposobljavanje nastavnika u području umjetne inteligencije s fokusom na povećanje zadovoljstva i dobrobiti nastavnika, unaprjeđenje njihova profesionalnog razvoja (pedagoškog i digitalnog) te promicanje inkluzije i održivosti. Razvojem specijaliziranih priručnika, edukativnih programa i tečajeva usmjerenih na integraciju umjetne inteligencije s ciljem unaprjeđenja kompetencija nastavnika osigurat će se održivost, pristupačnost i pedagoška usklađenost te ujedno doprinijeti fleksibilnijem, uključivijem i održivijem ekosustavu digitalnog obrazovanja.
Projekt koordinira Centro Autonómico de Formación e Innovación (Španjolska), a uz Srce partneri na projektu su i Universitat Ramon LLull Fundació (Španjolska), Agrupamento de Escolas de Cister (Portugal), EUN Partnership AISBL (Belgija) i Özel Anabilim Ortaokulu (Turska).
Srce u projektu vodi tehnički razvoj i implementaciju sustava za e-učenje s integriranim alatima umjetne inteligencije, osiguravajući njezinu višejezičnu dostupnost, prilagodljive funkcionalnosti učenja te podršku personaliziranom učenju i digitalnoj dobrobiti.
Uz uspostavu virtualnog okruženja za učenje odabrani su i Moodle dodaci povezani s umjetnom inteligencijom te alati za digitalnu dobrobit studenata. Odabrani alati instalirani su u virtualnom okruženju za učenje, a testirale su ih partnerske institucije prema zajedničkim kriterijima: upotrebljivost, funkcionalnost, pedagoška vrijednost, tehnička ograničenja i održivost.
Na temelju testiranja partnera i usporedbe rezultata odabrani su dodaci vezani za umjetnu inteligenciju – prilagođeni Moodle *chatbot* uz podršku SmartEdu.
Chatbot je izabran jer se može izravno integrirati na Moodle platformu te prilagoditi odgovore prema sadržaju pojedinog tečaja i odabranih podataka za kontekstualnu podršku. Dodatak za potrebe organizacije nastave i učenja SmartEdu izabran je kao nadopuna *chatbotu* zbog mogućnosti generiranja sažetaka, kvizova i umnih mapa iz sadržaja kolegija.
Kad je o digitalnoj dobrobiti riječ, napravljena je analiza dodataka te su odabrani alati *Point of View*, *Good Habits Activity* i *Stash*. Odabrani alati omogućuju strukturiranu i obostranu povratnu informaciju te potiču promišljenu samorefleksiju nakon učenja.
Srce je provelo i edukaciju partnera nizom *online* radionica s ciljem povećanja razine njihovih digitalnih kompetencija. Povratne informacije polaznika ukazuju na to da su sudionici iz partnerskih ustanova zadovoljni edukacijama te da su podigli razinu digitalnih kompetencija.
Ujedno je u lipnju održan i drugi sastanak partnera na projektu u Barceloni na Sveučilištu Ramon Llull, na kojemu su predstavljeni trenutačni rezultati na projektu te je dogovoren daljnji rad i praćenje napretka. Sljedeći sastanak partnera održat će se početkom 2027. u Alcobaçi u Portugalu.

Marija Šimunić, Zvonko Martinović,
Srce

Tema broja

Akademska godina počinje – Srce ne staje

Ulaskom u novu akademsku godinu 2026./2027. akademska i znanstvena zajednica u Republici Hrvatskoj suočavaju se s novim izazovima, ali i prilikama koje donosi ubrzana digitalna transformacija. Srce, kao središnja e-infrastrukturna ustanova za sustav znanosti i visokog obrazovanja, i za nadolazeću akademsku godinu osigurava stabilne, napredne i pouzdane digitalne usluge. Naša je misija pružiti sustavnu podršku upravama visokih učilišta, nastavnom osoblju i studentima, čineći akademski svakodnevni rad jednostavnijim, efikasnijim i modernijim

Kako se potrebe akademske i znanstvene zajednice mijenjaju i rastu, razvijaju se i usluge, digitalni resursi i informacijski sustavi kojima ih Srce prati i podržava. Danas katalog Srca obuhvaća 31 uslugu, a njegov najnoviji član, platforma otvorenog programskog koda OpenCode.HR, još je jedan odgovor na nove potrebe zajednice.

Pouzdana e-infrastruktura za visoka učilišta i znanstvene ustanove

Pouzdana e-infrastruktura počinje od temelja koji korisniku često ostaju nevidljivi, a obuhvaćaju mrežnu povezanost, računalne i podatkovne resurse te sigurna okruženja podatkovnih centara. Na toj se osnovi grade informacijski sustavi i digitalne usluge koje podržavaju nastavne, istraživačke, administrativne i poslovne procese. Srce ustanovama pruža širok raspon usluga, od digitalnih usluga za neposredno korištenje do infrastrukturnih resursa na kojima mogu graditi vlastite sustave i usluge, na primjer u okviru usluge Virtualni podatkovni centri.
U Srcu velik naglasak stavljamo na interoperabilnost informacijskih sustava te već na razini njihove arhitekture promišljamo kako povezati sustave, resurse, procese i podatke. Povezivanjem informacijskih sustava povezuju se i podaci koji u njima nastaju – od podataka o studentima, studijskim programima i tijeku studiranja u ISVU-u i ISeVO-u, preko podataka o istraživačima i rezultatima znanstvene djelatnosti u CroRIS-u, do digitalnih objekata pohranjenih u repozitorijima u Dabru. Svaki od tih sustava daje dio šire slike visokog obrazovanja i znanosti, a njihova povezanost toj slici daje dodatnu vrijednost. Pouzdani, cjeloviti i povezani podaci tako postaju važan resurs svake ustanove – temelj za bolje razumijevanje vlastitog djelovanja, kvalitetnije upravljanje i planiranje budućeg razvoja.
Načelo interoperabilnosti primjenjujemo i šire od samih informacijskih sustava. To u praksi znači povezivanje različitih usluga i resursa, primjerice sustava za e-učenje Merlin s uslugom Napredno računanje, ali i omogućivanje novih načina pristupa i autentikacije uslugama Srca, poput eduGAIN-a.

Digitalni alati i napredni resursi za nastavnike i istraživače

Digitalno obrazovanje i napredni računalni resursi danas su sastavni dio nastave i istraživanja. Srce nastavnicima i istraživačima pruža podršku tijekom cijelog procesa, od pripreme i izvođenja nastave pomoću sustava Merlin, preko naprednog računanja i superračunala „Supek“, pa sve do pohrane, objave i otvorenog pristupa digitalnim objektima u Dabru te pristupa znanstvenim i stručnim člancima u Hrčku. Spomenimo i sustave za provjeru izvornosti radova koji omogućuju brzu i jednostavnu provjeru studentskih zadataka i završnih radova, čime se potiče kultura akademske čestitosti.

Digitalni alati za studente: jednostavnije i modernije studiranje

Za studente usluge Srca predstavljaju neizostavan dio svakodnevnog studiranja, od prvog dana upisa pa sve do stjecanja diplome. Od bežičnog pristupa internetu putem sustava eduroam i obrazovnih sadržaja do prijave ispita i praćenja obveza, usluge Srca dio su studentske svakodnevice. AAI@EduHr, eduroam, Studomat i Merlin Mobile studentima omogućuju jednostavan i pouzdan pristup sadržajima i sustavima koji su im potrebni tijekom studiranja.
I ove godine sudjelujemo na predavanjima za brucoše Sveučilišta u Zagrebu, gdje novim generacijama studenata želimo približiti Srce i pokazati koje im usluge mogu biti korisne već od prvih dana studija.

Obrazovanje i podrška korisnicima

Uz pouzdanu infrastrukturu i digitalne usluge jednako su važni obrazovanje i podrška za njihovo kvalitetno korištenje. Srce zato kontinuirano ulaže u razvoj kompetencija svih dionika akademske i istraživačke zajednice kroz obrazovne programe Srca, tečajeve i radionice, Akademiju Srca te osiguravanjem smjernica i preporuka.
Važan dio te podrške čini i korisnička podrška kroz Središnju podršku korisnicima i ostale kanale za podršku, koja korisnicima pomaže u svakodnevnom korištenju sustava i usluga te rješavanju konkretnih izazova. Valja posebno

istaknuti stručnu podršku koju djelatnicima visokih učilišta pruža Centar potpore ISVU-a, Centar za e-učenje Srca i Centar kompetencija za napredno računanje, pomažući im da dostupne mogućnosti što bolje iskoriste u poslovanju, nastavi i istraživanju.
Nova akademska godina predstavlja novi početak. U nastavku donosimo pregled novosti koje smo pripremili povodom početka akademske godine 2026./2027. Usmjerili smo se na nove funkcionalnosti, unaprjeđenje postojećih usluga i razvoj novih rješenja kojima odgovaramo na potrebe akademske i istraživačke zajednice Republike Hrvatske te nastavljamo graditi ulogu Srca kao njezina pouzdanog partnera.
Pozivamo vas da ih istražite, isprobate i pronađete među njima mogućnosti koje će vam olakšati svakodnevni rad, učenje, poučavanje ili istraživanje. Jer nova akademska godina možda tek počinje, ali razvoj naših usluga ne prestaje.

Ivan Marić,
ravnatelj
Sabina Rako,
pomoćnica ravnatelja, Srce

Akademija Srca u novoj akademskoj godini

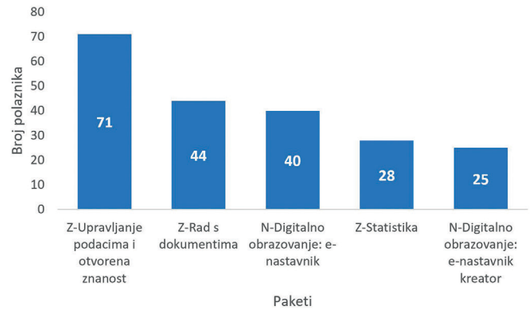
Iskoraci Srca u osiguranju stručnog, kvalitetnog i sustavnog usavršavanja zaposlenika

Novi ciklus Akademije Srca donosi nastavak postojećih programa, ali i sadržaje koji odgovaraju na aktualne potrebe znanstvene i akademske zajednice. Akademija Srca nastavlja graditi prostor za kontinuirano učenje i profesionalni razvoj

U akademskoj godini 2026./2027. Akademija Srca počinje novi ciklus edukacija za zaposlenike u znanstvenoj i akademskoj zajednici. I u novoj akademskoj godini Srce će osigurati specijalizirane i kvalitetne programe za profesionalno usavršavanje polaznika: znanstvenika, nastavnika, IT stručnjaka i informacijskih stručnjaka. Putem stručno vođenih tečajeva i radionica te tečajeva za samostalno učenje polaznici stječu praktična znanja i vještine koje im omogućuju učinkovito i kvalitetno korištenje digitalnih tehnologija u obavljanju poslova.
U novom ciklusu Akademija Srca ima dva nova paketa: Umjetna inteligencija za potrebe znanstvenih istraživanja u kategoriji Znanstvenici i Linux u kategoriji IT stručnjaci te tri nova tečaja: Uporaba tehnologija generativne umjetne inteligencije u znanstvenim istraživanjima, Softverski stog LAMP i primjena u WordPressu te Otvoreni obrazovni sadržaji: što su i kako ih koristiti?
Akademija Srca razvija se kao program sustavnog stručnog usavršavanja koji različitim skupinama zaposlenika iz ustanova znanosti i visokog obrazovanja omogućuje razvoj kompetencija povezanih s njihovim područjem rada. Edukacije su organizirane u tematske pakete, a ponuda je podijeljena prema kategorijama korisnika, među kojima su znanstvenici, nastavnici, IT stručnjaci i informacijski stručnjaci. Takav pristup omogućuje polaznicima da umjesto pojedinačnog odabira edukacija putem sadržajno povezanih tečajeva sustavno razvijaju znanja i vještine koje mogu primijeniti u svakodnevnom radu.



Kategorije Akademije Srca



Broj prijavljenih polaznika po paketima na Akademiju Srca u ak. godini 2025./2026.

Upravo je takav pristup i tijekom akademske godine 2025./2026. privukao velik broj polaznika. U Akademiju Srca uključilo se 19 ustanova, koje su odabrale ukupno 34 paketa, a prijavljeno je 260 polaznika. Edukacije su se provodile u trima terminima. Kada tome pridodamo i broj od 280 polaznika u prvom ciklusu Akademije Srca koja je počela u ak. godini 2024./2025., možemo vidjeti da u sustavu znanosti i visokog obrazovanja postoji potreba za ovakvim specijaliziranim programima, kao i da uprave visokih učilišta i znanstvenih institucija prepoznaju važnost sustavnog usavršavanja svojih zaposlenika u procesu digitalne transformacije.
Najveći interes polaznici su pokazali za edukacije povezane s upravljanjem i obradom podataka, radom s dokumentima te razvojem nastavničkih kompetencija. Za paket Upravljanje podacima i otvorena znanost, u kategoriji Znanstvenici, prijavio se ukupno 71 polaznik, dok su paket Rad s dokumentima, također u kategoriji Znanstvenici, odabrala 44 polaznika. Paket Digitalno obrazovanje: e-nastavnik iz kategorije Nastavnici odabralo je 40 polaznika, dok je za paket Statistika iz kategorije Znanstvenici bilo prijavljeno 28 polaznika. Paket Digitalno obrazovanje: e-nastavnik kreator, u kategoriji Nastavnici, odabralo je 25 polaznika. Ovi rezultati pokazuju da postoji kontinuirana potreba za edukacijama koje omogućuju razvoj konkretnih digitalnih kompetencija i njihovu primjenu u svakodnevnom radu.
Novi ciklus Akademije Srca nastavlja upravo u tom smjeru, ali istodobno odgovara i na nove izazove koje donosi ubrzani razvoj tehnologije. Jedno od područja koje posljednjih godina snažno mijenja način rada i u znanosti svakako je uporaba umjetne inteligencije. Zbog toga se u akademskoj godini 2026./2027. u kategoriji Znanstvenici uvodi paket Umjetna inteligencija za potrebe znanstvenih istraživanja.
Paket je namijenjen znanstvenicima koji žele upoznati mogućnosti primjene umjetne inteligencije u znanstvenom radu te razviti kompetencije za njezinu učinkovitu i odgovornu uporabu. U okviru paketa uvodi se i novi tečaj Uporaba tehnologija generativne umjetne inteligencije u znanstvenim istraživanjima, koji će se baviti praktičnim mogućnostima primjene generativne umjetne inteligencije u kontekstu znanstvenih istraživanja.
Drugi novi paket, Linux, namijenjen je IT stručnjacima. Uvođenjem ovog paketa Akademija Srca dodatno proširuje ponudu edukacija za stručnjake koji rade s informacijskom infrastrukturom i Linux okruženjima. U sklopu paketa bit će dostupan i novi tečaj Softverski stog LAMP i primjena u WordPressu, koji povezuje rad s Linux okruženjem s tehnologijama za uspostavu i upravljanje web-poslužiteljskim okruženjem i web-sadržajem.
U ponudi je i tečaj Otvoreni obrazovni sadržaji: što su i kako ih koristiti?, koji polaznicima približava mogućnosti korištenja i primjene otvorenih obrazovnih sadržaja u obrazovnom i stručnom radu. Tečaj je dostupan u paketima Digitalno obrazovanje: e-nastavnik kreator i Digitalno obrazovanje: e-nastavnik znalac iz kategorije Nastavnici.
Novi ciklus Akademije Srca tako donosi nastavak postojećih programa, ali i sadržaje koji odgovaraju na aktualne potrebe znanstvene i akademske zajednice. S obzirom na dosadašnji interes ustanova i polaznika, Akademija Srca nastavlja graditi prostor za kontinuirano učenje i profesionalni razvoj te zaposlenicima omogućivati stjecanje znanja i vještina potrebnih za uspješan rad u sve dinamičnijem digitalnom okruženju.

Gorana Urukalo Čorkalo,
Srce

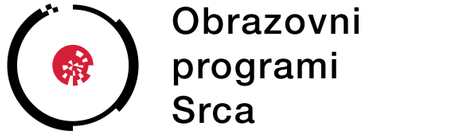


Obrazovni programi Srca

Predstavljamo nove tečajeve Srca za samostalno učenje

Ponuda tečajeva za samostalno učenje stalno se obogaćuje, pa tako na početku nove akademske godine imamo nekoliko novih tečajeva

Srce kontinuirano razvija i unaprjeđuje svoje obrazovne sadržaje kako bi korisnicima ponudilo kvalitetne, aktualne i praktično primjenjive edukacije koje prate razvoj digitalnih tehnologija i njihove potrebe. U izradi tečajeva posebna se pozornost posvećuje kvaliteti sadržaja, jasnom predstavljanju tema i njihovoj praktičnoj primjeni u svakodnevnom radu.
Ponuda tečajeva za samostalno učenje stalno se obogaćuje, pa tako na početku nove akademske godine imamo nekoliko novih tečajeva. Neki su od njih „Uporaba tehnologija generativne umjetne inteligencije u znanstvenim istraživanjima", „Softverski stog LAMP i primjena u WordPressu", „Otvoreni obrazovni sadržaji: što su i kako ih koristiti?" te tečaj „ISVU Nastavnički portal: osnove rada, upravljanje predmetom i vođenje ispitne evidencije". Novi tečajevi obrađuju aktualne teme i omogućuju korisnicima stjecanje znanja koja mogu odmah primijeniti u



svom radu. Neki su od tečajeva i dio pojedinih paketa Akademije Srca, a sve informacije o tečajevima dostupne su na www.srce.unizg.hr/edu.
U ovom broju predstavljamo tečajeve „Otvoreni obrazovni sadržaji: što su i kako ih koristiti?" te „Uporaba tehnologija generativne umjetne inteligencije u znanstvenim istraživanjima", koji će, vjerujemo, pobuditi veliki interes polaznika.

Uporaba tehnologija generativne umjetne inteligencije u znanstvenim istraživanjima

Generativna umjetna inteligencija sve brže pronalazi svoje mjesto u znanstvenom radu – od pronalaženja i analize literature do obrade podataka, programiranja i pisanja znanstvenih radova. No kako njezine mogućnosti iskoristiti učinkovito, kritički i odgovorno?
Odgovore donosi novi tečaj za samostalno učenje „Uporaba tehnologija generativne umjetne inteligencije u znanstvenim istraživanjima", namijenjen svima koji se bave znanstvenim istraživanjem i žele steći znanja i vještine za učinkovitu, kritičku i odgovornu primjenu alata generativne umjetne inteligencije u istraživačkom procesu.
Tečaj polaznike uvodi u temeljne pojmove, tehnologije i načine rada generativne umjetne inteligencije, uključujući velike jezične modele i razgovorne agente. Kroz praktične primjere i zadatke istražit će kako generativnu umjetnu inteligenciju mogu primijeniti u različitim fazama istraživanja – od planiranja istraživanja i pretraživanja znanstvene literature, preko analize, interpretacije i vizualizacije podataka, do programiranja, akademskog pisanja i pripreme radova za objavu.
Pritom nije dovoljno samo znati što umjetna inteligencija može učiniti – važno je znati i kada joj vjerovati, kada njezine rezultate provjeriti i gdje su granice njezine uporabe. Zato se posebna pozornost posvećuje ograničenjima i rizicima generativne umjetne inteligencije, oblikovanju učinkovitih upita te kritičkoj provjeri generiranih rezultata, izvora i točnosti informacija. Polaznici će se upoznati i s pitanjima reproducibilnosti istraživanja, akademskog integriteta i transparentnog navođenja uporabe alata generativne umjetne inteligencije.
Tečaj polazi od jednostavnog, ali važnog načela: generativna umjetna inteligencija može biti vrijedan pomoćnik istraživaču, ali ne može zamijeniti njegovu znanstvenu prosudbu ni odgovornost za provedeno istraživanje i konačni sadržaj znanstvenog rada.
Tečaj je namijenjen svima koji žele bolje razumjeti mogućnosti generativne umjetne inteligencije i razviti praktična znanja za njezinu promišljenu i odgovornu primjenu u znanstvenom radu.



Anja Đurđević,
Srce

Otvoreni obrazovni sadržaji – što su i kako ih koristiti?

U svakodnevnom radu često je potrebno pronaći, podijeliti i izraditi različite obrazovne materijale, od prezentacija i vježbi do infografika, priručnika i edukativnih videozapisa. Nastavnicima pritom nije uvijek lako procijeniti što se od dostupnih materijala smije slobodno koristiti, prilagođavati i dijeliti s drugima, osobito kada nedostaju konkretni primjeri i praktične smjernice. Upravo na ta pitanja odgovara tečaj Srca za samostalno učenje – „Otvoreni obrazovni sadržaji: što su i kako ih koristiti?". Namijenjen je nastavnicima, obrazovnim stručnjacima i knjižničarima, kao i svima ostalima koji žele unaprijediti kvalitetu materijala koje koriste za poučavanje.
U šest tematskih cjelina tečaj sažeto i praktično upoznaje polaznike s konceptom otvorenosti i otvorenih obrazovnih sadržaja (OER), mogućnostima njihove primjene u nastavi te pravilima korištenja, prilagodbe i dijeljenja. Uz scenarije i primjere iz prakse, vodi polaznika kroz cijeli proces pronalaska, dorade i izrade sadržaja, odabira prikladne licencije te objave u repozitorijima. Poseban naglasak tečaja jest na vrednovanju otvorenih obrazovnih sadržaja. Polaznici dobivaju konkretne kriterije i alat za evaluaciju pomoću kojih mogu procijeniti kvalitetu i korisnost tuđih materijala, ali i sustavno vrednovati sadržaje koji su sami izradili. Ipak, otvoreni obrazovni sadržaji ne moraju biti savršeni da bi bili korisni. Njihova je glavna vrijednost upravo u mogućnosti prilagodbe, nadogradnje i zajedničkog razvoja.
Uz cilj stvaranja praktičnog i upotrebljivog vodiča, tečaj je nastao i s namjerom da potakne obrazovne stručnjake na dijeljenje vlastitih sadržaja te tako pridonese povezivanju i suradnji unutar zajednice koja podržava otvorene obrazovne prakse.
Svi tečajevi namijenjeni su samostalnom učenju, što polaznicima omogućuje da sadržaj prolaze vlastitim tempom i u vrijeme koje im odgovara. Nakon što pregledaju cijeli sadržaj i ispune uvjete za završetak tečaja, polaznici će dobiti potvrdu o završenom tečaju i digitalnu značku.

Gorana Urukalo Čorkalo,
Srce



Naslovnica tečaja

Upravljanje istraživačkim softverom

U kontekstu istraživačkih rezultata najčešće se spominju znanstvene publikacije, a posljednjih godina i istraživački podaci. Međutim, postoji još jedan važan istraživački rezultat koji često ostaje u njihovoj sjeni: istraživački softver.

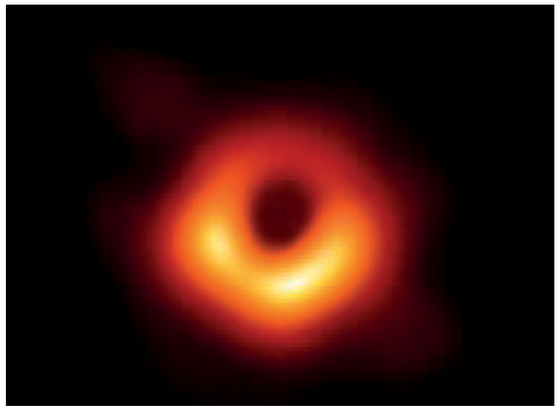
Što je istraživački softver?

Istraživački softver danas se koristi u svim znanstvenim disciplinama, za prikupljanje, obradu, analizu i vizualizaciju podataka, razvoj simulacija, primjenu metoda umjetne inteligencije te provedbu brojnih drugih istraživačkih aktivnosti. U mnogim istraživanjima upravo je istraživački softver zaslužan za dobivanje i potvrdu znanstvenih rezultata.

Jedan od poznatijih primjera njegove primjene jest stvaranje prve slike crne rupe. Ovaj znanstveni uspjeh ostvaren je u okviru međunarodne suradnje Event Horizon Telescope, pri čemu je istraživački softver upotrijebljen za obradu i kombiniranje podataka prikupljenih mrežom radioteleskopa raspoređenih diljem svijeta.

Važnost istraživačkog softvera navedena je i u Hrvatskom planu za otvorenu znanost, u kojem se navodi da je, uz upravljanje istraživačkim podacima, potrebno upravljati istraživačkim softverom i dijeliti ga. Time se povećava transparentnost istraživanja, poboljšava reproducibilnost rezultata te potiče ponovnu uporabu i daljnji razvoj istraživačkog softvera, vrijednog rezultata istraživačkog rada.

Kako bi podržao istraživače u razvoju i upravljanju istraživačkim softverom, Srce je razvilo novi tečaj za samostalno učenje „Upravljanje istraživačkim softverom“, koji će biti dostupan od akademske godine 2026./2027. Istovremeno, u repozitorijima sustava Dabar uvodi se novi objekt: istraživački softver, namijenjen objavi, opisu metapodacima, dijeljenju i dugoročnoj pohrani istraživačkog softvera.



Prva slika crne rupe dobivena uz pomoć Event Horizon Telescopea.

Što donosi novi tečaj?

Tečaj obuhvaća teme dokumentiranja istraživačkog softvera, primjene FAIR4RS načela, licenciranja, upravljanja verzijama, kontrole kvalitete, arhiviranja i citiranja softvera.

Podijeljen je u dva dijela. U prvom se dijelu polaznici upoznaju s pojmom istraživačkog softvera, njegovom ulogom u istraživanjima te FAIR4RS načelima (FAIR for Research Software) i načelima otvorene znanosti. Drugi dio obrađuje upravljanje istraživačkim softverom, od njegova razvoja i dokumentiranja do arhiviranja, citiranja i ponovne upotrebe. Istraživači se pritom često susreću s pitanjima:

+ Kako organizirati razvoj istraživačkog softvera?
+ Koju licenciju odabrati?
+ Kako dokumentirati softver kako bi ga mogli koristiti drugi istraživači?
+ Kako upravljati verzijama i promjenama tijekom razvoja?
+ Kako osigurati kvalitetu i održivost softvera?
+ Kako arhivirati i citirati softver?
+ Kako istraživački softver uskladiti s FAIR4RS načelima?

Tečaj je osmišljen upravo kako bi pružio odgovore na ova pitanja kroz praktične primjere i preporuke temeljene na međunarodno prihvaćenim dobrim praksama. Cilj mu je istraživačima približiti dobre prakse razvoja, dijeljenja i ponovne uporabe te pridonijeti njegovu prepoznavanju kao važnog istraživačkog rezultata.

Primjeri iz stvarnih istraživačkih projekata

Kako bi sadržaj bio što bliži stvarnim potrebama istraživača, u tečaju su korišteni primjeri stvarnih istraživačkih softverskih projekata. Na primjeru istraživačkog softvera CholeskyQR2-IM, autora dr. sc. Davora Davidovića s Instituta Ruđer Bošković, koji je javno dostupan i arhiviran u Zenodu, prikazani su elementi kvalitetne dokumentacije, README datoteka, metapodaci, licencija, način citiranja i arhiviranje softvera.

Kome je tečaj namijenjen?

Tečaj je prvenstveno namijenjen istraživačima, nastavnicima, knjižničarima i studentima koji žele saznati više o upravljanju istraživačkim softverom i njegovu životnom ciklusu.

Za pohađanje tečaja nije potrebno napredno programsko znanje. Naglasak je na razumijevanju procesa upravljanja istraživačkim softverom i primjeni dobrih praksi, a ne na učenju pojedinih programskih jezika.

Doprinos otvorenoj znanosti

Objavom ovog tečaja Srce nastavlja razvijati obrazovne sadržaje koji podupiru otvorenu znanost i odgovorno upravljanje istraživačkim rezultatima. Kvalitetno dokumentiran, dostupan i citiran istraživački softver povećava transparentnost istraživanja, olakšava suradnju među istraživačima i pridonosi reproducibilnosti znanstvenih rezultata. Tečaj je dostupan putem sustava za *online* tečajeve Srca od početka akademske godine 2026./2027.

dr. sc. Dejana Carić,
Srce

Još jedna jesen sustava AAI@EduHr

Sustav spreman za sve izazove nove školske i akademske godine

U obrazovnom i akademskom kontekstu jesen uvijek označava završetak odmora i početak novog ciklusa, ali stručnjaci Srca ni ovo ljeto nisu odmarali, nego vrijedno radili želeći svojim korisnicima osigurati siguran, pouzdan, moderan sustav

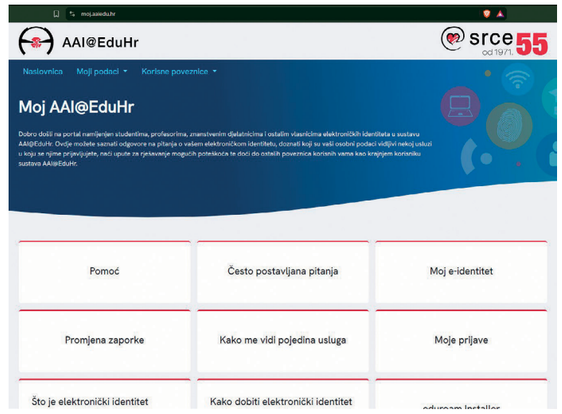
Slijedeći misiju i viziju Srca, a u cilju da svojim korisnicima osiguramo najveću moguću kvalitetu usluge te da nastavimo sustav AAI@EduHr činiti upotrebljivijim, sigurnijim i lakšim za korištenje, ljeto 2026. proveli smo radno. S obzirom na izazovna vremena te sve veći broj napadača koji koriste sve naprednije tehnologije tražeći slabe točke u informacijskim sustavima, stručnjaci Srca kontinuirano rade na tome da sustav AAI@EduHr ostane pouzdan i siguran. Tako su ovog ljeta svi poslužitelji na kojima se izvršavaju aplikacije vezane za sustav AAI@EduHr dobili novi operacijski sustav, a sva korištena programska podrška najnovije inačice.

Dodatno je unaprijeđena i podrška za OpenID Connect (OIDC), protokol koji se sve češće koristi za povezivanje suvremenih aplikacija sa sustavima za autentikaciju. Prelaskom na najnoviju inačicu programske komponente uvedeni su i mehanizmi koji povećavaju robusnost i učinkovitost sustava. Primjerice, podaci vezani za autentikaciju korisnika sad se privremeno pohranjuju u predmemoriji umjesto da se pri svakom zahtjevu dohvaćaju iz baze podataka, čime se smanjuje njezino opterećenje i povećava otpornost sustava pri većem broju zahtjeva.

Najveća novost za matične ustanove jest da je AOSI 5, nova generacija Aplikacije za održavanje sadržaja imenika, osim putem Git sustava (https://opencode.hr) odsad dostupan i kao instalacijski paket za Debian Linux.

Podsjećamo, AOSI 5 razvijen je iznova kao jedinstvena PHP aplikacija koja objedinjuje servisni i korisnički dio sustava. Temelji se na razvojnom okviru HeartPhrame, razvijenom u Srcu, a nova arhitektura pojednostavnjuje održavanje, nadogradnje i razvoj novih funkcionalnosti. Funkcionalnosti AOSI-ja organizirane su modularno, pa se mogu proširivati bez izmjene jezgre aplikacije.

AOSI 5 donosi i modernizirano, responzivno korisničko sučelje, ali jedna od najvažnijih novosti za korisnike jest mogućnost samostalnog oporavka zaboravljene zaporke uporabom elektroničke osobne iskaznice (eOI). Korisnik koji je zaboravio zaporku svog e-identiteta više ne mora kontaktirati administratora imenika matične ustanove i tražiti promjenu zaporke. Umjesto toga može se identificirati svojom eOI te sam sebi na siguran način postaviti novu zaporku. Tako se korisniku omogućuje da sigurno i brzo ponovo može pristupati uslugama, neovisno o radnom vremenu administratora, a istodobno se administratori matičnih ustanova rasterećuju dijela zahtjeva za promjenom zaboravljenih zaporki.



Portal sustava AAI@EduHr

U vrijeme izlaska ovog broja časopisa *Srce novosti* završava redovito certificiranje usluga u sustavu AAI@EduHr, dok u listopadu počinje redovito godišnje certificiranje matičnih ustanova. Stoga podsjećamo administratore da na vrijeme provjere inačice programske podrške na poslužiteljima ustanova. Podrška za Debian Linux 11 završila je te ustanove koje svoje AAI@EduHr poslužitelje još uvijek temelje na Debian Linuxu 11 neće moći zadovoljiti obvezne norme certificiranja, zbog čega ih je potrebno što prije nadograditi.

Modernizacija središnje infrastrukture, novi AOSI i nastavak redovitih certificiranja dio su istog cilja – održavati AAI@EduHr sigurnim, pouzdanim i jednostavnim za korištenje i upravljanje.

Mijo Đerek,
Srce

Sustav za e-učenje Merlin za novu akademsku godinu

Novosti na sustavu Merlin za akademsku godinu 2026./2027.

Kako bi se osigurala što veća pouzdanost, sigurnost i funkcionalnost sustava, Centar za e-učenje Srca svake godine osigurava korisnicima moderno, kvalitetno i sigurno *online* okruženje za rad

Sustav za e-učenje Merlin, koji održava Centar za e-učenje Srca, koriste visokoškolske ustanove u Republici Hrvatskoj za izvođenje nastave u *online* okruženju. S obzirom na kompleksnost sustava i veliki broj korisnika, sustav Merlin najveći je i najmoderniji sustav za e-učenje u sustavu visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj.

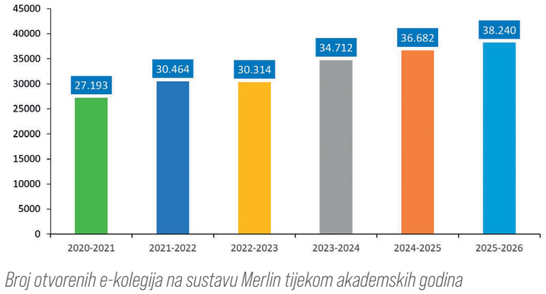
Pred nama je nova akademska godina i Centar za e-učenje Srca pripremio je novu inačicu sustava Merlin kako bismo što bolje odgovorili na izazove održavanja nastave u virtualnom okruženju.

Kako bi se osigurala što veća pouzdanost, sigurnost i funkcionalnost sustava, Centar za e-učenje Srca svake godine osigurava korisnicima moderno, kvalitetno i sigurno *online* okruženje za rad. Uz nadogradnju sustava Merlin na najnoviju inačicu sustava Moodle, tu su i unaprjeđenja koja Centar za e-učenje Srca osigurava na temelju potreba koje su iskazali korisnici ili su dio aktivnosti koje je Centar prepoznao kao potrebne.



Portal sustava Merlin

Sustav za e-učenje Merlin za novu je akademsku godinu 2026./2027. nadograđen na najnoviju inačicu sustava Moodle 5.2.3. Funkcionalnosti koje donosi nova inačica usmjerene su prvenstveno na jednostavniju navigaciju, pregledniju organizaciju sadržaja i učinkovitiju administraciju e-kolegija. Novosti neće utjecati na vizualni izgled sustava Merlin niti će značajnije utjecati na postojeće postavke u sustavu, što je korisnicima jako važno kako bi se lakše snašli u već poznatom okruženju. Među važnijim novostima ističe se pregledniji prikaz aktivnosti i resursa, koji su grupirani u kategorije prema njihovoj namjeni. Rokovi i uvjeti za dovršetak aktivnosti sada su vidljiviji i dostupniji na vrhu stranice pojedine aktivnosti. Navigacija e-kolegijem dodatno je pojednostavljena. Nakon spremanja postavki aktivnosti korisnik se vraća izravno na uređivanu aktivnost. Naziv e-kolegija dostupan je na vrhu **Indeksa sadržaja** te se njegovim odabirom omogućuje brz povratak s bilo koje stranice u e-kolegiju na početnu stranicu e-kolegija. Podteme su također preglednije organizirane, a dodana je mogućnost kopiranja podtema, čime se dodatno štedi vrijeme pri izradi sličnih modula e-kolegija. Kartica **Aktivnosti** proširena je dodatnim informacijama, što olakšava nastavnicima upravljanje nastavnim sadržajem, a studentima pomaže u organizaciji vlastitog učenja i praćenju obveza.



Broj otvorenih e-kolegija na sustavu Merlin tijekom akademskih godina

Značajna poboljšanja uvedena su u aktivnosti **Zadaća**, prvenstveno u raspodjeli ocjenjivanja na više ocjenjivača, praćenju preuzimanja datoteka s povratnim informacijama te prilagodbi sučelja za ocjenjivanje. U **Bazi pitanja** omogućeno je premještanje cijelih kategorija pitanja iz jedne baze pitanja u drugu, izravno uređivanje naziva kategorija te prikaz broja pitanja uz sam naziv baze pitanja. Aktivnost **Forum** donosi mogućnost prikaza odgovora u stvarnom vremenu kod vrste foruma **Pitanja i odgovori**, a dostupne su dodatne opcije pri zaključavanju rasprava. Ostale novosti u sustavu Merlin za novu akademsku godinu korisnici mogu pročitati na wiki stranicama Centra za e-učenje u dokumentu Novosti sustava Moodle 5.2.

Sustav Merlin neprestano se razvija i prilagođava potrebama korisnika, pa je tako u sustavu Merlin za novu akademsku godinu omogućen izvoz evidencije o prisutnosti studenata na nastavi iz sustava Merlin u sustav ISVU, čime se podaci automatski upisuju u **Nastavnički portal**. Poveznica **Izvoz prisutnosti studenata u ISVU** nastavnicima je u e-kolegiju u sustavu Merlin dostupna unutar bloka **Administracija**. Nastavnik prije pokretanja izvoza treba odabrati termin, šifru e-kolegija, popuniti podatke o održanoj nastavi te prema potrebi ažurirati podatke o broju sati prisutnosti za pojedinog studenta. Tako se evidencija prisutnosti može jednostavno prenijeti iz sustava Merlin u sustav ISVU, čime se nastavnicima olakšava vođenje i ažuriranje podataka o prisutnosti studenata.

U sklopu daljnjeg razvoja sustava Merlin planira se i uvođenje UI ***chatbota***, koji će korisnicima omogućiti jednostavniji i brži pristup informacijama i podršci izravno unutar sustava. *Chatbot* će biti dostupan u odabranim dijelovima Merlina te će odgovore moći prilagoditi kontekstu u kojem se korisnik trenutačno nalazi, primjerice e-kolegiju, aktivnosti ili drugim dijelovima sustava. Kao jedan od izvora znanja koristit će se i korisnička dokumentacija za sustav Merlin, a predviđena je i mogućnost dohvaćanja korisniku relevantnih informacija, poput nadolazećih rokova, dovršenosti aktivnosti i drugih obveza.

Prije šire primjene rješenja planirana je pilot-faza koja će trajati tijekom zimskog semestra. Tijekom pilot-faze provjerit će se funkcionalnost *chatbota*, korisničko iskustvo te njegova primjenjivost u stvarnom nastavnom okruženju. Rezultati pilot-provedbe poslužit će kao podloga za daljnje unaprjeđenje rješenja i pripremu za njegovu širu uporabu u sustavu Merlin.

Sve promjene u sustavu prate ažurirani i dorađeni priručnici, online tečajevi, brze upute i drugi materijali koji će korisnicima olakšati rad u sustavu Merlin. Kao i do sada, nastavnicima i studentima dostupna je i podrška putem telefona, elektroničke pošte i u obliku konzultacija.

Kristina Golem, Zvonko Martinović,
Srce

Certificiranje u Hrčku

Korak prema unaprjeđenju uređivačkih politika i procesa hrvatskih časopisa

Kako izgleda certificiranje časopisa u Hrčku i što ono znači za uredništva? Donosimo pregled postupka, kriterija i rezultata te osvrt na njegovu ulogu u unaprjeđenju uredničkih praksi i znanstvenog izdavaštva

Hrčak

Ove je godine prvi put proveden postupak certificiranja časopisa uključenih u Portal hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa – Hrčak.

Cilj certificiranja bio je istaknuti časopise koji se odlikuju otvorenim pristupom uz primjenu otvorenih licencija, jasno definiranim uredničkim politikama, primjenom relevantnih standarda i dobrih praksi znanstvenog izdavaštva te otvorenošću prema svim autorima, neovisno o njihovoj institucionalnoj pripadnosti ili financijskim mogućnostima. U tu je svrhu provjerena usklađenost časopisa s kriterijima za uvrštavanje u Hrčak i kriterijima međunarodne baze Diamond Discovery Hub (DDH). Časopisima koji su ispunili kriterije po završetku postupka dodijeljene su odgovarajuće certifikacijske oznake.

Kriteriji i provedba certificiranja

Postupak je započeo u ožujku definiranjem oznaka i načina provjere kriterija, a završen je u lipnju objavom rezultata. Evaluacijom je bilo obuhvaćeno više od 400 aktivnih časopisa u Hrčku.

Za dobivanje oznake časopis je morao ispuniti sve pripadajuće kriterije – deset za oznaku „Usklađen s kriterijima Hrčka" i osam za oznaku „Dijamantni časopis". Ispunjavanje kriterija provjeravalo se na stranicama časopisa u Hrčku te, ako su bile dostupne, na mrežnim stranicama časopisa.

Pojedini kriteriji bili su zajednički objema oznakama, poput aktivnog statusa časopisa, aktivne kontaktne adrese uredništva, politike recenziranja te otvorenog pristupa radovima i njihove objave pod otvorenim licencijama Creative Commons. Kriteriji specifični za pojedinu oznaku odnosili su se na povezanost časopisa s Republikom Hrvatskom, podatke o uredništvu i uredničkom odboru, cjelovitost Uputa za autore i Impresuma, navođenje propisanih podataka u cjelovitom tekstu rada, dostupnost podatka o nenaplaćivanju naknada autorima za objavu, otvorenost prema svim autorima te pripadnost vlasništva časopisa javnoj ili neprofitnoj organizaciji.

Kriterije za uvrštavanje u Hrčak definirao je Savjet Hrčka 2017. godine te ih revidirao 2023. godine, dok su kriteriji DDH-a za dijamantne časopise razvijeni u okviru europskih projekata DIAMAS i CRAFT-OA te predstavljaju sažetu verziju Standarda za dijamantni otvoreni pristup (Diamond Open Access Standard – DOAS).

Uredništva časopisa bila su uključena u cijeli postupak i redovito obavještavana o njegovoj provedbi. Nakon najave certificiranja imala su

priliku provjeriti i ažurirati podatke o časopisu, a nakon objave rezultata zatražiti dodatna pojašnjenja i ukazati na moguće previde pri evaluaciji.

Rezultati certificiranja

Po završetku certificiranja 133 časopisa dobila su oznaku „Usklađen s kriterijima Hrčka" (engl. *Compliant with Hrčak criteria*), dok su 242 časopisa dobila oznaku „Dijamantni časopis" (engl. *Diamond Journal*). Najčešća odstupanja od kriterija odnosila su se na nenavođenje uvjeta korištenja sadržaja časopisa, odnosno licencije pod kojom se radovi objavljuju. Čest razlog neispunjavanja kriterija bio je i nedostatak jasno definiranih uredničkih politika o povlačenju i ispravljanju radova, etičkim pitanjima, sukobu interesa i sličnim postupcima. Pojedini kriteriji nisu bili ispunjeni zbog nepotpunih podataka u Uputama za autore i Impresumu te zbog izostanka određenih podataka u samim radovima, poput kategorije rada, afilijacije autora, podatka o licenciji i sl. U brojnim slučajevima nije bilo moguće potvrditi da časopis autorima ne naplaćuje naknadu za objavu radova (APC) jer takva informacija nije bila javno navedena.
Rezultati certificiranja javno su vidljivi na stranicama časopisa u obliku jedne ili dviju dodijeljenih oznaka, dok se časopisi koji nisu ispunili kriterije prikazuju bez oznake. Časopise u Hrčku moguće je i filtrirati prema dodijeljenim oznakama, a detaljnije informacije o ispunjenosti kriterija dostupne su urednicima u administratorskom sučelju.

Certificiranje kao korak prema unaprjeđenju

Uz evaluacijsku svrhu i dodjelu oznaka certificiranje je imalo i edukativnu ulogu, pridonoseći unaprjeđenju uredničkih praksi upoznavanjem i podsjećanjem uredništava na relevantne standarde i dobre prakse znanstvenog izdavaštva.
Certificiranje je potaknulo preispitivanje uredničkih politika i postupaka, bolje razumijevanje važnosti primjene otvorenih licencija i transparentnog navođenja informacija o časopisu. Tijekom postupka brojna su uredništva ažurirala podatke o svojim časopisima, dopunila relevantne dokumente i jasnije predstavila uvjete objavljivanja i korištenja sadržaja. Ujedno je unaprijeđena kvaliteta podataka dostupnih u Hrčku, čime je dodatno osnažena njegova uloga pouzdanog izvora podataka o hrvatskim znanstvenim i stručnim časopisima te njihove razmjene s drugim sustavima, poput DDH-a. Stvoreni su i ujednačeniji temelji za buduće praćenje i održavanje standarda. Jasnije definirane politike i kvalitetniji podaci mogu olakšati uključivanje časopisa u druge baze, kao i povećati njihovu vidljivost te pridonijeti većem povjerenju autora i čitatelja.
Prvi je ciklus certificiranja pokazao da postoji prostor za unaprjeđenje, kako samog postupka certificiranja, tako i transparentnosti informacija koje časopisi objavljuju. Do sljedećeg ciklusa postupak certificiranja bit će revidiran i dodatno unaprijeđen u suradnji sa znanstvenom i stručnom zajednicom te timom DDH, a pitanja koja su se pojavila tijekom prvog ciklusa bit će dodatno razmotrena i razjašnjena.
Časopisi koji u ovom ciklusu nisu dobili certifikacijsku oznaku i dalje su dostupni u Hrčku, a do sljedećeg ciklusa, planiranog za 2027. godinu, imat će priliku unaprijediti svoje politike i podatke. Uoči novog ciklusa planiraju se informativne i edukativne aktivnosti kojima će se uredništvima dodatno približiti kriteriji i olakšati priprema za ponovno certificiranje.

Iva Vidović,
Srce

Umjetna inteligencija dolazi u Limesurvey

Poslužitelj za pristup alatu za izradu i provođenje anketa

Novi Model Context Protokol poslužitelj omogućit će agentima umjetne inteligencije samostalnu izradu anketa prema uputama autora

Srce svojim korisnicima nudi Alat za izradu i provođenje anketa koji se temelji na programskoj podršci otvorenog koda LimeSurvey. Alat omogućuje svima koji imaju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr izradu i provođenje anketa. Za sudjelovanje u anketama nije potreban elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. Usluga je dostupna na adresi https://limesurvey.srce.hr.

Korisnici izrađuju ankete u korisničkom *web*-sučelju ponavljajući niz obveznih koraka: unos naziva i postavki ankete (opis, trajanje), dodavanje skupine pitanja (naziv, opis), dodavanje pojedinačnog pitanja, izbor vrste pitanja između više od 30 opcija, unos ponuđenih odgovora u pitanju itd. Razvojem velikih jezičnih modela i sve širom primjenom tehnologija umjetne inteligencije, sve više ponavljajućih koraka moguće je automatizirati. Model Context Protocol (MCP), koji je krajem 2024. godine predstavio Anthropic i koji je postao *de facto* standard, nameće se kao okvir za implementaciju takvog rješenja. MCP standardizira način na koji veliki jezični modeli koriste vanjske alate. Riječ je o protokolu koji je još uvijek u razvoju i čija se specifikacija stalno dopunjava.
LimeSurvey isporučuje niz funkcija putem RemoteControl 2 API-a. Agenti umjetne inteligencije teško mogu koristiti taj API izravno, pa se tu otvara prostor za primjenu Model Context Protocola. MCP poslužitelj postavlja se kao novi sloj između agenta, MCP klijenta i velikog jezičnog modela s jedne strane i LimeSurvey RemoteControl 2 API-a s druge strane.
Srce radi na razvoju MCP poslužitelja koji će u novoj akademskoj godini omogućiti agentima umjetne inteligencije (ChatGPT/Codex, Claude, Mistral, Hermes...) pozivanje RemoteControl 2 API funkcija Alata za izradu i provođenje anketa. Tako agent može, prema uputama korisnika, samostalno izraditi novu anketu te u nju dodavati grupe i pitanja različitog tipa. Opseg zadataka koje agent može automatizirano odraditi ne ovisi samo o dostupnim alatima MCP poslužitelja nego i o sposobnostima korištenog velikog jezičnog modela na strani agenta. *Frontier* modeli mogu obraditi složenije zadatke te izraditi ankete s više pitanja, dok manji modeli mogu izvršavati jednostavnije zadatke i izraditi ankete s manjim brojem pitanja. Alati umjetne inteligencije koji se oslanjaju na velike jezične modele mogu griješiti, pa je uvijek preporučljivo napraviti sigurnosne kopije podataka kojima se pristupa, u ovom slučaju LimeSurvey anketa.
Bitan element za primjenu Model Context Protocola u akademskom okruženju jest i autentikacija korisnika koji svoje pravo pristupa delegiraju MCP klijentu, za što će biti korišten sustav AAI@EduHr te korisnička oznaka i zaporka koju korisnici koriste i za pristup korisničkom *web*-sučelju LimeSurveyja. Autentikacija i autorizacija klijenta osigurava da klijent ima pristup samo onim podacima i funkcijama kojima pristup ima i sam korisnik. Dodatno, bitno je kod korisnika razvijati svijest o toku podataka prilikom korištenja agenata umjetne inteligencije. Podaci koje MCP poslužitelj isporuči MCP klijentu (koji je najčešće integriran u sam agent) dodaju se u kontekst koji se šalje velikom jezičnom modelu. Ako se koristi veliki jezični model koji nije pokrenut lokalno, na korisnikovu računalu, nego se koristi neka od usluga u oblaku, podaci se šalju pružatelju usluge u oblaku. Tako može biti narušena povjerljivost podataka i mogu biti prekršeni uvjeti pod kojima su podaci dostupni korisniku. Stoga je važno provjeriti licencu i uvjete korištenja agenta kojim korisnik pristupa MCP poslužitelju kako ne bi došlo do neželjenog ili nesvjesnog dijeljenja podataka s trećim stranama.

Miro Mačinković,
Srce

Novosti na usluzi Napredno računanje

Srce uvodi Binder

Uvođenjem Bindera Srce dodatno proširuje mogućnosti platforme Jupyter i korisnicima usluge Napredno računanje pruža jednostavan način za izradu i dijeljenje rezultata, što dodatno doprinosi otvorenoj znanosti

Srce je u sklopu usluge Napredno računanje proširilo platformu Jupyter uvođenjem Bindera, platforme koja omogućuje jednostavno dijeljenje i pokretanje gotovih računalnih okruženja. Korisnicima se dodatno olakšava korištenje interaktivnog okruženja u istraživanju, praktičnoj nastavi, radionicama, kao i pri dijeljenju programskog koda i reproduciranju rezultata. Platforma Jupyter omogućuje interaktivno računanje u različitim programskim jezicima i alatima na računalnim resursima Srca. Binder na to nadograđuje mogućnost da se cijela okolina, zajedno s potrebnim programskim paketima i konfiguracijama, pripremi, podijeli i omogući pokretanje drugim korisnicima putem *web*-preglednika. Jupyter je prvenstveno interaktivno okruženje u kojem korisnik može pisati i izvršavati programski kod, analizirati podatke, vizualizirati podatke i raditi s Jupyter bilježnicama, a Binder je usmjeren na jednostavno dijeljenje takvih projekata s drugima. Kod klasičnog dijeljenja Jupyter bilježnice nije dovoljno poslati samo .ipynb datoteku. Korisniku često nedostaju potrebne verzije Pythona, biblioteke ili drugi programski paketi, pa pokretanje bilježnice može zahtijevati dodatno podešavanje okruženja i instalaciju alata.

Binder taj proces pojednostavljuje, u repozitorij koda uz bilježnice i programski kod mogu se dodati datoteke koje opisuju potrebno programsko okruženje, primjerice requirements.txt, environment.yml ili Dockerfile. Binder zatim na temelju repozitorija koda izgradi odgovarajuće okruženje i korisniku ga učini dostupnim putem *web*-preglednika. Tako korisnik može drugima dati poveznicu putem koje odmah mogu otvoriti projekt i početi raditi, bez potrebe za lokalnom instalacijom Pythona, Jupytera ili pojedinačnih biblioteka. Korisnicima Binder može pridonijeti i reproducibilnosti jer se uz programski kod mogu definirati i njegove softverske ovisnosti. Time se drugom istraživaču olakšava pokretanje istog koda i provjera rezultata. Uvođenjem Bindera Srce tako dodatno proširuje mogućnosti platforme Jupyter i korisnicima usluge Napredno računanje pruža jednostavan način za izradu i dijeljenje rezultata, što uz ostale usluge Srca doprinosi otvorenoj znanosti.

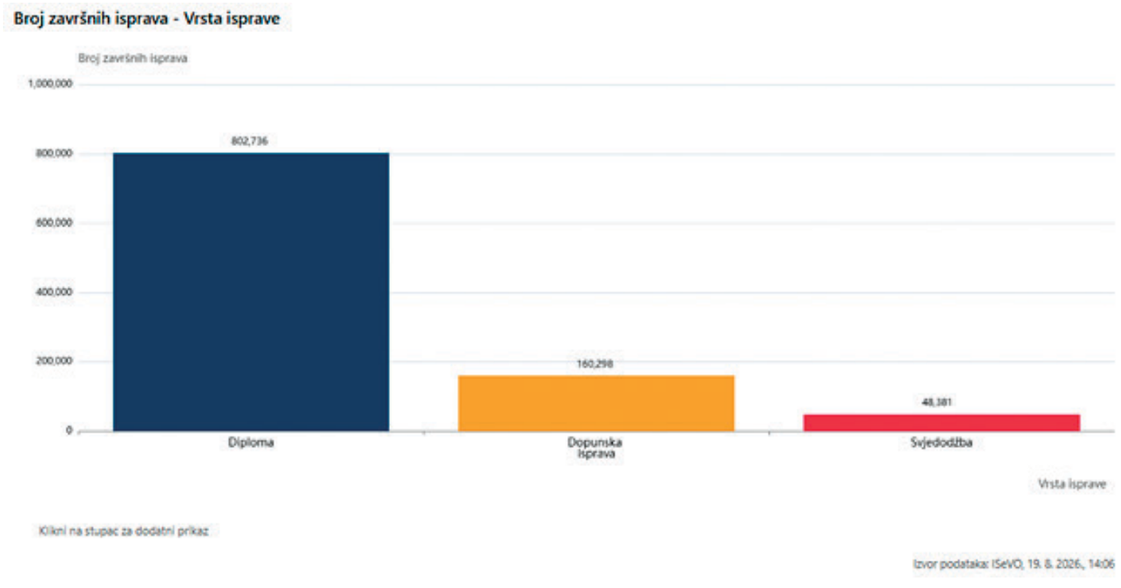
Martin Belavić,
Srce

Digitalni registar diploma u ISeVO-u

Milijun završnih isprava – veliki iskorak za visoko obrazovanje

Digitalni registar diploma došao je do važnog trenutka: tijekom srpnja 2026. godine u sustav je učitana milijunta završna isprava

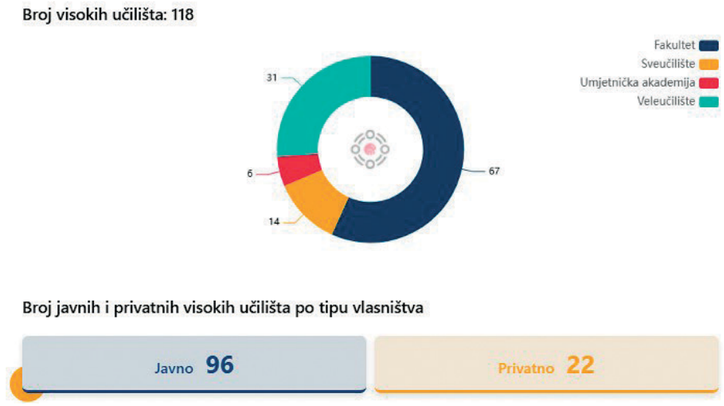
Jedan od ciljeva projekta e-Sveučilišta, u sklopu kojeg Srce izrađuje Informacijski sustav evidencija u visokom obrazovanju – ISeVO, bilo je uspostavljanje Digitalnog registra diploma (u daljnjem tekstu Registar) na razini cijele RH. Ovaj rezultat potvrđuje da je ISeVO postao ključna infrastruktura za pouzdanu, standardiziranu i modernu evidenciju diploma, svjedodžbi i dopunskih isprava u hrvatskom visokom obrazovanju. Registar je uspostavljen krajem 2023. godine i nedavno je došao do važnog trenutka: učitana je milijunta završna isprava. Time je ostvaren navedeni ključni cilj: izgradnja jedinstvene, pouzdane i javno dostupne evidencije završnih isprava.



Prikaz broja završnih isprava u Digitalnom registru diploma prema vrsti isprave

Unos završnih isprava u Registar

Digitalni registar diploma obuhvaća diplome, svjedodžbe i dopunske isprave. Prema Pravilniku o sadržaju i korištenju informacijskih sustava u visokom obrazovanju od 22. 3. 2023. godine, sva visoka učilišta u RH dužna su u Registar dostaviti podatke o diplomama i svjedodžbama za koje je period izdavanja od 1. 1. 1984. do 31. 12. 2023. godine. Obveza se odnosi na sva trenutačno aktivna visoka učilišta u RH, ali i na pravne nasljednike visokih učilišta koja više ne postoje. Pritom za gore navedene tzv. arhivske diplome ne postoji obveza učitavanja skeniranog dokumenta diplome.
S druge strane, prema Pravilniku o obliku i sadržaju svjedodžbe, diplome i dopunske isprave o studiju od 6. 7. 2023. godine, propisana



Grafički prikaz visokih učilišta u ISeVO-u prema vrsti i tipu vlasništva VU.

su pravila za završne isprave izdane nakon 1. 1. 2024. godine (tzv. aktualne završne isprave). Između ostalog, svaka aktualna završna isprava mora imati kvalificirani elektronički pečat visokog učilišta, čime se jamči autentičnost i cjelovitost podataka, odnosno osigurava da se dokument nije mijenjao od trenutka izrade elektroničkog pečata te se značajno umanjuje mogućnost krivotvorenja.
Za razliku od arhivskih diploma, kod aktualnih se diploma za svaku diplomu u Registar učitavaju 4 dokumenta u PDF formatu: diploma na hrvatskom jeziku, diploma na engleskom jeziku, dopunska isprava na hrvatskom jeziku i dopunska isprava na engleskom jeziku.
Za arhivske su isprave visoka učilišta većinom koristila unos putem pripremljene datoteke. Definirani su podaci koje treba popuniti za svaki zapis o diplomi ili svjedodžbi te uvedene provjere formata, a upute su detaljno razrađene kako bi se osiguralo da se podaci unose onako kako piše na završnoj ispravi. Sustav pritom strogo kontrolira kvalitetu podataka, tj. ako datoteka sadrži samo jednu pogrešku, ni jedan se zapis ne učitava.
Trenutačno je u Registru oko 69 % arhivskih i 31 % aktualnih završnih isprava.

Milijunta završna isprava – rezultat suradnje cijelog sustava

Milijunta isprava nije samo broj. Ona predstavlja tisuće sati rada urednika i odobravatelja na visokim učilištima, razvojnih timova u Srcu, kao i koordinaciju s Ministarstvom znanosti, obrazovanja i mladih. Sustav je od početka bio zamišljen kao centralno mjesto provjere vjerodostojnosti završnih isprava, što se jasno vidi u funkcionalnostima provjere putem QR koda, GUID-a i OIB-a ili učitavanja dokumenta. Svaka završna isprava ima GUID (*Globally Unique Identifier*) i QR (*Quick Response*) kod. Primjer korištenja Registra jest provjera završnih isprava kod procesa zapošljavanja, pri čemu poslodavci mogu provjeriti valjanost diplome na mobilnom uređaju očitavanjem QR koda na diplomi ili unosom OIB-a i GUID-a na *web*-stranicama za provjeru diploma. Do sada je izvršeno više od 20 000 provjera valjanosti završnih isprava.

Automatizacija procesa – ključ uspjeha

Sva javna visoka učilišta, kao i privatna koja koriste Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU), imaju dodatnu prednost jer je Srce putem ISVU-a, na nacionalnoj razini, omogućilo visokim učilištima izdavanje završnih isprava o studiju tako da su dokumenti digitalno ovjereni naprednim kvalificiranim elektroničkim pečatom te da su pritom označeni jedinstvenim identifikatorom, pri čemu se generira i QR kod s poveznicom za provjeru vjerodostojnosti pojedinog dokumenta.
Ovako izdane završne isprave povezane su s Upisnikom visokih učilišta i Upisnikom studijskih programa te se automatski, jednom dnevno, pohranjuju u Digitalnom registru diploma, zajedno sa skupom definiranih obveznih podataka o samom dokumentu i nositelju dokumenta.

ISeVO danas

Iako je Registar diploma najvidljiviji dio sustava, ISeVO je danas mnogo više. Trenutačno je više od 3500 AAI korisnika ISeVO-a, a broj pristupa sustavu od početka do sada iznosi više od 90 000. Osim Registra, u njemu se nalaze i moduli za visoka učilišta, studijske programe, upise i studente. Učitani su razni tipovi podataka za 118 visokih učilišta (96 javnih i 22 privatna). U bazi ISeVO-a nalaze se podaci za više od 280 000 studenata. Podaci se svakodnevno sinkroniziraju s ISVU-om (Informacijski sustav visokih učilišta), CroRIS-om (*Croatian Research Information System*, odnosno Informacijski sustav znanosti Republike Hrvatske), NISpVUom (Nacionalni informacijski sustav prijave na visoka učilišta), RegZapom (Registar zaposlenih u državnoj službi i javnim službama) i drugim sustavima, čime ISeVO postaje centralna baza podataka o visokom obrazovanju u Hrvatskoj. Podaci iz Registra izloženi su na Državnoj sabirnici (engl. *Government Service Bus* – GSB) te ih mogu koristiti razna javnopravna tijela. Koristi ih i sustav e-Građani putem kojeg građani RH mogu pregledati svoje diplome korištenjem vjerodajnica sustava e-Građani (više od 32 000 korisnika do sada). Podatke iz Registra preuzima i RIIO – Registar izdanih isprava u obrazovanju, koji objedinjuje izdane isprave na svim razinama obrazovanja. ISeVO je također izvor podataka za novi Središnji registar stanovništva za područje visokog obrazovanja, odnosno podatke o studentima i diplomama.

Pogled unaprijed

Milijunta isprava nije kraj, nego samo jedna kontrolna točka u razvoju i funkcioniranju sustava ISeVO. U planu je daljnje unaprjeđenje procesa, uključujući razvoj servisa za dohvat OIB-a po JMBG-u, poboljšanje API-ja unaprjeđenje modula Zaposlenici, proširenje funkcionalnosti provjere i dodatne integracije s javnopravnim tijelima. Sustav će se i dalje razvijati u skladu s potrebama visokih učilišta i korisnika.
Digitalni registar diploma danas je pouzdana, moderna i javno dostupna evidencija koja osigurava transparentnost i vjerodostojnost završnih isprava. Milijunta isprava potvrđuje da je sustav postao standard u visokom obrazovanju i temelj za daljnji razvoj digitalnih usluga u akademskoj zajednici.

Igor Vuković,
Srce

srcenovosti listopad 2026.

Serijom tekstova u posebnom dodatku obilježavamo 55 godina djelovanja Srca.

U 106. broju Novosti predstavili smo informacijske sustave Srca, a u ovom broju tekstovi posebnog dodatka vezani su uz temu digitalnog obrazovanja.

55 godina Srca – Pogled u budućnost

Podrška modernom obrazovanju u postdigitalno doba

Korisnička podrška Centra za e-učenje Srca prepoznata je kao važan čimbenik u digitalnoj transformaciji visokog obrazovanja i kao ključno mjesto na kojem nastavnici mogu dobiti specijaliziranu i stručnu podršku

Vjerujemo da nema nastavnika koji se u posljednje vrijeme nije zapitao: *Kakva nas budućnost čeka? Što ćemo ako umjetna inteligencija sve preuzme?* I mi u Srcu, a posebno u Sektoru za obrazovne programe i tehnologije u obrazovanju promišljamo kako iskoristiti potencijal umjetne inteligencije u nastavi i pomoći nastavnicima i studentima da se što lakše nose s izazovima koje donosi.

Malo-pomalo i alati umjetne inteligencije postaju „samo“ alati. Alati koji nam pomažu da unaprijedimo nastavni proces, da izradimo kvalitetnije, interaktivnije, svakom studentu prilagođene nastavne sadržaje. Tako postaju naši saveznici. Uloga nastavnika već se dugo mijenja, polagano se transformira iz predavačke u mentorsku, ali ni u jednom se trenutku nije smanjila, dapače. Centar za e-učenje Srca postoji gotovo 20 godina i nakon toliko godina rada s nastavnicima i studentima možemo samo s optimizmom gledati u budućnost. Mi smo za nju spremni. Korisnička podrška Centra za e-učenje Srca prepoznata je kao važan čimbenik u digitalnoj transformaciji visokog obrazovanja i kao ključno mjesto na kojem nastavnici mogu dobiti specijaliziranu i stručnu podršku. Naša je podrška prvenstveno usmjerena na nastavnike u visokom obrazovanju, a cilj nam je omogućiti studentima pozitivno iskustvo studiranja. Što više digitalnih kompetencija na visokim razinama nastavnik ima, pripremit će i organizirati kvalitetniju nastavu, a time izravno utjecati i na studente. Od nastavnika koji zna što radi profitiraju studenti, koji će imati kvalitetnije kolegije i na njima stjecati znanja i kompetencije potrebne za uspješno studiranje i za kasnije zapošljavanje.

No znamo da se u digitalnom okruženju lako izgubiti, mnoštvo je alata, mogućnosti i informacija. Motivacija se lako izgubi ako se osoba osjeća izolirano i prepuštena je sama sebi. Tehnologija je neophodna i olakšava svakodnevni život na brojne načine, ali napredak tehnologije samo povećava potrebu za humanizacijom, za osjećajem pripadanja zajednici u kojoj se mogu razmijeniti iskustva te dobiti potpora i savjeti. Stvoriti studentima pozitivno, angažirajuće *online* iskustvo zahtijeva digitalne kompetencije nastavnika, a Centar za e-učenje pozicionirao se kao mjesto kontinuiranog razvoja nastavnika, kao prostor u kojem nastavnici mogu razmijeniti ideje i iskustva. Putem *online* tečajeva, radionica, konzultacija i različitih događanja osiguravamo nastavnicima stjecanje potrebnih znanja i vještina o tehnologijama i načinima prilagodbe i primjene u *online* okruženju. Personalizirana podrška daje nastavnicima i dodatnu motivaciju za rad jer imaju sugovornika koji im može dati dobre smjernice i savjete te im pomoći u pronalasku najboljih rješenja za specifične situacije i potrebe.

Mikrokvalifikacije, koje polako postaju temelj obrazovanja, u Srcu su već odavno prepoznate i trudimo se i svu svoju edukaciju i usavršavanje korisnika osmisliti u modulima, manjim zaokruženim sadržajnim cjelinama koje polaznik jednostavno pronalazi, a informacija koju dobije brza je i konkretna. Da bi se nešto moglo naučiti, potrebno je postaviti informacije u kontekst i povezati ih s postojećim znanjima. Analizirajući povratne informacije o *online* tečajevima Srca, prepoznali smo da organizacija tečajeva u pakete nastavnicima daje taj neophodni kontekst. Daje informaciju što sve polaznik treba znati, koji su dodatni sadržaji potrebni za razumijevanje šire slike i unaprjeđenje digitalnih kompetencija.

Podrška digitalnom obrazovanju

Uz to, naši *online* tečajevi i paketi u koje su organizirani osmišljeni su kao primjeri koje nastavnik može primijeniti u svojoj nastavi te prikazuju kako dizajnirati kolegij uz pomoć u virtualnom okruženju te koje resurse i aktivnosti koristiti. Da bismo i dalje mogli pružati kvalitetnu podršku nastavnicima i uvijek biti korak ispred, svakako planiramo integrirati i alate umjetne inteligencije u svoju uslugu.

Sustav za e-učenje Merlin, uspostavljen 2007. godine u Srcu, nacionalna je platforma za e-učenje u sustavu visokog obrazovanja Republike Hrvatske. Razvija ga i održava Srce kroz Centar za e-učenje, a namijenjen je nastavnicima, studentima i visokim učilištima. Služi kao središnje virtualno okruženje za izvođenje nastave, potporu u učenju i digitalnu transformaciju obrazovnih procesa.

Merlin se temelji na sustavu Moodle

Merlin se temelji na sustavu otvorenog koda Moodle, najraširenoj platformi za e-učenje u svijetu. Kontinuirano se razvija, prilagođava potrebama akademske zajednice i integrira u nacionalni ekosustav informacijskih sustava visokog obrazovanja.

Za akademsku godinu 2025./2026. sustav Merlin nadograđen je na inačicu Moodle 5.0. Na sustavu je otvoreno više od 38 200 kolegija, koje koristi više od 13 000 nastavnika i preko 97 400 studenata s više od 100 visokih učilišta, a dostupne su i arhive za prethodnih pet akademskih godina. Merlin je povezan s ključnim nacionalnim sustavima i uslugama, uključujući Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU), Digitalne akademske arhive i repozitorije (Dabar), sustave za *webinare*, sustav e-portfolio i uslugu Napredno računanje. Dostupna je i mobilna aplikacija MerlinMobile. Takva integracija daje virtualno okruženje za učenje koje omogućuje jedinstveno korisničko iskustvo i pouzdanu infrastrukturu za izvođenje svih oblika nastave, od klasične i hibridne do potpuno *online* nastave.

Što donosi budućnost

Što donosi budućnost? Vizija razvoja za sljedećih pet godina usmjerena je na daljnju integraciju s informacijskim sustavima visokog obrazovanja u Hrvatskoj i snažnije uključivanje tehnologija umjetne inteligencije. Cilj je dodatno pojednostaviti administrativne procese, povećati interoperabilnost informacijskih sustava te osigurati nastavnicima i studentima jedinstveno, pregledno i funkcionalno digitalno okruženje.

Umjetna inteligencija u sustavu za e-učenje Merlin neće služiti samo kao podrška korisnicima već će i aktivno doprinositi poboljšanju kvalitete *online* nastave. Planirani razvoj kontekstno svjesnog *chatbota* omogućit će korisnicima lakše snalaženje u Merlinu, brži pronalazak relevantnih informacija i rješavanje čestih upita. Uvođenje digitalnih agenata olakšat će nastavnicima pripremu i provedbu kolegija unutar sustava, dok će studentima pružiti podršku u praćenju obveza, organizaciji učenja i praćenju vlastitog napretka. Dugoročno se predviđa da dio takvih alata, uz jasan nadzor korisnika, može preuzeti i jednostavne administrativne radnje unutar samog sustava.

Vizija razvoja sustava za e-učenje Merlin Srca usmjerena je na njegovo daljnje jačanje kao središnje, pouzdane i moderne platforme za e-učenje koja aktivno podupire kvalitetu nastave i digitalni razvoj visokog obrazovanja u Hrvatskoj.

Tona Radobolja, Zvonko Martinović,
Srce

srce VREMEPLOV

29. travnja 1971.
Srce je osnovano
Srce je osnovano odlukom Savjeta Sveučilišta u Zagrebu

1972.
Tečajevi
Prvi tečajevi u organizaciji Srca

1974.
UNIVAC 1110
Pokrenut UNIVAC 1110, najveći računalni sustav u ovom dijelu Europe

1974.
“Kompjuter na Sveučilištu”
Održana je prva konferencija u organizaciji Srca “Kompjuter na Sveučilištu”

1984.
ZOI 1984.
Informatička podrška Zimskim olimpijskim igrama u Sarajevu

1984.
IBM 3420
Tračna jedinica IBM 3420 je korištena na ZOI 1984.

1988.
Tečajevi
U Srcu su se početi održavati tečajevi za korisnike osobnih računala

srcenovosti listopad 2026.

55 godina Srca – Pogled u budućnost

Digitalno obrazovanje u sljedećih pet godina: strateški izazovi, umjetna inteligencija i promjenjiva uloga visokoškolskih institucija

U Hrvatskoj je razvoj digitalnog obrazovanja sve snažnije povezan s nacionalnim okvirima i infrastrukturom koju osigurava Srce. To dodatno naglašava vrijednost pouzdanih, centralno podržanih sustava koji visokoškolskim institucijama omogućuju da se usmjere na pedagoške i strateške aspekte digitalne transformacije umjesto na fragmentirana tehnička rješenja



prof. dr. sc. Darko Etinger (4. slijeva) tijekom okruglog stola na Tjednu Centra za e-učenje Srca

Visoko obrazovanje dosegnulo je točku u kojoj alati poput sustava za e-učenje, digitalnih identiteta, analitike učenja i sve šire primjene umjetne inteligencije oblikuju studentsko iskustvo. Sljedećih pet godina bit će usmjereno na uvođenje novih tehnologija, ali mnogo više i na to kako institucije mogu osigurati svoju održivost, zadržati pedagošku relevantnost i strateški se uskladiti s razvojem nastavnih metoda i akademskih vrijednosti.
Iz perspektive upravljanja visokim obrazovanjem jedan od glavnih izazova odnosi se na održivo upravljanje sustavima za e-učenje. Platforme poput Merlina danas su zrele i stabilne, no njihov dugoročni uspjeh ovisi o tome koliko su dobro integrirane s ostalim informacijskim sustavima i poslovnim procesima. Tehnički izazovi sve se manje odnose na dostupnost tehnologije, a sve više na interoperabilnost, skalabilnost i prilagodbu novim obrazovnim formatima, poput hibridne i potpuno *online* nastave. Istodobno, organizacijski izazovi postaju sve izraženiji: osiguravanje podrške nastavnicima, razvoj digitalnih i pedagoških kompetencija te jasno definiranje uloga između akademskog, stručnog i upravljačkog osoblja. Uz infrastrukturne izazove, događa se i značajan pomak u nastavnim metodama i načinu vrednovanja znanja. Oslanjanje isključivo na tradicionalne metode provjere znanja više nije dovoljno u svijetu u kojem su informacije sveprisutne, a studenti redovito koriste generativne alate umjetne inteligencije. Stoga se sustavi za e-učenje moraju razvijati u okruženja koja vrednuju procese učenja, vještine rješavanja problema, projektni rad i refleksiju, a ne samo distribuciju nastavnih materijala. Ova promjena utječe i na ulogu nastavnika, koji sve više postaje mentor, dizajner digitalnih nastavnih aktivnosti i vodič u očuvanju akademskih i etičkih standarda.
Umjetna inteligencija vjerojatno je najznačajniji čimbenik koji transformira suvremeno digitalno obrazovanje. Njezina primjena u visokom obrazovanju otvara važna pitanja akademske čestitosti, plagijata i autentičnosti studentskog rada. Istodobno nudi vrijedne alate za personalizirano učenje, praćenje napretka studenata i automatizaciju administrativnih zadataka. S aspekta upravljanja ključno je prepoznati da se pitanja akademskog integriteta ne mogu u potpunosti riješiti samo alatima za detekciju. Potrebna je promjena u dizajnu nastavnih aktivnosti, jasno definirana institucionalna pravila o korištenju alata umjetne inteligencije te sustavno jačanje UI pismenosti nastavnika i studenata, kako bi svi razumjeli mogućnosti, ograničenja i etičke implikacije umjetne inteligencije.
U bliskoj budućnosti sve će važniju ulogu imati tehnologije koje nadilaze tradicionalne funkcionalnosti sustava za e-učenje. Povezivanje sustava za e-učenje s institucionalnim informacijskim sustavima, korištenje napredne analitike učenja te integracija UI asistenata i agenata u obrazovne platforme mogu doprinijeti stvaranju pametnijih i poticajnijih okruženja za učenje. Takvi sustavi imaju potencijal pružiti personaliziranu podršku studentima, smanjiti administrativno opterećenje nastavnika i omogućiti donošenje odluka temeljenih na podacima za čelnike institucija. Međutim, uspješno uvođenje tih tehnologija ovisi o spremnosti institucija, jasnim strategijama te osiguravanju transparentnosti, sigurnosti i ljudskog nadzora nad automatiziranim procesima.
U Hrvatskoj je razvoj digitalnog obrazovanja sve snažnije povezan s nacionalnim okvirima i infrastrukturom koju osigurava Srce. To dodatno naglašava vrijednost pouzdanih, centralno podržanih sustava koji visokoškolskim institucijama omogućuju da se usmjere na pedagoške i strateške aspekte digitalne transformacije umjesto na fragmentirana tehnička rješenja. U konačnici, važnost digitalnih alata neće se mjeriti njihovom tehnološkom složenošću, već time koliko učinkovito podržavaju promjene u nastavi, čuvaju akademske vrijednosti i odgovaraju na potrebe studenata i društva.
U sljedećih pet godina digitalno obrazovanje prijeći će put od puke digitalizacije prema promišljenoj, strateškoj transformaciji. U tom će razdoblju vodstvo visokoškolskih institucija imati ključnu ulogu u usklađivanju tehnološkog napretka s organizacijskim kapacitetima i ciljevima. Iako su alati poput sustava za e-učenje, umjetne inteligencije i analitike učenja snažni, oni sami po sebi neće promijeniti visoko obrazovanje. No uz odgovorno upravljanje, jasne planove i snažnu institucionalnu podršku ove tehnologije mogu pomoći u izgradnji održivog, kvalitetnog digitalnog okruženja za učenje koje uistinu služi studentima i nastavnicima.

prof. dr. sc. Darko Etinger,
dekan Fakulteta informatike Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli; savjetnik rektora za umjetnu inteligenciju i digitalizaciju

1990. **Komunikacijske mreže i internet**
Devedesetih započinje doba komunikacijskih mreža i interneta u Hrvatskoj

1992. **Internetska veza**
Prema Beču je iz Srca uspostavljena internetska veza brzine 9,6 kb/s

1993. **Vršna .hr domena**
Hrvatska dobiva vršnu .hr domenu - prva registrirana domena bila je srce.hr

1995. **ATM veza**
Prva ATM veza kapaciteta 155 Mbit/s između Srca i FER-a

2000. **CIX**
Uspostavljen je CIX - Croatian Internet eXchange

2001. **ISVU**
Centar potpore ISVU započinje s radom

2001. **Linux**
Sustavno uveden Linux na produkcijske mrežne poslužitelje

2002. **Isabella**
U Srcu je uspostavljen računalni klaster Isabella

2004. **Virtualni poslužitelj**
Prvi virtualni poslužitelji i početak virtualizacijske tehnologije u Srcu

2005. **eduroam**
Hrvatska povezana u eduroam

55 godina Srca – Pogled u budućnost

Budućnost obrazovanja u sinergiji tehnologije i pedagogije

Digitalni sustavi omogućit će da ranije uočimo gdje studenti zapinju i što u kolegiju treba poboljšati, ali uz jasna pravila, prikupljanje samo nužnih podataka i potpunu transparentnost prema studentima. Stoga će se češće postavljati pitanje gdje se podaci i alati nalaze jer rastu očekivanja o digitalnoj suverenosti, pouzdanosti dobavljača i energetskoj učinkovitosti sustava

U godini kada Srce obilježava 55 godina rada nije lako zaboraviti koliko se obrazovanje promijenilo od prvih računalnih učionica do današnjih e-sveučilišta. Ipak, buduće promjene bit će u sinergiji tehnologije i pedagogije, u smjeru fleksibilnog obrazovanja otpornog na krize.

U skoroj budućnosti očekujem snažnije širenje hibridne nastave u kojoj će studenti dio aktivnosti obavljati sinkrono, a dio asinkrono, uz jasne ishode učenja i veću autonomiju u tempu rada. Demografski trendovi, mobilnost, ali i potreba za cjeloživotnim učenjem pogurat će modularne programe, mikrokvalifikacije i brže nadograđivanje kompetencija. Pritom će više vrijediti dokaz o tome što znamo i možemo nego sama prisutnost na nastavi. Uz to, sve će važniji biti otvoreni obrazovni resursi, suradničko stvaranje sadržaja i međunarodna mobilnost.

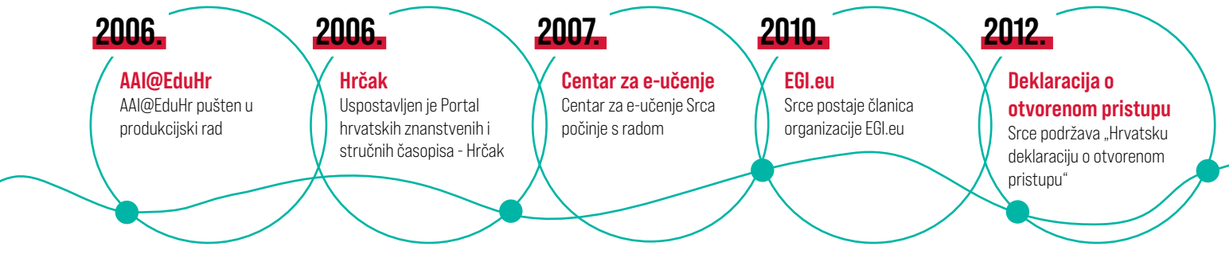
Najviše će utjecati svijest o prilikama i izazovima umjetne inteligencije u nastavi. Generativni alati postaju digitalni sugovornici koji mogu pomoći u pripremi, vježbi, individualizaciji nastavnih materijala i povratnoj informaciji. No oni otvaraju pitanje akademskog integriteta i smisla tradicionalnih provjera znanja. Zato će se vrednovanje pomicati prema autentičnim zadacima, obrani rješenja, timskom radu i transparentnim pravilima korištenja alata umjetne inteligencije, a sve s ciljem sustavnog jačanja digitalne pismenosti nastavnika i studenata. Istodobno će rasti važnost kibernetičke sigurnosti, zaštite privatnosti i pouzdanog upravljanja digitalnim identitetima. Digitalni sustavi omogućit će da ranije uočimo gdje studenti zapinju i što u kolegiju treba poboljšati, ali uz jasna pravila, prikupljanje samo nužnih podataka i potpunu transparentnost prema studentima. Stoga će se češće postavljati pitanje gdje se podaci i alati nalaze jer rastu očekivanja o digitalnoj suverenosti, pouzdanosti dobavljača i energetskoj učinkovitosti sustava.

Na te je potrebe Srce desetljećima odgovaralo pravodobno i sustavno. Kao stabilan oslonac nacionalne e-infrastrukture, Srce pruža sigurne, interoperabilne i dostupne usluge za pristup, autentikaciju i rad digitalnih nastavnih sustava. Kao partner digitalne preobrazbe visokog obrazovanja ulaže u nastavnu infrastrukturu, alate i kibernetičku sigurnost te potiče razvoj kvalitetnih digitalnih sadržaja. Jednako važno jest to što podržava nastavnike i stručne službe edukacijama, savjetovanjima i zajednicama prakse te nudi smjernice za izradu kolegija i odgovornu primjenu. Osigurava probne sustave u kojima se nova rješenja mogu testirati prije uvođenja u nastavu, bez ugrožavanja sustava koji rade uživo. Ako je u proteklih pet desetljeća digitalizacije naglasak bio na pristupu i povezivanju, u sljedećem razdoblju naglasak se pomiče na kvalitetu iskustva učenja, održivost i povjerenje.

Upravo tu Srce može nastaviti pretvarati tehnološki napredak u održive obrazovne promjene, a sve u službi studenata, nastavnika i društva koje uči cijeli život.

Stoga 55 godina Srca nije samo jubilej nego i potvrda kontinuiteta jer izvrsnost se gradi trajno, a budućnost obrazovanja odgovorno.

izv. prof. dr. sc. Suzana Tomaš,
Filozofski fakultet, Sveučilište u Splitu



55 godina Srca kroz primjere naših korisnika

Turnitin uz podršku Srca: šest godina dobre prakse

Na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu Turnitin se koristi od 2019. godine, kad nam je u okviru aktivnosti Srca za nabavu softvera za provjeru autentičnosti radova omogućen pristup

Na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu (FGAG) Turnitin se koristi od 2019. godine, kad nam je u okviru aktivnosti Sveučilišnog računskog centra (Srca) za nabavu softvera za provjeru autentičnosti radova omogućen pristup. Tada je naša sastavnica Sveučilišta, oslanjajući se na pozitivna iskustva drugih ustanova, između dvaju ponuđenih softvera izabrala Turnitin, što se danas, s odmakom od šest godina, pokazalo ispravnim. Implementacija Turnitina imala je svoj put: od početne koordinacije korištenja na razini ustanove, edukacije nastavnog i nenastavnog osoblja Fakulteta putem predavanja, radionica i individualnih konzultacija, do omogućavanja samostalne provjere radova uz edukacije za studente. U završnoj fazi implementacije obvezna provjera autentičnosti ocjenskog rada utkana je u strukturu akademske nastave te je pravno regulirana na razini Fakulteta i sastavni je dio protokola uz definirani naputak o primjeni, parametrima i ovlastima.

Svakodnevni rad sa softverom olakšavao nam je korištenje njegovih brojnih prednosti, ali istovremeno i ublažavanje potencijalnih mana. Prema iskustvu naših korisnika Turnitin je jednostavan i pregledan, a navigacija prilagođenim sučeljem logična je i razumljiva. Opsežna baza dostupnih podataka koje pretražuje u potrazi za podudarnostima čini ga autoritativnim alatom. Detaljna su izvješća transparentna, a mogućnost izbora pohranjivanja rada u njegovu bazu definira ga pozitivno u svjetlu zaštite autorskih prava. Pozitivna značajka pri generiranju izvještaja jest korištenje filtera, pri čemu isključivanje određenih parametara može smanjiti lažno visok postotak podudarnosti. Upravo inzistiranje na postotku kao izlaznom pokazatelju plagiranja u praksi ponekad zanemaruje prirodu istraživačkog rada, u našem slučaju iz tehničkog područja, u kojem unaprijed strogo određena terminologija ne ostavlja prostor za originalnost, već priznaje isključivo uniformiranost. Budući da se softver prvenstveno fokusira na tekst, on istovremeno propušta slučajeve plagiranja netekstualnih formata kao što su formule, slike, grafikoni i sl. Zato je za naše korisnike bitna odlika Turnitina da on služi samo kao smjernica nastavniku, dok njemu prepušta glavnu i konačnu odluku u krajnjem vrednovanju izvornosti. Prepoznavanje UI generiranog teksta svakako je nešto što se u suvremenom ozračju nametnulo kao neizbježan i koristan alat, ali ostavlja prostor za kontinuiranu nadogradnju unutar sustava. Opcija Quick submit, koja omogućuje brzu provjeru rada, funkcionalnost je koja je među korisnicima možda najpopularnija zbog svoje jednostavnosti korištenja, ali je formiranje kolegija i zadaća unutar sustava kudikamo edukativnije za obje uključene strane: studente i nastavnike. Shodno tome, Turnitin doživljavamo kao vrijedan obrazovni resurs koji indirektno utječe na kvalitetu pisanja i razumijevanje određene teme. Ipak, najznačajniji pomak u promicanju akademskog uspjeha utemeljenog na izvornosti dogodio se omogućavanjem samostalne provjere rada studentima, pri čemu ih analiza izvještaja o podudarnosti sustavno potiče na originalno razmišljanje i pravilno citiranje, a plagiranje se aktivno obeshrabruje.



Kao administrator Turnitina za ustanovu naglašavam iznimno pozitivnu suradnju s podrškom Srca. Oni su od samog početka naš nevidljivi asistent i spona s Turnitinom. Njihova je pomoć uvijek pravovremena, a profesionalnost neupitna. Ažurnost u rješavanju naših tekućih nedoumica jedan je od razloga što je sustav ovako dobro prihvaćen na razini ustanove, a buduća suradnja nešto je čemu se mi na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije nadamo i veselimo.

Nikolina Škorić,
Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

55 godina Srca kroz primjere naših korisnika

Sustav za e-učenje Merlin u kineziologiji

Kada pogledam unatrag, jasno vidim koliko je primjena Merlina oblikovala ne samo moj osobni razvoj kao nastavnice nego i razvoj našeg fakulteta

Merlin – sustav za e-učenje Srca prati moj rad i moju akademsku karijeru. U njegovu primjenu ušla sam 2009. godine, vođena željom da studentima omogućim jasniju i dostupniju strukturu učenja, a sebi učinkovitiji način vođenja i organizacije nastave. Tada je to bio pionirski korak prema modernijem i organiziranijem nastavnom procesu. Od tada je Merlin postao moj glavni alat u izgradnji suvremenog nastavnog procesa, pomagao mi je u razvoju kako vlastitih, tako i digitalnih kompetencija studenata te mi je omogućio da pratim studente u njihovim specifičnim potrebama – osobito studente sportaše, koji zbog čestih putovanja trebaju fleksibilan pristup učenju.
Tada je razvojem Strategije Sveučilišta u Zagrebu ojačao Centar za e-učenje Srca, koji je svim nastavnicima, ne samo na našem sveučilištu nego i u cijeloj RH, pružao nužnu edukaciju i podršku te značajno pridonio širenju uporabe digitalnih alata u visokom obrazovanju. Mi, sveučilišni nastavnici, te smo edukacije doživljavali kao jedinstvenu priliku u kojoj se ulaže u nas i u jačanje naših kompetencija. Podrška Centra za e-učenje Srca koju od tada do danas imamo na raspolaganju jedina je istinska pomoć koja nam je dostupna. Promatrala sam kako se sustav razvija, jača i postaje neizostavan dio našeg fakultetskog identiteta, a meni osobno donosi zadovoljstvo jer podržava ono što mi je u nastavi najvažnije: jasnoću, jednakost prilika i kvalitetnu komunikaciju.
S vremenom je sve veći broj kolegija na našem fakultetu počeo uvoditi hibridne modele nastave i metodološki promišljenu uporabu Merlina. Tijekom više od petnaest godina korištenja Merlin je postao važan dio obrazovnog procesa na Kineziološkom fakultetu. Osnažio je digitalnu kulturu poučavanja i omogućio studentima i nastavnicima jednostavniji, organiziraniji i suvremeniji pristup učenju i poučavanju. Nova generacija digitalnih alata dodatno je olakšala pripremu i prezentaciju nastavnih sadržaja, a posvećenost nastavnika unaprijedila je kvalitetu poučavanja i pripremu studenata za rad u struci.
Danas Merlin predstavlja ključan alat za nastavnike i studente. Jasno strukturirani nastavni materijali, upute i komunikacijski kanali doveli su do značajnog smanjenja potrebe za dodatnim konzultacijama, osobito u kolegijima koji su pažljivo strukturirani i organizirani. Studentima je posebno važna stalna dostupnost informacija, što omogućuje fleksibilnost u učenju i bolju pripremu za nastavu i ispite.
Sustav doprinosi i pravednosti: svi studenti istovremeno dobivaju iste informacije, pravila i zadatke, što osigurava jednake uvjete rada. Za nastavnike je pritom važna i transparentnost – Merlin jasno prikazuje pouzdanu evidenciju aktivnosti i napredak studenata te čuva sve relevantne podatke o izvršenju njihovih obaveza.
Kada pogledam unatrag, jasno vidim koliko je primjena Merlina oblikovala ne samo moj osobni razvoj kao nastavnice nego i razvoj našeg fakulteta. Digitalna transformacija nije bila samo tehnološka promjena nego i proces učenja, prilagodbe i otvaranja novih mogućnosti. Merlin nam je omogućio da ostanemo povezani sa studentima u različitim okolnostima, da unaprijedimo kvalitetu poučavanja i da budemo transparentniji, jasniji i pristupačniji. Vjerujem da će se u budućnosti sustav nastaviti razvijati u smjeru koji dodatno podržava kreativnost, suradnju i autonomiju studenata, a mi, nastavnici, nastavit ćemo rasti zajedno s njim. Upravo u toj međusobnoj podršci i spremnosti na učenje vidim najveću vrijednost i izvor motivacije za daljnji razvoj.

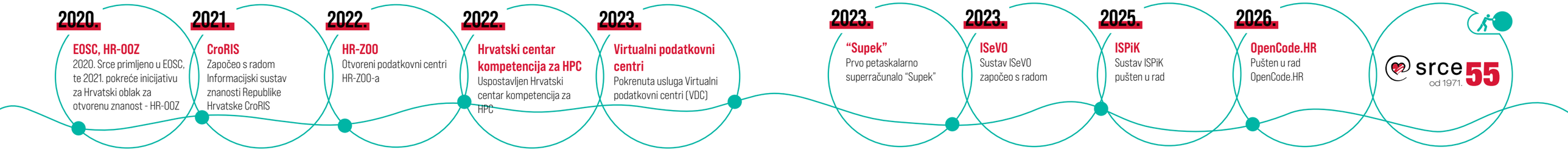
prof. dr. sc. Vesna Babić,
Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Alumni Srca

Od Srca do Osla

Na Sveučilištu u Oslu, u LINK-u – Centru za učenje i obrazovanje već devetu godinu radim kao viša savjetnica za primjenu tehnologija u nastavi i instrukcijska dizajnerica. Tijekom godina sudjelovala sam u raznim projektima razvoja e-kolegija, organizirala aktivnosti za dijeljenje dobre prakse i radila na izradi priručnika i materijala koji pomažu sveučilišnim nastavnicima u razvoju kolegija, planiranju nastave i stjecanju novih kompetencija.
U Srce sam došla nedugo nakon završetka studija, kada sam vidjela natječaj u Srcu za „informatičara specijalista" u Centru za e-učenje. Odmah me je zaintrigiralo Srce i mogućnost da kombiniram znanja stečena na preddiplomskom studiju informacijskih znanosti i znanja s diplomskog studija gdje sam se usmjerila pedagoškim kompetencijama i postala magistra edukacije engleskog jezika i književnosti. Tako sam početkom 2012. godine započela svoju karijeru vezanu za primjenu ICT tehnologija u nastavi i instrukcijski dizajn u Srcu, a time sam dobila priliku učiti od krasnih ljudi i stručnjaka u timu CEU, tadašnje voditeljice Sandre, kolegice Tone, kolega Zvonka i Vedrana.
Od početka sam sudjelovala u aktivnostima poput otvaranja kolegija, učila o sustavu Merlin i sustavu za e-portfolio Mahara kako bih što prije mogla sudjelovati i u podršci korisnicima, pisati priručnike, držati tečajeve i pomagati u aktivnostima koje su omogućivale sustavni rad na kvaliteti nastave na Sveučilištu u Zagrebu. Sudjelujući u organizaciji aktivnosti kao što su popodne@CEU, MoodleMoot Hrvatska, Tjedan CEU-a, Sveučilišni dan e-učenja i slični, upijala sam kolika je važnost dijeljenja dobre prakse, stvaranja uvjeta za suradnju i prilika za usavršavanje. Osobito mi je bilo zanimljivo sudjelovati u organizaciji studijskih posjeta u okviru programa cjeloživotnog učenja Europske unije, gdje sam imala priliku razmijeniti iskustva s kolegama iz EU-a. Mnogo sam naučila tijekom tih aktivnosti i uvijek je bilo zanimljivo susretati se s novim ljudima, dobrim primjerima e-kolegija o raznim temama i novim praksama.
U Srcu je važna infrastruktura, ali i podrška i znanje zaposlenika – od samog početka imala sam se priliku usavršavati i učiti. Bila sam polaznica 10. generacije CARNetove E-learning akademije, gdje sam završila program E- learning Course Design. Tako sam u Srcu nastavila raditi i na nekim od projekata razvoja e-kolegija, na izradi materijala za e-učenje te krenula više u smjeru instrukcijskog dizajna. Bilo je tu mnogo zanimljivih kolegija i motiviranih profesora, kao i interesantnih projekata koji su koristili usluge tada još uvijek malobrojnog tima CEU-a.
Bilo mi je drago kasnije iz Osla pratiti kako tim raste, kako se razvija sustavna podrška kvaliteti e-učenja, digitalnim kompetencijama nastavnika i kako se otvaraju vrata mnogim zanimljivim EU projektima i sudjelovanju u međunarodnim organizacijama u području digitalne transformacije i e-učenja. Želim Srcu sretan 55. rođendan!

Mirjana Čoh,
LINK – Centre for Learning, Innovation and Academic Development, Sveučilište u Oslu, Norveška



Napredno računanje – iskustva korisnika

Napredna gusta predikcija za računalni vid – projekt ADEPT

U vrijeme početka projekta računalni je vid doživio snažnu istraživačku i industrijsku ekspanziju kao ključni element u razvoju strojeva koji mogu percipirati okolinu slično kao i ljudi. Glavni izazov nije bio naučiti model da radi u laboratoriju, nego da pouzdano radi u stvarnom svijetu

Kako naučiti računalo da vidi svaki piksel

Kada čovjek pogleda fotografiju ulice, u djeliću sekunde razazna gdje je kolnik, gdje pločnik, koji je oblik pješak, a koji parkirani automobil. Da bi računalo naučilo isto, mora donijeti odluku o značenju svakog pojedinog piksela slike, a slika ih zna imati i po nekoliko milijuna. Taj se zadatak zove gusta analiza slike i bio je u središtu projekta „Napredna gusta predikcija za računalni vid" : (engl. *Advanced Dense Prediction*, skraćeno ADEPT). Oznaka koju računalo pridjeljuje svakom pikselu može značiti različite stvari: koliko je taj dio prizora udaljen od kamere (procjena dubine), kojoj vrsti objekta pripada; cesta, čovjek, vozilo (semantička segmentacija) – ili čak o kojem se točno primjerku radi, primjerice o kojem od desetak pješaka na slici (panoptička segmentacija). Rezultat takve analize temelj je za niz tehnologija o kojima se danas mnogo govori: samovozne, odnosno autonomne automobile, automatiziranu procjenu sigurnosti cesta, robotizirana skladišta, nadzor javnih površina ili sigurnosne inspekcije. Svima je zajedničko to da moraju „vidjeti" i razumjeti okolinu prije nego što u njoj mogu djelovati. Budući da tako velik broj piksela treba označiti pouzdano i brzo, riječ je o računalno iznimno zahtjevnom problemu.

Zašto je za „gledanje" potrebno superračunalo

Projekt ADEPT (2021.–2025.) vodila je skupina profesora Siniše Šegvića s Fakulteta elektrotehnike i računarstva, u suradnji s Fakultetom prometnih znanosti i Tehničkim sveučilištem u Grazu. U vrijeme početka projekta računalni je vid doživio snažnu istraživačku i industrijsku ekspanziju kao ključni element u razvoju strojeva koji mogu percipirati okolinu slično kao i ljudi. Zbog toga je bilo očekivano da je to područje u kojem je moguće ostvariti znatan znanstveni doprinos te da rezultati toga rada mogu doprinijeti i razvoju lokalne gospodarske zajednice. Na projektu je radilo deset doktoranada, od kojih je njih četvero za trajanja projekta i doktoriralo. Glavni izazov nije bio naučiti model da radi u laboratoriju, nego da pouzdano radi u stvarnom svijetu, na cesti, u svim uvjetima, u situacijama koje se ne mogu sve predvidjeti. A pouzdanost takvih modela gotovo uvijek dolazi iz količine i raznolikosti podataka na kojima uče: što više



Primjeri semantičke segmentacije različitih fotografija ulice

različitih prizora model vidi tijekom treniranja, to se bolje snalazi kad naiđe na nešto novo. Upravo tu na scenu stupa superračunalo „Supek" u sustavu Srca. Ono omogućuje istovremenu obradu golemih količina podataka, pa su istraživači mogli trenirati modele na više od milijun slika, raspoznavati preko 300 različitih vrsta objekata i proširiti istraživanje na još zahtjevniju analizu videa. Bez takve računalne snage taj bi posao bio nezamisliv u razumnom roku. Zahvaljujući njoj, rezultati skupine objavljeni su u najuglednijim svjetskim časopisima i na vodećim konferencijama u području.

Kad model mora prepoznati i ono što nije naučio

Tema po kojoj se skupina istaknula u svijetu bila je prepoznavanje objekata koje model uopće nije unaprijed naučio. Uobičajeni sustav mora svaki piksel svrstati u jednu od poznatih kategorija – ako ga nauče da razlikuje pješake, vozila i bicikle, on će svaki objekt na slici na silu proglasiti jednim od toga troga. Problem nastaje u stvarnom svijetu, gdje se na cesti može zateći nešto sasvim nepredviđeno: izgubljena igračka, životinja ili komad namještaja ispao s kamiona. Takve stvari najčešće nisu dovoljno česte da bi im se posvetila zasebna kategorija, ali previše su opasne da bi ih se previdjelo. Zato je za sigurnost u prometu ključno da sustav zna prepoznati i reći: ovo je nešto nepoznato, budi oprezan. Jedan od smjerova istraživanja na projektu adresirao je upravo taj problem. Pokazano je da se sposobnost prepoznavanja nepoznatog može ugraditi u model koristeći velike, postojeće skupove slika, i to bez dodatnog mukotrpnog ručnog označavanja. To je važno jer bitno olakšava primjenu takvih sustava u praksi. Na tom su se tragu razvila i srodna istraživanja u skupini: jedno je umjesto stvarnih slika automatski stvaralo umjetne prizore nepoznatih objekata, i to namjerno takve da budu što sličniji poznatima, čime model postaje osjetljiviji i oprezniji; drugo je iste ideje prilagodilo najnovijim tipovima modela i proširilo ih na video. Ovaj je smjer istraživanja doveo do osvajanja međunarodnih nagrada i priznanja.

Modeli koji stanu u automobil

Sve to ne bi imalo smisla kad bi za rad bilo potrebno cijelo superračunalo – samovozni automobil svoje odluke mora donositi sam, u hodu, s malo dostupne računalne snage. Zato je drugi važan smjer istraživanja bio razvoj modela koji postižu vrhunske rezultate uz što manju potrošnju resursa, dovoljno „lakih" da mogu raditi u samom vozilu.
Jedan takav model, razvijen u skupini, a poboljšan u sklopu projekta ADEPT, sliku obrađuje istovremeno na više razlučivosti – na gruboj, na kojoj lako uočava velike objekte poput ceste ili zgrade, i na finoj, na kojoj hvata detalje poput prometnog znaka u daljini. Time podjednako dobro barata i velikim i malim objektima, a ostaje dovoljno brz za rad u stvarnom vremenu. Zanimljivo je da je superračunalo bilo neophodno i za razvoj ovako „štedljivih" modela: iako oni sami troše malo, njihovo iscrpno testiranje na desecima različitih skupova podataka tijekom razvoja moguće je jedino uz veliku računalnu snagu.

Od projekta do primjene

Uz glavne teme prepoznavanja nepoznatih objekata i učinkovitosti, istraživači su na ADEPT-u otvorili i nove teme koje su dobile na važnosti kako je područje računalnog vida raslo i razvijalo se. Mnoga se od tih istraživanja nastavljaju i nakon završetka projekta te su već našla put do konkretne primjene. Jedno predviđa kako će prometna scena izgledati nekoliko trenutaka unaprijed, što vozilu daje dragocjeno vrijeme da



Primjer semantičke segmentacije ulične scene

se pripremi za reakciju. Drugo automatski procjenjuje koliko je pojedini dio ceste siguran – prepoznaje zaštitne ograde, oštre zavoje ili kvalitetu kolnika – i iz njega je proizašla suradnja na projektu kojim se analizira i unaprjeđuje sigurnost prometne infrastrukture oko škola u Vijetnamu. Treće se bavilo obranom od zlonamjernih napada: pokazalo se, naime, da je moguće „otrovati" podatke za učenje tako da naizgled bezazlena bijela naljepnica na znaku stop navede automobil da ga pročita kao ograničenje brzine – a isto je istraživanje ponudilo i način da se od takvih napada obranimo. Skupina se bavila i prepoznavanjem prizora u otežanim uvjetima, primjerice noću ili uz pomoć umjetno generiranih slika, za što je osvojila i međunarodno natjecanje.

Bi li sve to bilo moguće i bez superračunala?

Načelno bi se svaka od ovih metoda mogla pokrenuti i na jednom snažnijem računalu – ali samo u malom, „laboratorijskom" mjerilu. Ono što ADEPT razlikuje od takvog rada jest razina pouzdanosti koju stvarna primjena zahtijeva, a koja dolazi upravo iz treniranja na golemim i raznolikim skupovima slika te iscrpnog testiranja na mnoštvu različitih scenarija. Taj korak – od zanimljive ideje do sustava kojem se može povjeriti odluka u prometu – bez superračunala jednostavno ne bi bio izvediv u razumnom vremenu. Eksperimenti s više od milijun slika, s preko 300 kategorija i s videom ne bi stali ni u kakav razuman rok bez infrastrukture poput „Supeka".
Upravo je dostupnost te infrastrukture omogućila skupini profesora Šegvića da svoj rad podigne na razinu vodećih svjetskih sveučilišta. Rezultat nisu samo objavljeni radovi i nagrade nego i istraživanja koja se nastavljaju i nakon projekta te se i dalje oslanjaju na računalnu infrastrukturu Srca – primjerice analiza sigurnosti cestovne infrastrukture, koja je u sklopu projekta GAIN našla primjenu u procjeni školskih zona u Vijetnamu.

dr. sc. Petra Bevandić,
Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

Tečajevi Srca – zašto su naši tečajevi bolji od drugih

Prvih 100 poravnatih

Osvrt autora na tečaj „Konstruktivno poravnanje”

„Zahvaljujemo na refleksiji. Detaljna povratna informacija (od oko 300 riječi) slijedi.“ I tako 100 puta.
Ta poruka – u svojih sto iteracija – odnosi se na tečaj „Odabir aktivnosti i metoda vrednovanja studenata (Konstruktivno poravnanje)“, dostupan na https://edu.srce.hr/moodle/course/view.php?id=255. Riječ je o *online* tečaju Srca za samostalno pohađanje i od polaznika zahtijeva intelektualni i vremenski angažman. Cilj mu je na praktičnim primjerima približiti samu srž konstruktivnog poravnanja: odabir aktivnosti podučavanja i učenja (APU) te metoda vrednovanja usklađenih s razinama definiranih ishoda učenja.
Za dovršenje tečaja polaznici rješavaju niz stvarnih problema poravnanja kurikuluma, predaju refleksiju o izazovima u vlastitom nastavnom radu te ispunjavaju upitnik o koristi i kvaliteti tečaja. Na refleksiju dobivaju detaljnu i strukturiranu povratnu informaciju, među ostalim, koristeći rubrike usklađene s ishodima učenja tečaja.
Do sada je tečaj prošlo više od 280 polaznika, a neki su odlučili i predati zadatak, odnosno refleksiju o izazovima u vlastitom nastavnom radu kako bi dobili povratnu informaciju i unaprijedili svoj kolegij.
Naslov članka daje naslutiti da je tečaj uspješno završilo stotinu polaznika.
Rezultati evaluacije anketa pokazuju da je tečaj prepoznat kao koristan alat za profesionalni razvoj nastavnika: 50 ispitanika ocijenilo ga je „vrlo korisnim“, a 34 „iznimno korisnim“. Kao najveću vrijednost polaznici ističu povezivanje teorije i prakse te mogućnost da naučeno odmah primijene na vlastitim kolegijima. *Online* format omogućuje im da učenje prilagode redovnim obvezama, a sadržaj ih potiče na sustavno promišljanje o podučavanju i vrednovanju – i tako na smislenije učenje studenata.
Njihovi slobodni komentari dodatno pojašnjavaju tu procjenu. Uz fleksibilno određivanje tempa učenja, posebno hvale jasnu strukturu i „pitkost“ tečaja: materijali i kratke videolekcije logično ih vode kroz proces učenja, a suhoparnu teoriju pretvaraju u konkretne nastavničke alate.
Naravno, refleksija ne bi bila potpuna bez prostora za kritiku. Polaznicima nedostaje rasprava uživo s autorima, dio sadržaja smatraju preopširnim, a tečaj vremenski zahtjevnim i katkad teško uskladivim s redovnim obvezama.
Upravo nas ti komentari vraćaju konstruktivnom poravnanju. U asinkronom tečaju, bez rasprave uživo, povratna informacija nije tek dodatak sadržaju, nego jedan od glavnih oblika dijaloga s polaznikom. Zato smo odlučili svakoj refleksiji posvetiti detaljan i strukturiran odgovor. Ne može se, naposljetku, očekivati poduka o konstruktivnom poravnanju neporavnatim tečajem!
Ostaje, dakako, mogućnost da smo u procjeni njegove korisnosti pristrani – i polaznici koji su ga završili i mi koji smo ga osmislili. Ipak, stotinu refleksija nije omogućilo profesionalni razvoj samo polaznicima. Dalo je i nama stotinu prilika da preispitamo tečaj, učimo iz njega i dodatno ga poravnamo.
Prvih 100 poravnatih zato nije samo broj polaznika koji su završili tečaj. To je i 100 provjera jesmo li, dok poučavamo poravnanje, doista i sami poravnati. Stoga vas pozivamo da sebi (i svojim studentima), kao i nama autorima tečaja omogućite daljnji osobni i profesionalni napredak upisivanjem te dovršenjem ovoga tečaja!

doc. dr. sc. Ivan Banovac, prof. dr. sc. Vedran Katavić,
Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Projekti

Završio projekt CroQCI

Uspostava nacionalne kvantne komunikacijske infrastrukture rezultat je sinergije osam ključnih nacionalnih istraživačkih i znanstvenih institucija, ustanova visokog obrazovanja, javnih ustanova i javnih poduzeća. Svaki partner u ovaj je proces unio specifična znanja i resurse, a projekt je bio podijeljen u osam međuovisnih radnih paketa

Republika Hrvatska još je 2019. godine potpisala Deklaraciju o europskoj kvantnoj komunikacijskoj infrastrukturi (EuroQCI), dok je sama provedba projekta CroQCI (*Croatian Quantum Communication Infrastructure*) službeno započela 1. siječnja 2023. potpisivanjem ugovora u sklopu programa Digitalna Europa (DEP). Nakon 3,5 godine stigli smo do kraja projekta kojim je uspostavljena nacionalna eksperimentalna kvantna komunikacijska infrastruktura, koja se sastoji od osam pouzdanih čvorova u gradu Zagrebu, uključujući i optičku zemaljsku stanicu. U studijama slučajeva uspješno je demonstrirana praktična primjena kvantne distribucije ključeva (engl. *Quantum Key Distribution* – QKD) u realnim uvjetima, čime je postavljen temelj za buduće sustave nacionalne kibernetičke sigurnosti i zaštitu kritične informacijske infrastrukture Republike Hrvatske u postkvantnoj eri.
Uspostava nacionalne kvantne komunikacijske infrastrukture rezultat je sinergije osam ključnih nacionalnih istraživačkih i znanstvenih institucija, ustanova visokog obrazovanja, javnih ustanova i javnih poduzeća. Svaki partner u ovaj je proces unio specifična znanja i resurse, a projekt je bio podijeljen u osam međuovisnih radnih paketa.
Institut Ruđer Bošković, kao znanstveni voditelj projekta, bio je zadužen za gradivne blokove za kvantnu komunikaciju, koji su uključivali izradu kvantnih prijemnika s fotonskim i supravodljivim detektorima, izvor kvantno prepletenih fotona, u suradnji s tvrtkom Odašiljači i veze (OiV) za enkripcijske uređaje koji koriste kvantno generirane ključeve za kriptiranje mrežnog prometa. Kvantna kriptografija na velikim udaljenostima zahtijeva distribuciju kvantnih resursa, što uvjetuje potrebu za kvantnim ponavljačima, odnosno kvantnom memorijom te je za projektne aktivnosti u ovom području bio zadužen Institut za fiziku (IFZ).
Kao glavni koordinator projekta CroQCI, Hrvatska akademska i istraživačka mreža (CARNET) u suradnji s Fakultetom prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu i tvrtkom OiV bila je zadužena za izradu prijedloga arhitekture kvantne komunikacijske infrastrukture koja je definirala pouzdane čvorove u CroQCI mreži te povezanost kvantnog sloja, sloja za upravljanje ključevima i aplikacijsko-komunikacijskog sloja. Ovom arhitekturom definiran je okvir potreban za izvođenje studija slučajeva, ali i interoperabilnost s EuroQCI prostorom. U sklopu ovog radnog paketa CARNET je bio odgovoran i za integraciju kvantne komunikacijske mreže s klasičnim mrežnim i sigurnosnim tehnologijama (u IP/MPLS okolini) te za provođenje konkretnih primjera korištenja kvantne mreže.
U sklopu radnog paketa izgradnje optičke zemaljske infrastrukture aktivnosti oko implementacije mreže tamnih optičkih vlakana koordinirao je Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, a provodio OiV. Navedene aktivnosti bile su nužne za povezivanje točaka u CroQCI mreži i prijenos kvantno prepletenih fotona koji čine temelj kvantne distribucije ključeva.
Aktivnosti nužne za buduću povezanost sa svemirskom komponentom, u smislu definiranja lokacije za optičku zemaljsku stanicu (engl. *Optical Ground Station* – OGS), njezin dizajn i implementaciju predvodio je Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Uspostava optičke zemaljske stanice, osim što čini izuzetno bitnu komponentu nacionalne kvantne komunikacijske infrastrukture, omogućuje nastavak rada na razvoju i izgradnji infrastrukture. Projektom QuGNOPS planirana je uspostava sigurne satelitske kvantne komunikacijske veze između Hrvatske i Njemačke, čime se započinje integracija nacionalne zemaljske CroQCI mreže u EuroQCI infrastrukturu.
Da su aktivnosti u nižim slojevima infrastrukture uspješno izvedene dokazano je i aktivnostima u radnom paketu koji je koordinirao CARNET, a koji se bavio sustavom upravljanja ključevima i studijama slučajeva. CARNET je implementirao sustav za upravljanje ključevima koji je uspješno prihvatio ključeve generirane u kvantnom sloju i distribuirao ih u aplikativni sloj. Za studiju slučaja unaprijeđene sigurnosti distribuirane pohrane podataka bio je zadužen Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu (Srce) i u sklopu te studije uspješno su implementirani koncepti kriptoagilnosti te su u njezinoj realizaciji korištene tehnologija kvantne distribucije ključeva (QKD) i tehnologija PQC (*Post-Quantum Cryptography*). Na Institutu za fiziku (IFZ) razvili su, testirali i validirali protokol za sinkronizaciju atomskih satova u CroQCI mreži i uspješno prenijeli visokostabilne frekvencije optičkog atomskog sata, temeljenog na hladnim atomima stroncija. Fakultet elektrotehnike i računarstva uspješno je organizirao i proveo operativne i tehničke preduvjete za instalaciju optičke zemaljske stanice te validirao njezin rad.
Kvantne komunikacije nalaze se u fazi prijelaza iz laboratorijskih uvjeta u širu infrastrukturnu primjenu, a taj iskorak trenutačno ne prati povećanje obrazovanog kadra u području kvantnih tehnologija, pa je projekt CroQCI poslužio kao važan prvi korak u smjeru inicijalnog informiranja i edukacije. Organiziranim *webinarima* i *online* tečajevima Srce je u suradnji s partnerima na projektu omogućilo prvi uvid u QKD

tehnologiju, čime je započet proces upoznavanja akademske i tehničke zajednice s osnovama kvantnih komunikacija. Za vrijeme pisanja ovog članka obrazovni materijali kreirani u sklopu projekta pregledani su više od 2000 puta.
CroQCI je nacionalni projekt usmjeren na razvoj eksperimentalne kvantne mreže kao temelja za sigurnu distribuciju kvantnih ključeva (QKD), ali tijekom trajanja projekta nije izgrađena samo eksperimentalna nacionalna mreža već je stvoren i nužni ekosustav stručnjaka i tehnologije spreman za povezivanje Republike Hrvatske u jedinstveni europski kvantni komunikacijski prostor (EuroQCI). Time se omogućilo ravnopravno sudjelovanje u budućim kvantnim inicijativama i projektima EU-a. Iako je projekt službeno završio 30. 6. 2026., uređaji i sustavi izgrađeni i implementirani u sklopu projekta u budućnosti će se i dalje koristiti za testiranja i rad s QKD, PQC i hibridnim rješenjima te za buduća povezivanja s europskim partnerima.

Davor Jovanović,
Srce

Pet godina Srca u GÉANT-ovu Inkubatoru za povjerenje i identitet

AAI@EduHr prva je federacija u eduGAIN-u koja je novi protokol OpenID Federation implementirala pomoću alata SimpleSAMLphp. Do tog je rezultata došlo tijekom pet godina sudjelovanja Srca u GÉANT-ovu Inkubatoru za povjerenje i identitet

Prostor za isprobavanje

GÉANT-ov Inkubator za povjerenje i identitet (eng. GÉANT Trust & Identity Incubator) inovacijski je laboratorij unutar projekta GÉANT, pokrenut u veljači 2019. za razvoj i ispitivanje novih ideja vezanih za digitalne identitete, autentikaciju i povjerenje. Servisi u produkciji moraju raditi bez prekida i na njima se ne mogu testirati nove tehnologije, stoga je Trust & Identity Incubator prostor za eksperimentiranje s novim idejama i tehnologijama. U T&I Incubatoru rad se organizira u kratkim vremenskim ciklusima, u trajanju od otprilike šest do sedam mjeseci, prema načelima agilne metodologije. Na pojedinoj temi koju predlaže zajednica rade stručnjaci iz GÉANT zajednice i europskih NREN-ova, uz podršku razvojnih stručnjaka i mentora. Na kraju se procjenjuje rezultat koji se javno demonstrira: ideja se može dalje razvijati u novom ciklusu, završiti kao eksperimentalni rezultat ili se, ako se pokazala dovoljno dobrom, predaje timu koji je može pretvoriti u novu uslugu ili funkcionalnost.
Do sredine 2026. godine dovršeno je jedanaest ciklusa, u kojima su obrađene 52 teme, uz sudjelovanje 14 organizacija.

Srce u Inkubatoru od 2021.

Srce se u rad Inkubatora uključilo 2021.godine, u četvrtom ciklusu, kao jedan od predlagatelja teme. Trebalo je alatu SimpleSAMLphp, programskoj podlozi na kojoj radi i sustav AAI@EduHr, dodati podršku za ulogu davatelja identiteta po protokolu OpenID Connect. U tom su ciklusu, uz Srce, u razvojnom dijelu sudjelovali stručnjaci sa Sveučilišta u Córdobi i iz tvrtke Cirrus Identity.
U sklopu sudjelovanja u radu T&I Incubatora stručnjaci Srca razvijali su OIDC modul i pripadajuće biblioteke za SimpleSAMLphp te implementirali specifikaciju za OpenID Federation. Srce je sudjelovalo i u evaluaciji same specifikacije OpenID Federation, za koju je Marko Ivančić kao predstavnik Srca naveden kao „specification contributor“. Posebno je zanimljivo istaknuti da je AAI@EduHr postao prva federacija uključena u eduGAIN koja je uspješno implementirala novi protokol koristeći SimpleSAMLphp.
Slijedile su nove teme i daljnji razvoj modula za SimpleSAMLphp. U šestom i sedmom ciklusu (2022. i 2023.) razvijeno je sučelje putem kojeg korisnik može provjeriti gdje je koristio svoj elektronički identitet te koje su informacije o njemu pritom proslijeđene pojedinoj usluzi.
U osmom ciklusu (2023./2024.) radilo se na provjeri sigurnosti SAML-a. SAML je protokol koji omogućuje da se korisnik sa svojim AAI@EduHr identitetom prijavi u određenu uslugu. Pri toj prijavi između sustava razmjenjuju se digitalno potpisane SAML poruke. Digitalni potpis služi tome da primatelj može biti siguran da poruka zaista dolazi od vjerodostojnog izvora i da nije izmijenjena.
Razvijeni alat omogućuje operatoru federacije (u slučaju sustava AAI@EduHr to je Srce) da automatski testira velik broj povezanih usluga i utvrdi provjeravaju li ispravno digitalne potpise. Ako neka usluga prihvati poruku čiji potpis nije valjan, to predstavlja sigurnosni problem. Razvijeni alat automatski traži potencijalno nesigurno konfigurirane usluge u federaciji.
U devetom ciklusu (2024.) dogodio se veći tehnološki pomak. U SimpleSAMLphp ugrađena je podrška za OpenID Federation (OIDFed) protokol, što je značilo da od tada softver koji se već koristio u akademskim federacijama može raditi i s OpenID Federation protokolom. Uz to je napravljena i nova *open-source* biblioteka, odnosno programska komponenta koju i drugi programeri mogu koristiti za implementaciju tog standarda u svojim rješenjima.
To je upravo onaj dio u kojem je sudjelovanje Srca posebno zanimljivo, jer se ne radi samo o primjeni postojeće tehnologije, nego i o razvoju softvera koji može koristiti šira međunarodna zajednica.
U desetom ciklusu (2025.) modul je proširen izdavanjem provjerljivih vjerodajnica prema specifikaciji OpenID4VCI. OpenID4VCI (*OpenID for Verifiable Credential Issuance*) standard je koji definira kako se korisniku može sigurno izdati provjerljiva vjerodajnica (engl. *verifiable credential*).
Primjerice, u budućnosti bi to mogla biti digitalna potvrda da si student neke ustanove, da si zaposlenik određenog sveučilišta ili da imaš određenu akademsku kvalifikaciju.
Takva se vjerodajnica može pohraniti u digitalni novčanik, a korisnik je potom može predočiti prema potrebi.
U ciklusu koji je trenutačno u tijeku radi se na tome da se izdane provjerljive vjerodajnice prema specifikaciji OpenID4VCI mogu koristiti u različitim digitalnim novčanicima, odnosno na osiguravanju njihove međusobne interoperabilnosti.

Rezultati

Modul za OpenID Connect danas se održava u službenoj organizaciji SimpleSAMLphp-a i preuzet je više od 19 000 puta. SimpleSAMLphp i Shibboleth dva su najzastupljenija softverska rješenja za federiranu autentikaciju u eduGAIN infrastrukturi.
Doprinos Srca vidljiv je i u samim standardima, odnosno specifikacijama OpenID Foundationa. Primjedbe i prijedlozi koje su stručnjaci Srca uputili autorima specifikacije tijekom implementacije pridonijeli su njihovu unaprjeđenju te su navedeni među doprinositeljima specifikacija OpenID Federation 1.0 i OpenID Federation Entity Collection Endpoint 1.0.
Rezultati rada u Inkubatoru izravno se primjenjuju i u razvoju sustava AAI@EduHr, koji održava i razvija Srce. Jedan je od primjera i implementacija autentikacije putem protokola OIDC na SSO servisima sustava AAI@EduHr koje održava Srce, čime se sustav nadopunjuje suvremenim protokolom koji se u međunarodnoj praksi sve više koristi uz SAML, a u nekim ga primjenama i zamjenjuje. Tako se znanje i iskustvo stečeno radom i sudjelovanjem u Inkubatoru prenosi u autentikacijsku i autorizacijsku infrastrukturu na koju se oslanja hrvatski sustav znanosti i obrazovanja.

Što slijedi

Sljedeći je korak omogućiti SimpleSAMLphp-u i provjeru digitalnih vjerodajnica, odnosno prihvaćanje i provjeru podataka koje korisnik dostavlja iz svojeg digitalnog novčanika. Time će se zaokružiti cijeli proces: ustanova će korisniku moći izdati vjerodajnicu, potvrdu o statusu ili o završenoj mikrokvalifikaciji izravno u njegov digitalni novčanik, dok će druga usluga moći provjeriti njezinu vjerodostojnost. Sve će se to moći odvijati na programskoj podlozi koju ustanove već koriste i u skladu s europskim okvirom digitalnog identiteta.

Marko Ivančić,
Srce

Podatkovni centar HR-ZOO ZG2

Novi vizualni izgled podatkovnog centra HR-ZOO ZG2

Oslikavanjem zidova željeli smo prostor učiniti vizualno privlačnim, inspirativnim i prepoznatljivim, ali mu istodobno dati i novu komunikacijsku funkciju. Računalna hala tako postaje prostor kroz koji je posjetiteljima ispričana priča o tehnologiji koja se u njoj nalazi, njezinoj ulozi u znanosti i obrazovanju te ljudima i znanju koji stoje iza nje

Računalne hale i podatkovni centri u kojima se nalaze veliki računalni sustavi često se doživljavaju kao hladni, tehnički i funkcionalni prostori. Njihov je izgled prije svega podređen zahtjevima računalne infrastrukture, sigurnosti, pouzdanosti, hlađenju i učinkovitom korištenju prostora. Ipak, računalne hale nisu samo prostori u kojima su smješteni poslužitelji i superračunala. Infrastruktura koju čuvaju omogućuje znanstvena istraživanja, razvoj novih tehnologija i rješavanje složenih problema te predstavlja važan dio istraživačkih kapaciteta.
Upravo zato vizualno oblikovanje takvih prostora može imati i važnu komunikacijsku ulogu. Ono omogućuje razumljivije i atraktivnije predstavljanje



Oslikani zidovi podatkovnog centra HR-ZOO ZG2



Oslikani zidovi podatkovnog centra HR-ZOO ZG2



Oslikani zidovi podatkovnog centra HR-ZOO ZG2

tehnološke infrastrukture, njezino približavanje korisnicima i posjetiteljima te povezivanje s identitetom ustanove koja je razvija i održava. Tehnologija, znanost i dizajn tako postaju dijelovi iste priče, a superračunalo postaje prepoznatljiv simbol tehnološkog i znanstvenog napretka.

Veliki superračunalni centri u svijetu vizualno oblikuju različite dijelove svojih prostora, od korisničkih prostora i prostora za posjetitelje do vanjskih pročelja podatkovnih centara. Posebno je prepoznatljiva praksa grafičkog oslikavanja samih računalnih ormara. Među poznatim primjerima jesu superračunala LUMI u Finskoj, ARCHER2 u Ujedinjenom Kraljevstvu te El Capitan i Frontier u Sjedinjenim Američkim Državama, čiji vizualni identitet obuhvaća velike oslikane površine na računalnim ormarima. Takva rješenja tehničkoj infrastrukturi daju prepoznatljiv identitet te superračunalo pretvaraju i u snažan vizualni simbol ustanove i projekta kojemu pripada. Umjetničko oslikavanje zidova unutar same aktivne računalne hale, međutim, prema javno dostupnim primjerima nije uobičajena praksa.

Upravo je takvu mogućnost pružio prostor podatkovnog centra HR-ZOO ZG2 na Sveučilišnom kampusu Borongaj. Velike zidne površine računalne hale predstavljale su neiskorišten potencijal za vizualno i dizajnersko oblikovanje prostora. Umjesto oslikavanja samih računalnih ormara, Srce je odlučilo iskoristiti zidove računalne hale i podatkovnog centra i pretvoriti ih u jedinstvenu vizualnu cjelinu.

Oslikavanjem zidova željeli smo prostor učiniti vizualno privlačnim, inspirativnim i prepoznatljivim, ali mu istodobno dati i novu komunikacijsku funkciju. Vizuali nisu zamišljeni samo kao dekoracija tehničkog prostora, nego kao način predstavljanja naprednog računanja, infrastrukture i vrijednosti Srca. Računalna hala tako postaje prostor kroz koji je posjetiteljima ispričana priča o tehnologiji koja se u njoj nalazi, njezinoj ulozi u znanosti i obrazovanju te ljudima i znanju koji stoje iza nje.

Oslikavanje HR-ZOO ZG2 nije samo estetska intervencija u prostoru. Ono povezuje tehnologiju, znanost, umjetnost i komunikaciju te prostoru koji je prvenstveno projektiran zbog svoje tehničke funkcije daje i prepoznatljiv identitet. Računalna hala pritom ostaje ono što prije svega jest, prostor vrhunske računalne infrastrukture, ali istodobno postaje mjesto koje tu infrastrukturu predstavlja i približava ljudima.

Dodatno, projekt oslikavanja podatkovnog centra HR-ZOO ZG2 od ostalih sličnih projekata izdvaja i činjenica da su idejna grafička rješenja radili zaposlenici Srca, članovi dizajnerskog tima projekta. Realizirano rješenje odabrano je između šest prijedloga, a autorica je Ivana Erdelez. Ona je u obrazloženju idejnog rješenja naglasila:

„Prilikom osmišljavanja idejnog rješenja nastojala sam njime predstaviti misiju i komunikacijsku strategiju Srca.

Apstraktne valovite linije protežu se kroz sve zidove podatkovnog centra te predstavljaju povezanost Srca sa zajednicom, e-infrastrukturu Srca, mreže i slojeve podataka, temelje na kojima Srce neprestano razvija svoje usluge i e-infrastrukturu.

Vizualno rješenje sadrži 'digitalno cvijeće' nastalo, između ostalog, od prepoznatljivih kotača Srca, a predstavlja digitalnu transformaciju, rast i napredak. Usluge Srca koje se neprestano nadograđuju stvarajući nove vrijednosti za zajednicu. Prikazana su i dosadašnja postignuća Srca i ključne komunikacijske poruke ostavljajući prostor za ono što tek slijedi. Predloženi koncept spaja prirodno i digitalno stvarajući sinergiju u kojoj se tehnologija razvija i transformira slično kao i priroda. Budući će posjetitelji, osim informacija o tehničkim sustavima, prolaskom kroz podatkovni centar saznati i više o povijesti Srca te općenito o djelatnosti ustanove koja je već desetljećima srce digitalne transformacije znanosti i visokog obrazovanja u Hrvatskoj."

Zbog tehničkih i sigurnosnih zahtjeva posebnu je pozornost trebalo posvetiti načinu na koji će se odabrano idejno rješenje prenijeti na zidove, s obzirom na to da je riječ o aktivnoj računalnoj hali.

Odabrano idejno rješenje izvedeno je na zidovima podatkovnog centra i računalne hale primjenom samoljepljive grafičke folije. Takav način izvedbe omogućio je vizualno oblikovanje prostora uz poštovanje tehničkih i sigurnosnih zahtjeva.

Time je prostor podatkovnog centra dobio novi vizualni identitet koji doprinosi njegovoj prepoznatljivosti, unaprjeđuje doživljaj prostora za zaposlenike i posjetitelje te dodatno ističe ulogu Srca kao nacionalne infrastrukturne ustanove za podršku znanosti, obrazovanju i digitalnoj transformaciji.

Nataša Dobrenić,
Srce

Smotra Sveučilišta u Zagrebu

Srce i ove godine na Smotri Sveučilišta u Zagrebu

Sveučilište u Zagrebu ove godine 31. put zaredom organizira na jednom mjestu predstavljanje svih fakulteta i akademija u svome sastavu, a Srce se predstavljanju pridružuje programom vezanim za digitalnu transformaciju i podršku studentima

Studeni je već tradicionalno u znaku Sveučilišta u Zagrebu. U okviru Tjedna Sveučilišta u Zagrebu od 12. do 14. studenoga 2026. održat će se 31. Smotra Sveučilišta u Zagrebu, manifestacija namijenjena maturantima te sadašnjim i budućim studentima. Smotra će se, kao i prethodnih godina, održati u Kongresnom centru Zagrebačkog velesajma, Kongresnoj dvorani i dvorani Zimski vrt, dok je dvorana Cres rezervirana za program profesionalne orijentacije. Manifestacija je, kao i proteklih nekoliko izdanja, zamišljena u hibridnom obliku, pa se uz posjet uživo dio sadržaja prati i putem virtualne Smotre. Tijekom tri dana, od 10 do 19 sati, posjetiteljima će se na izložbenim prostorima predstaviti 34 sastavnice Sveučilišta u Zagrebu, 31 fakultet i 3 umjetničke akademije, uz odabrane studentske udruge, studentske centre u Zagrebu i Varaždinu, Konfucijev institut Sveučilišta u Zagrebu i sponzore manifestacije. Osim informacija o studijskim programima i uvjetima upisa, poseban dio prostora posvećen je iskustvu studiranja, uključujući smještaj, prehranu i izvannastavne aktivnosti. Ovogodišnje izdanje donosi i dodatne informacije o diplomskim, specijalističkim i doktorskim studijima, studentskoj praksi te sudjelovanju studenata u domaćim i međunarodnim projektima.

Srce na Smotri sudjeluje u okviru cjeline posvećene digitalnoj transformaciji. Posjetiteljima će predstaviti usluge i podršku namijenjenu studentima tijekom cijelog studija, kao i aktivnosti vezane za koncept pametnog sveučilišta i napredno korištenje digitalne tehnologije u nastavi i znanosti. Već dugi niz godina Srce sudjeluje na Smotri, a i ove će godine biti prisutno kao tehnička podrška te će imati vlastiti izložbeni štand.

Na prošlogodišnjoj, jubilarnoj 30. Smotri Srce je za svoj doprinos digitalizaciji visokog obrazovanja dobilo priznanje Organizacijskog odbora u kategoriji Digitalizacija. To priznanje potvrđuje dugogodišnju ulogu Srca u oblikovanju digitalnog iskustva studiranja na Sveučilištu u Zagrebu.



Amira Zubović,
Srce

AKADEMIJA SRCA



CIKLUS	PRIJAVE	REALIZACIJA
1.	1. 10. 2026. – 15. 11. 2026.	1. 12. 2026. – 31. 1. 2027.
2.	16. 11. 2026. – 15. 1. 2027.	1. 2. 2027. – 30. 4. 2027.
3.	1. 3. 2027. – 30. 4. 2027.	1. 6. 2027. – 15. 7. 2027.

Događanja

Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC 2026

Srce i ove će godine, 24. i 25. studenoga 2026., biti organizator Dana Hrvatskog centra kompetencija za HPC (HR HPC CC) na kojem će se okupiti vodeći domaći i europski stručnjaci kako bi razgovarali o aktualnim trendovima i izazovima u području HPC-a, umjetne inteligencije i kvantnog računarstva



Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC 2025

Europa ulazi u fazu izgradnje infrastrukture posebno prilagođene umjetnoj inteligenciji. Europska inicijativa UI Tvornice već je usmjerena na povezivanje superračunala, podataka, stručnjaka i UI ekosustava. Sve se više govori o sljedećem koraku – UI Gigatvornicama, odnosno računalnim sustavima neusporedivo većeg opsega, namijenjenima daljnjem razvoju tehnologija UI-ja i snažnijem pozicioniranju EU-a u odnosu na globalne „igrače" u području umjetne inteligencije.
Ovogodišnji Dan HR HPC CC-a donosi bogat program, s naglaskom na daljnju izgradnju napredne računalne infrastrukture za razvoj umjetne inteligencije u Hrvatskoj te razvoj kvantne infrastrukture u Europi. Program nudi:

+ okrugli stol s predstavnicima najvažnijih hrvatskih i europskih aktera u području HPC-a i UI-ja
+ panel-raspravu o budućnosti hrvatske računalne infrastrukture u kontekstu razvoja umjetne inteligencije
+ uspješne primjere korištenja superračunala u industriji, znanosti i javnoj upravi
+ radionice „Edukacija o HPC-u za poduzetnike" i „Osnovne teme MPI programiranja"
+ prilike za umrežavanje i razmjenu iskustava.

Tijekom drugog dana događanja sudionici će imati priliku zatražiti individualno savjetovanje u trajanju od 30 minuta s HPC stručnjacima. Prilikom prijave potrebno je opisati problematiku, a na temelju zahtjeva bit će dodijeljen odgovarajući stručnjak iz HR HPC CC-a.
Sudjelovanje na događanju je besplatno, no broj mjesta je ograničen. Prijave su obvezne putem obrasca na službenim stranicama Hrvatskog centra kompetencija za HPC: https://www.hpc-cc.hr/, gdje možete dobiti više informacija o programu i govornicima.
Prijave se otvaraju u listopadu.

Marija Herceg,
Srce

Sufinancira Europska unija · EuroHPC Joint Undertaking · HPC IN EUROPE · EURO³ · HRVATSKI CENTAR KOMPETENCIJA ZA HPC · REPUBLIKA HRVATSKA Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih

Srce DEI

Srce DEI
2027

7. i 8. travnja 2027.

Sveučilište u Zagrebu
Ulica Radoslava Cimermana 88

dei.srce.hr

Sveučilište u Zagrebu

srce 55 od 1971.

Otvoreni pristup

Tjedan otvorenog pristupa – koja je cijena znanja?

Ususret Tjednu otvorenog pristupa donosimo pregled aktivnosti kojima Srce i partnerske ustanove promišljaju stvarnu cijenu znanja i mogućnosti dijamantnog otvorenog pristupa u Hrvatskoj

Tjedan otvorenog pristupa (engl. *Open Access Week*), međunarodna inicijativa koja potiče znanstvenu i akademsku zajednicu na promišljanje i dijalog o aktualnim temama vezanim uz otvoreni pristup, ove se godine obilježava od 19. do 25. listopada.
Srce aktivno promiče i podupire otvoreni pristup razvojem i održavanjem nacionalnih infrastruktura poput Portala hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa Hrčak te sustava digitalnih repozitorija Dabar, koji omogućuju otvorenu dostupnost znanstvenih publikacija, istraživačkih podataka i drugih rezultata istraživačkih i obrazovnih procesa. Kontinuiranim razvojem ovih sustava, edukacijom korisnika i sudjelovanjem u nacionalnim i međunarodnim inicijativama Srce pridonosi primjeni otvorene znanosti u praksi i razvoju održivih modela znanstvene komunikacije, stoga svake godine aktivno obilježava ovaj Tjedan prikladnim aktivnostima.
Tema ovogodišnjeg Tjedna otvorenog pristupa glasi „Cijena znanja“ (eng. *The Cost of Knowledge*) te poziva na promišljanje o financijskim, ljudskim i ostalim troškovima stvaranja, dijeljenja i dugoročnog očuvanja znanja. Iako je pristup znanju prepoznat kao temeljno pravo i preduvjet razvoja društva, troškovi pristupa znanstvenim informacijama i njihova objavljivanja kontinuirano rastu. Ovogodišnja tema otvara pitanje kako unatoč izazovima osigurati da znanje ostane javno dobro dostupno svima.
Tema se nadovezuje na prošlogodišnju raspravu „Tko posjeduje naše znanje?“ i usmjerava pozornost na posljedice komercijalizacije znanstvenog izdavaštva i upravljanja znanstvenim informacijama. Komercijalno vlasništvo nad izdavačkim platformama i uslugama znanstvene komunikacije predstavlja financijsko opterećenje istraživačima i ustanovama te otvara pitanja održivosti znanstvenog izdavaštva. Istodobno raste svijest o potrebi razvoja otvorenih, transparentnih i zajednicom vođenih modela objavljivanja koji će služiti javnom interesu.
U tom kontekstu dijamantni otvoreni pristup (eng. *Diamond Open Access*) predstavlja jedan od ključnih modela održivog znanstvenog izdavaštva. Temelji se na nekomercijalnom upravljanju, pri čemu ni autori ni čitatelji ne plaćaju naknade za objavljivanje ili pristup sadržaju, a izdavaštvo se razvija uz potporu akademske zajednice i javnih institucija. U Hrvatskoj je prisutna podrška za dijamantno izdavaštvo putem Hrčka, gdje više od 240 znanstvenih i stručnih časopisa objavljuje prema načelima dijamantnog otvorenog pristupa, čime se značajno doprinosi razvoju otvorene znanosti na nacionalnoj i europskoj razini. Kako bi se dodatno ojačala koordinacija, podrška i dugoročna održivost takvog modela izdavaštva, 2025. godine pokrenuta je inicijativa za osnivanje Hrvatskog centra za dijamantni otvoreni pristup, koji nastaje suradnjom Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu, Srca, Sveučilišta u Zadru, Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Hrvatske udruge za znanstvenu komunikaciju – ZNAK. Centar djeluje kao nacionalna mreža za povezivanje postojećih usluga i ekspertize uključenih u znanstveno izdavaštvo, s ciljem razvoja održivog, pravednog i kvalitetnog sustava dijamantnog otvorenog pristupa u Hrvatskoj te njegova povezivanja s europskim inicijativama.
Tjedan otvorenog pristupa 2026. u Hrvatskoj obilježit će se zajedničkim aktivnostima navedenih partnerskih ustanova u obliku stručnih predavanja i rasprava o prikladnim temama, a s naglaskom na izazovima i mogućnostima dijamantnog otvorenog pristupa. Obilježavanjem ovog međunarodnog tjedna želimo potaknuti širu akademsku zajednicu na promišljanje stvarne cijene znanja i važnosti razvoja otvorenih sustava koji znanje čine dostupnim, pravednim i održivim za dobrobit cijelog društva. Više informacija o programu Tjedna možete pronaći na stranicama Srca: https://www.srce.unizg.hr/sva-dogadjanja.



Ljiljana Jertec Musap,
Srce

Projekt PATTERN: Jačanje kompetencija za otvorenu i odgovornu znanost u Europi

Projekt PATTERN (engl. *Piloting open and responsible Activities and Trainings Towards the Enhancement of Researchers Networks*) provodio se od siječnja 2023. do lipnja 2026. godine u okviru programa Obzor Europa (engl. *Horizon Europe*). Tijekom 42 mjeseca okupio je 14 partnerskih i pridruženih institucija iz 13 europskih zemalja, među kojima i Institut Ruđer Bošković (IRB).
Glavni cilj projekta bio je razvoj i jačanje kompetencija potrebnih za otvoreno i odgovorno istraživanje i inovacije (engl. *Open and Responsible Research and Innovation, Open RRI*) te poticanje njihove primjene među istraživačima i istraživačkim organizacijama diljem Europe. Projekt je obuhvatio niz tema važnih za suvremenu znanstvenu praksu, uključujući otvoreni pristup znanstvenim publikacijama, upravljanje istraživačkim podacima i FAIR načela, građansku znanost, istraživački integritet, rodnu ravnopravnost i uključivost, znanstvenu komunikaciju te razvoj vještina upravljanja i vođenja.
U projektu su razvijeni inovativni edukativni materijali koji istraživačima pomažu u stjecanju znanja i vještina potrebnih za otvorenije, transparentnije i društveno odgovornije provođenje istraživanja. Time je PATTERN pridonio jačanju povezanosti znanosti, društva i obrazovanja te podržao ciljeve Europskog istraživačkog prostora.

Od analize postojećih praksi do razvoja novih edukacija

Projekt je bio organiziran u nekoliko međusobno povezanih faza. U početnoj fazi provedena je opsežna analiza postojećih edukacija i resursa iz



Polaznici i predavači druge Zimske škole otvorene znanosti održane na Institutu Ruđer Bošković

područja otvorene znanosti i odgovornog istraživanja. Mapirano je i analizirano više od 500 treninga, edukativnih materijala i drugih oblika podrške istraživačima. Na temelju prikupljenih podataka identificirane su ključne potrebe, postojeće praznine i mogućnosti za daljnji razvoj edukacija.
Rezultati analize poslužili su kao osnova za razvoj obrazovnog programa PATTERN. U sljedećoj fazi izrađeni su kurikulumi, treninzi i prateći materijali prilagođeni različitim profilima istraživača i različitim institucionalnim okruženjima. Razvijeni sadržaji potom su testirani u dvama ciklusima pilotiranja u partnerskim institucijama diljem Europe. Povratne informacije polaznika i edukatora korištene su za unaprjeđivanje sadržaja, čime je osigurano da konačni materijali što bolje odgovaraju stvarnim potrebama istraživačke zajednice. Posebna vrijednost projekta bila je primjena pristupa sukreiranja i suoblikovanja (engl. *co-creation* i *co-design*), kojima su istraživači, edukatori i druge zainteresirane skupine bili aktivno uključeni u razvoj i usavršavanje edukativnih sadržaja tijekom cijelog projekta.

Otvoreno dostupni rezultati PATTERN-a

Jedan od najvažnijih rezultata projekta PATTERN jest skup edukativnih materijala koji su javno dostupni pod Creative Commons Attribution licencijom za korištenje i daljnju prilagodbu. Materijali su objavljeni na engleskom jeziku te na nekoliko nacionalnih jezika, uključujući hrvatski, a dostupni su putem zajednice PATTERN na platformi Zenodo (https://zenodo.org/communities/pattern/).
Uz materijale za treninge razvijeni su i samostalni *online* tečajevi dostupni na platformi OpenPlato (https://openplato.eu/blocks/catalog/list.php). Njihova otvorena dostupnost omogućuje istraživačima, edukatorima i institucijama da i nakon završetka projekta nastave koristiti razvijene sadržaje za vlastito usavršavanje ili organizaciju novih edukacijskih aktivnosti. Tako rezultati projekta ostaju trajno dostupni i nastavljaju doprinositi razvoju otvorene i odgovorne znanosti.



Samostalni online tečaj Uvod u FAIR upravljanje istraživačkim podacima na platformi OpenPlato

Doprinos Instituta Ruđer Bošković

Kao jedna od partnerskih institucija, Institut Ruđer Bošković u projektu je sudjelovao putem aktivnosti Centra za znanstvene informacije i Odsjeka za odnose s javnošću i promidžbu popularizacijskih projekata. Djelatnici Instituta bili su uključeni u različite projektne aktivnosti, od analize postojećih edukacijskih praksi i razvoja novih sadržaja do njihove provedbe i evaluacije.
Poseban doprinos IRB-a ostvaren je u područjima otvorenog pristupa, upravljanja istraživačkim podacima i FAIR načela te znanstvene komunikacije putem sudjelovanja u razvoju edukativnih materijala iz tih područja te organizacije njihova pilotiranja među istraživačima. Pilotiranje je provedeno u dvama ciklusima tijekom Zimskih škola otvorene znanosti na IRB-u održanih 2025. i 2026. godine. Programi su obuhvatili teorijska i praktična znanja o otvorenom pristupu, upravljanju istraživačkim podacima i znanstvenoj komunikaciji, s posebnim naglaskom na svakodnevne izazove s kojima se istraživači susreću u svom radu. Sudionici su, primjerice, izrađivali planove upravljanja podacima, analizirali modele otvorenog pristupa te kroz praktične vježbe stjecali iskustva primjenjiva u vlastitim istraživačkim projektima.
Osim putem radionica i edukacija uživo, IRB je dio sadržaja testirao i putem *webinara*, radionica te samostalnih *online* tečajeva dostupnih na hrvatskom jeziku na platformi OpenPlato svim zainteresiranim korisnicima: „Objavljivanje u otvorenom pristupu: suočavanje s izazovima i razotkrivanje mitova“ (https://openplato.eu/course/view.php?id=136) te „Uvod u FAIR upravljanje istraživačkim podacima“ (https://openplato.eu/course/view.php?id=584).



Sučelje samostalnog online tečaja Objavljivanje u otvorenom pristupu: suočavanje s izazovima i razotkrivanje mitova

Trajna vrijednost projekta za hrvatsku akademsku i istraživačku zajednicu

Važnost projekta PATTERN ne očituje se samo u razvijenim edukativnim sadržajima nego i u njihovoj dugoročnoj dostupnosti i primjenjivosti. Razvojem, testiranjem i prilagodbom materijala, organizacijom dviju Zimskih škola otvorene znanosti te prijevodom dijela sadržaja na hrvatski jezik, IRB je osigurao da rezultati projekta budu dostupni široj hrvatskoj akademskoj i istraživačkoj zajednici.
Razvijeni treninzi i samostalni *online* tečajevi predstavljaju vrijedan resurs za istraživače, edukatore i istraživačke organizacije te mogu doprinijeti jačanju kompetencija u području otvorene znanosti, odgovornog istraživanja i upravljanja istraživačkim rezultatima. Time PATTERN ostavlja trajan doprinos razvoju otvorenije, transparentnije i međunarodno konkurentnije hrvatske znanosti.

Lorena Palameta, Martina Žugaj, Josipa Karadžole, dr. sc. Bojan Macan,
Institut Ruđer Bošković, Centar za znanstvene informacije



Srce
Sveučilišni računski centar

srce 55 od 1971.