


srce**novosti**

digitalno izdanje

broj 100
prosinac 2024.
ISSN 1334-6474

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu ·  srce

Časopis Srce novosti broj 100 - digitalno izdanje

Ovaj broj posvetili smo retrospektivi proteklih 100 brojeva - s vremenskim odmakom sagledali neke od najvažnijih tema kojima smo se bavili onda, na počecima Novosti, te one kojima se bavimo danas.

Napravili smo i analizu svih 100 brojeva Novosti kako bismo vidjeli koje su teme bile dominantne u pojedinim razdobljima, o čemu smo najviše pisali te kako se mijenjaju trendovi u primjeni informacijskih tehnologija u znanosti i obrazovanju.

Željeli smo vam na taj način predstaviti najvažnije usluge, projekte i infrastrukture koje su rasle i mijenjale se zajedno sa zajednicom za koju ih je Srce osmislilo, razvijalo i unapređivalo, a to radi i danas. U temu broja uključili smo i brojne čestitke naših čitatelja na čemu im se posebno zahvaljujemo. Nadamo se da će vam taj mali tematski vremeplov biti zanimljiv i da ćete ga s uživanjem pročitati.


Uz temu broja donosimo vam i niz drugih zanimljivih članaka i vijesti te najavljujemo konferenciju Srce DEI 2025.

Uredništvo Srce Novosti želi vam Sretan Božić i uspješnu poslovnu novu godinu.

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

Digitalno izdanje: Sveučilišni računski centar (Srce)

srce**novosti**

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu ·  srce · broj 100 · prosinac 2024.





Tema broja: **10**
Gradnja moderne e-infrastrukture



Tema broja: **13**
Preko MOZVAG-a do zvijezda



Tema broja: **30**
Daljnji napredak nezamisliv bez HPC tehnologija

Tema broja

- + Više od dva desetljeća naprednog računanja u Srcu **14**
- + CIX – neizostavna komponenta hrvatskog interneta već više od 20 godina **16**
- + StuDOM kroz povijest **18**
- + Osvrt na 100. broj Srce novosti **19**
- + Čestitke povodom 100 brojeva Srce novosti **20**

Uvodnik

Riječ urednika **05**

Komentar

Od zamisli do stotog broja **07**

Članci

- + Što donosi Akademija Srca **27**
- + Suradnja Srca i Hrvatske zaklade za znanost **28**
- + Usluga za napredno računanje Srca korištena za obuku velikog jezičnog modela HR-GPT Beta **32**
- + Podrška malim i srednjim poduzećima u eri digitalne transformacije **33**
- + Nova faza razvoja Europskog oblaka za otvorenu znanost **35**
- + Tečajevi Srca za online vrednovanje na platformi Moodle Academy **36**

Vijesti iz Srca

- + Hrčak dosegao impresivnu brojku od 300 000 objavljenih radova **08**
- + Novi online tečaj Srca kao prvi korak do inkluzivnog obrazovnog okruženja **08**
- + U Srcu održan 5. Forum CIX-a **09**

Najave

- + Sudjelujte na konferenciji Dani e-infrastrukture Srce DEI 2025 **37**



Naših 100 brojeva



četrdeset
pet godina

broj 63
travanj 2016



www.srce.unizg.hr/srce-novosti

srce novosti · travanj 2016. 1

Uvodnik

Riječ urednika



dr. sc. Slaven Mihaljević,
glavni urednik

Drage čitateljice i čitatelji Srce novosti, drage kolegice i kolege, partneri i prijatelji Srca, pred vama je novi broj Srce novosti, koji je ovaj put zaista poseban – obilježavamo naših prvih 100 brojeva! Srce novosti prošle su dug put od svojeg početka 2003. godine, kada smo u Srcu odlučili da nam je potrebna nova komunikacijska platforma. Pokrenut je bilten koji će pratiti novitete u primjeni informacijskih tehnologija u znanosti i visokom obrazovanju, kojih je tada – kao naravno i sada – bilo zaista puno. Trebao nam je medij kojim ćemo moći korisnike informirati o našim novim temama, projektima, uslugama, o novim tehnologijama koje su se pojavljivale i pribijale u svijet znanosti i obrazovanja (sjetimo se samo CRO-GRID infrastrukture, DOMUS-a, Isabelle, Iksice, StuDOM-a, Bolonjskog procesa...), ali i šire. Tog osnovnog načela držimo se i danas, sad već 21 godinu, mijenjajući pri tome povremeno dizajn, broj stranica Novosti, ali u suštini ostajući isti i zadržavajući osnovnu ideju – podijelimo novosti sa svojim korisnicima. Stoga smo ovaj broj posvetili svojevrsnoj retrospektivi proteklih 100 brojeva na način da smo s vremenskim odmakom sagledali neke od najvažnijih tema kojima smo se bavili onda, na počecima Novosti, te one kojima se bavimo danas – i sumirali što se promijenilo i što nas čeka u budućnosti. Da ne stanemo samo na tome, napravili smo i analizu svih 100 brojeva Novosti kako bismo vidjeli koje su teme bile dominantne u pojedinim razdobljima, o čemu smo najviše pisali te kako se mijenjaju trendovi u primjeni informacijskih tehnologija u znanosti i obrazovanju. Rezultati su više nego zanimljivi. U temu broja uključili smo i brojne čestitke naših čitatelja na čemu im se posebno zahvaljujemo.

Od drugih tema kojima se bavimo u ovom broju izdvajamo tekst o Akademiji Srca, novoj edukacijskoj platformi za nastavnike, istraživače i IT stručnjake, s čijom implementacijom smo počeli s novom akademskom godinom. Poziv za prijave na Akademiju je otvoren i pozivamo vas da se prijavite. O trenutnom statusu HPC-a u Hrvatskoj i EU, kao i o budućnosti HPC-a u Hrvatskoj, možete pročitati u tekstu o Danu Hrvatskog centra kompetencija za HPC, koji je održan 12. i 13. studenog u Srcu. Nastavljamo i s predstavljanjem usluga u okviru projekta CROBOHUB++ te u ovom broju možete pročitati što Algebra, jedan od partnera na projektu, nudi poduzećima kako bi unaprijedila poslovanje i digitalnu transformaciju. Od ostalih tema u Novostima ističemo predstavljanje rezultata projekta OpenDigCompEdu te članak o suradnji Srca i Hrvatske zaklade za znanost. Nadamo da ćete i u ovom broju Novosti naći nešto što vam je zanimljivo. Za kraj, kao glavni urednik Srce novosti, iskoristit ću ovu posebnu priliku da zahvalim svima koji su svojim radom doprinijeli osmišljavanju, pripremi i izradi prvih 100 brojeva Srce novosti: svim autorima, komentatorima, sudionicima intervjua, svim dosadašnjim glavnim urednicima i članovima uredništva, kao i „tehničkom“ dijelu bez kojih Novosti ne bi mogle izlaziti – grafičkim urednicima, lektorima i prevoditeljima. Svi vi ste pomogli da Srce kroz Novosti uspješno ispunjava jednu od svojih osnovnih zadaća na čemu vam od srca zahvaljujemo. Sigurni smo da ćemo i dalje zajedno nastaviti stvarati Novosti, barem još sljedećih 100 brojeva. Do idućeg broja srdačno 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

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

Za izdavača: Ivan Marić
Glavni urednik: dr. sc. Slaven Mihaljević
Izvršna urednica: Nataša Dobrenić
Urednici: Vlatko Grabovica, Petra-Marija Jelčić i Ivana Veldić

Fotografije u 100. broju:
službena foto-arhiva Srca

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

Sveučilišni računski centar

Od zamisli do stotog broja

Kad sada pregledavamo i čitamo tekstove iz ranih izdanja Srce novosti, primjećujemo da su se neke ideje, kad smo ih po prvi put spominjali i pisali o njima, činile futurističke i gotovo nemoguće. Danas su nam te iste ideje normalne i svakodnevne. To samo podcrtava činjenicu da je Srce stalno gledalo unaprijed i bilo za korak-dva ispred svog vremena



Nataša Dobrenić,
izvršna urednica



dr. sc. Slaven Mihaljević,
glavni urednik

Pokretanje biltena, *newslettera* ili časopisa sa sobom uvijek donosi niz izazova. Kad je u Srcu prije 21 godinu odlučeno da ćemo pokrenuti bilten Srce novosti želja je bila da korisnike Srca redovito informiramo o aktivnostima Srca. Željeli smo informirati svoje korisnike o projektima, uslugama i infrastrukturama koje gradimo za njih i, što je još važnije, zajedno s njima.

Srce novosti popratile su početke velikih infrastrukturnih projekata i suradnji, i u Hrvatskoj i u međunarodnoj zajednici, kao što je uvođenje grid infrastrukture koja predstavlja početak onoga što danas u Srcu zovemo uslugom naprednog računanja. Pratili smo i projekt uvođenja interneta u sve studentske domove u Hrvatskoj – StuDOM, uvođenje AAI@EduHr – Autentikacijske i autorizacijske infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja, kao i razvoj Informacijske infrastrukture visokih učilišta, početke udomljavanja CIX-a i najveći od svih infrastrukturnih projekata – projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak HR-ZOO. Za ovu obljetnicu napravili smo analizu najčešćih pojmova u dosadašnjim izdanjima Srce novosti da bismo vidjeli kako su se teme mijenjale kroz godine izlaženja, ali i da se prisjetimo razvoja brojnih tehnologija.

Prvi brojevi Srce novosti stavljali su fokus na mrežne tehnologije, tečajeve i osnovna informatička znanja, informacijske sustave, internetski promet te bolonjski proces odražavajući period s početka 2000-tih godina koji je bio karakteriziran brzim razvojem interneta i potrebom za stjecanjem osnovnih informatičkih znanja, ali i velikim promjenama u visokom obrazovanju.

Tijekom godina mijenjale su se glavne teme koje smo obrađivali u Srce novostima. U 2010-ima teme kao što su otvorena znanost, napredno računanje, e-učenje, pohrana

podataka i upravljanje znanjem postaju sve zastupljenije u Novostima, ponovno odražavajući razvoj tehnologije i potrebe zajednice u tom periodu.

Mijenjao se i izgled Srce novosti, pa je tako prva promjena izgleda napravljena za 50. broj Srce novosti, koje su tada obilježavale 10. godinu izlaženja. Srce novosti počinju više sličiti biltenu, s dužim člancima i većim brojem stranica.

U zadnjih pet godina primjetna je dominacija tema poput digitalne transformacije znanosti i visokog obrazovanja, podatkovnih centara, otvorenog obrazovanja, istraživačkih podataka, digitalnih diploma i digitalnih vještina. I ova promjena praćena je promjenom izgleda i formata Srce novosti, koje u 83. broju postaju Srce novosti kakve ih znamo danas. Više nisu bilten, postale su časopis. Članci su dulji i detaljniji, Novosti se više otvaraju prema zajednici, češće objavljujemo intervjue i učestaliji su nam gostujući autori i vanjski komentatori.

Kad sada pregledavamo i čitamo tekstove iz ranih izdanja Srce novosti, primjećujemo da su se neke ideje, kad smo ih po prvi put spominjali i pisali o njima, činile futurističke i gotovo nemoguće. Danas su nam te iste ideje normalne i svakodnevne. To samo podcrtava činjenicu da je Srce stalno gledalo unaprijed i bilo za korak-dva ispred svog vremena.

Iz niza zanimljivih tema koje smo tijekom godina obrađivali izdvojili smo šest o kojima smo najviše pisali u posljednjih 99 brojeva i donosimo vam osvrt na te teme kroz godine. Željeli smo vam na taj način predstaviti najvažnije usluge, projekte i infrastrukture koje su rasle i mijenjale se zajedno sa zajednicom za koju ih je Srce osmislilo, razvijalo i unapređivalo, a to radi i danas. Nadamo se da će vam taj mali tematski vremeplov biti zanimljiv i da ćete ga s uživanjem pročitati.

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

- 7 -

NAŠIH PRVIH 35 GODINA...



 **srcenovosti**
posebno izdanje / kolovoz 2006

Portal znanstvenih i stručnih časopisa

Hrčak dosegnuo impresivnu brojku od 300 000 objavljenih radova

Portal Hrčak, koji Srce razvija i održava, već 18 godina urednicima hrvatskih časopisa omogućava jednostavnu objavu radova, a čitateljima središnje mjesto za pristup velikom broju kvalitetnih znanstvenih i stručnih radova. Na portalu je trenutno dostupno 549 časopisa iz svih znanstvenih, interdisciplinarnih i umjetničkih područja, a cjeloviti tekstovi svih radova dostupni su u otvorenom pristupu. To znači da su besplatni za čitanje i preuzimanje, distribuciju, pretraživanje, dohvaćanje, indeksiranje i/ili drugo zakonito korištenje, čime se značajno pridonosi širenju znanja i poticanju suradnje unutar znanstvene zajednice. Ova brojka potvrđuje povjerenje urednika časopisa i autora istraživača koji prepoznaju Hrčak kao pouzdanu platformu za objavu i diseminaciju svojih radova. Također, uspjeh portala rezultat je kontinuiranih tehničkih

i funkcionalnih unapređenja koja Srce implementira kako bi korisnicima osiguralo jednostavno pretraživanje, pregledavanje i korištenje sadržaja.

Podsjećamo, Hrčak je izrađen u 2006. godini uz potporu tadašnjeg Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (današnjeg Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih), realiziran je u Srcu, a osnovna ideja potekla je iz Hrvatskog informacijskog i dokumentacijskog društva. Zajednica koja uključuje urednike časopisa, izdavače i informacijske stručnjake tijekom godina aktivno je uključena kroz Savjet Hrčaka u rasprave i odluke vezane uz status i smjer razvoja Hrčaka.

Hrčak je tijekom vremena postao pouzdana i sveobuhvatna podrška za moderno znanstveno izdavaštvo, koja omogućuje korištenje jedinstvenih identifikatora publikacija (DOI) i autora (ORCID), podržava strojno čitljive formate (JATS XML), osigurava vidljivost radova drugim sustavima i pretraživačima putem protokola OAI-PMH te omogućuje povezivanje radova s

istraživačkim podacima pohranjenima u drugim sustavima.

Osim objavljivanja na Hrčku, uredništvima je na raspolaganju i korištenje instance Open Journal Systems (OJS) za provođenje uredničkog procesa časopisa, a uredništvima zbornika u okviru usluge omogućeno je korištenje Open Monograph Pressa (OMP), sustava za pripremu i objavu zbornika konferencijskih radova. Stručnjaci Srca redovito provode edukacije za uredništva i izdavače kako bi im olakšali rad te sastavljaju upute za rad.

Važnost Hrčka prepoznata je i istaknuta i u „Brošuri primjera implementacije EOOSC-a“ i otvorene znanosti (engl. „Brochure of Use Cases on EOOSC and Open Science“), koja ističe primjere politika i praksi iz europskih zemalja u implementaciji EOOSC-a i otvorene znanosti na nacionalnoj razini.

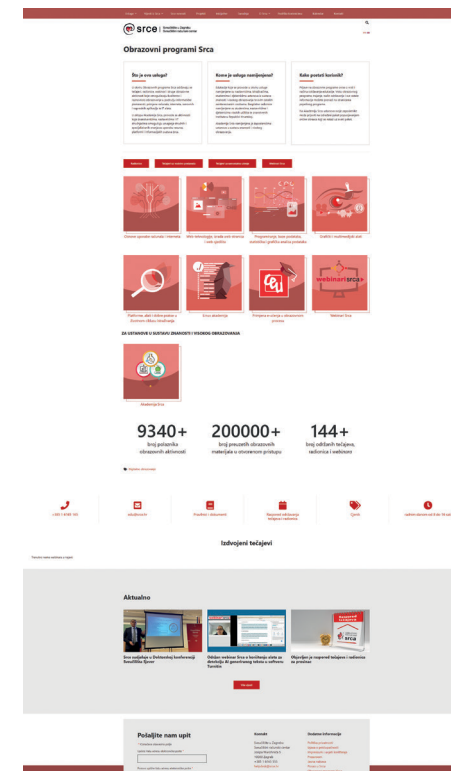
Pozivamo vas stoga da posjetite portal Hrčak na adresi <https://hrcak.srce.hr/>, gdje možete pronaći časopis za objavu svoga rada, otkriti nove kolege za suradnju ili saznati najnovije znanstvene i stručne informacije kroz 300 000 dostupnih radova u otvorenom pristupu!

Ljiljana Jeretec Musap, Srce

Obrazovni programi Srca

Novi online tečaj Srca kao prvi korak do inkluzivnog obrazovnog okruženja

Današnji obrazovni sustav zahtijeva pristup koji odgovara različitim potrebama studenata, a u kontekstu digitalnog obrazovanja to uključuje tehničke aspekte vezane uz sustav za e-učenje, kao i dizajn e-kolegija, sadržaja i njihovu prezentaciju. Srce pri implementaciji i prilagodbi sustava za e-učenje posebnu važnost pridaje digitalnoj pristupačnosti, osobito kroz sustav Merlin namijenjen ustanovama iz sustava visokog obrazovanja za



potrebe nastave u online okruženju – postavljajući time osnovu za stvaranje pristupačnog digitalnog obrazovnog okruženja. Ipak, postizanje cjelovitog inkluzivnog obrazovnog iskustva proces je koji zahtijeva suradnju više sudionika, a preduvjet je razumijevanje i primjena koncepta digitalne pristupačnosti od strane nastavnika i obrazovnih stručnjaka, koji izravno kreiraju i prilagođavaju postojeće nastavne materijale za svoje studente. S ciljem stvaranja polazišta za razumijevanje stjecanje digitalne pristupačnosti i stjecanje praktičnih znanja i vještina Srce je u listopada pokrenulo novi online tečaj za samostalno učenje pod nazivom „Digitalna pristupačnost nastavnih materijala za bolje iskustvo učenja“. Ovaj tečaj prvenstveno je namijenjen nastavnicima i obrazovnim stručnjacima koji u skladu sa suvremenim zahtjevima žele unaprijediti kvalitete nastave kroz prilagodbu vlastitih e-kolegija i

nastavnih materijala prema načelima digitalne pristupačnosti, ali i svima ostalima zainteresiranim za ovu tematiku. Osnovni cilj tečaja jest potaknuti polaznike na promišljanje o dizajnu i upotrebi obrazovnih sadržaja u svrhu stvaranja inkluzivnijeg obrazovnog okruženja kako bi svi studenti, uključujući i studente s invaliditetom, ali i različitim stilovima učenja, imali jednak pristup sadržajima učenja. S obzirom na sve veći naglasak na digitalnu pristupačnost, kao i nedostatak cjelovite i specijalizirane edukacije vezano uz ovu temu za nastavnike u sustavu visokog obrazovanja, ovaj tečaj predstavlja važan korak u planiranju i postizanju kvalitetnije nastave.

Tečaj je nastao kao rezultat interdisciplinarne suradnje autora iz Srca koji se u svakodnevnom radu bave temama digitalne pristupačnosti te vanjskih stručnjaka s Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, s kojima Srce već deset godina surađuje na temama pristupačnosti i inkluzivnosti. Zahvaljujući ovoj suradnji, tečaj pruža suvremene i visokoprijemljive smjernice prilagođene svakodnevnim potrebama nastavnika i obrazovnih institucija. Kroz praktične primjere i zadatke polaznici stječu konkretne vještine za prilagodbu nastavnih materijala različitim formatima, od teksta, tablica, slika do multimedijjskih sadržaja. Ova praktična komponenta omogućava polaznicima da svoja znanja primijene na stvarnim primjerima, čime se osigurava izravna primjenjivost u svakodnevnom obrazovnom radu. Pristup tečaju je fleksibilan jer omogućava polaznicima da ga pohađaju vlastitim tempom, bez vremenskih ograničenja, uz korištenje AAI@EduHr elektroničkog identiteta ili lokalnog korisničkog računa. Nakon uspješnog završetka svih sedam cjelina i provjera znanja, polaznici dobivaju potvrdu o završenom tečaju. Fokus tečaja na načela univerzalnog dizajna za učenje nastavnicima omogućava da obogate svoju pedagošku praksu te stvore obrazovne sadržaje koji su u potpunosti dostupni i pristupačni za sve čineći važan iskorak prema

obrazovanju budućnosti u kojem se posebna pozornost pridaje potrebama svakog pojedinog studenta.

Tečaj je dostupan na sljedećoj poveznici: <https://mod.srce.hr/online-tecaj/course/view.php?id=520>.

Anja Durđević, Srce

Croatian Internet eXchange (CIX)



U Srcu održan 5. forum CIX-a

U srijedu, 27. studenoga 2024. u Srcu je održan 5. forum CIX-a. Forumu CIX-a prisustvovali su predstavnici sedam članica CIX-a. Na Forumu se raspravljalo o radu usluge u 2024. godini, zadovoljstvu korisnika te o obnovi infrastrukture CIX-a. Poseban fokus u raspravi bio je na povećanju sigurnosti kroz MANRS (Mutually Agreed Norms for Routing Security) program za IXP-ove i daljnju distribuciju infrastrukture CIX-a.

Croatian Internet eXchange (CIX) (<https://www.cix.hr/>) hrvatsko je središte za razmjenu internetskog prometa osnovano i udomljeno u Srcu 2000. godine. Otvoreno je za sve davatelje internetskih usluga u Republici Hrvatskoj, kako za komercijalne tako i nekomercijalne, odnosno privatne mreže. Sljedeće godine CIX će zajedno sa svojim korisnicima obilježiti 25 godina, a ovim i svim ostalim unapređenjima infrastrukture CIX-a nastojimo barem još toliko godina biti bitan čimbenik interneta u RH.

Petra-Marija Jelčić, Srce

Za stoti broj Srce novosti željeli smo predstaviti najvažnije usluge, projekte i infrastrukture koje su rasle i mijenjale kroz godine kako su izlazile Novosti. Imate tako priliku čitati o danas iznimno važnim projektima i uslugama Srca, od gradnje moderne e-infrastrukture, podrške Srca u implementaciji Bolonjskog procesa, naprednog računanja, pa sve do hrvatskog središta za razmjenu internetskog prometa i uvođenju interneta u studentske domove diljem Hrvatske, a o svim tim danas neizostavnim temama pisali su stručnjaci Srca koji su bili aktivni sudionici provedbe tih projekata.

Gradnja moderne e-infrastrukture

Od projekta GigaCARNet do projekta HR-ZOO – 20 godina putovanja

Dobivši zadatak od uredništva Novosti da kratko dam osvrt na razgovor koji smo vodili za prvi broj Srce novosti (studeni 2003.) pod naslovom „Pametna mreža za put u Europu“, prvo sam išao pronaći taj (online) primjerak i prisjetiti se što sam tada zborio te prolistati cijeli broj. I bi mi drago prisjetiti se tog perioda, u kojemu se dešavalo tako puno aktivnosti u Srcu na gradnji prvih komponenti moderne e-infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja. Naravno, i prisjetiti se tog doba, kao i spoznaje da je prva gigabitna međugradska veza (na relaciji Zagreb – Split) u okosnici

akademske mreže realizirana prije 20 godina. Usput sam ponovo prelistao dokument iz 2002. godine i jako sam ponosan i danas na kvalitetu idejnog i tehničkog rješenja.

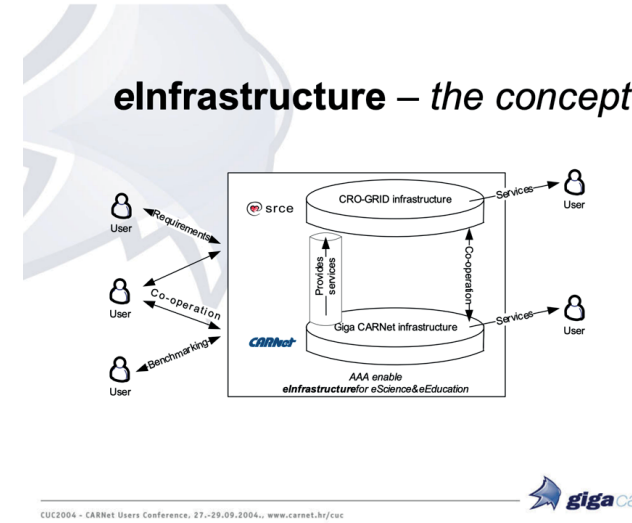
Što je bio GigaCARNet?

Projekt GigaCARNet imao je za konačni cilj implementaciju gigabitnih (Ethernet) tehnologija u okosnici (jezgri) i u pristupnom sloju (prema ustanovama) akademske mreže. Bio je to prije svega tehnološki iskorak mreže CARNET koja je do tada bila zasnovana na ATM tehnologiji, otvaranjem nove ere mrežne komponente e-infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja.

Taj cilj i cijeli projekt mogao se provesti jedino uz uvjet da nam se omogući korištenje optičkih kapaciteta kojih u to doba nije bilo jako puno. Na tržištu RH postojalo je par izgrađenih DWDM mreža nacionalnog opsega. Pored Hrvatskog telekoma, koji u tom trenutku nije javno pružao usluge najma optičkih linkova ili gigabitnih Ethernet kapaciteta po načelu obazovanja. Taj cilj i cijeli projekt mogao se provesti jedino uz uvjet da nam se omogući korištenje optičkih kapaciteta kojih u to doba nije bilo jako puno. Na tržištu RH postojalo je par izgrađenih DWDM mreža nacionalnog opsega. Pored Hrvatskog telekoma, koji u tom trenutku nije javno pružao usluge najma optičkih linkova ili gigabitnih Ethernet kapaciteta po načelu obazovanja. Taj cilj i cijeli projekt mogao se provesti jedino uz uvjet da nam se omogući korištenje optičkih kapaciteta kojih u to doba nije bilo jako puno. Na tržištu RH postojalo je par izgrađenih DWDM mreža nacionalnog opsega. Pored Hrvatskog telekoma, koji u tom trenutku nije javno pružao usluge najma optičkih linkova ili gigabitnih Ethernet kapaciteta po načelu obazovanja.

Kako do optike?

Kao i u svakom velikom projektu, i u ovome su postojali razni izazovi. Tehnološki i provedbeni izazovi inženjerima i sudionicima projekta su slatki poslovi, dok su oni koji nas iscrpljuju obično iz sfere politike i biznisa. I oni obično padnu na leđa voditelju ili užem projektnom timu. Bilo je to doba kada su novi igrači polako tražili svoj put na domaćem telekom-tržištu, a istovremeno se dominantni igrač (Hrvatski telekom) nije predavao olako. Sjećam se jednog od ključnih pripremnih sastanaka koje sam odradio tijekom 2002. u vezi s projektnim zahtjevom „za optičkim međugradskim vezama“, na kojemu sam obrazlagao i branio taj zahtjev pred tadašnjim zamjenikom premijera (Goran Granić), ministrom znanosti (Hrvoje Kraljević) i prvim čovjekom HT-a (Ivica Mudrinić). Obrazlagao sam zašto ne pristajem(o) na promjenu tehnologije u okosnici (HT tada nije nudio optičke veze među gradovima). Ključni državni sudionici tog sastanka shvatili su dalekosežnost projekta i nužnost optičke tehnologije u realizaciji, što je značilo da imamo zeleno svjetlo za korištenje resursa operatera u nastanku. Tako su prve međugradske gigabitne veze realizirane u suradnji s Hrvatskom elektroprivredom koja je u to doba već imala izgrađenu optičku mrežu na nekim međugradskim relacijama.



Slajd iz prezentacije projekta GigaCARNet, (Ivan Marić, CUG 2004., 29. 9. 2004.)

Network) proširili u MAN (Metropolitan Area Network) i WAN (Wide Area Network). Tehnološki smo unificirali cijelu akademsku mrežu. Na taj su način, posebno Layer 2 tehnologije Ethernet, postale dostupne u MAN-u i WAN-u, a uz poveznicu mreže CARNET s ostalim europskim mrežama u paneuropsku mrežu GÉANT ostvarile su se pretpostavke za uspostavu novih mrežnih usluga za hrvatske znanstvenike, nastavnike i studente. Jedna od njih je i VPN, koja omogućuje kreiranje virtualne mreže za međunarodne timove i projekte, tj. uključivanje timova iz raznih zemalja i institucija u „isti Layer 2 ili Layer 3 LAN“. Osim kreiranja jedinstvene mrežne platforme za suradnju timova, tehnološka važnost sastojala se i u činjenici da internetski paketi ne moraju prolaziti razne usmjerivače (Layer3) na svom putu, što za posljedicu ima smanjivanje kašnjenja u transportu paketa koje su unosili usmjerivači. A sve kako bi paketi putovali brže od izvora do odredišta, što je izuzetno važno za mnoge aplikacije (u realnom vremenu) i posebno za znanstvene projekte. Osim izgradnje mreže projekt je uključivao aktivnosti istraživanja i implementacije IPv6 u okosnicu i usluge, istraživanje i implementaciju raznih *multicast* usluga te aktivnosti izgradnje sustava nadzora i mjerenja mreže. Osim tehnološkog pomaka u okosnici mreže, važno je istaknuti i činjenicu da je tim projektom prvi put stavljen naglasak na gradnju redundantnih međugradskih *linkova*/veza u cilju povećanja robusnosti okosnice akademske mreže, ujedno i temeljne komponente nacionalne e-infrastrukture. Ta redundancija uskoro je postala osnova gradnje i drugih komponenti moderne e-infrastrukture, a posebno je bila izražena u dizajnu i gradnji računalnih i spremišnih komponenti projekta HR-ZOO. Kroz projekt GigaCARNet izgradili smo mrežna čvorišta za prihvat gigabitnih veza do ustanova članica mreže CARNET.

StuDOM

U to doba u Srcu smo (i sa zajednicom) provodili i niz drugih projekata s dalekosežnim posljedicama, koji su prethodili ili se naslanjali na GigaCARNet. U mrežnom segmentu, opet zahvaljujući ubrzanju gradnji optičkih kapaciteta u gradovima u RH, svakako treba spomenuti projekt StuDOM kojim smo kroz nekoliko faza provedbe (2003. – 2007.)

izgradili mrežne infrastrukture zasnovane na Ethernet tehnologijama u svim studentskim domovima u Hrvatskoj. Projektom StuDOM svakom studentu u domovima u RH omogućili smo spoj kapaciteta minimalno 100 Mbit/s, što je za to doba predstavljalo veliku razliku u odnosu na tada još uvijek prisutnu ISDN tehnologiju i početak implementacija xDSL tehnologija kao pristupne tehnologije za korisnike interneta u domaćinstvima. Implementacijom FTTx (Fiber To The Dormitory) ukazali smo kako treba graditi pristupne mreže. Proći će još puno vremena dok se pojam „širokopojsnog interneta“ koristeći FTTx ne ponudi kućanstvima u cijeloj Hrvatskoj. Biti student u nekom od studentskih domova u Zagrebu, Rijeci, Osijeku ili Splitu u to doba bilo je iz kuta „surfanja po internetu“ velika privilegija.

CRO-GRID

Također, valja spomenuti paralelnu gradnju i ostalih dviju ključnih komponenti današnje nacionalne e-infrastrukture. Kroz poliprojekt CRO-GRID (2003. – 2007.) s partnerskim ustanovama izgradili smo distribuiranu računalnu komponentu s klasterima u četiri grada. Autentikacijsku i autorizacijsku infrastrukturu sustava znanosti i visokog obrazovanja (AAI@EduHr) izgradili smo i pustili u rad 2004., a iste godine omogućili smo i prve virtualne poslužitelje u Srcu.

Značajni i strateški projekti nisu oni koji rješavaju trenutne izazove, već oni koji previđaju nove

O mogućnostima koje projekti kao što su GigaCARNet ili HR-ZOO kreiraju govore sljedeći primjeri. Provedbom projekta GigaCARNet 2004. godine stvorili smo pretpostavke za optičko umrežavanje akademske mreže u paneuropsku mrežu GÉANT vezama Zagreba s Bečom i Budimpeštom. Bilo je to vrijeme izgradnje nove generacije akademskih mreža europskih NREN-ova i podizanja kapaciteta mreže GÉANT. Kao rezultat te pravovremene realizacije projekta GigaCARNet nacionalna akademska mreža podigla je svoje kapacitete spoja, kao i čitav spektar federativnih mrežnih usluga. Zahvaljujući rezultatima projekta HR-ZOO, CARNET i Srce u suradnji s ostalim europskim NREN-ovima pod koordinacijom GÉANT-a ovih dana spremno dočekuju poziv EuroHPC JU (European High Performance Computing Joint Undertaking) za izgradnju superbrze mreže (kapaciteta 100 Gbit/s) koja će povezati sva europska HPC sjedišta, pa i superračunalo „Supek“ smješteno u podatkovnom centru Srca na Borongaju. U njemu smo 2023. godine u dogovoru s CARNET-om realizirali drugo čvorište mreže GÉANT, čime smo izgradili redundantan spoj mreže CARNET na GÉANT, što rezultira još većom otpornošću mrežne komponente nacionalne e-infrastrukture.



1. broj Srce novosti

Širokopropusna i servisno bogata okosnica akademske mreže bila je nužna komponenta gradnje i razvoja ostalih komponenti nacionalne e-infrastrukture za znanost i visoko obrazovanje. U to doba, prije nešto više od 20 godina, u Srcu smo već imali sliku nacionalne e-infrastrukture s projektom GigaCARNet kao jednim od važnih elemenata u realizaciji te slike.

Projekt GigaCARNet okupio je prvenstveno timove mrežnih inženjera Srca i CARNET-a. Sjećam se jako dobro da je to bilo doba snažne suradnje u kojoj su se (kako i treba) brisale granice institucija. Mario, Vlado, Hrvoje, Antonija, Igor i drugi članovi projekta istinski su se poistovjetili s projektom, tj. tehnološkim izazovima projektnih aktivnosti. Mrežarima je gradnja novih mreža, a posebno WAN mreža, oduvijek bila „vrh“. Graditi ponovo (GigaCARNet bila je treća generacija akademske mreže koju je Srce izgradilo) mrežna čvorišta i puštati nove mrežne kapacitete po hrvatskim gradovima i institucijama bio je posao koji je ispunjavao svakog člana projekta. Inženjer graditelj osjeća se potpunim u tim i takvim projektima. Naravno, meni je bilo zadovoljstvo voditi projekt i koordinirati radom projektnih timova. No istinski sam se i ja radovao gradnji i mrežne komponente i sad već opipljivim konturama buduće moderne e-infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja i njenog povezivanja sa sličnim EU komponentama. Bila je to realizacija e-Infrastructure commons (pojam koji je e-IRG inicijalno predstavio u „e-IRG Roadmap“ 2012.), što nas je svrstalo među prve i rijetke zemlje predvodnice u EU.

20 godina nakon tog vala gradnje pojedinačnih komponenti formalno smo završili i projekt HR-Z00, još jedan u nizu strateških projekata u realizaciji Srca, kojim smo nacionalnu e-infrastrukturu arhitektonski temeljenu na istim ključnim komponentama kao i prije 20 godina, ponovo izgradili i osnažili. Projektom HR-Z00 opet smo nastavili probijati tehnološke granice u svim komponentama nacionalne e-infrastrukture. Sastavni dio projekta HR-Z00 bila je i mrežna komponenta, tj. izgradnja nove, tehnološki i servisno osnažene okosnice akademske i



90. broj Srce novosti

istraživačke mreže CARNET. Mrežni rezultat aktivnosti unutar projekta HR-Z00 je povećanje kapaciteta okosnice akademske mreže s dotadašnjih 10 Gbit/s na kapacitet od 2 x 100 Gbit/s, pri čemu su između četiri grada (Zagreb, Osijek, Rijeka i Split) izgrađene višestruke redundantne transportne veze, što okosnicu mreže CARNET čini izuzetno otpornom i robusnom. Kao i prije 20 godina, u projektu HR-Z00 nova okosnica akademske mreže rezultat je suradnje mrežnih stručnjaka Srca i CARNET-a.

Provedbom ovih dvaju projekata, kao i niza drugih, dokazujemo i sebi i odgovornima da već dugi niz godina održavamo sposobnost projektiranja, izvedbe i održavanja velikih projekata u rješavanju ključnih digitalnih pretpostavki za moderno visoko obrazovanje i istraživanje u RH. Nadam se i uvjeren sam da svi, a prije svega naša zajednica, prepoznaju važnost te tradicije u Srcu.

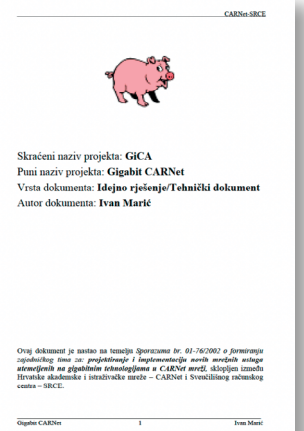
I za kraj, jedan od ključnih elemenata daljnjeg razvoja i upravljanja nacionalnom e-infrastrukturom znanosti i obrazovanja je u zajedničkom radu i suradnji ključnih dionika (uz uključenost zajednice) i u svim životnim ciklusima e-infrastrukture te svake njene komponente.

Bilo mi je zadovoljstvo pisati ovaj osvrt na razgovor o projektu GigaCARNet, ali prije svega podsjetiti se jednog putovanja u gradnju nacionalne e-infrastrukture.

Ivan Marić,
ravnatelj Srca

Priča o imenu

Na sastanku Upravnog vijeća CARNET-a (nekada 2002. godine) predstavljajući Idejno i tehničko rješenje projekta naslovnice dokumenta „obogatio“ sam logom i skraćenim nazivom projekta „GiCA“. Iako su članovi UV CARNET-a izrazili simpatije prema logu, isti su smatrali previše odvažnim, što je na kraju rezultiralo odustajanjem od istoga. Skraćeni naziv ipak je ostao u kolokvijalnoj upotrebi do današnjih dana. I danas s nostalgijom žalim što taj logo s malom pink gicom nije zaživio.



Naslovnica dokumenta [rujan 2002.]

Preko MOZVAG-a do zvijezda

Srce novosti više od dvadeset godina prate akreditaciju bolonjskih studija

Prošlo je 20 godina od donošenja odluke o provođenju Bolonjskog procesa u Republici Hrvatskoj o čemu smo tada pisali u Srce novostima. S obzirom na njegovu implementaciju već je te 2004. godine postalo jasno da će ovo biti jedan od velikih događaja za visoko obrazovanje u Hrvatskoj. Prisetimo se, sva visoka učilišta trebala su započeti isključivo izvođenje novih, bolonjskih studija već iduće, akademske godine 2005./2006., dok su na dotadašnjim dodiplomskim studijima mogli nastaviti studenti upisani u ranije generacije. To je značilo da je na razini cijele države u roku od samo nekoliko mjeseci bilo potrebno osmisliti, a nakon toga i akreditirati, više od tisuću novih, što prijediplomskih, što diplomskih, a što integriranih prijediplomskih i diplomskih studija. U prvoj polovici 2000-tih već je postojala svjesnost o mogućnostima složenih informacijskih sustava, pa je bilo jasno da je ovakav pothvat moguće provesti isključivo uz kvalitetnu informacijsku infrastrukturu.

ISVU i novi sustav za akreditaciju

Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU), koji je 2004. već ušao u treću produkcijsku godinu i u tijeku je bila intenzivna implementacija na ustanovama, također je trebalo uskladiti s Bolonjskom reformom. Nakon inicijalnog razvoja od strane Fakulteta elektrotehnike i računarstva ISVU je primopredan Srcu na daljnji razvoj i održavanje, a tim Srca za ISVU, koji je od početka ISVU-a sa stručnjacima s FER-a surađivao na razvoju i korisničkoj podršci, oblikovan je u Centar potpore ISVU te dodatno proširen suradnicima za implementaciju na visokim učilištima. ISVU je već imao podršku za različite razine studija, no u sklopu Bolonjske reforme implementirana su dodatna proširenja koja su omogućila završetak dodiplomskih studija ranijim generacijama studenata uz istovremeni opis budućih generacija na potpuno nove vrste studija, čiju je evidenciju, pravila studiranja i druge povezane podatke također trebalo moći upisati u ISVU.

Stjecajem okolnosti, upravo je Centru potpore ISVU povjerena zadaća žurne uspostave novog sustava koji će morati koristiti sva visoka učilišta u svrhu inicijalne akreditacije tih novih studija. Paralelno se osniva i Agencija za znanost i visoko obrazovanje (AZVO), a zadaću inicijalne akreditacije koordinira Nacionalno vijeće za visoko obrazovanje (NVVO) pod predsjedanjem profesora emeritusa Antonija Dulčića. Aktivnosti razvoja novog sustava započinju u jesen 2004., a već mjesec dana nakon početka razvoja u sustav su pušteni prvi korisnici iz Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa te AZVO-a, za koje je održana uvodna edukacija u Srcu.

Agilni razvoj softvera u najboljem izdanju

Tadašnji prvi programski modul još neimenovanog sustava zamišljen je za korištenje od strane visokih učilišta i agencije (AZVO-a) te je za njega skovan akronim Modul Za Visoka učilišta i AGenciju – MOZVAG, što je kasnije uporabom ostalo kao ime sustava. Drugi modul sustava koji je tada razvijen i ostao u uporabi kroz sljedećih nekoliko godina

bio je dvojezični MOZIR – Modul Za Izvjestitelje I Recenzente, ključne dionike u procesu akreditacija. Provođenje postupaka vrednovanja novih studijskih programa započelo je već iste jeseni, a pravila sustava određivala su se „u hodu“. Ključnu je ulogu odigrao predsjednik NVVO-a, prof. Dulčić, koji je kroz zimu 2004./2005. imao svoje mjesto u istom uredu u Srcu u kojem je bio razvojni tim Mozvaga! Direktna suradnja u kojoj je razvojni tim u tim ključnim trenucima imao kraj sebe osobu koja je jedina mogla definirati kako će se ovaj poslovni sustav razvijati dovela je do najbrže realizacije agilnog pristupa razvoja softvera. U ovoj simbiozi razvojni tim je bio na raspolaganju predsjedniku NVVO-a za direktne upite o pojedinim podacima, a istovremeno je sustav bio ažuriran i nove verzije objavljivane su svakodnevno. Promatrajući ova događanja s vremenskim



14. broj Srce novosti

odmakom, uvjeren sam da je to bio ključ uspjeha informatičke podrške Bolonjskoj reformi.

Jasno, cijeli posao nije završen inicijalnom akreditacijom svih studijskih programa. Kao i obično, to je bio tek početak. Nakon što su studenti prvi put upisani na prijediplomske studije, uskoro su stigli i završeci tih studija te upisi na diplomatske studije. Pristupilo se izradi dopunskih isprava o završetku studija i svim drugim novostima povezanim uz Bolonjsku reformu, koje su našle svoje mjesto u ISVU-u, o čemu smo redovito izvještavali u Srce novostima. Također, osmišljen je proces reakreditacije visokih učilišta, pa je, zbog velike količine istovjetnih podataka, MOZVAG prilagođen u smislu pripreme visokog učilišta za taj proces, a to je pak dovelo do duge i uspješne suradnje između AZVO-a i Srca na ovom sustavu.

Smjena sustava, nastavak posvećenosti zajednici

Od iduće godine, nakon 20 godina službe i određenog broja izmjena temeljnog propisa koji posredno upravlja njime (Zakona o kvaliteti u visokom obrazovanju i znanosti), informacijski sustav MOZVAG ide u zasluženu mirovinu. Od sustava koji je zamišljen prvenstveno kao ispomoć u prijelaznom razdoblju uporabe „bolonje“, preko neizostavnog dijela procesa reakreditacije ustanova, sada ga zamjenjuje

novi Informacijski sustav za Pokazatelje i Kvalitetu – ISPIK, odnosno njegov dio Reakreditacije. Ovaj sustav nastaje paralelno s razvojem Informacijskog sustava Evidencija u visokom obrazovanju, krovnog sustava nacionalnih registara povezanih s visokim obrazovanjem, koji će dobrim dijelom biti izvor informacija potrebnih za procese u ISPIK-u, od kojih je jedan i reakreditacija visokih učilišta. Drugi ključan izvor podataka je Informacijski sustav znanosti Republike Hrvatske – CroRIS, koji je u punoj produkciji od sredine 2023. godine. Značajne promjene u informacijskom krajobrazu i zamjena pojedinih sustava novima znače i značajne pozitivne promjene krajnjim korisnicima, visokim učilištima i znanstvenim institutima, zbog kojih infrastruktura i postoji.

Nedvojbeno je Bolonjski proces jedan od onih u kojima još uvijek postoje rasprave o učinkovitosti implementacije i mogućim poboljšanjima. Međutim, lavovski početni korak u samoj provedbi ovog procesa bilo je moguće provesti na nacionalnoj razini u tako kratkom vremenu jedino uz pomoć kvalitetne informatičke podrške. Srce je ponosno na ulogu koju smo pri tome, u službi nacionalnoj visokoobrazovnoj zajednici, imali.

dr. sc. Ognjen Orel,
pomoćnik ravnatelja Srca

Više od dva desetljeća naprednog računanja u Srcu

Napredno računanje oduvijek je bila jedna od središnjih tema Srce novosti od samih početaka izlaženja

Kao jedna od temeljnih usluga Srca napredno računanje pojavljuje se kao tema od prvih brojeva Srce novosti. Računalni klaster Isabella pruža infrastrukturu za resursno zahtjevne izračune hrvatskim znanstvenicima još od daleke 2002. godine, a u Srce novostima pojavljuje se u 3. broju izdanom u travnju 2004. godine. Tada smo pisali o prvom proširenju Isabelle s 24 dvoprocesorska čvora, što je ujedno bilo i uvođenje *blade* implementacije poslužitelja koji omogućava veću gustoću, manje zauzeće prostora i najčešće učinkovitije hlađenje odnosno manje troškove održavanja. U okviru tog proširenja u Hrvatskoj uvedena je računalna mreža Infiniband koja će s vremenom postati *de facto* standard u izgradnji superračunala i računalnih klastera.

Poliprojekt CRO-GRID

Poliprojekt CRO-GRID započeo je 2003. godine s ciljem izgradnje distribuirane grid infrastrukture za napredno računanje. Srce je bilo voditelj projekta CRO-GRID infrastruktura, čiji je cilj bio ispitati i odrediti najpogodnije tehnologije povezivanja računalnih resursa u klaster, uspostaviti klaster u znanstvenim i akademskim centrima u Osijeku, Rijeci, Splitu i Zagrebu te ih povezati u jedinstven, grid sustav. Druga

dva projekta, Posrednički sustavi i Aplikacije, imala su za cilj obogatiti izgrađenu grid infrastrukturu posredničkim slojevima i aplikacijama kako bi se demonstrirala prednost takve infrastrukture. O ovoj temi opsežno smo pisali u 6. broju Novosti izdanom u veljači 2005. godine. Do kraja 2005. godine grid infrastrukture bile su u fokusu rada Srca te se pojavljuju kao tema u još četiri broja – od novosti na poliprojektu CRO-GRID, sudjelovanju renomiranog istraživača iz područja grida Wolfganga Gentzsch na konferenciji Information Technology Interfaces ITI 2005 do najave priključivanja Hrvatske u svjetsku grid infrastrukturu u okviru projekta Enabling Grids for E-science II (EGEE). U 2006. godini Isabella ponovno puni stupce Srce novosti proširenjem koje ju dovodi do 88 poslužitelja s 224 procesora, povezanih brzom mrežom Infiniband. Hrvatska je povezana u svjetsku grid infrastrukturu EGEE, a iste godine pozdravljamo se s poliprojektom CRO-GRID te naziremo početke dugotrajne hrvatske grid infrastrukture CRO NGI. U okviru projekta EGEE II Srce je predložilo uvođenje sustava nadzora grid infrastrukture zasnovanog na platformi Nagios. U 2007. godini Srce se pridružilo novoj radnoj grupi Grid Service Monitoring kroz koju će predloženi sustav postati službeni sustav za nadzor i praćenje dostupnosti



18. broj Srce novosti

i pouzdanosti svih grid sjedišta. Nakon uspostave EGI Federacije sustav će dodatno evoluirati u ARGO, koji Srce zajedno s partnerima iz Grčke i danas održava za potrebe EOSC, EGI i drugih infrastrukture.

Uspostava grid infrastrukture

U 2008. godini puštena je u pogon hrvatska grid infrastruktura CRO NGI, koja će biti značajan resurs za napredno računanje za hrvatske znanstvenike te su započela s radom upravljačka tijela – Vijeće partnera i Vijeće korisnika. Do kraja iduće godine svih pet sjedišta CRO NGI-ja u Osijeku, Rijeci, Splitu i Zagrebu bit će opremljeno te će pružati ukupno 768 procesorskih jezgri i 45,6 TB podatkovnog prostora. Krajem 2009. godine pisali smo o prvom Danu hrvatske nacionalne grid infrastrukture, na kojem je sudjelovalo 70 predstavnika ustanova korisnika i ustanova partnera. Ovo događanje će postati središnje godišnje okupljanje korisnika naprednog računanja te će u konačnici prerasti u središnju konferenciju Srca – Dani e-infrastrukture. Računalni klaster Isabella u 2009. također je bio jedna od tema zbog značajnog unaprjeđenja – ugradnje poluzatvorenog sustava hlađenja rashladnog kapaciteta 125 kW, koji čine pet APC-ovih ormara. U 2009. godini po prvi put smo pisali o usporedbi računarstva u oblaku i grida, što je bio začetak budućeg smjera CRO NGI infrastrukture, ali i novih usluga VPS i VCL koje će biti uspostavljene par godina kasnije. Godine 2012. pisali smo o proslavi okrugle desete godišnjice računalnog klastera Isabella koja se tada sastojala od 796 procesorskih jezgri, 4

GPU-a, 1,8 TB radne memorije i preko 55 TB diskovnog prostora. U idućoj godini također ćemo se podsjetiti godišnjice početka izgradnje hrvatskog grida. Isabella će ponovno biti u fokusu 2014. godine, kada smo je proširili superračunalom ScaleMP – virtualnim računalom sa 160 procesorskih jezgri i 2 TB radne memorije, snage 3 TFLOPS-a. Sljedeći veliki iskorak za Isabellu dogodio se 2018. godine pridruženjem resursa VLEbit nabavljenog u okviru projekta „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i prirode za prilagodbu klimatskim promjenama“ te priprema nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama. Resurs se sastojao od ukupno 1 792 procesorske jezgre te 6 spremišnih čvorova ukupnog kapaciteta 220 TB standardnog spremišta i 12 TB brzog spremišta snage 44,4 TFLOPS-a. Konačno proširenje Isabella će doživjeti iste godine ugradnjom 12 GPU-ova NVIDIA Tesla V100, čime će postati prvi sustav u Hrvatskoj koji pruža procesorske jezgre *tensor* optimizirane za područje umjetne inteligencije.

Početak Hrvatskog znanstvenog i obrazovnog oblaka

Bitna tema 2018. godine bio je početak provedbe projekta Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO) koji predstavlja značajan iskorak u izgradnji kapaciteta i usluga Naprednog računanja i ostalih središnjih resursa Srca te usluge iz područja računarstva u oblaku. Nacionalna grid infrastruktura CRO NGI također će tijekom 2018. godine doživjeti preobrazbu uspostavom okoline HTC Cloud zasnovane na sustavima za računarstvo u oblaku OpenStack i Ceph.

U 2020. godini pisali smo o uspostavi Hrvatskoga centra kompetencija za računarstvo visokih performansi u sklopu EU projekta EuroCC. Cilj Centra bio je povezivanje ključnih ustanova koje se bave ovim područjem u Hrvatskoj, promocija, edukacija te pružanje podrške korisnicima ne samo iz sustava znanosti i visokog obrazovanja nego i javnoj upravi i tvrtkama.

U idućim godinama česta tema Srce novosti bit će upravo projekt HR-ZOO, koji se kontinuirano gradi – prvo podatkovni centri, značajno unaprijeđena mrežna povezanost između centara i konačno računalni resursi. Od 2023. stupce Novosti punit će nove usluge VDC - Virtualni podatkovni centri i Napredno računanje, koje će predstavljati značajno unaprjeđeno kapaciteta i funkcionalnosti usluga Srca. Superračunalom „Supek“ s ukupno 8 384 procesorske jezgre, 81 grafičkim procesorom, 32 TB radne memorije, spremištem kapaciteta 580 TB i snage 1,25 PFLOPS-a zamijenit će računalni klaster Isabellu koja 2024. ide u zasluženu mirovinu. Resurs za napredno računanje u oblaku „Vrančić“ s ukupno 11 520 procesorskih jezgri i 16 GPU-ova zamijenit će grid infrastrukturu CRO NGI. „Vrančića“ smo obogatili virtualnim računalnim klasterom Padobran te inovativnim platformama Galaxy i Jupyter. Dodatan iskorak projekta HR-ZOO je uspostava tima e-znanstvenika koji će pružati specijalističku podršku te omogućiti znanstvenicima da učinkovitije koriste računalne resurse. Do sada je već uspostavljeno preko 100 različitih znanstvenih aplikacija te su organizirana različita događanja za zajednicu.

U idućim godinama očekujemo da će usluga Napredno računanje i Hrvatski centar kompetencija za računarstvo visokih performansi i dalje puniti Srce novosti novim funkcionalnostima, platformama i programima za zajednicu.

Emir Imamagić,
Srce

CIX – neizostavna komponenta hrvatskog interneta već više od 20 godina

Srce zadnje 24 godine koordinira radom Croatian Internet eXchangea (CIX), hrvatskoga središta za razmjenu internetskoga prometa, o čemu smo redovito pisali u Srce novostima

Internet eXchange Point (IXP) predstavlja fizičko mjesto susreta te razmjene prometa pružatelja internetskih usluga (ISP). Postalo je nezaobilazan, ključan element internetske arhitekture. Uspostava CIX-a omogućila je hrvatskim pružateljima internetskih usluga ekonomičniju međusobnu razmjenu prometa, a krajnjim korisnicima sigurniji i kvalitetniji internet.

CIX jučer – rađanje i rast

Potpisivanjem Memoranduma o uspostavi nacionalnoga središta za razmjenu internetskoga prometa, 8. rujna 2000. godine, osnovan je CIX (Croatian Internet eXchange). Inicijator uspostave i koordinator CIX-a od njegova nastanka jest Srce. Potpisnici Memoranduma bili su Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet, AT&T Global Network Services Hrvatska, Hrvatske telekomunikacije, Iskon Internet i VIP-NET, a prvi peering kroz CIX ostvarili su CARNet i ISKON. Iako je inicijalno zamišljen kao mjesto spajanja hrvatskih internetskih mreža, CIX je ubrzo privukao i međunarodne pružatelje internetskih usluga, pa tako VeriSign postaje prvom međunarodnom članicom 2008., potom Google (2011.), Microsoft (2015.), Cloudflare (2017.), kao i drugi koji su prepoznali važnost CIX-a u omogućavanju kvalitetnije isporuke svojih usluga i sadržaja hrvatskim korisnicima. Odabir CIX-a od strane velikih svjetskih pružatelja sadržaja (engl. Content Delivery Networks – CDN) dodatno je naglasio ulogu CIX-a u razvoju interneta u Hrvatskoj.

Broj članica CIX-a u proteklih 20 godina mijenjao se sukladno promjenama u telekomunikacijskom i internetskom tržištu u Hrvatskoj, ali i šire. Nakon početnog skromnog broja članica liberalizacijom hrvatskoga tržišta telekomunikacija pojavili su se novi ISP-ovi i broj CIX-ovih članica je kontinuirano rastao (2003. – 2007.) sve do gospodarske krize 2008. godine, kada slijedi pad broja članica (2007. – 2009.). Nakon tog razdoblja ponovo počinje rast broja članica kao posljedica oporavka i konsolidacije domaćega telekomunikacijskog tržišta odnosno dolaska međunarodnih članica (2009. – 2014.). Uz kratkotrajan pad broja članica 2015. godine, bilježi se kontinuirani rast do 2017. godine, a potom se, uslijed okrupnjavanja domaćih telekom-operatera, broj članica ponovno smanjuje. Nakon konsolidacije ponovno dolazi do povećanja broja članica na današnjih 38. Preneseni je promet kroz CIX neovisno o promjenama broja članica rastao kao posljedica kontinuiranoga rasta broja krajnjih korisnika, količine podataka i raznovrsnosti sadržaja te ekspanzije raspona širokopojasnih tehnologija. Odlaskom Googlea iz CIX-a (2019.) uslijedio je logičan pad prenesenoga prometa kroz CIX jer je 50 % dolaznog prometa išlo od Googlea. Važnost CIX-a posebno je naglašena u ožujku 2020. godine uslijed izvanrednih okolnosti uzrokovanih pandemijom COVID-19. Tada je počela *online* nastava za učenike i studente na području cijele Hrvatske, a istovremeno su se mnoga tijela javne i državne vlasti te gospodarstva intenzivnije okrenula radu u *online* okruženju. Slijedom toga već u prvom tjednu izvanrednih okolnosti zabilježen je 15-postotni

rast prometa kroz CIX, što je značajan skok u odnosu na uobičajeni trend rasta. Prve članice sukladno dostupnim tehnologijama i njihovim potrebama bile su spojene na CIX brzinom 100 Mbit/s. 2005. godine ostvaren je prvi 1 G spoj na CIX, a krajem 2010. ostvaren je i prvi 10 G spoj na CIX. 13. listopada 2022. ostvaren je konačno i prvi 100 G spoj na CIX.

CIX danas – stabilna, sigurna i pouzdana usluga

Radi ostvarivanja visoke dostupnosti 2016. godine uspostavili smo drugo čvorište CIX-a te međusobnim optičkim povezivanjem dvaju

čvorišta, realizacijom distribuirane infrastrukture CIX-a, osigurali i dodatno podigli pouzdanost i dostatnu povezanost obaju čvorišta. U tehnološkom smislu CIX infrastrukturu čine Ethernet tehnologije pri čemu trenutna infrastruktura, uspostavljena 2018. godine, osigurava 1 G, 10 G te 100 G uslugu spoja za članice. Dodatno je u planu do kraja godine pustiti u rad novu CIX infrastrukturu, tehnološki napredniju, s mogućnošću spajanja većeg broja korisnika sa 100 G uslugom. Radi lakše uspostave međusobne razmjene prometa članica CIX-a sukladno najboljim praksama IXP-ova osigurana je i usluga multilateralnoga peeringa korištenjem Route Servera. Trenutačni vršni promet kroz CIX kreće se na razini do 150 Gbit/s pri čemu se mjesečno prenese do 28 PB podataka. Ukupno članice CIX-a oglašavaju oko 70 000 IPv4 i 55 000 IPv6 mreža. U 2024. godini dostupnost infrastrukture CIX-a za članice bila je 100 %. Činjenica da jamči sigurniju razmjenu prometa osiguravajući da promet ne prelazi granice RH donijela je važno mjesto CIX-u u Nacionalnoj strategiji kibernetičke sigurnosti. Uz to, zakonodavni okvir EU-a te NIS (Direktiva (EU-a 2016/1148) i NIS2 (Direktiva EU-a 2022/2555) značajno su poštožili zahtjeve za kibernetičku sigurnost u širokom nizu sektora, time i za digitalnu infrastrukturu u kojoj su i IXP-ovi, pa tako i CIX. Međunarodna aktivnost kroz članstvo u udruzi EURO-IX osigurava dijeljenje znanja i izazova s ostalim sličnim IXP-ovima u EU-u u cilju unaprjeđenja i daljnega razvoja CIX-a. Najveći udio u članstvu CIX-a danas čine davatelji internetskih usluga, a u manjoj mjeri zastupljena su i državna tijela/tvrtke te nacionalna akademska mreža. Broj članica CIX-a u stalnom je porastu te na današnji dan CIX broji 38 aktivnih članica: 4TEL, A1 Hrvatska, AKD, Akton, Avalon, BTnet, CARNet, CloudFlare, Cratis, Databox, Digital Realty, Eolo, Fenice Telekom Grupa,

HAKOM, HEP Telekomunikacije, Hrvatski Telekom, Hurricane Electric, Infobip, Iskon Internet, Magic Net, Microsoft, Odašiljači i veze, Omonia, Optika kabel TV, PCH, PRO-PING, Release14, Sedmi odjel, SETCOR, SoftNET, MPUDT, Stelkom, Styria IT Solutions, T-2, Telemach Hrvatska, Terrakom, United group network infrastructure, VeriSign.

CIX sutra – osiguranje kvalitete i novi izazovi

Iako je budućnost nezahvalno predviđati, nedvojbeno je da će, uz rast internetskoga prometa i broja korisnika, prednosti koje nudi CIX i nadalje biti od ključne važnosti i članicama CIX-a i korisnicima hrvatskoga interneta u cjelini. Uz planiranu nadogradnju preklonničke opreme te sveukupni dizajn infrastrukture CIX-a, s naglaskom na visoku pouzdanost i tehnološku stabilnost, sa sigurnošću možemo tvrditi da će CIX u sljedećem periodu i dalje pružati stabilnu uslugu prilagođenu potrebama svojih članica. Nadamo se ostvariti i dodatnu distribuciju usluge. Prateći najnovije standarde, nastaviti ćemo s unaprjeđivanjem kataloga usluga CIX-a, pogotovo sa stanovišta unaprjeđivanja sigurnosti u skladu s pratećim preporukama i zakonskim regulativama prateći trendove i implementirajući međunarodne prakse, kao što je inicijativa MANRS (Mutually Agreed Norms for Routing Security). S obzirom na neprofitnost usluge nastojat ćemo osigurati i što povoljnije ekonomske uvjete za sadašnje i buduće članice CIX-a. Sljedeće godine zajedno s vama proslavit ćemo 25 godina CIX-a s nadom da ćemo barem još toliko godina predstavljati bitan kotačić interneta u RH.

Mario Klobučar, Srce



32. broj Srce novosti

StuDOM kroz povijest

U Srce novostima pratili smo razvoj širokopojasnog pristupa internetu iz studentskih soba od samih početaka

Još davne 2003. godine Srce je prepoznalo potrebu za uvođenjem širokopojasnog interneta u studentske sobe. Tu ideju predložilo je tadašnjem Ministarstvu znanosti i tehnologije (MZT) koje je odlučilo financirati projekt pod nazivom Projekt ustroja lokalnih računalnih mreža u studentskim domovima – StuDOM.

Projekt ustroja lokalnih računalnih mreža u studentskim domovima – StuDOM provodio se kroz četiri faze u periodu od 2003. do 2007. godine te je kroz taj projekt izgrađena mrežna infrastruktura u tada svim studentskim domovima u Republici Hrvatskoj.

Hrvatska je tim projektom postala jedina zemlja u svijetu koja je umrežila sve studentske domove kapacitetima za krajnjeg korisnika od 100 Mbit/s te smo ovim projektom ujedno utrljali put drugačijem poimanju pojma „širokopojasni pristup internetu“ u Hrvatskoj.

Danas infrastruktura StuDOM obuhvaća 11 studentskih domova u sedam hrvatskih gradova i svakodnevno je koristi preko 11 000 studenata, što predstavlja najveću žičanu LAN infrastrukturu u Hrvatskoj. Pristup toj infrastrukturi usklađen je sa standardom eduroam te je kao takva među najvećim žičanim eduroam instalacijama na svijetu. Po završetku Projekta ustroja lokalnih računalnih mreža u studentskim domovima – StuDOM 2007. godine Srce je i dalje aktivno radilo na održavanju i proširenju uspostavljene infrastrukture, i kapacitetima i novim tehnologijama.

Tijekom godina možemo istaknuti nekoliko većih projekata kao što su projekt obnove i nadogradnje infrastrukture StuDOM (2013. godine) koji je uz financiranje od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta (MZOS) zamijenjen veći dio aktivne mrežne opreme koji je bio na koncu životnog vijeka te je u većoj mjeri započela uspostava bežičnih mreža u studentskim domovima. Tijekom 2015. godine, kao priprema za Europske sveučilišne igre Zagreb – Rijeka (2016.), suradnjom Srca i Studentskog centra u Zagrebu napravljena je obnova studentskih domova SD Stjepan Radić i SD Cvjetno naselje tijekom koje je u potpunosti obnovljena mrežna infrastruktura (pasivna i aktivna), pri čemu je napravljen iskorak u tehnološkom smislu povećanjem propusnosti okosnice tih domova s 1Gb/s na 10 Gb/s te su oba doma u potpunosti pokrivena bežičnom mrežom.

Srce je također predložilo MZOS-u uspostavu StuDOM centra potpore sa zadaćom pružanja stručne podrške pojedincima i službama zaduženim za održavanje uspostavljene StuDOM infrastrukture, kao i pri izgradnji novih smještajnih kapaciteta ili obnovi postojećih, koji je aktivno djelovao od 2007. do 2020. godine. Srce je kroz Centar potpore kontinuirano radilo na edukaciji djelatnika studentskih centara zaduženih za održavanje mrežnih infrastruktura na studentskim domovima kroz godišnje radionice.

12. broj Srce novosti

Prateći trendove, Srce je predložilo i uvelo bežičnu mrežu u sve studentske domove u RH te ta infrastruktura danas broji preko 800 bežičnih pristupnih točaka na koje se u prosjeku spaja oko 25 000 klijenata dnevno. Nabavom središnjeg sustava za nadzor i upravljanje bežičnim mrežama na studentskim domovima stvoreni su preduvjeti da administratori u studentskim domovima mogu samostalno upravljati svojim bežičnim mrežama.

Tomislav Marić,
Srce

Osvrt na 100. broj Srce novosti

Kad se osvrnem na svoj rad u Srcu, ali i pisanje članaka za Srce novosti, vidim kako smo zajedno rasli i kako je lijepo imati zabilježene neke trenutke u kojima smo predstavili rezultate, primjere dobre prakse i suradnju sa zajednicom. Srce novosti daje nam uvid u prošlost, sadašnjost i budućnost Srca.

Dugogodišnji sam autor članaka za naš bilten Srce novosti, pišem negdje od 2007. i broja 16, a teme koje obrađujem vezane su uz e-učenje i obrazovanje u digitalno doba. Nikad mi nije bilo teško napisati članak o tome što radimo i koju korist akademska zajednica ima od toga jer su Srce novosti jedan od važnih komunikacijskih kanala prema našim korisnicima. Novosti su tijekom godina rasle od 8 do 12 stranica pa poslije najviše 24 stranice i davale su birani izbor tema i članaka koje je Srce željelo predstaviti svojim čitateljima informirajući ih o našim aktivnostima, rezultatima i uslugama. Kroz Srce novosti već 20-ak godina gradimo suradnju sa zajednicom i našim korisnicima bilo da je riječ o nastavnicima, upravama, istraživačima, sistemcima, knjižničarima ili administrativnom osoblju na ustanovama u sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Uvijek vizualno atraktivne, prolazile su kroz ruke stotina korisnika koji su se na ovaj način informirali što Srce radi i kako im može pomoći u njihovom radu ili usavršavanju. U početku kroz kratke članke, a onda i kroz veće i važnije članke koji su obrađivali teme, i ja sam profesionalno rasla i razvijala se uz naše Srce novosti. Prije 10 – 15 godina mnogi bi mi se korisnici javili nakon što bi pročitali članak u Srce novostima vezano uz e-učenje, sustav za e-učenje Merlin, aktivnosti Centra za e-učenje i slično. Danas imamo mnoštvo komunikacijskih kanala i do informacije se dolazi brže, pa se i korisnici javljaju na osnovi informacija koje plasiramo komunikacijskim kanalima Srca.

Imala sam prilike i biti nadležna za izdavanje Srce novosti za mandata dr. sc. Zorana Bekića kao ravnatelja Srca, kao pomoćnica ravnatelja Srca za obrazovanje i podršku korisnicima. Urednica je u tom razdoblju bila Nataša Dobrenić, uz uredništvo koje se mijenjal kroz određene periode. Novosti su izlazile redovito, obično pet puta godišnje, a svaki broj imao je glavne teme te glavne poruke koje se vezano uz odabrane teme žele određenim elementima sadržaja prenijeti. Srce je uvijek gradilo snažne veze sa zajednicom, a bilten Srce novosti bio je jedan od načina suradnje i informiranja zajednice. Primarna svrha biltena bila je da korisnicima Srca i drugim zainteresiranim dionicima prenosi informacije o planovima i rezultatima Srca te da se dijele znanja akumulirana u Srcu ili znanja vezana uz područja djelovanja Srca.

Kad se osvrnem na svoj rad u Srcu, ali i pisanje članaka za Srce novosti, vidim kako smo zajedno rasli i kako je lijepo imati zabilježeno neke trenutke u kojima smo predstavili rezultate, primjere dobre prakse i suradnju sa zajednicom. Srce novosti daje nam uvid u prošlost, sadašnjost i budućnost Srca. Posebno me veselilo kada smo imali EDEN konferenciju u Zagrebu i Srce i Sveučilište u Zagrebu su bili domaćini te smo cijeli 54. broj posvetili tome. Tijekom godina pisanja za Srce novosti imala sam priliku napraviti i niz intervjua s poznatim međunarodnim ekspertima u području digitalnog obrazovanja kao što su Tony Bates, Alan Tait, Denise Whitelock, Wim Van Petegem, Antonio Teixeira, Terry Anderson, kao i s drugim osobama vezanim uz obrazovanje iz upravljačkih struktura kao što su André

54. broj Srce novosti

Ricquier i Georgi Dimitrov iz Europske komisije te sugovornicima s europskih sveučilišta s kojima smo imali zajedničke međunarodne projekte. Danas su Srce novosti poprilično oblik koji više odgovara digitalnom dobu i željama čitatelja, postale su časopis s 40-ak stranica koji se primarno izdaje u digitalnom obliku, više se okrenuo suradnji sa zajednicom u pripremi sadržaja i donosi priče iz zajednice. Iako smo već na 100. broju, želim Srce novostima lijepu budućnost te da i dalje širi informacije o Srcu u zajednici.

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



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i mladih

U ime djelatnika Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih i u svoje osobno ime čestitam vam na izdanju 100. broja časopisa Srce novosti! Ovaj značajan jubilej svjedoči o vašoj predanosti informiranju akademske zajednice o najnovijim trendovima i dostignućima u području informacijskih tehnologija.
Časopis Srce novosti već je više od dvadeset godina važan izvor informacija za akademsku i znanstvenu zajednicu, ali i za djelatnike u Ministarstvu. Zahvaljujući vašem radu, ali i doprinosu brojnih autora i suradnika časopisa, kontinuirano saznajemo o novostima i mogućnostima koje nam pružaju suvremene tehnologije, a s posebnim zanimanjem pratimo kako napreduje digitalna transformacija znanosti i visokog obrazovanja.
Želim vam još puno uspješnih brojeva i godina uspješnog rada!



prof. dr. sc. Radovan Fuchs
minister znanosti,
obrazovanja i mladih



agencija za znanost i visoko obrazovanje

Veliko mi je zadovoljstvo što vam ovim putem mogu uputiti najsrdačnije čestitke povodom izlaska jubilarnog 100. broja časopisa Srce novosti te Vam ujedno zahvaliti na dugogodišnjoj uspješnoj suradnji s Agencijom za znanost i visoko obrazovanje.
Vaša predanost i posvećenost aktualnim temama iz područja visokog obrazovanja i znanosti te digitalizacije, kao i spremnost da svoja znanja o najnovijim dostignućima i trendovima u tom području podijelite sa svim zainteresiranim dionicima, od iznimnog su značaja za cjelokupnu akademsku i znanstvenu zajednicu Republike Hrvatske.
Uz iskrene čestitke, vrijednom timu koji stoji iza Srca novosti od srca želimo da i u godinama koje su pred vama nastavite biti jednako informativni, uspješni, kreativni i profesionalni!



prof. dr. sc. Danijela Horvatek Tomić
ravnateljica Agencije za
znanost i visoko obrazovanje



Digitalni resursi i usluge koje Srce pruža znanstvenoj zajednici već dugi niz godina omogućavaju provedbu vrhunskih znanstvenih istraživanja i nužan su i neophodan sastojak današnje znanosti. Zahvaljujući Srcu, znanstvenici više ne moraju brinuti o nabavi i održavanju skupe opreme kao niti o znanstvenim aplikacijama za napredno računanje. Sve veći broj znanstveno-istraživačkih projekata koje financira Hrvatska zaklada za znanost za svoju provedbu koristi napredne računalne resurse budući da se tijekom tih projekata generiraju velike količine podataka koje je potrebno obraditi u što je moguće kraćem vremenu te provesti potrebne izračune, modele i simulacije.
U ime cijele znanstvene zajednice želim čestitati Srcu na jubilarnom stotom broju Srce novosti putem kojih nas redovito informira o iskoracima i novostima te zahvaliti Srcu na svojoj podršci i nadam se nastavku uspješne suradnje naše dvije ustanove na dobrobit znanstvene zajednice RH.



prof. dr. sc. Ozren Polašek
upravitelj Hrvatske zaklade
za znanost



Od srca čestitam na ovome vrijednom postignuću – 100. broju časopisa Srce novosti!
Ovaj broj svjedoči o vašoj predanosti, viziji i stručnosti te predstavlja simbol dugogodišnjega uspješnog partnerstva i zajedničkih nastojanja vaših suradnika.
Časopis Srce novosti predstavlja svjetionik znanja, inovacija i ideja koje obogaćuju našu akademsku i znanstvenu zajednicu. Na vašim stranicama ispisane su priče, trud i nadahnuće brojnih autora, a njihovi doprinosi značajno su oblikovali naš zajednički put prema naprednijem obrazovnom i digitalnome okružju.
Hvala vam što ste uzor i oslonac u promicanju izvrsnosti. Neka vas i dalje prate uspjesi, nadahnuće i vjernost čitatelja!
S iskrenim poštovanjem i najtoplijim čestitkama!



prof. dr. sc. Ivanka Stričević
glavna ravnateljica NSK



dr. sc. David Matthew Smith
ravnatelj Instituta
Ruđer Bošković

Dosegnuti 100 brojeva doista je uspjeh! Kad netko tako dugo opstane, jasno je da iza svega stoji nevjerojatna energija i predanost. Na prvi pogled, Srce Novosti donosi informativne članke o uslugama Srca te aktualnim projektima i događajima. No, ispod površine se krije nešto puno dublje. U svakom članku i temi časopisa utkana je jasna vizija Srca, onoga što predstavlja široj zajednici partnera i korisnika. To je posebno vidljivo u suptilnim porukama koje dolaze između redaka – u sinergiji ideja i profesionalnosti vašeg tima. Kao jedan od vaših vjernih obožavatelja, izuzetno cijenim našu suradnju i vašu ulogu u izgradnji digitalne infrastrukture koja je ključna za napredak znanosti i društva. Čestitam vam na ovom značajnom jubileju i želim vam još puno inspiracije i energije za barem još 100 brojeva!



INSTITUT ZA FIZIKU

Povodom izlaska jubilarnog 100. broja časopisa Srce novosti, upućujemo vam iskrene čestitke na ovom postignuću te nam je posebno zadovoljstvo podijeliti ovaj trenutak s vama. Uvjereni smo da će i sljedeća izdanja zadržati visoku stručnu i informativnu razinu. Koristimo priliku istaknuti izvrsnu dosadašnju suradnju na zajedničkim projektima, kao i čestitati vam na brojnim projektima koje ste pokrenuli, a koji predstavljaju izuzetnu važnu podršku za rad Instituta za fiziku. Za našu znanstvenu djelatnost posebno nam puno znače vaše računalne i mrežne usluge, posebice računarstvo visokih performansi i mogućnosti podatkovnih centara. Sve usluge, uključujući i edukaciju, radite zaista na najvišoj razini.



dr. sc. Osor S. Barišić
ravnatelj Instituta za fiziku



Drage kolegice i kolege Srcaši, čestitam vam na 100. broju Srce novosti! Kroz godine, ovaj časopis postao je veliki izvor inspiracije, povezujući ljude koji su predani obrazovanju, znanosti i digitalnim inovacijama. Kao ravnatelj CARNET-a, izuzetno sam ponosan na naše dugogodišnje partnerstvo sa Srcem. Zajedno sudjelujemo u projektima koji oblikuju budućnost obrazovanja i digitalnih usluga u Hrvatskoj, a naši zaposlenici s radošću i angažmanom kroz godine aktivno doprinose časopisu, dijeleći svoje znanje i iskustvo. Hvala vam što svojim radom i idejama neprestano stvarate sadržaj koji nas povezuje i potiče na nove izazove. Čestitam cijelom timu Srca na ovom značajnom jubileju i radujem se nastavku naše uspješne suradnje!



Hrvoje Puljiz
ravnatelj CARNET-a



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

S osobitim zadovoljstvom upućujem iskrene čestitke povodom značajnog jubileja - izdavanja stotog broja časopisa „Srce novosti“. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli posebno cijeni dugogodišnju uspješnu suradnju sa Srcem, koja je značajno doprinijela digitalnoj transformaciji našeg sveučilišta i unaprjeđenju kvalitete obrazovnog procesa. Vaša stručnost, profesionalnost i predanost u pružanju informatičke potpore akademskoj zajednici od neprocjenjive su važnosti za razvoj modernog visokog obrazovanja u Hrvatskoj. Stoto izdanje „Srce novosti“ nije samo brojka - to je dokaz kontinuiteta, kvalitete i relevantnosti vašeg rada. Kroz dva desetljeća, časopis je uspješno pratio i dokumentirao razvoj digitalnog doba u hrvatskom visokom školstvu, istovremeno educirajući i informirajući svoje čitatelje o najnovijim tehnološkim dostignućima i mogućnostima. U ime Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli i u svoje osobno ime, želim vam još mnogo uspješnih izdanja i nastavak ove vrijedne tradicije informiranja i povezivanja akademske zajednice.



prof. dr. sc. Marinko Škare
rektor Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli



S velikim zadovoljstvom, u ime Sveučilišta obrane i sigurnosti „Dr. Franjo Tuđman“ i u svoje osobno, čestitam na jubilarnom stotom broju časopisa Srce novosti koji od 2003. predstavljaju vrijedan izvor informacija o novostima, promjenama i planovima unutar akademske zajednice! U vremenu brzih tehnoloških promjena, sigurnosnih izazova, novih digitalnih prijetnji i hibridnih oblika ratovanja, neophodno je svakodnevno proširivati znanja o računarstvu, umjetnoj inteligenciji i virtualnoj stvarnosti te njihovoj primjeni u obrazovnim i istraživačkim projektima. I naše Sveučilište kao institucija u razvoju sudjeluje u brojnim projektima koje časopis prati, a koji su ključni za uspostavu stabilne i snažne akademske zajednice kakvoj stremimo. Ovaj jubilej označava relevantnost časopisa te potvrđuje dobre prakse cijelog sustava Srce. Uz čestitke, časopisu i svim sudionicima stvaranja Srce novosti, želim bogatu stvaralačku budućnost i jasnu viziju u daljnjem radu na unaprjeđenju hrvatskog obrazovanja i društva u cjelini.



prof. dr. sc. Ivica Lučić
rektor Sveučilišta obrane i sigurnosti
„Dr. Franjo Tuđman“



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

U ime Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku čestitam Srcu na 100. broju časopisa Srce novosti!

Pokretanje Srce novosti prije više od 20 godina samo je jedna od brojnih uspješnih inicijativa Srca koja je značajno utjecala i na unaprjeđenje kvalitete cijeloga sustava znanosti i visokog obrazovanja. One od prvog broja potiču suradnju unutar akademske i znanstvene zajednice te donose informacije o planovima, aktivnostima i rezultatima rada Srca i partnera, ali i o najnovijim dostignućima i trendovima u području e-infrastruktura, digitalnih usluga, digitalnih kompetencija i e-obrazovanja.

S ponosom ističemo da je i naše Sveučilište tijekom ovih godina bilo aktivni kreator sadržaja za Srce novosti i nadamo se uspješnom nastavku suradnje. Ravnatelju Srca kao i svim djelatnicima Srca želimo još puno uspješnih brojeva časopisa Srce novosti te uspješnih projekata u cilju daljnje digitalne transformacije sustava znanosti i visokog obrazovanja o kojima ćemo onda imati prilike čitati u budućim izdanjima časopisa!



prof. dr. sc. Vlado Guberac
rektor Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku



Sveučilište Sjever

Veliko mi je zadovoljstvo uputiti najiskrenije čestitke povodom izlaska jubilarnog 100. broja časopisa Srce novosti. Suradnja Sveučilišta Sjever i Srca uvelike pridonosi razvoju naše institucije. Naše zajedničke aktivnosti, od infrastrukturne podrške do edukacijskih programa i digitalnih rješenja, omogućile su nam da zajedno unaprijedimo rad naših djelatnika, studenata i znanstvenika. Kroz sudjelovanje u brojnim projektima i inicijativama Srca, Sveučilište Sjever uspješno je implementiralo suvremene tehnologije u svoj obrazovni sustav i time ostvarilo zajednički cilj - visoko kvalitetno obrazovanje dostupno svim studentima. Časopis Srce novosti predstavlja neprocjenjiv resurs za akademsku zajednicu, a činjenica da već 20 godina ima ključan utjecaj na digitalnu transformaciju visokog obrazovanja dokazuje kako je Srce prepoznato kao temeljna institucija koja kontinuirano osigurava tehnološku podršku i edukaciju svim institucijama u sustavu znanosti i visokom obrazovanju u Hrvatskoj. Još jednom, u ime Sveučilišta Sjever, čestitam Vam na ovom iznimnom postignuću i radujem se našoj budućoj suradnji i novim zajedničkim uspjesima.



prof. dr. sc. Marin Milković
rektor Sveučilišta Sjever



SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU
UNIVERSITY OF DUBROVNIK

Kao dugogodišnji partner, ponosni smo na činjenicu što već više od 20 godina izdajete časopis koji ne samo da informira našu zajednicu, već i aktivno doprinosi unaprjeđenju kvalitete obrazovanja i jačanju akademske zajednice, odgovarajući na potrebe i izazove vremena. Suradnja Sveučilišta u Dubrovniku i Srca omogućava našim studentima, nastavnicima i istraživačima pristup i edukaciju za korištenje naprednih digitalnih resursa i usluga koji su ključni za uspjeh u suvremenom akademskom okruženju. Srce novosti nije samo informativni časopis, već i važna platforma koja okuplja, povezuje i potiče suradnju unutar akademske zajednice u Hrvatskoj. Sigurni smo da će i buduća izdanja, projekti i inicijative Srca nastaviti doprinositi razvoju našeg obrazovnog sustava i poticati daljnje inovacije u znanosti i visokom obrazovanju.



prof. dr. sc. Nebojša Stojčić
rektor Sveučilišta u Dubrovniku



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka

Srce je jedinstvena ustanova po svojoj misiji, ali i po svojim postignućima u primjeni i razvoju digitalnih tehnologija u sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Prigodom obilježavanja svoje 50. obljetnice, Sveučilište u Rijeci je dodijelilo Srcu zahvalnicu "Grb Sveučilišta u Rijeci" kao znak zahvale za dugogodišnju i sveobuhvatnu potporu i suradnju. Sveučilište i Srce njeguju uzoran partnerski odnos od uspostave prve mreže terminala u Hrvatskoj, preko suradnje na izgradnji nove mreže temeljene na optici i novim tehnologijama pa sve do partnerstva na projektu uspostave Hrvatskog znanstvenog i obrazovnog oblaka (HR-ZOO) te Podatkovnog centra HR-ZOO RI na Sveučilišnom kampusu Trsat. Plodnu suradnju bilježimo i u području sustavne institucijske implementacije e-učenja i unaprjeđenja kvalitete obrazovnog procesa kroz primjenu naprednih digitalnih tehnologija. Posebno smo ponosni na našu uspješnu i dugogodišnju suradnju u području implementacije otvorene znanosti i otvorenog pristupa, kroz razvoj i primjenu nacionalnih infrastrukture kao što su Dabar, Hrčak ili nacionalni čvor RDA, a među prvima smo i podržali Inicijativu za uspostavu Hrvatskog oblaka za otvorenu znanost (HR-OOZ). Cijenjenom ravnatelju Ivanu Mariću i njegovom timu, te svima koji sudjeluju u uređivanju i pisanju za časopis Srce novosti od srca čestitam jubilarni 100. broj, uvjeren u nastavak uspješnog rada na informiranju o najnovijim postignućima i trendovima u području digitalne transformacije našeg sustava.



prof. dr. sc. Snježana Prijić Samaržija
rektorica Sveučilišta u Rijeci



Sveučilište u Splitu

S velikim vam se zadovoljstvom obraćam povodom objave 100. izdanja časopisa Srce. Ova okrugla obljetnica zasigurno je svjedok prepoznatog i kontinuiranog rada, profesionalnosti i predanosti promicanju znanja i inovacija u svijetu tehnologije koji se mijenja i napreduje iz dana u dan. Časopis Srce novosti s jedne strane godinama informira i inspirira, potiče stručnjake i entuzijaste da grade bolje i modernije društvo, a s druge, administraciji, nastavnicima i studentima pruža podršku i lakši rad. Kroz stranice časopisa prepoznaje se trud i strast, što ga čini nezaobilaznim štivom za sve ljubitelje tehnologije. Svakako na ovom mjestu želim istaknuti i uspješnu dugogodišnju suradnju Sveučilišta u Splitu i njegovih sastavnica sa Srcem koja, između ostalog, za rezultat ima postavljanje temelja nacionalne e-infrastrukture koja bi u budućnosti trebala doprinijeti cjelokupnom razvoju obrazovnog sustava u našoj zemlji. Svim članovima vašeg tima želimo još mnogo uspješnih izdanja, novih izazova i postignuća, uz čestitke od srca na ovom velikom i važnom uspjehu!



prof. dr. sc. Dragan Ljutić
rektor Sveučilišta u Splitu



Edukacijska platforma Srca

Što donosi Akademija Srca?

Svaki paket sastoji se od obrazovnih programa tematski povezanih prema korisničkoj skupini, a polaznici kroz njih stječu znanja i vještine za primjenu digitalnih tehnologija u svakodnevnom radu



Povodom izlaska jubilarnog 100. broja časopisa Srce novosti Sveučilište u Slavanskom Brodu upućuje Vam iskrene čestitke i nada se nastavku uspješne suradnje. Suradnja slavskobrodskih visokoškolskih ustanova, poglavito Strojarskog fakulteta u Slavanskom Brodu, započela je nedugo nakon osnutka Srca. Stasali smo zajedno od sada već legendarnog rada na terminalima Srca do početka Interneta i hrvatskog WWW-a, zajedničkog nastupa na CeBit-u pa sve do današnjih neizostavnih i dragocjenih, svakodnevno korištenih složenih informacijskih sustava za potporu znanosti i visokog obrazovanja: ISVU, ISAK, sustava za provjeru autentičnosti radova, Merlin i CEU, AAI@EduHr, EduRoam, Dabar, Hrčak i Puh, CroRIS, VDC i resursa za napredno računanje, HR-ZOO i mnogih drugih. Djelatnici Srca svojim savjetima i praktičnom pomoći odigrali su stožernu ulogu pri uspostavi ključnih informacijskih sustava u periodu osnivanja Sveučilišta u Slavanskom Brodu kada je valjalo objediniti i uskladiti ključne podatke ustanova koje su iznjedrile naše mlado Sveučilište. Časopis Srce novosti odigrao je pri tome važnu ulogu u informiranju i diseminaciji znanja prema akademskoj zajednici te stoga ravnatelju, urednicima i svim uključenim djelatnicima čestitamo na izlasku jubilarnog 100. broja.



prof. dr. sc. Ivan Samardžić
rektor Sveučilišta u Slavanskom Brodu



Sveučilište u Zadru
University of Zadar

U ime Sveučilišta u Zadru čestitam vam povodom velikog jubileja – 100. izdanja vašeg časopisa Srce novosti! Više od 20 godina kontinuirano pridonosite informiranju i povezivanju akademske i istraživačke zajednice, pružajući vrijedne uvide i podršku u područjima digitalne transformacije, informatizacije i razvoja inovativnih rješenja za visoka učilišta u Republici Hrvatskoj. Dugogodišnja suradnja između Sveučilišta u Zadru i Srca donijela je obilate plodove našoj ustanovi. Posebno bih istakao zajedničke napore na promicanju i implementaciji načela otvorene znanosti, kao i na primjeni suvremenih softverskih rješenja te uspostave i uporabe digitalne infrastrukture koji rad na različitim nastavnim, znanstvenim i stručnim poljima sveučilišne zajednice čine sustavnijim i dostupnijim, a time preglednijim i u svakom drugom pogledu učinkovitijim. Važna je i naša uspješna suradnja u pilotiranju programskih alata koje razvijate. Zahvaljujući vašoj stručnosti i predanosti, zajedno gradimo okruženje koje podržava suvremene pristupe istraživanju i obrazovanju. Radujemo se nastavku suradnje i budućim zajedničkim projektima kroz koje ćemo nastaviti unaprjeđivati akademsku zajednicu i znanost u Hrvatskoj i šire. S osobitim poštovanjem vam zahvaljujem i srdačno vas pozdravljam!



prof. dr. sc. Josip Faričić
rektor Sveučilišta u Zadru

AKADEMIJA SRCA



Akademija Srca nova je edukacijska platforma koja ustanovama iz sustava znanosti i visokog obrazovanja omogućuje kontinuirano planiranje profesionalnog usavršavanja svojih zaposlenika. Ova platforma nudi specijalizirane pakete za tri skupine korisnika: znanstvenike, nastavnike i IT stručnjake, pružajući prilagođene programe koji odgovaraju specifičnim potrebama svakog profesionalnog profila. Spajajući postojeće obrazovne programe Srca i uvodeći nove sadržaje, Akademija Srca stvara integrirano obrazovno okruženje usmjereno na razvoj digitalnih vještina i profesionalni rast zaposlenika. Programi Akademije pokrivaju širok spektar tema, uključujući osnovnu informatičku pismenost, digitalne alate za poučavanje, napredno



programiranje i analize za potrebe znanstvenog istraživanja. Osim osnovnih digitalnih znanja, polaznici se mogu educirati o korištenju resursa Srca, platformi i informacijskih sustava, što im olakšava rad i ubrzava obavljanje zadataka unutar njihovih ustanova. Akademija nudi prilagođene pakete tečajeva i radionica utemeljene na specifičnim potrebama različitih profesionalnih skupina unutar akademske zajednice. Svaki paket sastoji se od obrazovnih programa tematski povezanih prema korisničkoj skupini, a polaznici kroz njih stječu znanja i vještine za primjenu digitalnih tehnologija u svakodnevnom radu. Ustanove mogu prijaviti svoje zaposlenike putem online obrasca na web-stranici Akademije, pri čemu je minimalan broj sudionika po paketu pet osoba.

Paketi za znanstvenike pomažu unaprijediti vještine za provođenje naprednih istraživanja i obradu podataka. Cilj je osposobiti polaznike kako bi oni stekli vještine i znanja koja će im pomoći u profesionalnom razvoju te im omogućiti da svoje znanstvene i istraživačke aktivnosti provode s većom točnošću i inovativnošću.

Paketi za nastavnike usmjereni su na digitalne alate i tehnologije s naglaskom na njihovu primjenu u nastavi podržavajući nastavnike u primjeni tehnologija u obrazovnim procesima te potičući razmjenu ideja i najboljih praksi.

Paketi za IT stručnjake uključuju programe za područja poput upravljanja informacijskim sustavima, obrade podataka, programiranja, razvoja web-stranica i e-učenja, omogućujući im specijalizaciju i unapređenje kompetencija potrebnih za suvremeno IT okruženje.

Kroz ove pakete Akademija Srca pokriva profesionalne potrebe zaposlenika u sustavu znanosti i visokog obrazovanja omogućujući ustanovama kontinuirano jačanje digitalnih kompetencija svojih timova. Programi Akademije pomažu zaposlenicima da unaprijede svoje vještine i povećaju kvalitetu rada unutar svojih ustanova. Osim toga, razvijena kultura cjeloživotnog učenja potiče suradnju i razmjenu znanja među zaposlenicima stvarajući poticajno radno okruženje i pozitivnu radnu klimu.

Akademija Srca postavlja temelje za digitalnu transformaciju akademske zajednice. Budući da je Akademija usmjerena na održavanje visokokvalitetnih programa i pružanje stalne podrške profesionalnom razvoju zaposlenika, može postati važan partner ustanovama u procesu digitalizacije obrazovnog i znanstvenog sustava.

Gorana Urukalo Čorkalo,
Srce

Suradnja Srca i Hrvatske zaklade za znanost

Vrhunska znanost omogućena sinergijskom podrškom Hrvatske zaklade za znanost i Srca

Istraživanje i inovacije sastavni su elementi zelene i digitalne transformacije, ujedno i temelj za rješavanje ključnih globalnih izazova. Srce pruža akademskoj i znanstvenoj zajednici RH naprednu e-infrastrukturu, a digitalnim uslugama i resursima doprinosi postizanju vrhunskih znanstvenih rezultata i razvoj kompetentnih te međunarodno prepoznatljivih znanstvenika.

Među njima velik je broj znanstvenika koji provode računalno zahtjevnija istraživanja bilo da se bave, primjerice, klimatologijom, seizmologijom, razvojem novih lijekova ili pak strojnim učenjem. Za potrebe provedbe takvih istraživanja znanstvenicima su na raspolaganju napredni IKT resursi Srca putem usluge Napredno računanje, koji omogućavaju rješavanje resursno zahtjevnih izazova u svim znanstvenim disciplinama koristeći pritom najmodernije računalne tehnologije. Te napredne resurse čine prvenstveno superračunalo „Supek“ te resurs za napredno računanje u oblaku „Vrančić“.

Koristeći resurse i usluge Srca, znanstvenici ne moraju brinuti o nabavi opreme koja će im omogućiti rješavanje računalno zahtjevnih izazova prilikom provedbe njihovih istraživanja, kao ni o održavanju znanstvenih aplikacija koje koriste tehnologije naprednog računanja. Stoga se mogu fokusirati na ono što rade najbolje – znanost.

Sinergija Hrvatske zaklade za znanost i Srca

Znanstvenici se u svom radu oslanjaju na financijsku podršku koju im daje Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ), koja potiče razvoj i jačanje znanstvene izvrsnosti, otvorenu znanost, ali i suradnju akademskog, istraživačkog i gospodarskog sektora.

Sve veći broj istraživačkih projekata koje financira HRZZ za svoju provedbu koristi

napredne računalne resurse, što nije iznenađujuće s obzirom na velike količine podataka i potrebu za ubrzanje izračuna, kao i za potrebu za modeliranjem i simulacijama. Tako su, na primjer, protekle 2023. godine projekti koje je financirala Zaklada ostvarili više od 40 % ukupnog iskorištenja CPU resursa te više od 80 % ukupnog iskorištenja GPU resursa na superračunalo „Supek“ i računalnom klasteru Padobran.

Korištenje računalnih i spremišnih resursa Srca za korisnike HRZZ projekata odnedavno je dodatno pojednostavljeno integracijom baze projekata HRZZ-a i Informacijskog sustava znanosti RH – CroRIS. Pristup resursima



Superračunalo „Supek“

povezan je s CroRIS-om i svi voditelji HRZZ projekata imaju pravo pristupa računalnim resursima Srca preko *web*-sučelja. Svi zapisi o projektima evidentirani u HRZZ bazi automatizmom se migriraju u CroRIS, što smanjuje količinu posla prilikom prijave na računalne resurse.

Posebno se ističu istraživanja iz područja računalne kemije, koja tradicionalno predstavljaju najveću korisničku zajednicu na resursima Srca za napredno računanje. Među projektima iz područja kemije ima onih koji se bave analizom farmaceutika s ciljem analize kemijske sudbine farmaceutika u okolišu, provođenjem kvantno-kemijskih proračuna visoke razine za dizajn, kemijsku sintezu i fizikalno-kemijsku karakterizaciju svojstava novih molekula te istraživanjima iz područja supramolekulske asimetrične katalize.

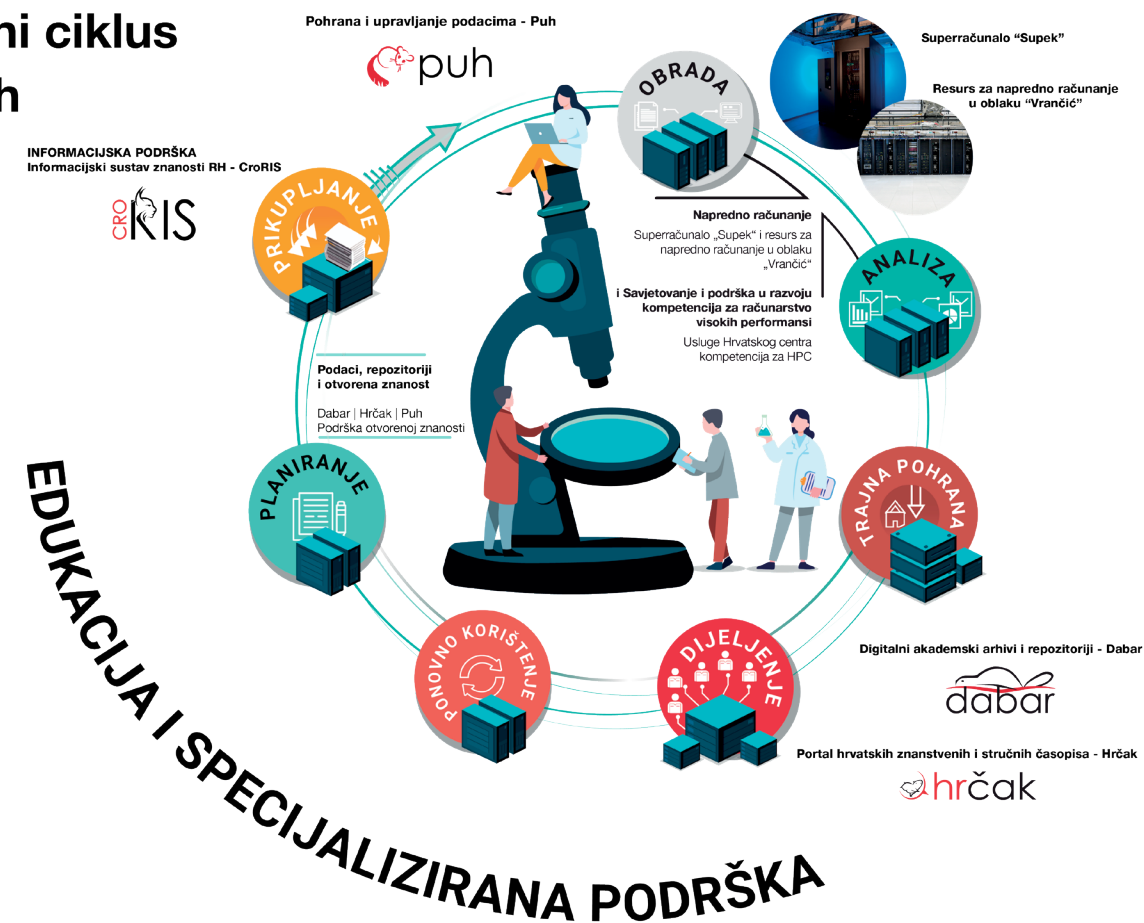
U području fizike od recentnih primjera možemo istaknuti istraživanja kvantnih fluktuacija u sustavima hladnih atoma koja provode zahtjevne kvantne Monte Carlo simulacije, dok u području biotehničkih znanosti istraživači na resursima Srca provode zahtjevne bioinformatičke obrade velikih skupova podataka s ciljem poboljšanja ekološke učinkovitosti kaveznog uzgoja morskih riba te primjenu inovacija u fenomici i genomici u oplemenjivanju mliječnih goveda.

Stručnjaci Srca redovito sudjeluju u provedbi radionica HRZZ-a namijenjenih voditeljima istraživačkih projekata financiranih u okviru natječaja Zaklade informirajući o uslugama Srca za podršku istraživačkim projektima.

Riječ je o setu od tri grupe usluga koje prate ciklus istraživačkih podataka, od podatkovnih usluga (Dabar, Hrčak i Puh), usluga za napredno računanje (superračunalo „Supek“, napredno računanje u oblaku

Sveučilišni računski centar

Srce i životni ciklus istraživačkih podataka



Usluge Srca za istraživače

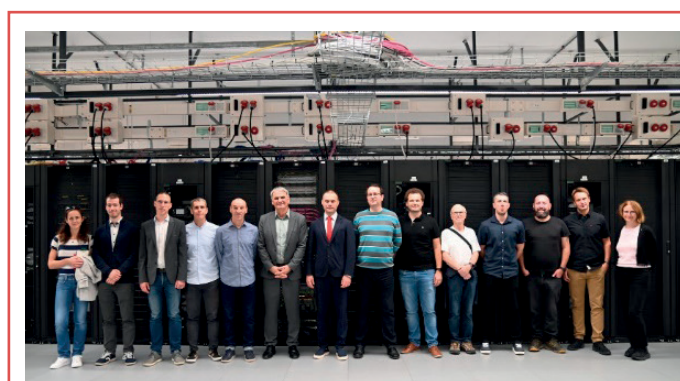
„Vrančić“, specijalizirana podrška i softver) do informacijske podrške (Informacijski sustav znanosti u RH – CroRIS te autentifikacijska i autorizacijska infrastruktura sustava znanosti i visokog obrazovanja – AAI@EduHr).

Uz to, u sustavu Dabar omogućena je pohrana nove vrste objekata, a odnosi se na pohranu Plana upravljanja istraživačkim podacima (PUP). Ta je opcija pohrane omogućena jer će HRZZ od voditelja projekata tražiti da pohrane i objave planove upravljanja istraživačkim podacima u svojim institucijskim repozitorijima kao jedan od koraka prema otvorenoj znanosti, koji potiče diseminaciju i omogućuje ponovno korištenje istraživačkih podataka i rezultata.

Upravo u studenom ove godine objavljeni su rezultati natječaja „Istraživački projekti“ IP-2024-05 u okviru kojeg je prihvaćeno ukupno 100 novih projekata naših istraživača te vjerujemo da će u nadolazećoj godini istraživači iskoristiti sve potencijale naprednih računalnih resursa, ali i drugih resursa i usluga Srca namijenjenih znanstvenicima koje im Srce stavlja na raspolaganje.

Pri tome je od velike važnosti nastaviti zajedničko i koordinirano strateško planiranje budućih poziva Zaklade, razvoja napredne IKT podrške Srca za znanstvenike i edukacije korisnika kako bi se moglo pravovremeno osigurati resurse i kapacitete za potrebe hrvatske znanstvene zajednice.

Ivana Veldić, Emir Imamagić,
Srce



Posjet znanstvenika i Hrvatske zaklade za znanost podatkovnom centru Srca

U listopadu ove godine skupina voditelja istraživačkih projekata HRZZ-a posjetila je podatkovni centar Srca smješten na Znanstveno-učilišnom kampusu Borongaj (<https://www.srce.unizg.hr/vijesti/posjet-hrvatskih-znanstvenika-podatkovnom-centru-srca/1150>). Suradnja između organizacija koje financiraju istraživanja, kao što je to HRZZ, i organizacija poput Srca koje znanstvenicima omogućavaju rad stavljajući im na raspolaganje infrastrukturu i podršku za razvoj vještina i kompetencija temelj je za rješavanje ključnih globalnih izazova i pronalazak novih tehnoloških inovacija.

Hrvatski centar kompetencija za HPC u Srcu okupio HPC zajednicu

Daljnji napredak znanosti, gospodarstva i javne uprave nezamisliv bez HPC tehnologija



Stručnjaci iz Hrvatske i Europe raspravljali su o ključnim izazovima, inovacijama i strateškoj važnosti računarstva visokih performansi za znanost, gospodarstvo i javni sektor

Srce je bilo organizator Dana Hrvatskog centra kompetencija za HPC 12. i 13. studenoga 2024., koji je okupio domaće i europske stručnjake kako bi raspravili ključne izazove i inovacije u području računarstva visokih performansi (HPC). Događaj je privukao sudionike iz znanstvenog, javnog i poslovnog sektora naglašavajući potencijal HPC-a kao pokretača društvenog i gospodarskog razvoja.

U utorak 12. studenog održane su radionice tijekom kojih su se polaznici imali priliku upoznati s novim trendovima i mogućnostima primjene HPC tehnologija i kvantnih tehnologija.

Program u srijedu, 13. studenog, bio je posvećen predstavljanju primjera korištenja HPC-a u akademsko-znanstvenoj zajednici te raspravi o strateškoj važnosti HPC-a za razvoj znanosti i istraživanja. Ravnatelj Srca Ivan Marić i predstojnik Sektora za napredno računanje u Srcu Emir Imamagić predstavili su dosadašnji razvoj superračunala u Hrvatskoj, uključujući najnovije resurse Srca poput „Supeka“ i „Vrančića“. Mladen Skelin iz EuroHPC JU izložio je buduće planove za EU HPC infrastrukturu,

od poziva za nabavu novih superračunala do pokretanja AI Factories, naglasivši potrebu boljeg iskorištavanja EU sredstava za razvoj industrijskih i znanstvenih projekata. Miriam Koch, predstavnica koordinatora projekta EuroCC 2 u okviru kojeg djeluje Hrvatski centar kompetencija za HPC, ukratko je predstavila projekt EuroCC 2 i važnost suradnje postojećih 33 nacionalna centra kompetencija i europskih centara izvrsnosti. Prof. dr. sc. Zlatan Čar s Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, predstavnik RH u Upravnom odboru Zajedničkog poduzeća za računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU), govorio je o mogućnostima koje EuroHPC JU nudi istraživačima i ustanovama u Hrvatskoj, dok je prof. dr. sc. Josip Knežević s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu predstavio najnovije dosege projektnog tima sa svoje ustanove u projektu „European Processor Initiative – EPI“.

U središnjem izlaganju događanja dr. sc. Gaurish Thakkar s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu govorio je o važnosti korištenja HPC-a u izradi naprednih velikih jezičnih modela. Na primjeru projekta „Croatian



Okrugli stol HPC u službi inovacija i strateškog razvoja: Stvaranje novih mogućnosti u svim sektorima

Sveučilišni računski centar



Ravnatelj Srca Ivan Marić na Danu Hrvatskog centra kompetencija za HPC

Radionice s predavačima iz Francuske, Italije i Slovenije obilježile prvi dan okupljanja HPC zajednice

Prvi dan događanja Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC, 12. studenoga 2024., obilježile su tri radionice međunarodnih predavača koje su pružile priliku za praktično usvajanje novih znanja: radionica Modeliranje (nano)materijala alatom Quantum ESPRESSO u organizaciji CoE MAX-a (European Centre of Excellence – MAterials design at the eXascale) omogućila je sudionicima istraživanje atomističkog modeliranja kroz metode teorije funkcionala gustoće.

Radionica Uvod u kvantno računarstvo, u suradnji s francuskim centrom kompetencija za HPC CC-FR i University of Reims ROMEO Computer Center, približila je sudionicima osnove kvantnog računarstva i omogućila izradu prvog kvantnog programa.

Radionica HPC usluge za poduzetnike, pod okriljem projekta EDIH CROBOHUB++, pružila je tvrtkama uvid u praktične primjene HPC tehnologija za unapređenje poslovanja.

Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC istaknuo je napredno računanje kao temelj digitalne i industrijske transformacije te strateški prioritet za održivi razvoj i globalnu konkurentnost Hrvatske.

Extended Reality Extensions“, koji razvija veliki jezični model hrvatskog jezika, prikazano je kako HPC povećava brzinu istraživanja, smanjuje troškove te doprinosi jačanju suradnje među ustanovama i disciplinama. Okrugli stol na temu „HPC u službi inovacija i strateškog razvoja: Stvaranje novih mogućnosti u svim sektorima“ okupio je ugledne paneliste: prof. dr. sc. Hrvoja Džapu s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu i voditelja projekta EDIH CROBOHUB++; dr. sc. Miljenka Hajnića iz Ministarstva pravosuđa, uprave i digitalne transformacije; Emira Imamagića iz Srca u ulozi voditelja Hrvatskog centra kompetencija za HPC, dr. sc. Hrvoja Meštrića, ravnatelja Uprave za

znanost i tehnologiju u Ministarstvu znanosti, obrazovanja i mladih te prof. dr. sc. Ozrena Polašeka, upravitelja Hrvatske zaklade za znanost. U raspravi se moglo doznati kako Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ) kontinuirano prati zahtjeve istraživača i trendove u znanosti, pa tako i sve veću važnost upravljanja podacima, što uključuje uvođenje obveze prilaganja planova upravljanja podacima (PUP) u projektnim prijedlozima. Također, HRZZ je svjestan prednosti korištenja tehnologija naprednog računarstva u istraživanjima te potrebe za koordiniranim pristupom planiranju i nabavi kapitalne opreme kao što su to superračunala, za što je potrebna bliska suradnja između HRZZ-a, Srca te nadležnog ministarstva, ali i drugih relevantnih ministarstava. Dr. sc. Hrvoja Meštrić naglasio je da rascjepkanost resursa, ali i nepostojanje podataka o korištenju i potrebama za resursima unutar znanstvenih ustanova, ostaje izazov te se složio da je suradnja više ministarstava ključna za definiranje potreba i strateškog ulaganja u HPC resurse. Dr. sc. Miljenko Hajnić istaknuo je potrebu za razvojem kulture dijeljenja podataka među državnim tijelima te naveo kako Hrvatska raspolaže s preko 600 registara koji se trenutno koriste izolirano. U tijeku je izrada Politike otvorenih podataka koja će znanstvenicima omogućiti pristup većim količinama podataka. Tijekom okruglog stola dr. sc. Ivor Lončarić s Instituta Ruder Bošković i Filip Zorić iz tvrtke Crobotic Solutions podijelili su primjere primjene HPC tehnologija u znanosti i industriji te na taj način potvrdili da je ulaganje u HPC temelj napretka svih sektora društva.

Panelisti su se složili da je potrebno paralelno djelovati u znanosti, javnoj upravi i gospodarstvu kako bi se HPC tehnologije iskoristile u punom potencijalu i osigurala održivost budućih ulaganja. Zaključeno je da su ulaganja u HPC i strateško planiranje ključni za jačanje konkurentnosti Hrvatske. Edukacija, bolja iskorištenost resursa i suradnja svih dionika otvaraju put razvoju inovacija i novih prilika u znanstvenom, gospodarskom i javnom sektoru.

Marija Herceg,
Srce



Iskustva korisnika

Usluga za napredno računanje Srca korištena za obuku velikoga jezičnoga modela HR-GPT Beta

Kontinuirana predobuka modela GPT na „Vrančiću“, a Gemme na „Supeku“

U razdoblju od siječnja do listopada 2024. istraživački je tim s Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koristio usluge za napredno računanje Srca. U okviru FSTP projekta HR-XT-XTEND (<https://hr-xt-xtend.ffzg.unizg.hr>), potprojekta većega projekta UTTER (<https://he-utter.eu/>) iz programa Obzor Europa, glavni je cilj bio od samoga početka s 7,74 milijarde riječi hrvatskih tekstova obučiti veliki jezični model (VJM) HR-GPT Beta. Za sad se taj VJM još uvijek drži u inačici beta jer od

prikupljenih gotovo 15 milijardi riječi, tijekom trajanja projekta uspjelo se za obuku prirediti tek nešto više od 8 milijardi riječi koje su postupkom izbacivanja ponavljajućih odlomaka svedeni na 7,75 milijarde riječi. Konačna inačica bit će obučena u punom opsegu.

Stvarna podrška na virtualnom stroju
Otvoren je virtualni stroj s dva namjenska GPU-a, s po 40 GB VRAM-a. U mnogim eksperimentima, posebno kod obuke raznih inačica

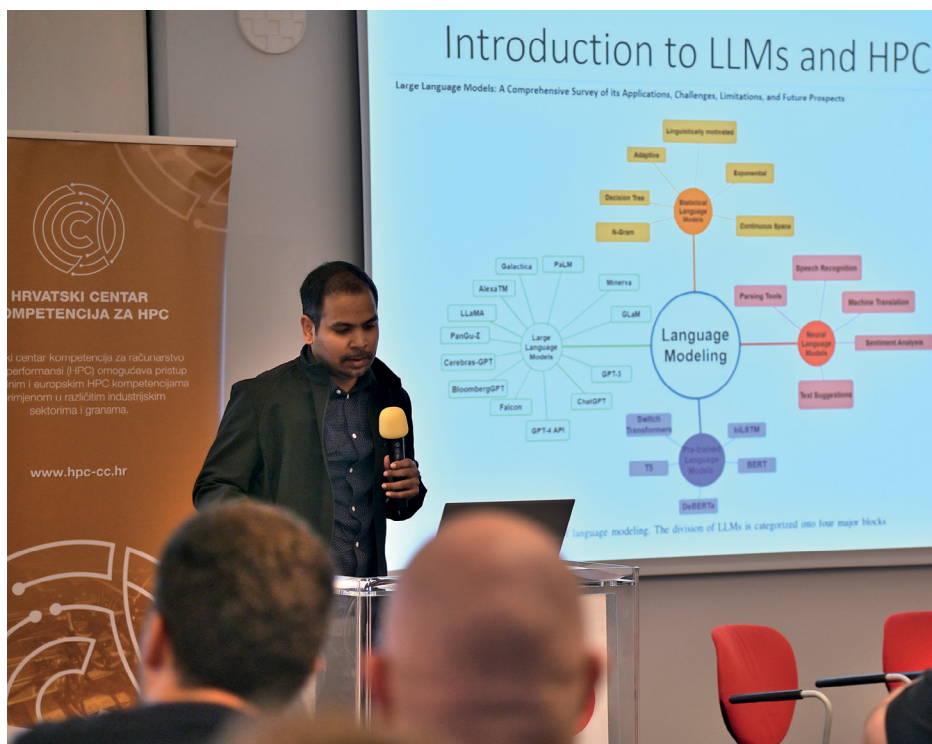
VJM-ova s različitim postavkama parametara, „Vrančić“ je pomogao u obuci i vrjednovanju bez većih prepreka.

U početku smo, doduše, naišli na neke probleme kod polaznoga postavljanja virtualnoga stroja i njegovih GPU-a, ali je tim Srca za podršku pomogao pri njihovom rješavanju. Provodila se kontinuirana predobuka GPT modela na „Vrančiću“ i kontinuirana predobuka VJM-a Gemme na „Supeku“. Zahvaljujući namjenskim GPU-ovima na virtualnome stroju cjelokupni se postupak ubrzao jer se nije moralo čekati u uobičajenom redu za obradu. Nakon postupka obuke svi su VJM-i vrednovani s pomoću referentnih vrijednosti alata za vrednovanje VJM-ova na „Vrančiću“. Konačno su VJM-ovi prebačeni u sustav S3 kako bi ih se objavilo u repozitoriju HR-CLARIN-a (<https://repository.clarin.hr>) kao dijela europske istraživačke infrastrukture CLARIN ERIC.

Ništa bez zadovoljnih korisnika

Istraživački je tim bio iznimno zadovoljan ukupnim iskustvom korištenja resursa za napredno računanje Srca, posebno jer pružaju namjensku podršku svim korisnicima uz postojeće opsežne javno dostupne upute. Planirano je provođenje drugoga kruga obuke za VJM-ove s gotovo 15 milijardi riječi hrvatskih tekstova kako bi se proizvela konačna inačica HR-GPT-a. U tu svrhu, dakako, i dalje se planira koristiti resurse Srca. Velika zahvala ide Srcu na dosadašnjem i budućem radu.

*prof. dr. sc. Marko Tadić, dr. sc. Gaurish Thakkar
Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet*



dr. sc. Gaurish Thakkar s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na Danu Hrvatskog centra kompetencija za HPC

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

- 32 -

Sveučilišni računski centar

Pregled usluga u EDIH CROBOHUB++

Podrška malim i srednjim poduzećima u eri digitalne transformacije

Usluge koje Algebra nudi odgovaraju na suvremene tehnološke potrebe poduzeća te pomažu poduzetnicima razumjeti kako uspješno koristiti inovativne alate za stjecanje konkurentne prednosti.

U sklopu projekta CROBOHUB++ (Croatian Industry and Society Boosting), koji podržava Europska unija, Sveučilište Algebra donosi stručno iskustvo u digitalizaciji i transformaciji poslovanja. Cilj projekta CROBOHUB++ jest povećati razinu digitalne zrelosti hrvatskih poduzeća i ojačati njihovu tržišnu poziciju, osobito među malim i srednjim poduzećima.

Održivi poslovni model: kako postići idealno usklađivanje proizvoda s tržištem

Jedna od ključnih usluga koje Algebra nudi unutar projekta CROBOHUB++ jest podrška poduzećima u postizanju tzv. *product/market fit* – odnosno usklađivanja proizvoda s potrebama specifičnog tržišta. Stručnjaci

iz Algebre pomažu poduzetnicima identificirati preferencije kupaca, tržišne trendove i „bolne točke“ koje njihovi proizvodi mogu riješiti.

Kroz ovu edukaciju sudionici stječu dubinsko znanje o analizi tržišta i optimizaciji proizvoda prema očekivanjima kupaca. Zahvaljujući individualnom pristupu, poduzetnici mogu prilagoditi svoje proizvode na način koji povećava zadovoljstvo kupaca, a time i prodaju te povjerenje u brend. Podrška Algebre ne završava samo na teoriji – po završetku edukacije poduzetnici stječu praktične vještine koje mogu odmah primijeniti u poslovanju, čime poboljšavaju tržišnu poziciju poduzeća.

Umjetna inteligencija na dohvata ruke: povećanje produktivnosti poduzeća

Druga, jednako važna usluga koju Algebra nudi jest edukacija o korištenju umjetne inteligencije (AI) u malim i srednjim poduzećima. Za mnoga poduzeća, vođenje učinkovitog poslovanja znači automatizaciju ponavljajućih procesa i pronalaženje novih načina za povećanje produktivnosti timova. Korištenjem alata temeljenih na AI-ju, poput velikih jezičnih modela, poduzeća mogu uštedjeti vrijeme, pojednostaviti operativne procese i istodobno unaprijediti kvalitetu svojih usluga.

Program edukacije Algebre uključuje obuku o tome kako koristiti AI tehnologije za oslobađanje kreativnog potencijala timova. Zahvaljujući ovim vještinama, sudionici



dr. sc. Maja Brkljačić na događanju Izazovi upravljanja ljudskim potencijalima u malim poduzećima

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

- 33 -

moгу posvetiti više pozornosti kreativnim aspektima rada, dok rutinske zadatke prepuštaju algoritmima. Edukacija koju Algebra nudi otvara poduzećima mogućnost korištenja AI-ja ne samo kao alata za automatizaciju, već i kao sredstva za povećanje inovativnosti i kreativnosti.

A za ona poduzeća koja se žele dodatno educirati o korištenju naprednih računalnih resursa za primjenu AI-a i izvođenje AI aplikacija, tu je Srce, jedan od partnera na CROBOHUB++ projektu. Srce nudi i mogućnost pristupa računalima visokih performansi (engl. High Performance Computing, HPC) koji omogućavaju rješavanje iznimno složenih problema poput simulacija i predviđanja, ali i ekspertizu i pristup GPU-ubrzanim HPC resursima optimiziranim za rješavanje problema strojnog učenja i umjetne inteligencije.

Na taj način mala i srednja poduzeća pomoću CROBOHUB++ projekta dobivaju zaokruženu uslugu te mogu uspješno konkurirati većim tvrtkama koristeći tehnologiju prilagođenu njihovim specifičnim potrebama.

CROBOHUB++: Platforma za podršku i mreža vrhunskih partnera

CROBOHUB++ nije samo platforma za tvrtke koje traže podršku u digitalnoj transformaciji, već i mreža partnera koji pružaju vrhunske usluge. Kroz inicijative kao što je CROBOHUB++ hrvatska poduzeća imaju priliku za brz rast, što će značajno doprinijeti njihovoj konkurentnosti na europskom i globalnom tržištu

Aneta Golebiowska, Maja Brkljačić,
Algebra

Srce održalo HPC radionice za poduzetnike u Osijeku i Zagrebu

Srce, kao partner projekta EDIH CROBOHUB++, aktivno je sudjelovalo na ovogodišnjoj konferenciji AI2Future, koja se održala 17. i 18. 10. 2024. u Zagrebu. Tijekom prvog dana konferencije Srce je predstavilo napredne računalne usluge namijenjene malim i srednjim poduzećima. Emir Imamagić iz Srca vodio je radionicu pod nazivom „Next-Gen Compute and Cloud Services for SMEs“ koja je istaknula prednosti korištenja superračunala u poslovanju, uključujući mogućnost besplatnog testiranja HPC usluga.

Na štandu projekta EDIH CROBOHUB++ Srce je zajedno s ostalim partnerima pružalo savjete poduzetnicima o digitalnoj transformaciji. U poslijepodnevnom dijelu programa, Jadranka Lovrić s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu i Kristijan Mrkalj iz Srca održali su sesiju pod nazivom „Unlocking Entrepreneurial Potential in the Digital Age“, koja je naglasila važnost podrške poduzetnicima u digitalnom okruženju. Ova interaktivna sesija omogućila je sudionicima da istraže strategije za iskorištavanje digitalnih alata u unapređenju poslovanja.

U suradnji s Tera Tehnopolisom Srce je 12. rujna 2024. organiziralo jednodnevnu radionicu u Osijeku pod nazivom „Edukacija o računarstvu visokih performansi“. Ova radionica bila je usmjerena na tvrtke koje žele produbiti znanje o ključnim aspektima, prednostima i praktičnim primjenama računarstva visokih performansi (HPC) u poslovanju i razvoju inovacija.

Radionica se sastojala od dva dijela. U prvom dijelu sudionici su se upoznali s osnovama HPC arhitekture, tehnologijama i dostupnim resursima u Hrvatskoj i Europi, uz naglasak na prednosti ove tehnologije za rješavanje složenih problema. Drugi dio radionice bio je usmjeren na praktični rad na računalnom klasteru Srca, namijenjen naprednim korisnicima. Sudionici su imali priliku sudjelovati u vježbama koje su



uključivale pristup klasteru, pripremu podataka, odabir programskog okruženja i praćenje izvršavanja aplikacija.

Ista takva radionica pod nazivom „HPC usluge za poduzetnike“, održala se i 12. studenog, 2024. u Srcu u Zagrebu, kao dio programa Dana Hrvatskog centra kompetencija za HPC. Rezultat svih ovih radionica je porast svijesti o mogućnostima superračunala te stjecanje osnovnog znanja rada na HPC resursima.

U sklopu događanja HORIZONS OF INNOVATION - EU Research Collaboration Forum, u organizaciji Tera Tehnopolis, Srce je održalo radionicu pod nazivom „Snaga superračunala za MSP-ove u agrikulturi i bioinformatiki“ na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek. Na radionici su predstavljene različite HPC usluge s posebnim naglaskom na njihovu primjenu u sektorima agrikulture i bioinformatike.

Marija Herceg,
Srce



Europski oblak za otvorenu znanost

Nova faza razvoja Europskog oblaka za otvorenu znanost

Nova faza razvoja Europskog oblaka za otvorenu znanost započela je pokretanjem EOSC EU čvora, nove digitalne platforme koja predstavlja središnju komponentu EOSC-a pružajući istraživačima i drugim korisnicima diljem Europe funkcionalnosti kao što su autentikacija i autorizacija, monitoring, helpdesk i druge usluge i resurse

Nova faza razvoja Europskog oblaka za otvorenu znanost započela je pokretanjem EOSC EU čvora (<https://open-science-cloud.ec.europa.eu/about/eosc-eu-node>), nove digitalne platforme koja predstavlja središnju komponentu EOSC-a pružajući istraživačima i drugim korisnicima diljem Europe funkcionalnosti kao što su autentikacija i autorizacija, *monitoring*, *helpdesk* i druge tzv. „core“ usluge i resurse buduće federacije. EOSC EU čvor je prvi pokazatelj uspostave jedinstvenog podatkovnog prostora znanosti u Europi, a ujedno je i prvi operativni podatkovni prostor uspostavljen u okviru Europske podatkovne strategije. EOSC EU čvor predstavlja novu fazu razvoja EOSC-a koja je usmjerena na stvaranje i međusobno povezivanje čvorova EOSC-a, koji će omogućiti veću vidljivost usluga i resursa, veću interoperabilnost te bolju iskorištenost istraživačkih podataka. EOSC



čvor stavlja na raspolaganje širok spektar aplikacija i infrastrukturnih usluga, FAIR podatke visoke kvalitete i interoperabilne usluge u pouzdanim i sigurnim okruženjima.

EOSC EU čvor prvi je uspostavljeni čvor EOSC-a. Interes za uspostavu institucionalnog, nacionalnog ili regionalnog čvora EOSC-a te pridruživanje Federaciji EOSC-a u ovoj fazi je iskazalo 50-ak kandidata. Pridruživanjem Federaciji EOSC-a osigurava se obogaćivanje virtualnih istraživačkih okruženja, širenje dometa i povezanosti te širenje zajednica istraživača.

Pokretanje EOSC EU čvora te predstavljanje nacrtu Priručnika Federacije EOSC obilježili su i ovogodišnji EOSC Symposium (<https://eosc.eu/symposium2024/>) koji se u listopadu održao u Berlinu. Priručnik Federacije EOSC (<https://eosc.eu/eosc-federation-handbook/>), jednom kad se dovrši, služiti će kao vodič za inicijalnu implementaciju EOSC čvorova, a predstaviti će svrhu, strukturu, upravljanje, arhitekturu i rad Federacije EOSC-a.

Udruženje EOSC

Na 9. sastanku Opće skupštine Udruženja EOSC, koji je održan 22. studenoga 2024. godine, održali su se izbori za vodstvo te je izglasano pridruživanje novih ustanova članica Udruženja EOSC. Novo vodstvo, pred kojim su brojni izazovi poput prve faze izgradnje Federacije EOSC, kao i rasprave o modelima upravljanja i financiranja EOSC-a, nakon 2027. godine, činit će Licia Florio (NORDUnet), Sara Garavelli (CSC), Kamran Naim (CERN) te Roxanne Wyns (LIBIS, KU Leuven Libraries). Udruženju EOSC sada se pridružuje pet ustanova u statusu članica te četiri ustanove u statusu promatrača. Tri nova člana čine ustanove SSIB, NORDUnet i RDA Europe, koje su prešle iz statusa promatrača, dok je preostalih šest ustanova novopridošlo. Udruženje EOSC sada broji 170 ustanova članica te 93 ustanove u statusu promatrača, ukupno 263 organizacije.

Ivana Veldić,
Srce

Srce kandidat za čvor EOSC-a

Tripartitno upravljanje EOSC-om, iza kojeg su predstavnici Komisije, Udruženja EOSC te Upravni odbor EOSC-a, izabralo je u ovoj fazi ukupno 29 prijavljenih kandidata iz nekoliko tematskih područja i geografskih regija diljem Europe za otvoreni dijalog s ciljem odabira 7 do 10 organizacija koje će sudjelovati u prvoj fazi izgradnje Federacije EOSC-a. Među izabranim kandidatima nalazi se i Srce, koje podupire i aktivno sudjeluje u implementaciji EOSC-a u Hrvatskoj i Europi. Izgradnjom ključnih komponenti nacionalne e-infrastrukture, računalne, prvenstveno superračunala „Supek“ i „Vrančić“ (<https://www.srce.unizg.hr/napredno-racunanje>) i podatkovne infrastrukture Digitalni akademski arhivi i repozitoriji Dabar (<https://dabar.srce.hr/>), izgradnjom i održavanjem Portala hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa Hrčak (<https://hrcak.srce.hr/>) te Inicijativom za Hrvatski oblak za otvorenu znanost (Inicijativa HR-00Z) (<https://www.srce.hr/hr-00z/>), koja je rezultat višegodišnjeg rada brojnih dionika sustava znanosti i visokog obrazovanja u području otvorene znanosti u Republici Hrvatskoj, Srce i zajednica uspostavili su temelje za pridruživanje nacionalnog čvora Federaciji EOSC.

Projekt OpenDigCompEdu

Tečajevi Srca za *online* vrednovanje na platformi Moodle Academy

Srce je kao partner na projektu dalo svoju ekspertizu vezano uz vrednovanje u *online* okruženju i otvoreno obrazovanje

Održavanjem završnog događanja u Barceloni krajem listopada službeno je završio Erasmus+ KA2 projekt OpenDigCompEdu, na kojem je Srce bilo partner. Cilj projekta „Open Digital Competences Training for School Educators“ bio je unaprijediti digitalne kompetencije nastavnika u obrazovnim ustanovama kako bi znali primijeniti *online* i mješovite pristupe nastavi korištenjem otvorenih *online* tehnologija i načela otvorenog obrazovanja. Projekt je trajao od studenog 2021. do listopada 2024. godine, a na njemu su uz koordinatora Moodle Spain technologies S.L. iz Španjolske kao partneri sudjelovali Dept. of Education of the Generalitat of Catalonia, Španjolska, Politehnica University of Timisoara, Rumunjska, Timis County School Inspectorate, Rumunjska, University of Piraeus Research Center, Grčka, Srce, Hrvatska i eFaktor, Norveška.

Završni sastanak partnera na projektu i završno događanje na projektu gdje su predstavljene rezultati projekta održani su u Barceloni 29. i 30. listopada 2024. godine.

Sve aktivnosti koje su provedene tijekom projekta dostupne su na službenim stranicama projekta: <https://www.opendigcompedu.eu/hr>,

a među najvažnijima su svakako obrazovni programi koje je izradio svaki od partnera. U okviru projekta izrađeni su sljedeći programi:

- + Programs and Available Languages
- + Learn Moodle Basics is offered in Spanish, Catalan and Norwegian
- + Teaching with Open Digital Tools is offered in Romanian and Norwegian
- + Assessment in Online Environment is offered in Croatian
- + Open Digital Education Ecosystem is offered in Greek and Norwegian
- + Diversity and Inclusion in Education is offered in Romanian
- + Climate Change in Education is offered in Catalan, Spanish and Norwegian.

Srce je izradilo obrazovni program pod nazivom „Vrednovanje u *online* okruženju“, koji se sastoji od osam tečajeva vezanih uz korištenje aktivnosti i drugih mogućnosti sustava Moodle u svrhu vrednovanja studenta/polaznika/učenika. Tečajevi u sklopu obrazovnog programa „Vrednovanje u *online* okruženju“ su:

- + Vrednujte svoje studente
- + Izrada kvalitetnih pitanja za testove
- + Vrednovanje: Primjeri aktivnosti Forum



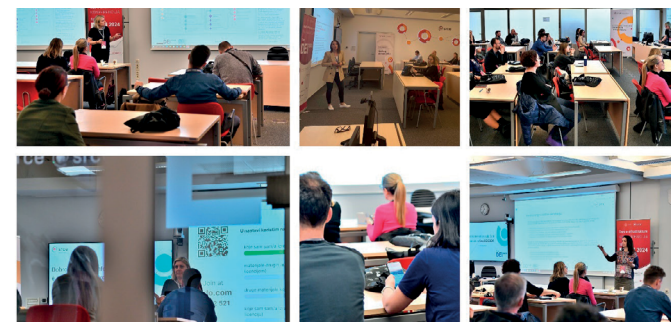
- + Vrednovanje: Primjeri aktivnosti Zadaća
- + Vrednovanje: Primjeri aktivnosti Test
- + Vrednovanje: Primjeri aktivnosti Lekcija
- + Vrednovanje: Primjeri aktivnosti Radionica
- + Formativno i sumativno vrednovanje.

Na platformi Moodle Academy tečajevi se izrađuju po pravilima koja su primijenjena i na ovim tečajevima. Tečajevi sadrže teorijski dio o aktivnostima koje su obrađene, kao i o ostalim mogućnostima sustava Moodle koje nastavnici mogu koristiti u svrhu vrednovanja studenata u *online* okruženju. Svi tečajevi sadrže i praktične primjere izrađene tako da je uvijek prikazano nekoliko načina korištenja pojedine aktivnosti, a uz svaki primjer dane su i postavke te aktivnosti. Tako nastavnici mogu vidjeti kako izgleda pojedina aktivnost te kako je oni sami mogu implementirati u svoje e-kolegije. Primjerice, za aktivnost Test izrađeni su testovi za ocjenu i nekoliko vrsta testova za samoprovjeru znanja. Polaznici tečajeva mogu vidjeti kako izgleda adaptivni ili interaktivni test na način na koji će ga vidjeti studenti što im olakšava odluku koju će vrstu testa odabrati. Uvidom u postavke na jednostavan način mogu takve postavke odrediti i u svojim testovima. Na isti način prikazane su i aktivnosti Lekcija i Radionica, koje pripadaju među zahtjevnije aktivnosti dostupne na sustavu Moodle, a na ovaj način pokušali smo ih približiti nastavnicima i ohrabriti ih u korištenju u *online* nastavi.



Članovi projekta OpenDigCompEdu na završnom događanju 30. listopada 2024. u Barceloni

Sveučilišni računski centar



Radionice na temu vrednovanja u *online* okruženju održane u Srću u okviru projekta OpenDigCompEdu

Ovaj program izrađen je na hrvatskom i engleskom jeziku u trajanju od 50 sati i namijenjen je samostalnom učenju polaznika.

Svi su programi dostupni na stranici: <https://www.opendigcompedu.eu/opendigcompedu-course> gdje je detaljno opisan i sam proces registracije na sustav za e-učenje Moodle Akademije te pristup pojedinom programu. Nakon završetka cijelog programa polazniku se dodjeljuje certifikat, a za svaki pojedinačni tečaj dodjeljuje se digitalna značka. U svakom je trenutku moguće pratiti svoj napredak kroz cijeli program, kao i kroz pojedinačni tečaj.

Srce je tijekom projekta održalo i nekoliko radionica na temu vrednovanja u *online* okruženju i upoznavanja s programima projekta na kojima je sudjelovalo više od 70 nastavnika, a *online* program na temu vrednovanja već sada je završilo 50-ak polaznika.

Pozivamo vas da pogledate pripremljene programe i unaprijedite svoje digitalne kompetencije u području digitalnog otvorenog obrazovanja.

Tona Radobolja,
Srce

Srce DEI 2025

Sudjelujte na konferenciji Dani e-infrastrukture Srce DEI 2025

Otvorene prijave za postere i izlaganja

Godišnja konferencija Dani e-infrastrukture Srce DEI posvećena je okupljanju korisničke zajednice Srca i svih entuzijasta koji žele doprinijeti napretku i razvoju znanosti i visokog obrazovanja putem informacijskih i digitalnih tehnologija. Novo izdanje konferencije Srce DEI 2025 održat će se 26. i 27. ožujka 2025. godine u zgradi Rektorata Sveučilišta u Zagrebu (Ulica Radoslava Cimermana 88, zgrada SEECCEL). Pozivamo vas da nam se pridružite 26. i 27. ožujka 2025. godine te sudjelujete na konferenciji Dani e-infrastrukture – Srce DEI 2025. U želji da konferencija bude što je moguće više okrenuta prema zajednici te da zajednicu uključimo u oblikovanje programa, za ovo izdanje odlučili smo ponuditi mogućnost sudjelovanja u programu konferencije svima koji sudjeluju na međunarodnom ili nacionalnom projektu ili inicijativi ili jednostavno imaju

primjer dobre prakse iz sljedećih područja konferencije:

- + umjetna inteligencija i podatkovna znanost
- + napredno računanje (HPC, HTC)
- + kvantna računala i kvantne tehnologije
- + digitalne tehnologije u učenju i poučavanju
- + otvoreno obrazovanje
- + savezi sveučilišta i interoperabilnost
- + kibernetička sigurnost
- + informacijski sustavi
- + otvorena znanost, istraživači podaci, repozitoriji
- + znanstveno izdavaštvo i znanstvena komunikacija.

Sudjelovanjem u programu konferencije sudionicima omogućujete da saznaju više o vašem radu te da u izravnom kontaktu s vama razmijene iskustva i zapažanja.

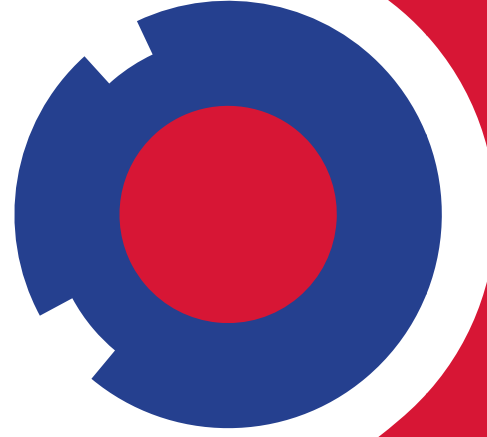
Sudjelovati u programu konferenciji moguće je na dva načina, kao autori i izlagači

poster-prezentacija ili kao predavači u tematskim blokovima. Predavanja u tematskom bloku konferencije uključuju 15-minutne prezentacije te raspravu, ovisno o samom tematskom bloku. Ako više volite postere, predvidjeli smo zaseban izložbeni prostor tijekom obaju konferencijskih dana, a u programu konferencije rezerviran je termin za kratka izlaganja sažetaka postera (do 5 min po posteru). Prijave su otvorene, a krajnji rok za prijavu je 15. siječnja 2025. godine.

Programski odbor konferencije Srce DEI 2025 razmotrit će sve zaprimljene prijedloge, a povratna informacija o prihvaćanju prijedloga zajedno s detaljima i uputama bit će poslana najkasnije do 24. siječnja 2025. godine.

dr. sc. Slaven Mihaljević,
Srce

Konferencija
Dani e-infrastrukture



Srce. DEI 2025



26. i 27. ožujka 2025.

Sveučilište u Zagrebu
Ulica Radoslava Cimermana 88



dei.srce.hr



 Sveučilište u Zagrebu

 srce | Sveučilište u Zagrebu
Sveučilišni računski centar

*Srce
Sveučilišni
računski centar*

