


srce**novosti**

digitalno izdanje

broj 96
prosinac 2023.
ISSN 1334-6474

Časopis Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu ·  srce

Časopis Srce Novosti broj 96. - digitalno izdanje

Posljednji broj Srce novosti u 2023. godini donosi veliku temu vezanu uz računarstvo visokih performansi. Predstavljamo vam Zajedničko poduzeće za europsko računalstvo visokih performansi EuroHPC JU (str. 8.) i projekt Euro CC2 (str. 9). Unutar glavne teme donosimo zaista zanimljive članke kao što je, primjerice, usporedba superračunala "Supek" s drugim velikim EuroHPC sustavima (str. 10), te vam predstavljamo JUPITER - prvo europsko eksaskalarno superračunalo (str. 13).

Tko će i kako imati priliku raditi na drugom najjačem superračunalu na svijetu Fugaku, upoznao nas je dr. sc. Davor Davidović s Instituta Ruđer Bošković (str. 12). Primjeri dobre prakse i suradnje uvijek su zanimljivi, pa vam tako donosimo primjer suradnje privatne tvrtke i akademske zajednice u primjeni HPC-a (str. 11) i primjer korištenja superračunala "Supek" u predviđanju kemijske sudbine lijekova u organizmu i okolišu (str. 12).

Donosimo vam i niz kratkih vijesti iz Srca i iz zajednice, te najavljujemo konferenciju Srce DEI 2024 i konferenciju o informacijskoj sigurnosti BSidesZagreb (str. 15). Vjerujemo da će vam ovaj broj biti zanimljiv i poticajan.

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 96 · prosinac 2023.



- Tema broja:
HPC - High Performance Computing
- Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC
- Prijavite poster-prezentaciju na Srce DEI 2024

Naslovnica ovog broja Srce novosti generirana je AI alatom Bing Image Creator kako bismo prikazali kako umjetna inteligencija vidi računarstvo visokih performansi.



dr. sc. Davor Davidović: Istraživači Centra za informatiku i računarstvo Instituta Ruđer Bošković radit će na razvoju skalabilnih računalnih algoritama na drugom najjačem superračunalu na svijetu – Fugaku

23



Superračunalo „Supek“ – najbrže superračunalo u Hrvatskoj

19



Komentar prof. dr. sc. Vedrana Bilasa, dekana FER-a: Uloga FER-a u razvoju naprednog računalnog ekosustava

06

Vijesti iz Srca

- + Plan rada Srca za 2024. godinu 08
- + Objavljen Javni poziv za usluge digitalizacije poslovanja u okviru projekta CROBOHUB++ 08
- + Informacijski sustav za studentske natječaje 09
- + Teme o naprednom računanju i bioinformatici 10
- + Ubrzanje podatkovne znanosti i strojnog učenja pomoću infrastrukture za napredno računanje 11
- + Srce potpisalo ugovor za korištenje softvera MATLAB 12
- + Uspostavljen računalni klaster „Padobran“ 12
- + Srce na Tjednu Sveučilišta u Zagrebu 13
- + Portal sustava Merlin 13

Najave

- + Srce Café – novi format događanja 27
- + Otvorene prijave za poster-prezentacije na Srce DEI 2024 28
- + Konferencija o informacijskoj sigurnosti 29
- + Digitalno potpisivanje diploma 29

Tema broja

- HPC- High performance computing** 14
- + Zajedničko poduzeće za europsko računarstvo visokih performansi 14
- + Projekt EuroCC 2 gradi mrežu stručnosti računarstva visokih performansi 16
- + HPC: Akcelerator za unapređenje znanstvenih i poslovnih dostignuća 17
- + Sudbina farmaceutika u digitalnom dobu: Predviđanje ekološkog otiska lijekova 20
- + Suradnja privatne tvrtke i akademske zajednice u primjeni HPC-a 22
- + JUPITER – prvo europsko eksaskalarno superračunalo 25

Uvodnik

- Riječ urednika 05

Obljetnice

- + 20 godina biltena Srce novosti 38

Iz zajednice

- + Novosti na EU projektima Srca 30
- + Konferencija je okupila partnere na projektu i akademsku zajednicu 32
- + Sedmo izdanje nacionalne faze statističkog natjecanja u organizaciji Državnog zavoda za statistiku 34
- + Znanstveno-stručna konferencija Digital Humanities and Heritage 35
- + Srce kao pružatelj usluga planira kroz EOOSC doprinijeti ostvarivanju Plana S 36
- + Društveno korisno učenje 37



Slika na naslovnici i slika na 4. stranici generirane su alatom Bing Image Creator



Računalni resurs „Štampar“

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.

Ovaj broj Novosti, zadnji u 2023. godini, posvećujemo temi razvoja naprednog računalnog ekosustava. Napredno računarstvo postalo je neizostavan element u mnogim znanstvenim disciplinama i razvoj brojnih područja znanosti bio bi nezamisliv bez podrške i mogućnosti koje ono nudi. Zbog toga smo u ovom broju pripremili niz članaka na temu naprednog računarstva prikazujući stanje i razvoj iz raznih perspektiva, od EuroHPC JU-a i EuroCC-a do Hrvatskog centra kompetencija za HPC. Dodatno, u Komentaru nam je gost prof. dr. sc. Vedran Bilas, dekan Fakulteta elektrotehnike i računarstva, koji daje svoj osvrt na temu broja iz perspektive voditelja jedne od vodećih visokoškolskih i znanstvenih ustanova, posebno uzimajući u obzir ulogu Fakulteta elektrotehnike i računarstva u projektima i inicijativama kao što su EDIH CROBOHUB++, DATACROSS i EPI.

Napredno računanje jedna je od usluga koje Srce nudi znanstvenicima i istraživačima tijekom cijelog životnog ciklusa istraživačkih podataka. Uz nju, tu su i brojne druge usluge Srca koje prate istraživača na brojnim „stanicama“ životnog ciklusa podataka. Da biste se lakše snašli u ponudi naših usluga za znanost, napravili smo za vas infografiku koja na jednostavan način prikazuje dio kataloga usluga Srca koje možete koristiti prilikom provedbe istraživanja.

Od ostalih tema, u ovom broju možete pročitati o nedavno objavljenom javnom pozivu za digitalizaciju

poslovanja u sklopu projekta EDIH CROBOHUB++ (o kojem smo pisali u prošlom broju). Poziv će biti objavljen tijekom cijelog trajanja projekta, a mogu se prijaviti sva mikro, mala i srednja poduzeća te javna tijela.

Srce krajem svake godine izrađuje i objavljuje svoj Plan rada, pa smo tako za ovaj broj pripremili sažetak najvažnijih aktivnosti koje planiramo u 2024. godini. Kako je ovaj period godine uobičajeno ispunjen brojnim događanjima u zajednici na kojima smo sudjelovali, za vas smo pripremili mnoštvo vijesti. Ističemo sudjelovanje Srca na Tjednu Sveučilišta u Zagrebu, konferencijama AI2Future, DARIAH-HR i događanju THE CUC.

Od ostalih noviteta iz Srca, spomenimo da je portal Vidra započeo s radom, a također je izrađen i novi portal sustava Merlin.

Najavljujemo i dva događanja u Srcu, a to su Razgovori u Srcu na temu digitalnog potpisivanja diploma, što planiramo za 17. siječnja 2024. godine, a za travanj najavljujemo našu godišnju konferenciju Dani e-infrastrukture Srce DEI 2024, 16. - 18. travnja.

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

Za kraj podsjetnik: Srce podržava bespapirno poslovanje i jedan od koraka u tom smjeru je i prelazak na *online* izdanje Srce novosti, koje možete naći na *web*-adresi <https://www.srce.unizg.hr/srce-novosti>. Na istoj adresi možete se pretplatiti za primanje *online* izdanja.

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.: 616 58 40
e-mail: bilten@srce.hr
Naklada: 1000 primjeraka

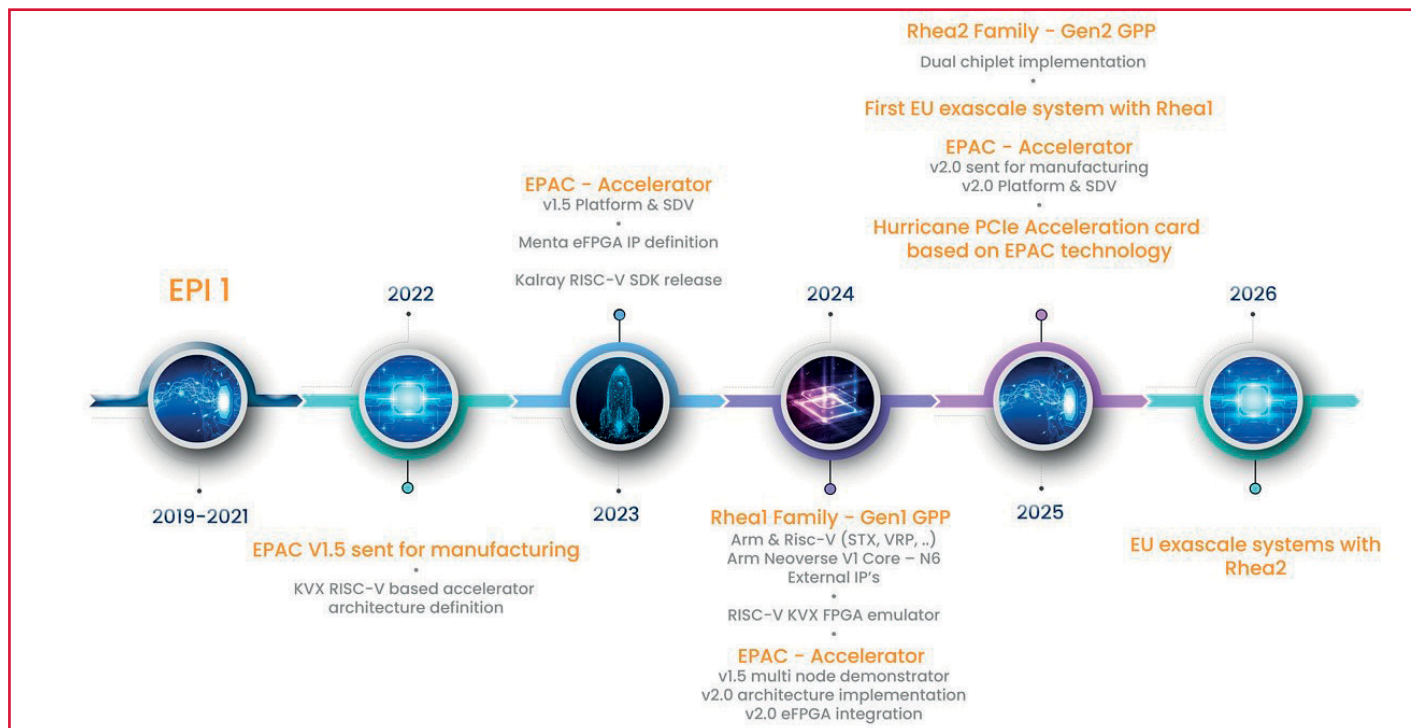
Za izdavača:

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

Fotografije u 96. broju: službena
foto-arhiva Srca, Microsoft
Image Creator, Pexels, Pixabay

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

- 5 -



Plan aktivnosti EPI projekta

Uloga FER-a u razvoju naprednog europskog računalnog ekosustava

U svojoj osnovi HPC odnosi se na korištenje naprednih računalnih tehnologija u svrhu rješavanja računalno i podatkovno izrazito zahtjevnih problema primjenom ekstremno moćne i brze računalne infrastrukture, koja je neophodna da se takvi probleme riješe u prihvatljivom vremenu odnosno kada ih je nepraktično ili nemoguće riješiti korištenjem uobičajenih računalnih resursa

Računarstvo visokih performansi (High-Performance Computing – HPC) jedna je od ključnih tehnologija današnjice, na koju se izravno naslanjaju brojna područja znanosti i tehnologije te industrije i društva u cjelini. U svojoj osnovi HPC odnosi se na korištenje naprednih računalnih tehnologija u svrhu rješavanja računalno i podatkovno izrazito zahtjevnih problema primjenom ekstremno moćne i brze računalne infrastrukture, koja je neophodna da se takvi probleme riješe u prihvatljivom vremenu odnosno kada ih je nepraktično ili nemoguće riješiti korištenjem

uobičajenih računalnih resursa. Područja primjene u kojima HPC posebno dolazi do izražaja su, primjerice, modeliranje i simuliranje u fundamentalnim znanstvenim istraživanjima, meteorologiji, medicini (analiza gena, proteina, pronalazak novih lijekova), modeliranju i simulacijama u geologiji, obnovljivim izvorima energije, simulacijama novih industrijskih proizvoda poput automobila ili zrakoplova, financijskom modeliranju složenih ekonomskih sustava itd.

FER je, kao vodeća hrvatska institucija u području elektrotehnike i računarstva, već od

samih početaka prepoznao važnost praćenja trendova i sudjelovanja u tehnološkom razvoju HPC-a kao područja, ali i u približavanju HPC-a svima koji bi od ove tehnologije mogli imati koristi, što uključuje znanstveno-istraživačku zajednicu i industriju. Primjeri trenutno aktivnih projekata kroz koje se FER posebno uključio u aktivnosti vezane uz razvoj i popularizaciju HPC tehnologije su EPI (European Processor Initiative), EUPEX (European Pilot for Exascale), EUPILLOT (Pilot using Independent Local & Open Technologies), DATACROSS (Advanced methods and



prof. dr. sc. Vedran Bilas
Fakultet elektrotehnike
i računarstva Sveučilišta
u Zagrebu

technologies in Data Science and Cooperative Systems) i EDIH CROBOHUB++ (European Digital Innovation Hub).

European Processor Initiative

Projekt **European Processor Initiative (EPI)** ključan je projekt strateške inicijative Europske komisije u pravcu postizanja tehnološke suverenosti u području naprednog računarstva visokih performansi. Glavni cilj projekta EPI je razviti novu porodicu visokoučinkovitih procesora niske potrošnje, akceleratora i srodnih tehnologija, a da rezultati ne ostanu samo na razini istraživanja, već da se dovedu do industrijske razine i komercijaliziraju. Konzorcij je sastavljen od 30 partnera iz 10 zemalja, a s ponosom možemo istaknuti da je FER jedan od ključnih partnera u konzorciju. FER-ov tim kontinuirano radi na razvoju novog svjetskog HPC procesora opće namjene Rhea, kao i na razvoju procesorskih komponenti za EPAC akcelerator zasnovan na arhitekturi RISC-V. Radi se o komponentama koje će predstavljati okosnicu za ugradnju u prvo europsko eksaskalarno superračunalo JUPITER.

EPI je također pokrenuo zasebnu tvrtku Sipearl sa sjedištem u Francuskoj, koja je zadužena za komercijalizaciju i koja je već prikupila znatna financijska sredstva od međunarodnih investitora kako bi se Rhea procesori našli na tržištu već u 2024. godini.

Svjedoci smo nestabilnih vremena u kojima su globalni opskrbni lanci doživjeli značajne poremećaje, a poglavito u području najnaprednijih visokotehnoloških rješenja. Stoga ovakva inicijativa na razini Europske unije, u kojoj aktivno sudjeluje i Hrvatska kao članica EuroHPC JU, danas ima značaj više nego ikada, ne samo u cilju osiguravanja tehnološke autonomije i neovisnosti, već i u podršci za cjelokupni europski poslovni, znanstveno-istraživački i društveni prostor kojem će HPC resursi biti neophodni kako bismo ostali konkurentni na svjetskoj razini i kako bismo mogli efikasno pružiti usluge građanima Europske unije.

DATACROSS

Heterogeno računarstvo visokih performansi i usluge u oblaku važne su istraživačke teme i aktivnosti u okviru Istraživačke jedinice za znanost o podacima Znanstvenog centra izvrsnosti (ZCI) za znanost o podacima i kooperativne sustave te u okviru projekta DATACROSS koji provodi navedeni ZCI. Ovoj je temi posvećena cijela jedna aktivnost projekta DATACROSS gdje se istraživanja provode u šest istraživačkih tema: a) Napredne heterogene računalne arhitekture, b) Skalabilni i energetske učinkoviti algoritmi za heterogene računalne sustave, c) Napredni algoritmi za utvrđivanje sličnosti entiteta u velikim skupovima podataka, d) Brze i učinkovite skalabilne znanstvene i opće računalne usluge u oblaku, e) Platforma za raspodijeljenu obradu tijekom podataka u stvarnom vremenu i f) Istraživanje i razvoj okruženja za napredno istraživanje u znanosti o podacima. U Istraživačkoj jedinici za napredne kooperativne sustave HPC se koristi za učenje dubokih neuronskih modela u sljedećim istraživačkim temama: a) Percepcija i autonomna navigacija u 3D dinamičkim okruženjima, b) Simbiotičke veze i kognitivna interakcija čovjek-robot, c) Semantička segmentacija videa, d) Analiza kretanja u ravni slike i praćenje objekata i e) Aktivni vid za robotske sustave. Sve navedene teme predstavljaju važne elemente suvremenih platformi i postupaka za računarstvo visokih performansi.

CROBOHUB++

Projekt u kojem je FER također prepoznao stratešku važnost HPC-a je EDIH CROBOHUB++, koji je pokrenut s ciljem

podizanja razine digitalne zrelosti i konkurentnosti gospodarstva i javne uprave u Republici Hrvatskoj. FER je koordinator EDIH konzorcija, a kroz projekt se korisnicima nude usluge koje će im pomoći u digitalizaciji, u kategorijama testiranja prije ulaganja, edukaciji, u pristupu financijskim sredstvima te aktivnostima jačanja inovacijskog ekosustava. HPC predstavlja jednu od triju ključnih tehnologija EDIH-a (uz umjetnu inteligenciju i kibernetičku sigurnost), s obzirom na to da je HPC prepoznat kao jedno od ključnih područja programa Digitalna Europa (DEP). Dok FER u projektu EPI sudjeluje u implementaciji najnovijih tehnoloških rješenja u području HPCa, uloga projekta EDIH drugačija je i primarno usmjerena na približavanje praktičnih benefita korištenja HPC tehnologije krajnjim korisnicima, koji većinom o HPC-u znaju jako malo. Velik broj malih i srednjih poduzeća (MSP), koji su primarna ciljna skupina EDIH-a, nije niti svjesna koliko HPC može pomoći u razvoju poslovanja i konkurentnosti na tržištu. Primjeri gdje bi MSP-ovi mogli ostvariti značajne iskorake primjenom HPC-a su: razvoj i prototipiranje proizvoda (kroz simulacije i modeliranje radi smanjenja broja fizičkih iteracija ispitnih prototipova), procesiranje velikih količina podataka (kod analize rizika, poslovne inteligencije, ekonomske analitike i sl.), optimiranje proizvodnih i transportnih procesa (optimiranje opskrbnih lanaca, optimizacija proizvodnih koraka, učinkovito upravljanje resursima i sl.), kreativne industrije (generiranje digitalnog sadržaja AI alatima, 3D rendering i sl.), umjetna inteligencija (treniranje velikih modela za strojno učenje) itd. Premda kod MSP-ova postoji velika svijest o prednostima korištenja umjetne inteligencije još uvijek ne postoji dovoljna informiranost kako i zašto to povezati s HPC-om. Javni sektor također bi mogao imati velike koristi od korištenja HPC resursa, pogotovo uzme li se u obzir količina podataka koja se danas prikuplja i kojima raspolažu, primjerice, jedinice lokalne samouprave, koje trenutno još uvijek ne znaju na koji bi način mogle optimalno iskoristiti podatke kojima raspolažu za optimiranje postojećih procesa i planiranje budućih strateških odluka i politika. EDIH bi kroz svoje djelovanje pomogao korisnicima kroz edukaciju i omogućavanje pristupa HPC resursima te povezivanje različitih dionika kako bi se lakše povezali i maksimalno iskoristili benefite HPC-a u raznim područjima.

Poslovanje Srca

Plan rada Srca za 2024. godinu



Kraj kalendarske godine vrijeme je za rekapitulaciju ostvarenog, ali i vrijeme za pogled u budućnost i planiranje poslova u narednoj godini. Stoga s ponosom predstavljamo dokument „Plan rada Sveučilišnog računskog centra za 2024. godinu“ kojim se predviđa više od pedeset razvojnih iskoraka i promjena, čiji će rezultati posredno ili neposredno biti vidljivi korisnicima Srca u narednih godinu dana. Srce će i u 2024. godini nastaviti pružati digitalne usluge, osigurati stalan razvoj i pouzdan rad informacijskih sustava te sudjelovati u inovativnim međunarodnim i nacionalnim projektima i inicijativama, a sve s ciljem

doprinosu nastavku digitalne transformacije visokog obrazovanja i znanstvene djelatnosti u Republici Hrvatskoj.

Plan rada sadrži opće informacije o Srcu, pregled istaknutih nacionalnih i međunarodnih projekata i aktivnosti vezanih za suradnju sa zajednicom, pregled poslovnih aktivnosti i usluga, sažetak financijskog plana te kalendar važnih događanja u organizaciji Srca.

Srce kroz svoj rad pokriva sve komponente e-infrastrukture, od fizičkih i virtualnih podatkovnih centara, preko resursa za napredno računanje, autentifikacijske i autorizacijske infrastrukture, podatkovne infrastrukture i značajnih informacijskih sustava koji podržavaju poslovanje ustanova u sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Uz navedeno, neizostavna je i stručna podrška koju Srce pruža zajednici te nesebično dijeljenje znanja kroz niz obrazovnih aktivnosti što ih Srce nudi.

Zaposlenici Srca, srcaši, aktivno su sudjelovali u oblikovanju ovog Plana rada kako bi se osiguralo da Srce nastavi imati ključnu ulogu u podržavanju zajednice. Aktivnosti planirane u Planu rada odražavaju predanost pružanju djelatnosti te stvaranje prostora za raspravu i rješavanje suvremenih tehnoloških izazova. Svjedoci smo da tehnološki napredak velikom brzinom mijenja društvo na načine koji su donedavno bili nezamislivi te je prijeko potrebna suradnja na svim razinama, od tehnološke do organizacijske. Pozivamo vas da pogledate naš Plan rada i uključite se u naše napore da i dalje gradimo visoko obrazovanje i znanstvenu djelatnost u Republici Hrvatskoj. Srce je tu za vas!

Sabina Rako,
pomoćnica ravnateljica Srca

Projekt CROBOHUB++

Objavljen Javni poziv za usluge digitalizacije poslovanja u okviru projekta CROBOHUB++

Projekt CROBOHUB++ pokrenut je s ciljem pružanja cjelovite podrške poduzetnicima različitih profila i u svrhu povećanja razine digitalne zrelosti poduzeća odnosno digitalnih kompetencija zaposlenika.

U okviru provedbe projekta EDIH CROBOHUB++ objavljen je javni poziv za usluge digitalizacije poslovanja koje su potencijalnim korisnicima, a to su prvenstveno mikro, mala i srednja poduzeća i javna tijela, dostupne za korištenje bez naknade.

Članovi konzorcija kreirali su usluge strukturirane u četiri kategorije koje će krajnjim korisnicima (poduzetnicima i javnom sektoru) biti besplatne za korištenje kako bi se potaknulo unaprjeđenje poslovnih i proizvodnih procesa. Te kategorije su:

- + Testiranje prije ulaganja (*test before invest*)
- + Razvoj vještina i osposobljavanje
- + Podrška za pristup financijskim sredstvima
- + Umrežavanje i jačanje inovacijskog ekosustava.

Kao jedan od članova konzorcija EDIH CROBOHUB++, Srce pruža svoju ekspertizu i tehničko znanje svim zainteresiranima za razvoj poslovanja putem implementacije tehnologija naprednog računarstva. Srce u sklopu ovog javnog poziva korisnicima pruža usluge edukacije i savjetovanja o ključnim aspektima, prednostima i praktičnim načinima korištenja naprednog računarstva i tehnologije računarstva visokih performansi (HPC). Također dajemo podršku korisnicima prilikom pristupa mreži eksperata te

podršku u prijavi za korištenje superračunala izgrađenih unutar mreže članica Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU). Osim toga, osiguravamo kapacitete za pohranu podataka i HPC računalne kapacitete za obradu velikih količina podataka, odnosno pristupa GPU-ubrzanim HPC resursima optimiziranim za rješavanje problema strojnog učenja i umjetne inteligencije.

Detaljne opise usluga Srca, ali i svih ostalih partnera na projektu CROBOHUB++, koje se nude unutar navedenih kategorija možete naći u CROBOHUB++ katalogu usluga (<https://crobohub.fer.hr/wp-content/uploads/2023/10/Katalog-usluga-CROBOHUB-procisceno-PDF.pdf>).

Javni poziv otvoren je od 26. listopada 2023. do 31. prosinca 2025. ili do iskorištenja sredstava.

Više informacija i upute za prijavu na javni poziv potražite na stranicama EDIH CROBOHUB++ (<https://crobohub.fer.hr/javni-poziv/>).

Europski digitalni inovacijski centar CROatian Industry and Society B0osting (EDIH CROBOHUB++) osnovan je s ciljem podrške poduzetnicima različitih profila i povećanja razine digitalne zrelosti poduzeća. Članovi konzorcija su Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (FER) kao koordinator projektnog konzorcija, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar (Srce), Inovacijski centar „Nikola Tesla“ (IGENT), Hrvatska gospodarska komora (HGK), Visoko učilište Algebra, Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO) te InfoDom d.o.o kao projektni partneri.

dr. sc. Slaven Mihaljević,
Srce

Vidra

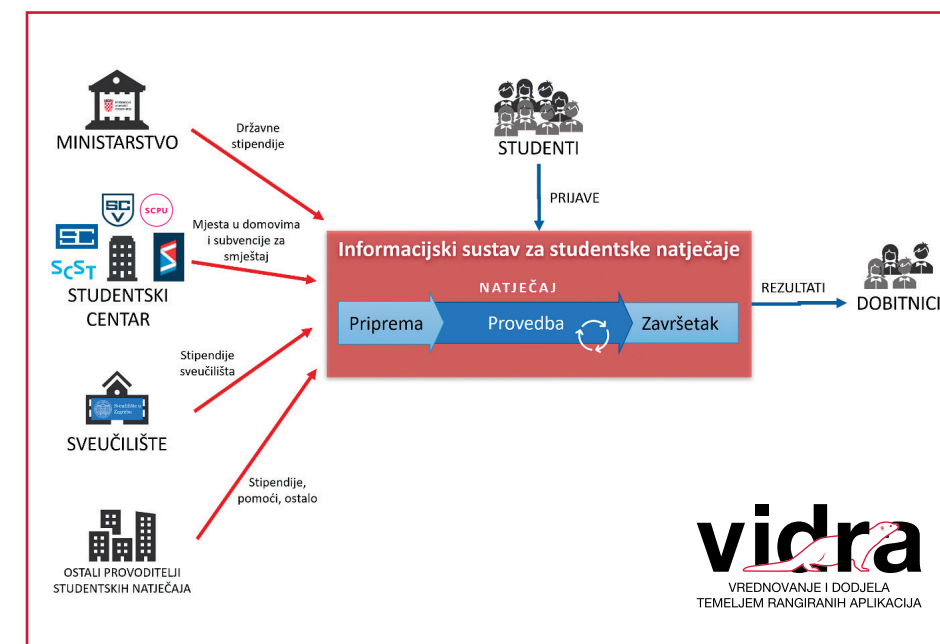
Informacijski sustav za studentske natječaje

Izgradnja novog informacijskog sustava za provedbu studentskih natječaja potrebna je zbog zastarjelosti postojećih sustava te radi olakšavanja raspisivanja studentskih natječaja za razne subvencije, od stipendija i subvencija za studentski smještaj do novčanih iznosa kao pomoć u plaćanju stanarine.

Novi sustav za provedbu studentskih natječaja zamišljen je tako da raznim organizacijama, od Ministarstva znanosti i obrazovanja, studentskih centara, sveučilišta do jedinica lokalne samouprave omogući provedbu neovisnih studentskih natječaja u svrhu dodjele

neke subvencije ili nagrade. Integracijom ovog sustava s drugim informacijskim sustavima koji sadrže podatke potrebne za provedbu natječaja proces prijave na natječaj će se digitalizirati te će se smanjiti administrativno opterećenje za studente koji se prijavljuju na natječaj, kao i za provoditelje natječaja koji prijave zaprimaju i obrađuju. Dodatno, ovakvim standardiziranim pristupom provedbi natječaja osigurat će se transparentna provedba sukladno propisanim pravilnicima i odlukama. Slika 1 prikazuje idejni položaj Informacijskog sustava za studentske natječaje u odnosu na njegove korisnike.

U sklopu informacijskog sustava za studentske natječaje bit će izrađen Portal za vrednovanje i dodjelu temeljem rangiranih



Slika 1: Informacijski sustav za studentske natječaje i njegovi korisnici

aplikacija (Vidra), čiji je cilj omogućiti provedbu studentskih natječajâ raznim ustanovama koje imaju potrebu provoditi studentske natječajâ.

VIDRA će omogućiti:

- + pripremu, neovisno otvaranje i provedbu više natječajâ istovremeno i u raznim periodima tijekom akademske godine od strane raznih provoditelja natječajâ,
- + prijavu studenata na natječajâ elektroničkim putem
- + automatsko dohvaćanje dostupnih podataka o studentima koji su se prijavili na natječaj, a potrebnih za prijavu na natječaj, provjeru prijavi i izračun bodova,
- + smanjenje administracije i papirnatog poslovanja u procesu provedbe natječajâ
- + promjene i usklađivanje obrazaca za prijavu za nove natječajâ sukladno promjenama u važećim pravilnicima ili prepoznatim potrebama i temeljem stručnog znanja (iskustva)
- + izračun bodova potrebnih za rangiranje prijavljenih te kreiranje rang-lista sukladno pravilima određenim tijekom pripreme natječajâ,
- + određivanje praga odnosno dobitnika na pojedinoj rang-listi natječajâ
- + objavu dobitnika i promjene tijekom perioda žalbi
- + objavu konačne rang-liste dobitnika i zaključavanje natječajâ
- + uvid u proces provedbe natječajâ povjerenstvu nadležnom za taj natječaj
- + pohranu podataka na ključnim točkama i reviziju provedbe natječajâ u svrhu i po potrebi naknadne inspekcije i revizije.

Dodatno, uspostavom i korištenjem olakšat će se prikupljanje podataka o studentskom standardu u evidencijama u visokom

obrazovanju. Povezivanjem Vidre s informacijskim sustavom evidencija u visokom obrazovanju (ISeVO) automatizirat će se dostava podataka u središnje evidencije te će se time rasteretiti provoditelji natječajâ.

Srce aktivno radi na uspostavi Vidre. Za akademsku godinu 2023./2024. planiran je završetak prve razvojne faze, koja će omogućiti provedbu javnog poziva za dodjelu novčane potpore za pokriće dijela troškova studenata s invaliditetom. Vidra će biti dostupna na vidra.srce.hr.

Dunja Radović, Filip Bajić,
Srce

Razgovori u Srcu

Teme o naprednom računanju i bioinformatiki

Tijekom studenog u Srcu su se održali razgovori na temu naprednog računanja i bioinformatike, na kojima su zainteresirani sudionici imali priliku saznati više o novim znanstvenim alatima u bioinformatiki. Nikolina Pleić s Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu održala je izlaganje „Cjelogenomske asocijacijske studije (GWAS) u PLINK-u“ kojim je prisutne upozнала s primjenom GWAS studija pomoću alata PLINK. GWAS studije koriste se za identifikaciju genetskih varijanti povezanih s određenim bolestima ili fenotipovima, najčešće pojedinačnih nukleotidnih polimorfizama (SNP-ova), a istražuju statističku povezanost između genetičke varijacije i fenotipova u populaciji. GWAS je statistička metoda koja treba jako velike setove podataka, a

koriste ga, primjerice, istraživači u ljudskim studijama i na minimalno 300 tisuća ispitanika. GWAS može pridonijeti razvoju personalizirane medicine i boljem razumijevanju genetskih osnova različitih bolesti, što može imati značajne implikacije za dijagnostiku, prevenciju i liječenje. Magistra Pleić je rekla nešto više i o radu u alatu PLINK koji je razvijen 2007. godine, a predstavlja besplatan (*open-source*) alat namijenjen provođenju cjelogenomskih asocijacijskih studija (engl. *Genome-wide association study – GWAS*). PLINK predstavlja popularan alat u zajednici bioinformatičara jer omogućava upravljanje velikim setovima genotipskih podataka, kontrolu kvalitete te cjelogenomsku analizu.

Sudionici su aktivno sudjelovali u događanju prateći predstavljeni *workflow*, gdje su imali priliku provesti vlastite GWAS analize koristeći javno dostupne podatke. Nakon provedbe analiza koristili su alat RStudio za vizualizaciju dobivenih rezultata, posebno ističući mogućnosti prikaza tih rezultata putem Manhattan grafa. Ova interaktivna sesija sudionicima je omogućila praktično iskustvo u primjeni GWAS metoda, istraživanje genetskih asocijacija te vizualizaciju rezultata radi dubljeg razumijevanja genetskih varijacija u analiziranim podacima.

Stručnjaci Srca predstavili su bioinformatički alat Galaxy koji je od studenog dostupan za korištenje bioinformatičkoj zajednici. Uz pripremljen demo sudionici su se upoznali s mogućnostima platforme Galaxy, kao i načinima učitavanja podataka. Galaxy je inovativna platforma za znanstvenike koja, zahvaljujući jednostavnoj uporabi, čini bioinformatičke analize pristupačnijima širokom krugu znanstvenika te na taj način olakšava

analize bioloških podataka, uključujući sekvenciranje genoma, analizu proteina, usporedbu gena i mnoge druge bioinformatičke zadatke. Projekt Galaxy, pokrenut 2005., predstavlja otvoreni sustav za analizu genoma putem *web*-preglednika. U idućim godinama projekt je rastao privlačeći međunarodnu zajednicu znanstvenika. Samo usegalaxy.eu, europska domena Galaxyja, 2022. godine premašila je 50 000 registriranih korisnika. Galaxy predstavlja moćan i sveobuhvatan skup alata i skripti za obradu bioloških podataka pružajući znanstvenicima i istraživačima alate i resurse za dublje razumijevanje kompleksnih bioloških procesa. Postao je neprocjenjiv alat u mnogim područjima biološkog istraživanja, uključujući genomiku, proteomiku, metagenomiku i mnoge druge discipline. Srce, uz platformu Galaxy, svojim korisnicima pruža i podršku pri njenom korištenju.

Raspravljalo se o novim znanstvenim alatima dostupnim bioinformatičkoj zajednici te o trendovima za izvršavanje bioinformatičkih izračuna. Izvođenje bioinformatičkih analiza i obrada velikih količina podataka potaklo je interes sudionika za korištenje usluge Srca Napredno računanje.

Usluga Napredno računanje osigurava računalne sustave i okruženje za rješavanje resursno zahtjevnih izazova zahvaljujući novim računalnim resursima: superračunalu „Supek“ i resursu za računanje u oblaku „Vrančić“ za primjenu najmodernijih računalnih tehnologija u rješavanju resursno zahtjevnih izazova s kojima se susreću istraživači u različitim znanstvenim područjima poput strojnog učenja, bioinformatike, računalne kemije, klimatologije, seizmologije i mnogih drugih.

Više o događanjima Srca saznajte na poveznici <https://www.srce.unizg.hr/srce-i-zajednica>.

Ivana Erdelez i Marko Hrženjak,
Srce

Konferencija AI2Future

Ubrzanje podatkovne znanosti i strojnog učenja pomoću infrastrukture za napredno računanje

AI2Future je godišnja konferencija koja se održava pod vodstvom udruge CroAI, hrvatske udruge za umjetnu inteligenciju, koja okuplja stotinjak AI *startupova* s ciljem pozicioniranja Hrvatske kao jedne od vodećih zemalja inkubatora novih ideja i proizvoda u domeni umjetne inteligencije te njenoj primjeni u gospodarstvu i društvu. Uz predstavljanje iskustava i aplikacija u različitim domenama industrije, na ovogodišnjoj konferenciji naglasak je stavljen na ulogu umjetne inteligencije u zdravstvu i obrazovanju kroz primjenu generativnih jezičnih modela koji zaokupljaju veliku medijsku pažnju od otvaranja Googleova ChatGPT-a javnosti. Osim njihove buduće uloge, potencijalnih prepreka u implementaciji, etičkih problema povezanih uz korištenje javnih podataka te pristranosti koje će se nužno reflektirati na krajnje korisnike, veliki fokus stavljen je i na potrebi stvaranja pravnih okvira koji će idealno voditi ovakav tip tehnologije u sadašnjosti obilježenoj eksponencijalnim promjenama.

U sklopu promocije usluge Napredno računanje, Srce je prvog dana konferencije održalo radionicu na temu knjižnice RAPIDS usmjerene prema podatkovnoj znanosti, obradi podataka i strojnom učenju korištenjem grafičkih

kartica. Radionica je prisustvovalo dvadesetak sudionika, a na osnovnom primjeru rješavanja tipičnog problema iz podatkovne znanosti prikazale su se prednosti korištenja usluge Srca Napredno računanje i ubrzanja grafičkim procesorima. Za provedbu vježbi tijekom radionice na resursu „Vrančić“ uspostavljen je virtualni poslužitelj s četiri grafička procesora NVIDIA A100, a za programiranje na tom virtualnom poslužitelju korišteno je sučelje JupyterHub kojem su sudionici izravno pristupali.

U nadolazećem periodu očekuje se drastičan porast potražnje za ovakvom vrstom aplikacija, za koju je predviđena značajna podrška u obliku stotinjak grafičkih procesora na resursima usluge Napredno računanje. Već postojeći projekti koji koriste obradu prirodnog jezika u svrhu suzbijanja dezinformacije *online* objavama ili poboljšavanja automatiziranih tutorskih sustava usmjerenih obrazovanju te korištenje velikih jezičnih modela u svrhu rješavanja numeričkih problema ili njihove optimizacije u svrhu manjeg podatkovnog i memorijskog otiska, nagovještavaju ulogu usluga Naprednog računanja u usvajanju i razvoju ove vrste tehnologije.

Radionica je organizirana u okviru Hrvatskog centra kompetencija za HPC (HR HPC CC) i projekta National Competence Centers in Framework of EuroHPC Phase 2 (EuroCC 2). Srce zajedno s partnerskim institucijama kroz HR HPC CC korisnicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja, industrije i javne uprave pruža edukacije iz relevantnih područja HPC-a i AI-ja te omogućava pristup najmodernijim infrastrukturama za napredno računanje.

dr. sc. Marko Kvakić, Emir Imamagić,
Srce

Softver**Srce potpisalo ugovor za korištenje softvera MATLAB**

S ciljem daljnjeg unapređenja usluge Napredno računanje Srce je potpisalo ugovor s tvrtkom MathWorks. Ugovor korisnicima iz akademske i znanstvene zajednice omogućava korištenje softvera MATLAB na naprednim računalnim resursima Srca, uz uvjet da imaju pristup licencijama MATLAB-a na vlastitim ustanovama, odnosno po modelu Bring Your Own License (BYOL).

MATLAB je programska i numerička računalna platforma koja se koristi za analizu podataka, razvoj algoritama i stvaranje modela. Inženjeri i znanstvenici diljem svijeta koriste MATLAB za niz aplikacija, u industriji i akademskoj zajednici, uključujući duboko i strojno učenje, obradu signala i komunikacije, obradu slike i videa, sustave upravljanja, testiranje i mjerenje, računalne financije i računalnu biologiju.

MATLAB na naprednim računalnim resursima Srca korisnicima omogućava da iskoriste puni potencijal softvera. Računski zahtjevne zadatke moguće je optimizirati za paralelno izvršavanje što značajno smanjuje vrijeme izračuna ili analize velikih skupova podataka.

Kako bismo korisnicima olakšali korištenje MATLAB-a, na superračunalu „Supek“ uspostavljen je servis Matlab Parallel Server, koji pruža mogućnost podnošenja poslova na „Supeku“ s osobnog računala. Ovakav način korištenja omogućava podnošenje više od jednog posla ili zadatka na značajnim računalnim resursima korištenjem grafičkog sučelja aplikacije MATLAB, bez poznavanja sustava

za upravljanje poslovima na „Supeku“. Dok se poslovi izvode na „Supeku“, korisnici rade s MATLAB-om na vlastitom računalu bez ograničenja, a rezultate dohvaćaju na jednostavan način jednom kada je podneseni izračun na „Supeku“ završen.

Osim u istraživanju, korištenje MATLAB-a u sklopu usluge Napredno računanje može biti od značajne koristi prilikom izvođenja praktične nastave kada je potrebna velika količina računalnih resursa za sve sudionike.

Ivan Mitrović, Emir Imamagić,
Srce

Usluga Napredno računanje**Uspostavljen računalni klaster „Padobran“**

Temeljem zahtjeva korisnika koji se bave resursno zahtjevnim istraživačkim radom, ali ne sudjeluju na aktivnim projektima, na usluzi Napredno računanje dodana je nova kategorija projekta – Institucijski projekt. Uvjeti za odobravanje ove kategorije su sljedeći:

- + zahtjev mogu podnijeti osobe upisane u Upisnik znanstvenika
- + zahtjev mogu podnijeti osobe koja nisu prijavljene ni na jednom aktivnom projektu u sustavu CroRIS
- + maksimalno trajanje projekta je godinu dana
- + moguće je zatražiti produljenje projekta u slučaju da su i dalje zadovoljeni svi gore navedeni uvjeti
- + suradnik također ne smije biti prijavljen ni na jednom aktivnom projektu u

sustavu CroRIS niti na drugom institucijskom projektu.

Na resursu za napredno računanje u oblaku „Vrančić“ uspostavljen je računalni klaster „Padobran“. „Padobran“ se sastoji od 50 virtualnih poslužitelja, od kojih svaki pruža dva procesora AMD EPYC 7713 s ukupno 128 CPU jezgri i 476 GB radne memorije, odnosno ukupno 6400 procesorskih jezgri. Na „Padobranu“ korisnicima je dostupan ukupan spremišni kapacitet od 464 TB. Poput „Supeka“, „Padobran“ koristi sustav za upravljanje poslovima PBS, samo što se ovdje radi o *open source* inačici OpenPBS-a. Za razliku od radnih čvorova s procesorskim resursima na „Supeku“, na „Padobranu“ je dostupna dvostruko veća količina radne memorije, ali je mreža značajno sporija – 25 Gbit/s. Stoga je „Padobran“ primarno namijenjen manjim aplikacijama koje skaliraju do 128 procesorskih jezgri. Na „Padobranu“ korisnici mogu izvoditi i dugotrajnije poslove u trajanju od 30 do 180 dana. Dodatno, na „Padobranu“ je moguće zatražiti rezervaciju resursa za potrebe izvođenja radionica.

Na „Padobranu“ je dostupno i 2 PB spremišta s resursa „Štampar“, koji su dijeljeni sa resursom „Supek“, što korisnicima omogućava da razmjenjuju podatke između „Supeka“ i „Padobrana“. Korisnicima je na pristupnim čvorovima oba resursa omogućeno i direktno montiranje sustava za pohranu i upravljanje podacima Puh. Korisnicima je na usluzi Napredno računanje od studenog dostupan novi bioinformatički alat – Galaxy. Platforma Galaxy putem web sučelja olakšava analize bioloških podataka, uključujući sekvenciranje genoma, analizu proteina, usporedbu gena i mnoge

druge bioinformatičke zadatke. Galaxy se sastoji od velikog skupa alata i skripti za obradu bioloških podataka. Galaxy trenutno u pozadini koristi računalni klaster „Padobran“.

Na „Supeku“ i „Padobranu“ uvedena je sistem-ska kontrola radne memorije korisničkih poslova. Prilikom podnošenja poslova korisnici trebaju navesti potrebnu količinu radne memorije ili im sustav dodjeljuje predefiniranu količinu. U slučaju da posao prekorači traženu količinu sustav PBS ga automatski prekida. Na taj se način osigurava da poslovi ne pokušavaju zauzeti više od dostupne količine te osigurava stabilniji rad radnih čvorova. Dodatna prednost je što korisnici sada mogu dobiti detaljan ispis korištenja radne memorije od strane svakog posla.

Emir Imamagić,
Srce

Početak 355. akademske godine**Srce na Tjednu Sveučilišta u Zagrebu**

Povodom početka 355. akademske godine Sveučilište u Zagrebu organiziralo je „Tjedan Sveučilišta“, tijekom kojeg je od 3. do 11. studenog održan niz aktivnosti i događanja. U Tjednu Sveučilišta sudjelovalo je i Srce, i to tijekom obilježavanja 28. Smotre Sveučilišta u Zagrebu te na predstavljanju nove Strategije Znanstveno-učilišnog kampusa Borongaj.

Srce se, kao i prijašnjih godina, na Smotri Sveučilišta predstavilo studentima izložbenim štandom te pružilo tehničku podršku organizaciji Smotre. Ove godine stavili smo naglasak na obrazovne programe Srca, koje smo predstavili

posjetiteljima te ih informirali o mogućnostima što ih Srce nudi. Također smo pripremili raznovrsne prigodne poklone i promotivne materijale, snimili TikTok video te izradili interaktivnu igricu „Zaigraj sa Srcem“ pomoću koje se moglo nešto naučiti o ponudi Srca.

U okviru programa Tjedna Sveučilišta u zgradi Regionalnoga centra za razvoj poduzetničkih kompetencija za zemlje jugoistočne Europe – SEECCEL predstavljena je Strategija Znanstveno-učilišnog kampusa Borongaj, jednog od najvažnijih projekata Uprave Sveučilišta. Pri tome je istaknut transfer tehnologije i suradnja s industrijom, kao i teme od interesa za ZUK Borongaj kao što su, između ostalih, digitalizacija, robotika i robotsko učenje te umjetna inteligencija.

Srce sa svojim Mrežnim operativnim centrom Kampusa Borongaj (Borongaj Campus Network Operations Center – BC NOC) brine o stabilnom i neometanom funkcioniranju mrežne infrastrukture Kampusa te planira i koordinira njen daljnji razvoj, čime kontinuirano osigurava moderno studiranje kroz neograničen i brz pristup informacijskim sadržajima i izvorima. U okviru Mrežnog operativnog centra Kampusa Borongaj Srce već pruža pomoć održavateljima LAN i Wi-Fi infrastrukture za pojedine sastavnice u Kampusu te planiramo i koordiniramo spajanje novih objekata Kampusa na mrežu.

Moderni podatkovni centar Srca HR-ZOO ZG2, koji je smješten na lokaciji Kampusa Borongaj, s mrežnom infrastrukturom i naprednim računalnim resursima izgrađenim projektom HR-ZOO, predstavlja izvrstan primjer kako je moguće doprinijeti razvoju ZUK-a Borongaj i ostvarivanju njegova punog potencijala. Tome svakako doprinosi i sudjelovanje Srca u projektima koji su primarno usmjereni prema

gospodarstvu, kao što su EDIH CROBOHUB++ i EuroCC 2.

dr. sc. Slaven Mihaljević,
Srce

Sustav za e-učenje Merlin**Portal sustava Merlin**

Portal sustava Merlin

Od ove akademske godine korisnici sustava za e-učenje Merlin pristupaju preko portala koji zamjenjuje dosadašnju naslovnicu sustava Merlin. Cilj uspostave portala bio je centralizirati naslovnicu sustava Merlin. Portal prikazuje vijesti Centra za e-učenje i najvažnije informacije o sustavu Merlin na sažet i pregledniji način. Broj vijesti ograničen je zahvaljujući čemu se korisnici sustava ne opterećuju velikim brojem informacija. Novi način navigacije je pregledniji te nastavnicima i studentima mogu lakše i brže pronaći sve najvažnije poveznice, kao i pomoć u radu sa sustavom Merlin. Na sustavu za e-učenje Merlin Srca u akademskoj godini 2023./2024. do 13. prosinca 2023., otvoreno je više od 31700 e kolegija.

Ana Zemljak Pečina,
Srce

Predstavljamo EuroHPC JU

Zajedničko poduzeće za europsko računalstvo visokih performansi

Bez obzira na to gdje se u Europi nalaze, europski znanstvenici te korisnici iz javnog sektora i industrije mogu imati koristi od EuroHPC superračunala, koja se ubrajaju među najmoćnija na svijetu

Zajedničko poduzeće za europsko računalstvo visokih performansi (EuroHPC JU) zajednička je inicijativa Europske unije, europskih zemalja i privatnih partnera s ciljem razvoja superračunalnog ekosustava svjetske klase u Europi. Njime se objedinjuju resursi i stručnost Europske unije, 34 europske zemlje i tri privatna partnera da bi razvili vodeći europski superračunalni ekosustav. Cilj je svakoj zemlji sudionici ponuditi više mogućnosti nego što bi inače imala i prednjačiti u globalnoj utrci superračunarstva. S više od 30 zaposlenika EuroHPC JU pravni je i financijski subjekt sa sjedištem u Luksemburgu, a osnovan je 2018. godine.

Superračunarstvo ključan je alat za razumijevanje i odgovaranje na složene izazove te pretvaranje istih u prilike za inovacije. Usluge računarstva visokih performansi (HPC) koje nude superračunala ključne su za otkrivanje novih lijekova, ubravanje dijagnoza i liječenje bolesti, predviđanje teških vremenskih uvjeta, povećanje kibernetičke sigurnosti i razvoj održivih proizvoda.

U tu svrhu EuroHPC JU nabavlja i instalira superračunala diljem Europe. Bez obzira na to gdje se u Europi nalaze, europski znanstvenici i korisnici iz javnog sektora i industrije mogu imati koristi od ovih EuroHPC superračunala, koja se ubrajaju među najmoćnija na svijetu. Istovremeno, EuroHPC JU financira ambiciozan program istraživanja i inovacija za razvoj cjelokupnog lanca opskrbe europskog superračunarstva: od

procesora i softvera do aplikacija koje će se pokretati na tim superračunalima i znanja za razvoj snažne europske stručnosti. Okupljajući zemlje, industriju i javna tijela kako bi predvodilo europsko superračunarstvo, EuroHPC JU ima ukupan proračun od 7 milijardi eura, koji povlači iz programa financiranja Europske unije: Programa Digitalna Europa, Obzor Europa i Instrumenta za povezivanje Europe 2.0, kao i iz doprinosa zemalja sudionica i privatnih članova.

Postavljanje superračunala financiranih od strane EU-a diljem Europe

Kako bi Europu opremilo vodećom svjetskom superračunalnom infrastrukturom, Zajedničko poduzeće EuroHPC već je nabavilo devet superračunala, smještenih diljem Europe: LUMI u Finskoj, LEONARDO u Italiji, MareNostrum5 u Španjolskoj, Vega u Sloveniji, MeluXina u Luksemburgu, Discoverer u Bugarskoj, Karolina u Republici Češkoj, Deucalion u Portugalu i odnedavno JUPITER u Njemačkoj, prvo EuroHPC eksaskalarno superračunalno. To znači da će JUPITER biti prvi europski sustav sposoban za jedan eksaflop, odnosno milijardu milijardi proračuna u sekundi. Ovo superračunalno sljedeće generacije označava značajan napredak u europskoj tehnologiji, a njegov računalni kapacitet bez presedana imaće značajan utjecaj na znanstveni napredak diljem Europe. Drugo EuroHPC eksaskalarno superračunalno bit će smješteno u konzorciju Jules Verne u Francuskoj.



#EuroHPC Zajedničko poduzeće

Europsko zajedničko poduzeće za računalstvo visokih performansi (EuroHPC JU) udružilo je europske resurse za razvoj vrhunskih eksaskalarnih superračunala za obradu velikih podataka, temeljenih na konkurentnoj europskoj tehnologiji. Zemlje članice su Austrija, Belgija, Bugarska, Hrvatska, Cipar, Češka, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Njemačka, Grčka, Mađarska, Island, Irska, Izrael, Italija, Latvija, Litva, Luksemburg, Malta, Crna Gora, Nizozemska, Sjeverna Makedonija, Norveška, Poljska, Portugal, Rumunjska, Srbija, Slovačka, Slovenija, Španjolska, Švedska i Turska.



Osim toga, šest EuroHPC kvantnih računala je u fazi implementacije, u Češkoj, Francuskoj, Njemačkoj, Italiji, Poljskoj i Španjolskoj. Ova revolucionarna kvantna računala omogućit će europskim korisnicima da istraže razne kvantne računalne tehnologije povezane s vodećim superračunalima.

Osim toga, Zajedničko poduzeće financira istraživanje za razvoj inovativnih i konkurentnih superračunalnih tehnologija, aplikacija, vještina i stručnosti.

Na primjer, kako bi se pospješilo usvajanje i proširila uporaba računarstva visokih performansi (HPC) među velikim brojem javnih i privatnih korisnika gdje god se oni nalazili u Europi, projekt EuroCC 2, koji financira EuroHPC JU, razvija mrežu nacionalnih centara kompetencija za računarstvo visokih performansi da bi se olakšao pristup u različitim sektorima. EuroCC nacionalni centri kompetencija (NCC) djeluju kao jedinstvena pristupna točka za promicanje i pospešivanje računarstva visokih performansi (HPC) i povezanih tehnologija u nizu industrija – olakšavanjem pristupa mogućnostima i ponudi prilagođenih rješenja za ovo područje koje se brzo razvija.

Iako je posvećeno podršci, koordinaciji i umrežavanju između centara izvrsnosti (CoE) i nacionalnih centara kompetencija (NCC), Europsko zajedničko poduzeće za računalstvo visokih performansi (EuroHPC JU) također pruža mogućnosti obrazovanja u vezi s računarstvom visokih performansi

(HPC), npr. kroz paneuropski *master* program za europske studente s ciljem davanja potpore razvoju izvrsnosti i ambicije kod sljedeće generacije europskih stručnjaka za računarstvo visokih performansi (EUMaster4HPC).

Istraživači koji dolaze iz akademske zajednice, istraživačkih instituta, javnog sektora i industrije mogu se prijaviti za pristup EuroHPC superračunalima.

EuroHPC JU upravlja vremenom pristupa (od 35 % za petaskalne sustave do 50 % ukupnog kapaciteta *pre-exascale* sustava) EuroHPC superračunalima. Istraživačima koji dolaze iz akademske zajednice, istraživačkih instituta, javnog sektora i industrije s poslovnim nastanom ili smještenim u državi članici EU-a ili u državi članici, ili u trećoj zemlji pridruženoj programu Digitalna Europa ili Obzor Europa dodijelit će se udio Unije u vremenu pristupa EuroHPC superračunalima nabavljenim nakon 2020. godine. Pristup je besplatan. Uvjeti sudjelovanja ovise o konkretnom pozivu za pristup na koji se istraživačka grupa prijavila. Općenito, korisnici sustava EuroHPC obvezuju se da će potvrditi korištenje resursa u svojim povezanim objavama, pridonijeti širenju informacija te izraditi i podnijeti izvješće nakon završetka dodjele resursa.

Postoje **četiri** vrste pristupa EuroHPC superračunalima: korisnici se mogu prijaviti putem poziva za regularan pristup (Regular Access), poziva za ekstremni pristup (Extreme Scale Access), poziva za pristup za mjerenje

performansi (Benchmark Access) i poziva za razvojni pristup (Development Access). Ekstremni pristup i regularan pristup namijenjeni su projektima visokog učinka koji zahtijevaju velike HPC resurse. Svrha poziva za pristup za mjerenje performansi i poziva za razvojni pristup je podržati istraživače i programere HPC aplikacija pružajući im priliku da razvijaju, testiraju i optimiziraju svoje aplikacije na predstojećim/dostupnim EuroHPC *pre-exascale* i/ili *petascale* sustavima prije nego što se prijave na poziv za ekstremni i/ili regularan pristup.

Svi pozivi za pristup kontinuirano su otvoreni, s nekoliko prekida tijekom godine kada se vrši evaluacija prijedloga.

EuroHPC JU može odobriti poseban pristup strateškim inicijativama Europske unije koje se smatraju ključnima za javno dobro ili u hitnim situacijama i u situacijama upravljanja krizama. Inicijativi *Odredište Zemlja (Destination Earth)* odobren je poseban pristup EuroHPC superračunalima: cilj projekta je razviti vrlo točan digitalni model Zemlje – „digitalnog bližanca“ – za praćenje i predviđanje promjena u okolišu i ljudskog utjecaja radi pružanja potpore održivom razvoju.

Ulaganje Zajedničkog poduzeća od ključne je važnosti za razvoj superračunalnog ekosustava svjetske klase u Europi, koji će potaknuti europsku konkurentnost i inovacije te poboljšati kvalitetu života europskih građana.

EuroHPC JU

Projekt EuroCC 2 – novosti i planovi

Projekt EuroCC 2 gradi mrežu stručnosti računarstva visokih performansi

Budući da su različite države članice EU-a tijekom godina slijedile različite strategije za HPC, kompetencije su na nacionalnim razinama rasle različitim brzinama i fokusirale se na različite segmente. Projekt EuroCC 2 trenutačno radi na uspostavi zajedničke baze stručnosti diljem Europe

Od pokretanja 2018. godine Zajedničko poduzeće za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU) koordinira širenje europske infrastrukture sljedeće generacije za računarstvo visokih performansi (HPC), umjetnu inteligenciju (AI) i analitiku podataka visokih performansi (HPDA). Osiguravanjem sredstava za instaliranje moćnijih superračunala, razvoj novog računalnog hardvera i poboljšanje naprednog softvera EuroHPC JU gradi sveobuhvatan ekosustav HPC-a koji će poboljšati globalnu konkurentnost Europe u znanosti i tehnologiji. Međutim, za postizanje najvećeg mogućeg učinka tih ulaganja ključno je da europska HPC zajednica posjeduje specijalizirano znanje za njihovo uspješno korištenje. To znači razvijanje i održavanje dosljednih kompetencija u području HPC-a, AI-ja i HPDA. Navedene kompetencije ne uključuju samo tehničke vještine potrebne za programiranje i upravljanje velikim superračunalima, već i portfelj usluga i obuke koje centri za HPC moraju pružiti korisnicima sustava u akademskoj zajednici i industriji. Budući da su različite države članice EU-a tijekom godina slijedile različite strategije za HPC, kompetencije su na nacionalnim razinama rasle različitim brzinama i fokusirale se na različite segmente. Projekt EuroCC 2 trenutačno radi na uspostavi zajedničke baze stručnosti diljem Europe. Uz financiranje EuroHPC JU-a i država sudionica te koordinaciju Centra za računarstvo visokih performansi Stuttgart (HLRS), EuroCC 2020. godine uspješno je pokrenuo prvu fazu projekta. EuroCC je identificirao i koordinirao uspostavljanje nacionalnih centara kompetencija (NCC) za računarstvo visokih performansi i srodne tehnologije diljem Europe. Trenutačno se EuroCC 2 sastoji od 32 aktivna NCC-a, među kojima je i Hrvatski centar kompetencija za računarstvo visokih performansi koji se nalazi na Sveučilištu u Zagrebu u Sveučilišnom računskom centru Srce. Svaki NCC započeo je rad sastavljanjem nacionalnog istraživanja svih resursa za HPC i stručnosti u svojoj matičnoj državi. Od tada su

NCC-ovi postali nacionalne kontaktne točke za sve koji traže informacije ili podršku za HPC, AI ili HPDA. Istovremeno, komplementarni projekt pod nazivom CASTIEL, koji također koordinira HLRS, gradi živu mrežu koja promiče suradnju i razmjenu znanja među NCC-ovima. Na temelju unosa NCC-ova CASTIEL je sastavio europsku kartu kompetencija za HPC, koja pruža pouzdane informacije za pristup do više od 150 kompetencija u državama sudionicama projekta EuroCC. Te informacije dostupne su besplatno na *web*-stranici EuroCC Access (<https://www.eurocc-access.eu>). EuroCC i CASTIEL također su pomogli u organizaciji brojnih aktivnosti za promicanje suradnje među NCC-ovima i usvajanje najboljih praksi diljem mreže. To uključuje radionice, tečajeve za korisnike HPC-a i događanja usmjerena na industriju koja pokazuju uspješne primjene HPC-a, AI-ja i HPDA-a za inovacije. Sada pod nazivom EuroCC 2* i CASTIEL 2*, ova su dva projekta početkom 2023. godine ušla u svoju drugu trogodišnju fazu. Uz nastavak izgradnje kompetencija za HPC, također su započeli olakšavanje interakcije između NCC-ova i drugih europskih projekata. To uključuje i Centre izvrsnosti (CoE) EuroHPC JU, koji okupljaju međunarodne timove za razvoj naprednog softvera za kritične primjene u znanosti, tehnologiji i javnoj upravi. Također se njeguju nove veze između NCC-ova i europskih digitalnih inovacijskih centara, koji podupiru privatne tvrtke i javni sektor u stvaranju i primjeni novih digitalnih tehnologija. Takvom izgradnjom i širenjem mreža EuroCC 2 pomaže osigurati da akademske, industrijske i javne zajednice usvoje najnovije inovacije u računarstvu visokih performansi, umjetnoj inteligenciji i analizi podataka visokih performansi te njihov najbolji mogući učinak.

Christopher Williams,
Centar za računarstvo visokih performansi Stuttgart (HLRS)

* Zahvala za financiranje: EuroCC 2 dobio je sredstva od Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (JU) te Njemačke, Bugarske, Austrije, Hrvatske, Cipra, Češke, Danske, Estonije, Finske, Grčke, Mađarske, Irske, Italije, Litve, Latvije, Poljske, Portugala, Rumunjske, Slovenije, Španjolske, Švedske, Francuske, Nizozemske, Belgije, Luksemburga, Slovačke, Norveške, Turske, Republike Sjeverne Makedonije, Islanda, Crne Gore i Srbije prema DEP ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 101101903. CASTIEL 2 dobio je sredstva od Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (JU) te Njemačke, Austrije, Italije, Španjolske, Francuske i Belgije prema DEP ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 101102047.

Sveučilišni računski centar

Razvoj naprednog računalnog ekosustava

HPC: Akcelerator za unapređenje znanstvenih i poslovnih dostignuća

Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC, održan 8. studenog u Srcu, okupio je nacionalne i europske stručnjake iz područja računarstva visokih performansi (*High Performance Computing* – HPC)

Program događanja započeo je uvodnim obraćanjima ravnatelja Srca Ivana Marića koji je istaknuo važnost računarstva visokih performansi za razvoj znanosti i gospodarstva, ali i društva u cjelini, te predstavnice Ministarstva znanosti i obrazovanja Jelene Ilić Dreven koja je naglasila kontinuiranu podršku Ministarstva radu Hrvatskog centra kompetencija za HPC te razvoju i primjeni HPC-a u Hrvatskoj (MZO je za sufinanciranje osigurao 2,5 milijuna eura do kraja 2025. godine). Uslijedila su izlaganja na temu „HPC u Europi – stanje i planovi za budućnost“, koja su održale Klara Meštrović iz Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU) i dr. sc. Natalie Lewandowski iz High-Performance Computing Center Stuttgart, koji je koordinator projekta National Competence Centres in the framework of EuroHPC Phase 2 – EuroCC 2. Klara Meštrović istaknula je kako je EuroHPC JU u Europi na raspolaganje stavio sedam superračunala te da besplatan pristup tim računalima imaju korisnici iz akademske zajednice, javne uprave i industrije. Dr. sc. Natalie Lewandowski pojasnila je da su za potrebnu edukaciju o HPC-u i pomoć u prijavi za korištenje superračunala u Europi, ali i Hrvatskoj, na raspolaganju stručni timovi iz mreže nacionalnih centara kompetencija za HPC u više od 30 zemalja, uključujući i tim iz Srca. Rad Hrvatskog centra kompetencija za HPC predstavilo je svih pet hrvatskih ustanova koje sudjeluju u projektu. Emir Imamagić iz Srca kao voditelj Hrvatskog centra kompetencija za HPC istaknuo je prednosti superračunala „Supek“, koji ima 10 puta više resursa od prethodnika, računalnog klastera Isabella, te resursa „Vrančić“, koji je resurs za napredno računanje u oblaku. Prof. dr. sc. Goran Martinović s Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku predstavio je podatkovnu

analizu u biomedicinskim primjenama na primjeru kardiovaskularne bolesti. Dr. sc. Ivo Stančić s Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu naglasak je stavio na aktivnosti treninga i edukacija koje provode te na interakciju s industrijom kojom žele pomoći malim i srednjim poduzetnicima u prijavi na neki od superračunalnih resursa. Akademik Karol Skala s IRB-a održao je izlaganje na temu „HPC e-Lab korisnički slučajevi“ te na brojnim primjerima suradnje Instituta Ruđer Bošković pokazao kako je u praksi HPC ubrzao mnoge procese u istraživanju i stvaranju inovacija u raznim područjima. Ovaj tematski blok zaključen je prezentacijom Ante Sikirice i prof. dr. sc. Lade Kranjčevića s Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, koji su ukazali na važnost pružanja podrške stručnjaka za HPC tvrtkama u prijavi i korištenju HPC tehnologije, ponajviše u područjima okolišnog inženjerstva i zelene energije.

Superračunala kao katalizator znanstvenih i industrijskih inovacija

Drugi tematski blok bio je posvećen primjeni HPC-a u praksi. Dr. sc. Marinko Nujić iz tvrtke IB-Nujić d.o.o. u predavanju pod nazivom „Prezentacija modela H_SIM-2D za proračun plitkih voda“ naglasio je važnost suradnje s Hrvatskim centrom kompetencija za HPC. Na primjeru izračuna poplavnog područja prikazano je kako bi na običnom računalu obrada podataka trajala tjednima i mjesecima, dok su uz pomoć HPC resursa isti dobiveni za nekoliko sati/dana. U budućnosti je na isti način moguće izračunati detaljne scenarije poplavnih područja kako bi se upozorila i spasila populacija na određenom poplavljenom području. Stručnjak za računalno modeliranje Luka Bilić iz tvrtke Selvita d.o.o. u predavanju „Utjecaj HPC-a na pretkliničko otkrivanje lijekova“



Okrugli stol na Danu Hrvatskog centra kompetencija za HPC



Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC

predstavio je niz strategija za pretkliničko otkrivanje lijekova koje se temelji na primjeni HPC-a te pojasnio kako računalno potpomognuto otkrivanje lijekova štedi vrijeme, smanjuje troškove razvoja lijekova te omogućava nove modalitete lijekova.

„Suvremena prognoza vremena i HPC“ bila je tema predavanja dr. sc. Kristiana Horvatha, stručnjaka za numeričko modeliranje atmosfere iz Državnog hidrometeorološkog zavoda u kojem je objasnio kako napredni HPC sustavi pomažu u proučavanju klime na primjerima korištenja superračunala u zadnjih 30-ak godina. Naglasio je kako je HPC ključna tehnologija za razvoj suvremene meteorologije te zaslužan za sve bolju uspješnost prognoziranja vremena u sljedećih 3, 5 ili 7 dana te procjenjuje da će u budućnosti tu puno pomoći i AI.

Prof. Tomáš Mrkvička sa Sveučilišta Južne Češke u Češkim Budejovicama prezentirao je paket GET za programski jezik R namijenjen neparametarskom testiranju značajnosti parametara funkcionalnih modela, temeljenom na permutaciji opaženih vrijednosti ili Monte Carlo uzrokovanju. Neparametarske metode ovog tipa nužan su pristup u slučajevima kada se testiranoj vrijednosti ne zna ishodišna razdioba i njena svojstva, zbog čega se pristupa generaciji velike količine parametara (tzv. eksperimenata) kojima se opažanja pokušavaju opisati. U slučajevima modeliranja slikovnih podataka mozga ili analize sličnosti genoma koji su demonstrirani tijekom prezentacije testiranje značajnosti iziskuje generaciju iznimne količine eksperimenata ili obradu velike količine podataka, zbog kojih su značajni računalni resursi ne samo poželjni, već i nužni i zato pogodni za izvršavanje na HPC sustavima.

HPC kao neizostavan alat za rješavanje izazova u suvremenom društvu

Na okruglom stolu „Uloga HPC-a u rješavanju zahtjevnih izazova u znanosti i poslovanju“ sudjelovali su dr. sc. Kristian Horvath iz DHMZ-a, prof. dr. sc. Josip Knezović s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, Klara Meštrović iz EuroHPC JU, Luka Bilić iz Selvite d.o.o. te Emir Imamagić iz Srca, a moderirao ga je zamjenik ravnatelja Srca Dobriša Dobrenić.

Prof. dr. sc. Josip Knezović s FER-a istaknuo je ulogu FER-a u projektu European Processor Initiative (EPI), kojim će se izraditi novi procesor opće namjene za buduća europska superračunala. Vezano uz potrebe formalnog obrazovanja novih studentskih generacija o HPC tehnologiji profesor smatra kako bi zbog svoje opće namjene i interdisciplinarnosti primjene edukaciju o primjeni HPC-a trebalo uvesti i u brojnim drugim područjima, odnosno fakultetima.

Luka Bilić rekao je kako industriji uvijek treba dodatnih HPC resursa u radu na velikim istraživanjima te da klijenti imaju sve više potreba, pogotovo prilikom stvaranja novih lijekova, i zato je važno da na raspolaganju stoje superračunala „Supek“, Vega, Karolina, Leondardo i ostala superračunala.

Klara Meštrović iz EuroHPC JU za kraj je dodala da će od iduće godine u okviru EuroHPC-a biti na raspolaganju još superračunala pri čemu će neka biti specijalizirana za kvantno računarstvo i aplikacije iz područja umjetne inteligencije te da će se povećati budžet za AI aplikacije. Također, vrlo vrijedna inicijativa je EUMaster4HPC, koja okuplja europska sveučilišta, istraživačke/superračunske centre i industrijske partnere s misijom definiranja zajedničkog kurikula za HPC diljem Europe. Dr. sc. Kristian Horvath iz DHMZ-a objavio je implementaciju nove radske mreže s 400 motriteljskih postaja diljem Republike Hrvatske.

Hrvatski centar kompetencija za računarstvo visokih performansi (HR HPC CC)

Dan Hrvatskog centra kompetencija za HPC, održan 8. studenog u Srcu, okupio je nacionalne i europske stručnjake iz područja računarstva visokih performansi.



Centar je osnovan te djeluje u sklopu projekata EuroCC i EuroCC 2 financiranih EU i nacionalnim sredstvima, usklađen je s ciljevima inicijative EuroHPC te njime, uz podršku Ministarstva znanosti i obrazovanja, upravlja konzorcij hrvatskih ustanova: Sveučilište u Zagrebu Sveučilišni računski centar (Srce) kao voditelj, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku (FERIT), Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci (RITEH), Institut Ruđer Bošković (IRB) i Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu (FESB) kao članovi konzorcija.

Podatke dobivene s novih meteoroloških senzora DHMZ će učiniti javno dostupnima te tako omogućiti istraživanja nad tim podacima i subjektima izvan DHMZ-a.

Otvorilo se pitanje potencijalne suradnje Hrvatskog centra kompetencija za HPC i EDIH-a (European Digital Innovation Hub) te je zaključeno kako nema preklapanja u radu te da je suradnja dobrodošla. Također je rečeno da je novo projektno razdoblje dobra prilika za dogovor oko diverzifikacije izvora financiranja.

Svi su se složili da je neiskorišteni HPC resurs najskuplji resurs, stoga je važno poticati akademsku zajednicu, javnu upravu i industriju na korištenje hrvatskih i europskih superračunala, a inicijativa poput EuroHPC-a, a i potpora Nacionalnih centara kompetencija za HPC ključne su i nužne.

Ovaj događaj jasno je pokazao da je HPC neizostavan alat za rješavanje izazova u suvremenom društvu i da će njegova uloga u budućnosti samo rasti.

Vlatko Grabovica, Emir Imamagić,
Srce

„Supek“ – specifičnosti i usporedba s drugim resursima

Superračunalo „Supek“ – najbrže superračunalo u Hrvatskoj

Najveća razlika između opisanih EuroHPC sustava i „Supeka“ je pristup korisnicima. EuroHPC resursi rađeni su za najveće znanstvene projekte u Europi te zbog toga ne mogu prihvaćati računski manje zahtjevne projekte. Tu u priču ulaze nacionalni resursi koji daju pristup svim znanstvenim projektima bez obzira na zahtjevnost računske potrebe

Kad se priča o superračunalima u Europi, prva asocijacija su sustavi koje je razvilo Zajedničko poduzeće EuroHPC (EuroHPC JU). Velika i skupa superračunala namijenjena su najvećim i najambicioznijim projektima iz europske istraživačke i akademske zajednice, ali i javnog sektora te industrije. Svih sedam našli su svoje mjesto na listi TOP 500 najbržih računala na svijetu, dva u top 5 (rezultati iz lipnja 2023.). Pa kako se tu uklapa superračunalo „Supek“?

Ove godine u rad je pušteno najbrže superračunalo u Hrvatskoj – „Supek“. Ukratko, „Supek“ je model superračunala HPE Cray EX2500 sastavljen od ukupno 8384 procesorskih jezgri i 81 grafičkog procesora (NVIDIA A100, 40 GB), 32 TB radne memorije, koji pružaju 1,25 PFLOPS-a. Resursi „Supeka“ raspoređeni su na 52 poslužitelja s procesorskim resursima, 20 s grafičkim procesorima, dva s velikim memorijskim kapacitetom i dva pristupna čvora. Spremište se bazira na HPE ClusterStor E1000, na paralelnom datotečnom sustavu Lustre. Korisnicima pruža 580 TB spremištog prostora. Drugi dio spremišta nalazi se na resursima usluge VDC - Virtualni podatkovni centri te je kroz njega korisnicima dostupno 2 PB spremištog prostora. Ono bez čega superračunala ne bi bila „super“ je brza mreža, a kod „Supeka“ riječ je o tehnologiji Slingshot propusnosti 200 Gbit/s. Poslužitelji s GPU-ovima imaju dvije konekcije prema spremištu, što im omogućava propusnost od 400 Gbit/s. Za korisničke poslove brine se sustav za upravljanje poslovima Altair PBSPro.

Kako bi se stekao bolji dojam, „Supeka“ možemo usporediti s nekim od EuroHPC superračunala, najvećim (najbržim) – finskim sustavom LUMI i slovenskim sustavom VEGA, jednim od najmanje dostupnih sustava. LUMI (engl. Large Unified Modern Infrastructure) najbrže je europsko superračunalo, smješteno u Finskoj. Od svih EuroHPC sustava tehnološki je najbliže superračunalu „Supeku“. Naime, to je također HPE Cray računalo. Kod sustava LUMI riječ je o istim poslužiteljima s procesorskim resursima, ali ih ima ukupno 1536. Kod LUMI particija za pristup čvorovima s velikim memorijskim kapacitetom malo je drugačija od one na „Supeku“. Na „Supeku“ su dostupna dva čvorova s po 4 TB, a LUMI ima čvorove od 512 GB, 1024 GB i 4 TB, s time da čvorovi s 4 TB na LUMI imaju sporije procesore nego su oni na „Supeku“. Particija s grafičkim poslužiteljima sustavu LUMI daje većinu njegove računske snage i u potpunosti je drugačija od „Supekove“. Naime, LUMI-G baziran je na AMD-ovim grafičkim poslužiteljima MI250x te posjeduje 2928 čvorova, svaki s po 4 grafička procesora.



Resurs za računarstvo visokih performansi - superračunalo „Supek“

Još jedna bitna razlika je i u sustavu za upravljanje poslovima, LUMI koristi Slurm.

Mrežni sustav na LUMI identičan je onome na „Supeku“, Slingshot. Što se tiče spremišta, LUMI je podijeljen na tri vrste: LUMI-O, LUMI-F i LUMI-P. Sustav LUMI-P tehnološki je jednak spremištu koje se koristi na „Supeku“, baziran je na datotečnom sustavu Lustre te pruža 20 PB spremištog prostora. LUMI-F je također sustav baziran na datotečnom sustavu Lustre povećane propusnosti kako bi zadovoljio poslove s velikim potrebama za čitanje i zapisivanje. LUMI-O je sustav za objektno spremište i kao takav nema ekvivalent na „Supeku“. Brzina koju ostvaruje LUMI je oko 550 PFLOPS-a, što je preko 400 puta brže od „Supeka“.

Superračunalno Vega smješteno je u Mariboru, na Institutu informacijskih znanosti. Za razliku od „Supeka“, Vega nije HPE Cray sustav, već je bazirana na tehnologiji BullSequana. Brzina Vege je 6,9 PFLOPs-a, a za to koristi 768 čvorova s procesorskim poslužiteljima i 60 poslužitelja s grafičkim procesorima. Ovih 768 čvorova koristi procesore AMD Epyc 7H12, generaciju starije od onih na „Supeku“, dok su grafički procesori jednaki onima na „Supeku“ (A100). Mreža na sustavu Vega bazira se na tehnologiji Infiniband, a propusnost koju omogućava je 100 odnosno 200 Gbit/s, ovisno o čvorovima. Spremište je podijeljeno na dva dijela: brzo spremište kapaciteta 1 PB, bazirano je na datotečnom sustavu Lustre, ali drugačije tehnološki izvedeno od onog na „Supeku“, te veliko spremište koje nudi 18 PB. Kao i LUMI, Vega koristi Slurm kao sustav za upravljanje poslovima. Sad kad smo se upoznali sa „Supek“ i nekim njegovim „konkurentima“ možemo se vratiti na pitanje s početka – kako se „Supek“ uklapa

u priču i koja je korist od takvog resursa kad su dostupni EuroHPC resursi? Najveća razlika između opisanih EuroHPC sustava i „Supeka“ je pristup korisnicima. EuroHPC resursi rađeni su za najveće znanstvene projekte u Europi te zbog toga ne mogu prihvaćati računski manje zahtjevne projekte. Tu u priču ulaze nacionalni resursi koji daju pristup svim znanstvenim projektima bez obzira na zahtjevnost računске potrebe. Nacionalni centri koji pružaju pristup resursima kao što je „Supek“ najbolje poznaju svoju bazu korisnika, pa se prema tome mogu uređivati i pravila korištenja i načini pristupa. Osim toga, i podrška koju mogu pružiti manji centri često je na višem stupnju s obzirom na vrijeme koje je moguće ustupiti svakom korisniku.

Jurica Špoljar, Emir Imamagić,
Srce

Resurs „Supek“: Razotkrivanje okolišnih tajni lijekova: „Supek“ u predviđanju kemijske sudbine farmaceutika

Sudbina farmaceutika u digitalnom dobu: Predviđanje ekološkog otiska lijekova

Napredno računarstvo omogućuje predviđanje kemijske sudbine lijekova u organizmu i okolišu simulirajući fotolitičke reakcije, transformacije radikala i reakcije s otapalima



Gabrijel Zubčić

Razumijevanje kemijske sudbine farmaceutika i metabolita u okolišu ključno je za



doc. dr. sc. Davor Šakić

procjenu njihova potencijalnog utjecaja na ekosustave i ljudsko zdravlje. S obzirom na



prof. dr. sc. Valerije Vrček

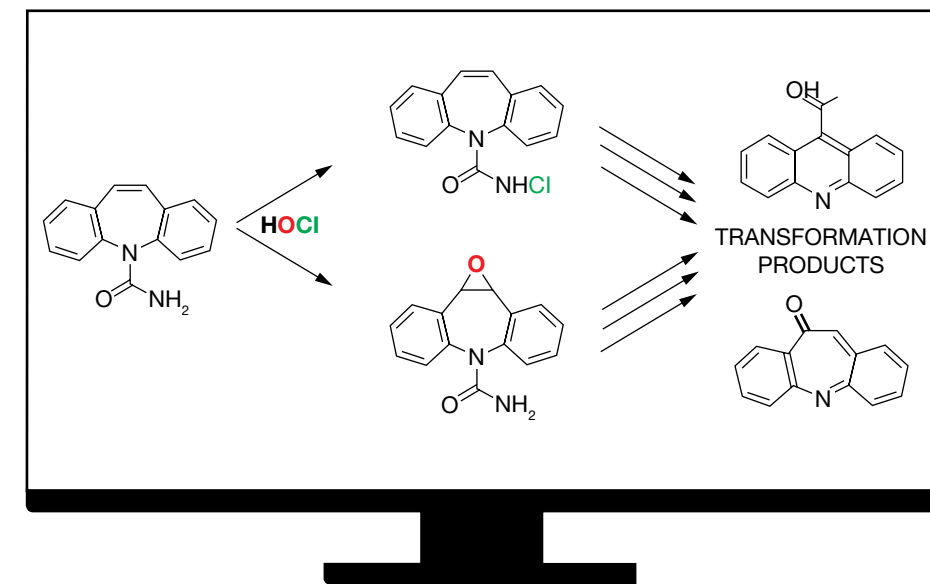
povećanu prisutnost ovih tvari u otpadnim vodama, istraživanja koja se bave njihovom

Sveučilišni računski centar

sudbinom i transformacijama postaju sve važnija. Napredno računalno modeliranje pruža esencijalne mogućnosti za simulaciju širokog spektra reakcija i transformacija koje farmaceutici i njihovi metaboliti podliježu. Takvo detaljno modeliranje omogućuje nam dublji uvid u kompleksne kemijske procese koji se odvijaju u okolišu, a koji su često nevidljivi tradicionalnim eksperimentalnim metodama. Specifičan fokus našeg istraživanja leži u lijekovima i metabolitima koji sadrže dušik zbog njihove sklonosti prema formiranju radikala na atomima dušika. Ovi radikali posebno su zanimljivi zbog svoje sposobnosti da ulaze u različite reakcije preuređenja, što može rezultirati formiranjem neočekivanih i potencijalno štetnih produkata. Naš pristup uključuje korištenje najsuvremenijih DFT funkcionala, uključujući specijalizirane funkcionalne iz obitelji Becke i Minnesota te Grimmeove dvostruko hibridne funkcionalne. Ovi funkcionali omogućuju nam pristupanje detaljnoj analizi molekularnih interakcija s visokom točnošću.

Molekulska dinamika još je jedan ključni alat u našem arsenalu, koji koristimo za uzorkovanje konformera i djelomičnu preoptimizaciju molekula otapala u prvoj solvacijskoj ljusci. Korištenjem našeg KICK postupka, koji je poluautomatski program za generiranje struktura s nasumično postavljenim molekulama vode, uspijevamo pravilno modelirati prve solvacijske ljuske. To je od iznimne važnosti jer prva solvacijska ljuska ima ključnu ulogu u definiranju kemijskog ponašanja molekula u vodenim okolišima.

Gaussian 16 naš je osnovni program za kvantno-kemijska istraživanja. Koristimo ga za optimizaciju geometrije molekula, proračun frekvencija vibracija, analizu orbitala i izračunavanje spektroskopskih parametara. ORCA nam služi za izvođenje visokopreciznih proračuna pomoću moderne DLPNO/CGSD(T) metode, koja je posebno pogodna za proračun elektronskih struktura kompleksnih molekula. XTB i CREST koristimo za preoptimizaciju i uzorkovanje konformera na poluempirijskoj razini teorije, dok Terachem koristimo za proračune molekulske dinamike na DFT teorijskoj razini. Novi računalni resurs, „Supek“, nudi nam izuzetnu fleksibilnost i kombinaciju CPU i GPU resursa koji se mogu iskoristiti za izračunavanje svih reakcija i produkata na odgovarajućim razinama teorije. S obzirom na složenost i zahtjevnost računalnih proračuna koji se



Grafički sažetak pregradnje karbamazepina

izvode u okviru naših istraživanja „Supek“ pruža potrebnu računalnu snagu i brzinu koja nam je potrebna za efikasno izvođenje simulacija. Jedna od glavnih prednosti koje nudi „Supek“ jest pravilno pakiranje softvera u odgovarajuće module, što omogućava brzu i jednostavnu implementaciju te brzo podnošenje zadataka. Ova funkcionalnost od presudne je važnosti jer istraživačima omogućava da učinkovito upravljaju softverskim resursima, što je ključno za agilno izvođenje kompleksnih računalnih simulacija. Moduli su dizajnirani tako da integriraju sve potrebne biblioteke i zavisnosti, čime se uvelike pojednostavljuje proces konfiguracije i pokretanja računalnih eksperimenata. Osim toga, modulski sustav platforme „Supek“ osigurava da se ažuriranja i održavanje softvera mogu provoditi brzo i bez ometanja tekućih istraživačkih projekata. Neka od naših značajnih otkrića uključuju istraživanje karbamazepina, antikonvulzivnog lijeka koji je često prisutan u otpadnim vodama. Pod uvjetima halogenacije i oksidacije, koji se koriste u postrojenjima za obradu otpadnih voda, otkrili smo da se karbamazepin može transformirati u iminostilben i derivat akridina. Osim toga, naša istraživanja na antidepresivu paroksetinu pokazala su da ovaj lijek može formirati triciklički produkt degradacije kroz interakciju s dušičnim radikalima. Ovi nalazi su od velike važnosti jer nam omogućuju procjenu potencijalne aktivnosti i toksičnosti metabolita u okolišu pomoću kvantitativnog odnosa

strukture i aktivnosti (QSAR) te kvantitativnog odnosa strukture i toksičnosti (QSTR). Istraživanja kao što su naša omogućuju predviđanje i služe kao upozorenje na prekomjernu upotrebu odabranih lijekova i farmaceutika. Osim toga, pružaju temeljno razumijevanje procesa razgradnje farmaceutika u okolišu, što može imati značajan utjecaj na oblikovanje okolišnih politika i regulativa. Naše istraživanje također pridonosi razvoju metoda za procjenu ekološke sigurnosti i utvrđivanju potencijalnih rizika povezanih s prisutnošću farmaceutika u okolišu.

Sljedeći koraci u našem istraživanju usmjereni su na modeliranje utjecaja UV i vidljive svjetlosti u oksidativnom i halogenirajućem okruženju, koje može proizvesti različite vrste dušičnih radikala. Proračunavanjem stabilnosti ovih radikala, kao i različitih reakcija preuređenja koje mogu proizvesti, moći ćemo bolje razumjeti i predvidjeti životni vijek individualnih produkata degradacije. Kinetički i termodinamički parametri ovih reakcija poslužit će nam za stvaranje modela koji mogu predvidjeti koliko dugo će pojedini produkti degradacije ostati aktivni u okolišu.

Ovo istraživanje ne samo da doprinosi znanstvenoj zajednici i razumijevanju kemijske sudbine farmaceutika, već ima i širi društveni značaj. Pružanjem točnih informacija o potencijalnim rizicima doprinosimo stvaranju temelja za informirano donošenje odluka koje će voditi očuvanju okoliša i zdravlju ljudi. U konačnici ovakva

istraživanja pridonose izgradnji svjesnijeg i održivijeg društva koje odgovorno upravlja upotrebom i odlaganjem farmaceutika.

Ovdje opisano istraživanje dio je uspostavnog istraživačkog projekta „Svjetlošću pogonjena funkcionalizacija nereaktivnih pozicija korištenjem oksidacijske aminacije – Light-N-Ring“ (UIP-2020-02-4857) financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost. Za provedbu projekta korišteni su i resursi projekta „Jačanje znanstveno-istraživačkih i inovacijskih kapaciteta Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu - Farmilnova“ (KK.011.1.02.0021), financiranog u okviru poziva

programa „Ulaganje u organizacijsku reformu i infrastrukturu u sektoru istraživanja, razvoja i inovacija“ od strane Europskog fonda za regionalni razvoj. Dio planiranih istraživanja odradit će se u sklopu prijavljenog projekta na poziv IP-2022-10 Hrvatske zaklade za znanost.

Gabrijel Zubčić,
doc. dr. sc. Davor Šakić i
prof. dr. sc. Valerije Vrček
Farmaceutsko-biokemijski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu

Projekt EuroCC 2 – Success Stories

Suradnja privatne tvrtke i akademske zajednice u primjeni HPC-a

Možemo reći da nam je primjena napredne HPC tehnologije omogućila da ostanemo inovativni i konkurentni na svjetskom tržištu. Primjenom najsuvremenije HPC tehnologije otvaraju se i neka nova područja primjene razvijenog softvera

Tvrtka IB-Nujić j.d.o.o. prvenstveno se bavi razvojem inovativnog softvera za numeričko modeliranje strujanja vode u rijekama i jezerima, kao i za prostiranje vodnog vala, s ciljem definiranja poplavnog područja. Tvrtka je razvila softverski paket pod nazivom HYDRO_AS-2D, a licencije su prodane u više zemalja svijeta. Navedeni model već se više od dva desetljeća koristi kao standardni softver za modeliranje poplavnih područja na području koje pokrivaju vodoprivrede Njemačke, Austrije, Švicarske, a koriste ga i vodoprivrede Rumunjske i Poljske.

Tehnički izazov i suradnja s HR HPC CC-om

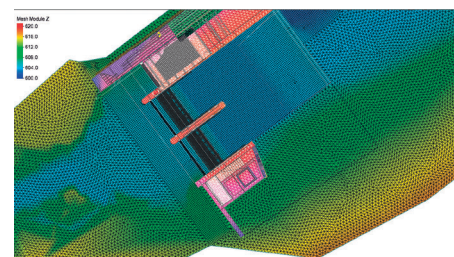
Softver koji smo razvili je bio paraleliziran i koristio je Intelovu opciju za autoparalelizaciju. Međutim, kako je modeliranje postajalo sve zahtjevnije, a vrijeme potrebno za izračun postajalo sve duže, odlučili smo razviti novi

numerički model pod nazivom *h_sim-2d*, s masovnom paralelizacijom koda koristeći najsuvremeniju HPC tehnologiju.

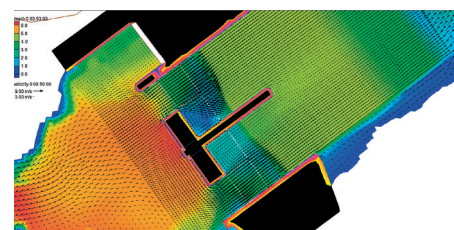
S Tehničkim fakultetom Sveučilišta u Rijeci imali smo vrlo dobre odnose i uspješnu suradnju na nekoliko projekata vezanih za numeričko modeliranje strujanja fluida, pa smo odlučili iskoristiti raniju dobru suradnju te koristiti resurse u suradnji s Hrvatskim centrom kompetencija za HPC kako bismo što bolje paralelizirali i vektorizirali novi numerički model. Moramo naglasiti da nam je RITEH pružio izvanrednu tehničku i stručnu podršku vezanu za korištenje i primjenu HPC resursa i time nam omogućio uspješan razvoj novog softvera za koji se nadamo da će biti dostojan nasljednik našeg prijašnjeg top-modela HYDRO_AS-2D.

Utjecaj i rezultati:

Glavna prednost korištenja HPC-a je znatno kraće vrijeme potrebno za izračun poplavnog



Slika 1: Detalj proračunske mreže riječnog korita s malom hidrocentralom



Slika 2: Detalj modeliranog strujanja u riječnom koritu s malom hidrocentralom i preljevnom branom za ispušt vode

Sveučilišni računski centar

područja. Današnji modeli poplavnih područja izuzetno su detaljni jer se izravno koriste podaci laserskog snimanja terena. Razmak točaka proračunske mreže iznosi u prosjeku 1 m, pa proračunska mreža često sadrži desetine, a ponekad kod većih područja i stotine milijuna proračunskih točaka. Trajanje vodnog vala je pri tome između nekoliko sati do nekoliko dana. Sam izračun jednog scenarija bi na jednom PC-u trajao tjednima ako ne i mjesecima. U jednom projektu potrebno je provesti izračun više različitih scenarija, a osim toga nekoliko je proračuna potrebno i da

bi se model kalibrirao, što izvršenje zadatka na PC-u čini gotovo nemogućim. Primjenom HPC tehnologije smanjuje se vrijeme izračuna na prihvatljiv period, koji iznosi od nekoliko sati do nekoliko dana.

Zaključno:

Možemo reći da nam je primjena napredne HPC tehnologije omogućila da ostanemo inovativni i konkurentni na svjetskom tržištu. Primjenom najsuvremenije HPC tehnologije otvaraju se i neka nova područja primjene razvijenog softvera kao što je operacionalno

modeliranje. Tendencija u svijetu je objediniti vremensku prognozu, hidrološko modeliranje te modeliranje prostiranja poplavnog vala i omogućiti detaljan izračun poplavnog područja u što kraćem vremenu kako bi se u slučaju prognoze katastrofalnih poplava pravovremeno donijela odluka za eventualnu evakuaciju stanovništva te spasili ljudski životi.

Tekst za objavu pripremio
Vlatko Grabovica,
Srce

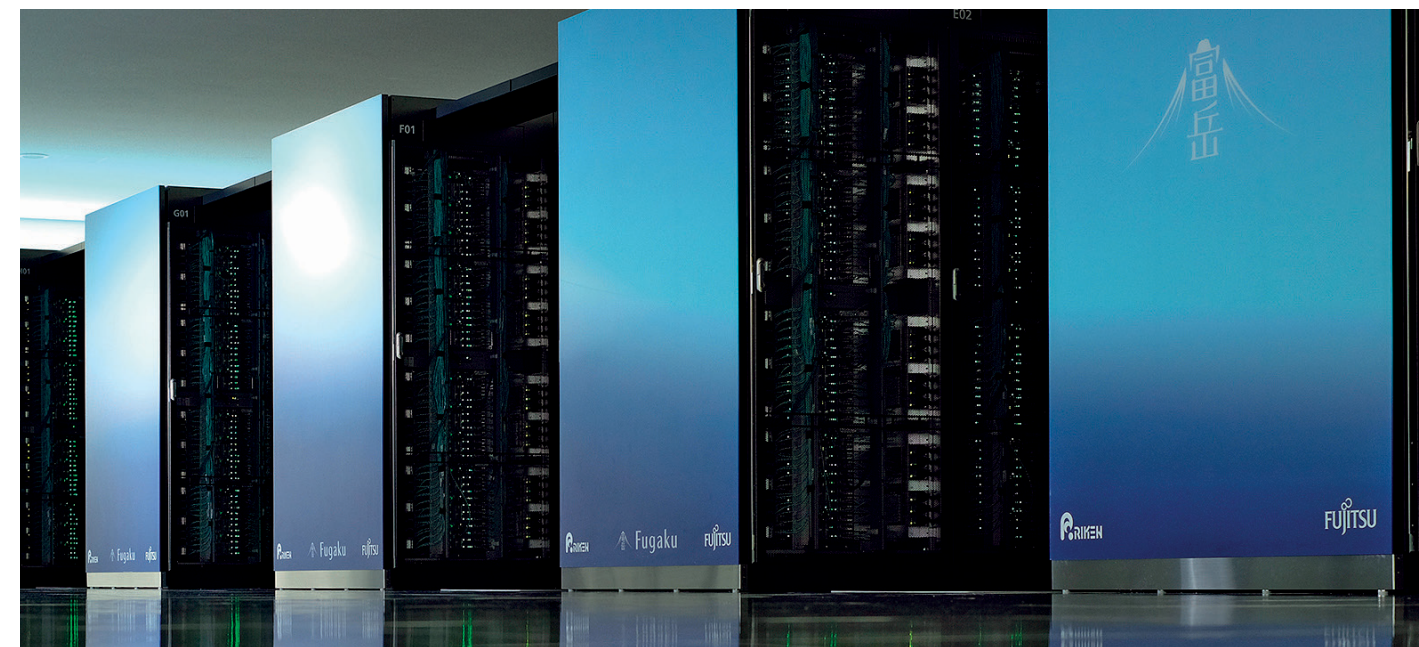
Razvoj skalabilnih računalnih algoritama na drugom najjačem superračunalu na svijetu – Fugaku

Izazov rada na Fugaku

Istraživači Centra za informatiku i računarstvo (CIR) Instituta Ruđer Bošković (IRB) radit će na razvoju novih skalabilnih računalnih algoritama iz područja linearne algebre za buduća iznimno velika eksaskalarna računala

Razvoj novih računalnih knjižnica i algoritama od iznimne je važnost za razvoj naprednih softverskih rješenja koja će znanstvenicima, ali i industriji i poduzetništvu, pomoći u rješavanju najkompleksnijih i

računalno najzahtjevnijih problema kao što su simulacije astronomskih pojava, predviđanje vremena i klime, razni optimizacijski problemi, analize velikih količina podataka, modeliranje kemijskih reakcija na



Slika preuzeta sa stranice: <https://www.r-ccs.riken.jp/en/fugaku/>



kvantnoj razini te brojni drugi. Računalne knjižnice temeljni su dijelovi takvih softverskih rješenja te često predstavljaju računalno najzahtjevnije dijelove koda jer rješavaju brojne složene matematičke izračune. Takvi izračuni često zahtijevaju dugo vrijeme izvršavanja, pa se, kako bi se ubrzalo njihovo rješavanje, koriste vrlo velika i jaka računala – superračunala.

Cilj projekta

Cilj ove suradnje je unaprjeđenje dviju takvih računalnih biblioteka, ChASE i EigenExa, koje implementiraju algoritme za računanje svojstvenih vrijednosti i svojstvenih vektora vrlo velikih matrica na računalnim klasterima i superračunalima temeljenim na grafičkim procesorima te imaju primjenu u rješavanju brojnih problema iz područja fizike materijala i molekulske dinamike. Računalna knjižnica ChASE razvija se u suradnji superračunalnog centra Jülich i IRB-a, a EigenExa na RIKEN-u, te predstavljaju dva bitno različita pristupa rješavanja. ChASE biblioteka temelji se na iterativnom algoritmu s polinomijalnim filtrom koji računa samo manji podskup cijelog spektra svojstvenih vrijednosti (20 – 25 %), dok se EigenExa temelji na direktnoj dijagonalizaciji te računa sve svojstvene vrijednosti dane matrice.

Ideja ovog istraživanja je proširiti ChASE koristeći različite tipove racionalnih filtera (jedan od bitnih optimizacijskih dijelova iterativnog ChASE algoritma) kako bi se omogućilo rješavanje ekstremno velikih i rijetkih svojstvenih problema s matricama dimenzija većih od 100 milijuna. Da bi se to ostvarilo, potrebno je prije svega imati dovoljno jaku računalnu infrastrukturu, računalni softver prilagođen takvoj infrastrukturi, a i dobru suradnju s najboljim istraživačkim grupama kako bi se takvo što i moglo ostvariti. Suradnja među grupama usmjerena je prvenstveno na razmjenu iskustava, ekspertize i tehničkog znanja. Konkretno, JSC i IRB će u projekt donijeti znanje i iskustvo u razvoju skalabilnih algoritama u programskom jeziku C++, dok će japanski partner doprinijeti svojim velikim iskustvom i poznavanjem rada na Fugaku te tako omogućiti postizanje maksimalnih performansi.

Projekt je službeno počeo polovicom listopada i u tijeku su pripreme za instalaciju i postavljanje računalne knjižnice ChASE. Uz novu arhitekturu procesora, ali i mrežnu povezanost između računalnih čvorova, dolaze i drugačiji računalni provoditelji i knjižnice te novi sustav upravlja poslovanjem, pa prelazak na Fugaku predstavlja svojevrsan izazov u odnosu na dosadašnja računala na kojima je grupa s IRB-a radila. Jedan od prvih koraka projekta bit će instalacija ChASE knjižnice, prilikom čega je potrebno naći optimalan izbor prevoditelja te verzije matematičkih (LAPACK, BLAS, ScaLAPACK) i komunikacijskih (MPI) knjižnica. Drugi korak je pokrenuti prva testiranja performansi (slabe i jake skalabilnost) na umjetno generiranim matricama, nakon čega se kreće s testiranjima na manjem broju stvarnih problema svojstvenih

vrijednosti izvučenih iz različitih softvera za *ab-initio* molekularnu dinamiku za simulaciju energija materijala. Simulacije imaju za cilj pokazati kako se postojeći dizajn ChASE knjižnice sposoban skalirati na masivno paralelnim klasterima, ali i ukazati za moguće probleme u performansama ili numerici, koji na manjim paralelnim sustavima nisu bili vidljivi. Najvažniji dio projekta bit će unaprjeđenje ChASE računalne knjižnice uvođenjem novog spektralnog filtera imena WiSe. Nova verzija algoritma trebala bi značajno ubrzati računanje vrlo malenog dijela najvećih ili najmanjih svojstvenih vrijednosti tako što će smanjiti broj iterativnih koraka potrebnih za konvergenciju k optimalnom rješenju. Zadnja aktivnost projekta bit će integracija ChASE-a i EigenExa tako da će se dio ChASE algoritma u kojem se računaju svojstvene vrijednosti potproblema (Rayleigh-Ritz), a trenutno se računaju koristeći metode iz LAPACK knjižnice, zamijeniti EigenExa, distribuiranom verzijom algoritma posebno razvijenom za Fugaku i ARM procesore.

Zašto Fugaku?

Pristup superračunalu Fugaku predstavlja značajan potencijal za daljnji razvoj istraživačke grupe na IRB-u, ne samo u smislu pristupa znatnoj računalnoj snazi, nego i pristup jednoj drugačijoj računalnoj arhitekturi. Njezina posebnost je u tome što se temelji na iznimno učinkovitim ARM procesorima (Fujitsu A64FX), različitim od Intelovih i AMD-ovih procesora temeljenih na x86 arhitekturi koji su donedavno dominirali svijetom HPC-a. Međutim, ARM procesori, zbog jednostavnijeg inženjerskog seta i dizajna, troše znatno manje električne energije uz postizanje sve većih performansi, pa time postaju sve interesantniji u svijetu računarstva visokih performansi.

Očekujemo da će ovo istraživanje postaviti temelje razvoja novih algoritama za rješavanje ekstremno velikih problema svojstvenih vrijednosti



dr. sc. Davor Davidović

Sveučilišni računski centar

na sadašnjim i budućim generacijama superračunala u Europi i Japanu s trendom da će ta računala biti temeljena na ARM procesorima. Primjer tog trenda je da će prvo eksaskalarno računalo u Europi – JUPITER – biti smješteno u superračunalnom centru Jülich te će biti temeljeno na ARM procesoru Rhea razvijenom od strane europskog konzorcija kroz projekt EPI.

Što pristup takvom računalu znači?

Aktivnosti predviđene ovim projektom, kao i pristup resursima superračunala Fugaku, dat će dodatni poticaj, proširiti međunarodnu suradnju te uvesti nove pravce istraživanja predviđene uspostavnim HRZZ projektom „Skalabilni algoritmi visokih performansi za buduće heterogene distribuirane računalne sustave“ (UIP-2020-02-4559) pod vodstvom dr. sc. Davora Davidovića te istraživačkoj grupi osnovanoj u sklopu projekta.

Prednost ove male istraživačke grupe iz područja računarstva unutar velikog prirodoslovno-znanstvenog instituta je direktan kontakt sa širom znanstvenom zajednicom kroz primjenu stečenih iskustava i znanja ne samo u razvoju naprednih algoritama iz područja linearne

algebre, nego i rada na jednom tako velikom računalnom sustavu. Prijenos znanja i podrška istraživačima iz drugih područja znanosti dovest će do većeg broja vrhunskih istraživanja koja se provode na hrvatskim znanstvenim i akademskim institucijama. Također, suradnja će dati novi zamah istraživanjima iz područja superračunarstva na Institutu Ruđer Bošković te ga učiniti konkurentnijim i prepoznatljivijim na međunarodnoj sceni. Samoj istraživačkoj grupi s CIR-a iskustvo stečeno na projektu otvorit će vrata novim suradnjama i sudjelovanjima na novim istraživačkim projektima te omogućiti provedbu vrhunskih istraživanja iz područja naprednog i računarstva visokih performansi.

Pristup superračunalu Fugaku osiguran je putem konkurentnog javnog poziva za istraživačke projekte koji se objavljuje dvaput godišnje. Članovima istraživačke grupe s IRB-a i partnerima odobreno je 3,25 milijuna čvor-sati rada na ukupno 158 000 računalnih čvorova (poslužitelja), koliko ih Fugaku ima, u trajanju od godinu dana.

dr. sc. Davor Davidović,
Institut Ruđer Bošković

Superračunala

JUPITER – prvo europsko eksaskalarno superračunalo

JUPITER će predstavljati značajan iskorak za europsko računarstvo visokih performansi jer će biti prvi europski resurs s mogućnošću znanstvenog računanja brzinama preko jednog eksaFLOPS-a. Riječ je o milijardu milijardi (10^{18}) računskih operacija s realnim brojevima u jednoj sekundi, računalnoj moći koja je ekvivalentna 10 milijuna modernih prijenosnih računala

Računarstvo visokih performansi (HPC) ključno je u digitalnom dobu jer omogućuje obradu i analizu enormnih količina podataka u realnom vremenu. Europa je kroz inicijativu EuroHPC JU prepoznala važnost računarstva visokih performansi te aktivno ulaže u razvoj naprednih superračunalnih resursa. „Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exascale Research“ ili JUPITER rezultat je višegodišnjeg djelovanja Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC Joint Undertaking) da zemljama sudionicama i privatnim partnerima osigura moderne superračunalne resurse i time Europu učini potencijalnim predvodnikom u superračunarstvu, poveća njenu znanstvenu izvrsnost, industrijsku snagu te tehnološku neovisnost i suverenost. JUPITER će predstavljati značajan iskorak za europsko računarstvo visokih performansi jer će biti prvi europski resurs s mogućnošću znanstvenog računanja brzinama preko jednog eksaFLOPS-a. Riječ

je, dakle, o milijardu milijardi (10^{18}) računskih operacija s realnim brojevima u jednoj sekundi, računalnoj moći koja je ekvivalentna 10 milijuna modernih prijenosnih računala. Ako zamislimo da svaka osoba na Zemlji izvrši jednu računsku operaciju u sekundi, trajalo bi četiri godine da kompletno čovječanstvo izračuna ono što će JUPITER izračunati u jednoj sekundi.

Eksaskalarno računarstvo stvar je prestiža i danas predstavlja značajno postignuće u računalnom inženjerstvu. Demonstracija je tehnološkog liderstva jer pokazuje sposobnost zemlje da vodi u naprednoj tehnologiji i znanosti. Predstavlja izvjesnu stratešku prednost jer zemlje s eksaskalarnim računalnim mogućnostima imaju konkurentsku prednost u znanstvenim istraživanjima, vojsci, kriptografiji, otkrićima u biomedicini i drugim područjima koja zahtijevaju izuzetno velike računске kapacitete. Utrka za prvim eksaskalarnim resursom vodila se



JUPITER- Exascale in Europa - copyright: Forschungszentrum Jülich

između Kine, Sjedinjenih Američkih Država i Japana te je naposljetku pobjeda pripala Sjedinjenim Američkim Državama s resursom Frontier, puštenim u pogon u svibnju 2022. godine. Frontier je i dalje najbrže poznato superračunalo prema listi TOP500. Iako se vjeruje da Kina ima dva eksaskalarna resursa, službeni testovi i brojke nisu poznati, pa je tehnički utrka za drugim eksaskalarnim resursom još uvijek otvorena. Ugovor o nabavi eksaskalnog superračunala JUPITER potpisan je 3. listopada 2023. te će superračunalo biti instalirano u kampusu Forschungszentrum Jülich u Njemačkoj u sklopu Jülich Supercomputing Center (JSC) u njemačkoj saveznoj državi Sjeverna Rajna-Vestfalija. Naručitelj je EuroHPC JU te će instalacija krenuti početkom 2024. godine. Za tehničku izvedbu zadužen je njemačko-francuski konzorcij sastavljen od tvrtki ParTec i Eviden. ParTec njemački je razvijatelj i dobavljač modularnih superračunala i kvantnih računala, dok Eviden predstavlja odjel za napredno računarstvo francuskog pružatelja IT usluga Atosa. Ugovor podrazumijeva nabavku, isporuku, instalaciju te hardversku i softversku podršku superračunalu JUPITER te će koštati 500 milijuna eura za period od 6 godina, koliko se očekuje da će sustav biti operativan. Polovicu sredstava za JUPITER osigurava Europska unija, a drugu polovicu osiguravaju Savezno ministarstvo obrazovanja i istraživanja Njemačke (BMBF) te Ministarstvo kulture i znanosti savezne države Sjeverna Rajna-Vestfalija (MKW-NRW). Tehnički, JUPITER će implementirati dinamičku modularnu superračunalnu arhitekturu dMSA [dynamic Modular System Architecture] razvijenu u suradnji Jülich Supercomputing Center, ParTeca te nekoliko europskih partnera, koja je u konačnici patentirana. Sastojat će se od visokoskalabilne Booster Module particije bazirane na grafičkim akceleratorima NVIDIA sljedeće generacije, usko povezane Cluster Module particije opće namjene te brzog 20 petabajtnog spremišnog sustava baziranog na flash tehnologijama. Cluster Module particija bit će bazirana na SiPearlovu procesoru Rhea 1 s iznimno velikom memorijskom

propusnošću, koji je potpuno dizajniran u Europi u sklopu programa European Processor Initiative (EPI). Procesor Rhea 1 upravljać će podacima iz DDR5 memorija, kao i HBM2E (high bandwidth memory) slojevitim memorijskim rešenjima te će imati pozamašnu količinu brze priručne memorije. Mrežno rešenje je od iznimne važnosti jer upravo ono daje privid da se sve odvija u jednom velikom superračunalu zbog jako visoke propusnosti i niskih latencija između njegovih radnih čvorova i spremišnog sustava. JUPITER tu igra na sigurno odabirući NVIDIA Mellanox Infiniband NDR sa performansama od 400 Gb/s što su brzine ekvivalentne onima kada procesor radi s podacima u svojoj lokalnoj memoriji. Naposljetku, Eviden će integrirati sve komponente u energetski visokoučinkovitu platformu BullSequena XH3000 hladnu tekućinom. Ostaje vidjeti koje će mrežno rešenje visoke učinkovitosti i malih latencija biti odabrano. Računalna moć JUPITER-a bit će iskorištena za najzahtjevnije simulacije i aplikacije iz polja umjetne inteligencije u znanosti i industriji. JUPITER će pomoći u treniranju golemih neuronskih mreža, simulacijama za razvoj novih funkcionalnih materijala, kreiranju digitalnih blizanaca ljudskog srca i mozga za medicinske svrhe, validaciji algoritama, hardvera, kriptografije i sigurnosti kvantnih računala, klimatskim simulacijama visoke razlučivosti, kreiranju vremenskih i klimatskih digitalnih blizanaca Zemlje u funkciji boljeg prognoziranja opasnog vremena. Nedvojbeno je da će JUPITER biti jedno od vodećih superračunala u svijetu te da će postati simbol udruživanja europskih zemalja u zajedničkom nastojanju da se ostvare vrhunska tehnološka dostignuća. S integracijom vrhunske tehnologije i inovativnih pristupa JUPITER će biti dodatni pokretač znanstvenog i tehnološkog napretka, čime će dodatno etabrirati Europu kao ravnopravnog igrača u globalnoj utrci za boljim, bržim i efikasnijim superračunalnim resursima.

Daniel Vrčić,
Srce

Srce Café – novi format događanja

U Srcu smo tijekom listopada u okviru Programa za zajednicu započeli s novim formatom događanja pod nazivom „**Srce Café**“. Srce Café je, u pravilu, jednosatno moderirano interaktivno druženje s korisnicima usluga Srca a organizira se ili fizički ili *online* putem sustava za *webinare*. Budući da je događanje neformalnog karaktera, odnosno da ne zadajemo unaprijed teme niti izdvajamo govornike, nije potrebna registracija sudionika. Ovaj format zasniva se na dobro poznatom i široko korištenom „birds of feather“ konceptu neformalnih druženja grupa korisnika. Korisnici usluga i svi ostali zainteresirani na **Srce Café** okupljanjima imaju priliku „jedan

na jedan“ s predstavnicima Srca raspraviti o novitetima, izazovima s kojima se susreću koristeći usluge Srca, istaknuti eventualne dodatne potrebe i interese koje zajednica ima i općenito međusobno razmijeniti iskustva. Prilika je ovo i za slobodnu i brzu razmjenu ideja među korisnicima, kao i za njihov susret i upoznavanje. Za početak smo krenuli s temama iz područja naprednog računanja. Svaku prvu srijedu u mjesecu održavamo **Srce café: srijeda s naprednim računanjem** tijekom kojeg zainteresirani sudionici u opuštenu atmosferu raspravljaju sa stručnjacima Srca koji pružaju podršku u korištenju resursa za napredno računanje.

Na dosad održanim okupljanjima raspravljalo se o novostima na resursima za napredno računanje, novoinstaliranim aplikacijama, o mogućnostima pristupa usluzi Napredno računanje i podnošenju zahtjeva za pristup, kao i srodnim o temama. U Srcu ćemo nastaviti s „virtualnim kavama“ posvećenima i drugim temama koje su zanimljive korisnicima naših usluga, stoga pratite društvene mreže i *web*-stranicu Srca <https://www.srce.unizg.hr/srce-i-zajednica> kako ne biste propustili sljedeći **Srce Café**.

Ivana Erdelez,
Srce



Otvorene prijave za poster-prezentacije na Srce DEI 2024

Pozivamo vas da nam se pridružite 17. i 18. travnja 2024. godine te kao izlagači poster-prezentacija sudjelujete na konferenciji Dani e-infrastrukture – Srce DEI 2024 u prostorima Sveučilišta u Zagrebu, Ulica Radoslava Cimermana 88, Zagreb.

Program konferencije usmjeren je na aktualnosti u napretku digitalne transformacije znanstvene i umjetničke djelatnosti te visokog obrazovanja – i pokriva sljedeća tematska područja:

- + upotreba naprednih digitalnih tehnologija i alata u znanosti i visokom obrazovanju, uključujući umjetnu inteligenciju
- + podatkovna znanost i istraživački podaci
- + primjena naprednog računanja u znanosti, gospodarstvu i javnom sektoru (HPC, HTC)
- + obrazovanje, digitalne kompetencije i e-učenje

- + kvantna računala i kvantne tehnologije, kvantne komunikacije
- + informacijski sustavi u znanosti i visokom obrazovanju
- + znanstveno izdavaštvo i znanstvena komunikacija
- + otvorena znanost i otvoreno obrazovanje
- + mreža europskih sveučilišta, virtualni kampusi, virtualne iskaznice.

Sudjelujete li na međunarodnom ili nacionalnom projektu ili inicijativi, ili imate primjer dobre prakse iz prethodno navedenih područja i željeli biste se predstaviti široj publici, izlaganje u obliku poster-prezentacije na konferenciji Srce DEI 2024 prava je prilika za vas. Prezentacijom postera sudionicima konferencije omogućujete da saznaju više o vašem radu te da u izravnom kontaktu s vama razmijene iskustva i zapažanja,

stoga vas pozivamo da prijavite svoj prijedlog poster-prezentacije.

Prijaviti se možete na *web*-stranici konferencije <https://dei.srce.hr/>, a krajnji rok za prijavu je 19. siječnja 2024. godine.

Predstavljanje poster-prezentacija održavat će se tijekom konferencije u za to predviđenom prostoru, a sažetak izloženih poster-prezentacija bit će objavljen u konferencijskoj knjizi sažetaka.

Programski odbor konferencije Srce DEI 2024 razmotrit će sve zaprimljene prijedloge poster-prezentacija, a povratna informacija o prihvaćanju prijedloga zajedno s uputama izlagačima bit će poslana najkasnije do 2. veljače 2024. godine.

dr. sc. Slaven Mihaljević,
Srce

Sveučilišni računski centar

BSidesZagreb

Konferencija o informacijskoj sigurnosti

Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu (Srce) organizator je konferencije BSidesZagreb koja će se održati 1. ožujka 2024. godine u prostorima Srca. BSidesZagreb neprofitno je događanje namijenjeno zajednici stručnjaka i entuzijasta iz područja informacijske sigurnosti, a organizira se s ciljem međusobnog upoznavanja, razmjene ideja i suradnje. Sudionici ove konferencije, bili oni profesionalci informacijske sigurnosti ili hakeri, sastaju se kako bi razmjenjivali ideje i znanja te raspravljali o aktualnim temama, trendovima i problemima u širokoj temi informacijske sigurnosti.

Neke od tema o kojima će se razgovarati su: obrambena i ofenzivna sigurnost i napredne metode, sigurnost aplikacija i weba, upravljanje, kriptografija i kriptoanaliza, odgovor na incidente i forenzika,

privatnost podataka i pravna regulativa, fizička sigurnost i metode ulaska, obrnuti inženjering i zlonamjerni softver, sigurnost telekomunikacija i mobilnih mreža, pravni i društveni aspekt informacijske sigurnosti, socijalni inženjering te mnoge druge.

Više informacija dostupno je na *web*-stranicama <https://bsideszagreb.srce.hr/>, a svi zainteresirani za sudjelovanje u ulozi predavača mogu se prijaviti na poveznici <https://forms.gle/wCSeFVrS5VLsF2CMA> do 10. siječnja 2024. godine. Odabir predavača će biti objavljen 17. siječnja 2024. na *web*-stranicama konferencije.

Ivan Rako,
Srce

Najave

Digitalno potpisivanje diploma

Zakon o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (ZVOZD), koji je stupio na snagu u listopadu 2022. godine, kao i prateći podzakonski akti, prvenstveno Pravilnik o obliku i sadržaju svjedodžbe, diplome i dopunske isprave te Pravilnik o sadržaju i korištenju informacijskih sustava u visokom obrazovanju, donose obvezu daljnje digitalizacije sustava visokog obrazovanja. Naime, predviđena je uspostava središnjih evidencija visokog obrazovanja, što uključuje i registar diploma i drugih završnih isprava, kao i izdavanje tih isprava u digitalnom obliku. Izdavanje završnih dokumenata u digitalnom obliku i pohrana u registar diploma trebaju započeti 1. siječnja 2024. godine.

Srce već dugi niz godina za Ministarstvo znanosti i obrazovanja razvija, proširuje i održava Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU), pruža programsku i korisničku podršku te osigurava redovito funkcioniranje sustava. U sklopu redovitih poslova prilagodbe ISVU-a do kraja godine, sukladno svim gore navedenim propisima, uspostavit će se i mogućnost izdavanja digitalnih diploma, svjedodžbi i dopunskih isprava. Također, Srce je u okviru projekta e-Sveučilišta povjerena i zadaća izgradnje novog Informacijskog sustava evidencija u visokom obrazovanju (ISeVO) koji će sadržavati i Registar diploma. Digitalne diplome će u ISVU-u biti ovjerene elektroničkim pečatom visokog učilišta, a bit će odmah pohranjene i u Registar diploma, kroz koji će biti osigurana i mogućnost provjere vjerodostojnosti ovog dokumenta.

O ovoj temi razgovarat ćemo u Srcu 17. siječnja 2024. godine na našim Razgovorima u Srcu. Bit će riječi o konceptu elektroničkog pečata, načinu izrade i izdavanja digitalnih diploma, načinu provjere vjerodostojnosti isprava i ostalim temama koje su proizašle iz Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti. Stoga pozivamo prorektore i prodekane za nastavu, ISVU koordinatori, djelatnike ureda za studente i sve zainteresirane na druženje i razgovor koji će pridonijeti oblikovanju i provedbi prilagodbi informacijske infrastrukture visokih učilišta. Više o događanju saznajte na poveznici <https://www.srce.unizg.hr/srce-i-zajednica>.

dr. sc. Ognjen Orel,
pomoćnik ravnatelja Srca
Ivana Erdelez,
Srce



POSTER-PREZENTACIJE

Prijavite se!

Rok za prijave:

 19. siječnja 2024.



dei.srce.hr

Srce
DEI 2024
16. - 18. travnja 2024.

Novosti na EU projektima Srca

Sudjelovanje u međunarodnim projektima samo je dio međunarodne suradnje Srca koju provodi već više od 45 godina i kojom daje svoj doprinos u izgradnji Europskog istraživačkog prostora (ERA) i Europskog prostora visokog obrazovanja (EHEA)

CRAFT-OA



Projekt CRAFT-OA

Projekt CRAFT-OA financiran je u okviru programa Obzor Europa, a nastao je u okviru konzorcija OPERAS – europske istraživačke infrastrukture za razvoj otvorene znanstvene komunikacije u društvenim i humanističkim znanostima, čiji je član i Srce. Glavni moto projekta je „postati zajednica“, odnosno da akademsko izdavaštvo pripada akademskoj zajednici. Prema tome, svrha projekta CRAFT-OA je ojačati i podržati zajednicu dijamantnog otvorenog pristupa. Dijamantni otvoreni pristup (engl. Diamond Open Access) model je izdavanja u kojem se troškovi objave ne naplaćuju niti autorima niti čitateljima, već potrebnu tehnološku infrastrukturu i financijske troškove pokriva ustanova koja provodi istraživanja ili financijer. Takav model izdavanja integrirat će se i s Europskim oblakom otvorene znanosti (engl. European Open Science Cloud – EOSC). Početkom listopada 2023. godine objavljen je letak kojim se članovi zajednice (autori, urednici, knjižnice i dr.) pozivaju da postanu dio projekta i oblikuju budućnost otvorenog pristupa.



Projekt GN5-1

Zajednica GÉANT već 20 godina značajno pridonosi u izgradnji struktura povjerenja i identiteta potrebnih znanstvenicima i istraživačima za provedbu suradničkog, međunarodnog, prekograničnog i interdisciplinarnog rada. Federalni model upravljanja identitetom (engl. Federated Identity Management – FIM) oduvijek je bio srce mnogih usluga koje GÉANT pruža. Kako tehnologija napreduje, potreba za sigurnim i pouzdanim upravljanjem identitetom postaje sve važnija. Upravo je GÉANT Trust & Identity Incubator, u čijem radu sudjeluju i stručnjaci Srca, postao središte inovacija osmišljeno za poticanje novih ideja, testiranje i eksperimentiranje novim konceptima te istraživanje novih značajki za postojeće GÉANT usluge. Ono što izdvaja Inkubator je njegova predanost angažmanu u zajednici i suradnji, a svaki član zajednice može predložiti ideju. Tijekom rujna 2023. godine javno su predstavljani rezultati završenog ciklusa rada T&I inkubatora u sklopu projekta GN5-1 kako bi se prikupile povratne informacije od zajednice.

Simpozij projekta GÉANT 2023, održao se u prosincu u Francuskoj a na njemu su sudjelovali stručnjaci Srca i CARNET-a.



Projekt IDEAL-IST

Ideal-ist Transnational NCP project (IDEAL-IST) omogućava svim nacionalnim osobama za kontakt (engl. National Contact Point – NCP) odgovornim za područje digitalizacije u klasteru 4. Digitalizacija, industrija i svemir programa Obzor Europa pristup znanju, alatima i iskustvu koji su im potrebni kako bi osigurali kvalitetnu podršku potencijalnim prijaviteljima projekata. IDEAL-IST podržava mala i srednja poduzeća (engl. *small and medium-sized enterprises* – SMEs), akademsku zajednicu, istraživačke organizacije, neprofitne organizacije, konzultantske tvrtke i dr. u tumačenju područja digitalizacije u programu Obzor Europa, podnošenju projektnih prijedloga te formiranju konzorcija. U listopadu 2023. održan je posrednički događaj (engl. *brokerage event*) na kojem su sudjelovali predstavnici tvrtki, sveučilišta i istraživačkih instituta diljem svijeta koji rade u IKT (informacijska i komunikacijska tehnologija) sektoru zainteresirani za razmjenu novih projektnih ideja i pronalaženje partnera za suradnju.



Projekt EOSC Future

Projekt EOSC Future integrira, konsolidira i povezuje e-infrastrukture, istraživačke zajednice i nacionalne inicijative za otvorenu znanost s ciljem daljnjeg razvoja Europskog oblaka za otvorenu znanost (engl. *European Open Science Cloud* – EOSC). Trajanje projekta financiranog iz programa Obzor 2020 produljeno je na razdoblje od 36 mjeseci te će stručnjaci Srca nastaviti održavati i razvijati sustav ARGO. Sustav ARGO čine ARGO Monitoring System, koji nadzire sve EOSC servise, šalje obavijesti u slučaju incidenata te pruža izvještaje o dostupnosti i pouzdanosti rada pojedinih sjedišta, te ARGO Messaging Service, koji omogućava učinkovitu komunikaciju između raspodijeljenih komponenata. Nadzor dostupnosti EOSC servisa pomoću sustava ARGO ključan je za pružanje pouzdanih i kvalitetnih usluga istraživačima. Srce u projektu EOSC

Sveučilišni računski centar

Future sudjeluje kao povezana treća strana EGI Foundationa, jednog od 36 partnera na projektu. Uspješna suradnja nastavit će se na projektu EOSC Beyond čiji je početak predviđen za travanj 2024. godine.



Projekt UNIC

Europsko sveučilište postindustrijskih gradova (UNIC) predstavlja europsku alijansu deset sveučilišta smještenih diljem Europe i posvećenih poticanju mobilnosti i uključivosti radi ostvarivanja društvenog učinka, a rezultat je trogodišnjeg istoimenog projekta koji je završio u rujnu 2023. godine, kada je objavljen i priručnik o virtualnoj i fizičkoj mobilnosti nazvan „UNIC Handbook on Physical and Virtual Mobility. Teaching and learning in Intercultural Setting“, kao jedan od rezultata projekta. U okviru Tjedna Sveučilišta u Zagrebu, početkom studenog 2023. godine održan je panel pod nazivom „Sveučilište kakvo trebamo: kvalitetom do jačanja međunarodne prepoznatljivosti“, u sklopu kojega su ukratko predstavljene ostvarene aktivnosti projekta UNIC, poput UNIC virtualnog kampusa za čiju je izgradnju bilo zaduženo Srce. Tom je prilikom najavljena druga faza projekta UNIC koja je započela 1. listopada 2023. godine i koja ima za cilj daljnje poticanje razvoja znanja i zajedničkog stvaranja kroz suradnju, inovaciju i uključivanje za društveni utjecaj i poboljšanje.

Projekt UNIC4ER

Srce je u ulozi povezane strane Sveučilišta u Zagrebu u rujnu 2023. godine u sklopu projekta UNIC 4 Engaged Research (UNIC4ER) uspostavilo UNIC4ER kampus za otvorenu znanost (engl. UNIC4ER Open Science Campus) kao sastavni dio UNIC virtualnog kampusa namijenjenog znanstvenoistraživačkoj zajednici. UNIC4ER Open Science Campus omogućit će virtualno umrežavanje istraživača, a zahvaljujući integraciji u UNIC virtualni kampus, istraživači će moći pristupiti i pregledavati katalog publikacija, projekata i drugih znanstvenih radova te unositi područja od interesa za svoja istraživanja, što će im u konačnici olakšati i formiranje zajedničkih istraživačkih grupa. U sklopu projekta savez UNIC zajednički radi na razvoju i promicanju raznih interdisciplinarnih pristupa i metoda za angažirano istraživanje ili sustavnu proizvodnju znanja ne samo za društvo već i s društvom te unutar njega. To uključuje, primjerice, istraživanja u zajednici, participativna istraživanja, građanske inicijative u području znanosti i širok raspon metoda zajedničkog osmišljavanja i stvaranja, primijenjenih u raznim disciplinama. Novost na projektu predstavio je UNIC-ov Fond za početno financiranje, a radi se o repozitoriju praktičnih primjera i rezultata projekata koji angažirano istraživanje ugrađuju u svoje temelje.



**Sufinancirano sredstvima
Europske unije**



Projekt OpenDigCompEdu

Na godišnjoj konferenciji EDEN 2023, u lipnju 2023. godine stručnjaci iz Srca i Politehničkog Sveučilišta u Temišvaru prezentirali su rad *Developing the Open Digital Competences for Educators with Microcredentials*, nastao kao rezultat projekta **Open Digital Competences Training for School Educators** (OpenDigCompEdu) u sklopu Erasmus+ programa. Rad donosi preporuke kako ubrzati razvoj digitalnih kompetencija nastavnika u obrazovanju uvođenjem mikro vjerodajnica uz primjenu otvorenog obrazovanja, otvorenih obrazovnih sadržaja i dobih praksi. U listopadu 2023. godine stručnjaci Srca sudjelovali su na sastanku partnera projekta OpenDigCompEdu u organizaciji Politehničkog Sveučilišta u Temišvaru, u Rumunjskoj. Na sastanku se prvenstveno raspravljalo o MOOC-ovima koje partneri na projektu izrađuju, a Srce izrađuje MOOC na temu vrednovanja u online okruženju. Svi MOOC-ovi bit će dostupni u okviru Moodle Akademije i dostupni svima.



Projekt CroQCI

U sklopu konferencije THECUC 2023 – Digitalna transformacija visokog obrazovanja: Inovacije za budućnost učenja i poučavanja predstavljen je projekt izgradnje Hrvatske kvantne komunikacijske infrastrukture – CroQCI s ciljem podizanja svijesti o potrebi za bolje zaštićenom komunikacijom i kibernetičkoj sigurnosti u nadolazećoj kvantnoj eri. Republika Hrvatska je 2019. godine potpisala Deklaraciju o europskoj kvantnoj komunikacijskoj infrastrukturi i time se obvezala na provedbu aktivnosti s ciljem izgradnje sigurne kvantne komunikacijske infrastrukture koja će obuhvatiti cijelu Europsku uniju. Prvi korak k tom cilju je projekt CroQCI čiji je nositelj Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET, a Srce jedan od devet članova konzorcija. Projekt se financira sredstvima iz programa Digitalna Europa, kao i kroz investicije Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026. Pored spomenutih projekata, novosti donosimo i za projekt EuroCC 2 te projekt CROBOHUB++ o čemu više pročitajte u posebnim člancima u nastavku Srca novosti.

*Mihaela Bašić, Sandra Razbornik,
Srce*

THE CUC – konferencija u okviru projekta e-Sveučilišta

Konferencija je okupila partnere na projektu i akademsku zajednicu

Konferencija je bila organizirana s namjerom da korisnicima predstavi aktivnosti projekta te istakne ključnu važnost sustavnog pristupa digitalnoj transformaciji visokog obrazovanja

Srce kao partner na projektu aktivno je sudjelovalo na konferenciji

Srce je na ovogodišnjoj konferenciji THECUC sudjelovalo predstavljanjem nadolazećeg Informacijskog sustava evidencija u visokom obrazovanju (ISeVO), s posebnim naglaskom na digitalni registar diploma, čija se implementacija očekuje početkom 2024. godine. Svečano predstavljanje projekta e-Sveučilišta bilo je svojevrsni uvod u panel-raspravu o uvođenju digitalnih diploma, Digitalnom registru diploma, kao i Registru izdanih isprava u obrazovanju, na kojem je sudjelovao pomoćnik ravnatelja, dr. sc. Ognjen Orel. Predstavljanje sudjelovanja Srca na projektu e-Sveučilišta nastavljeno je idući dan opširijim izlaganjem mr. sc. Nadže Milanović, zamjenice predstojnika Sektora za informacijsku infrastrukturu, o ISeVO-u – središnjem sustavu sveobuhvatnih, cjelovitih i pouzdanih informacija o ključnim elementima visokog obrazovanja u RH, koji će zajedno s CroRIS-om činiti podlogu za donošenje odluka o visokom obrazovanju. Uz ISeVO, Srce je također zaduženo za uspostavljanje Informacijskog sustava za praćenje programskih ugovora (ISpPU),

čija se izgradnja očekuje nakon implementacije ključnih modula ISeVO-a. Nakon izlaganja slijedila je rasprava o uvođenju digitalnog registra diploma s voditeljima i zaposlenicima ustanova u visokom obrazovanju, koji su navedeni registar dočekali s velikim interesom i mnoštvom pitanja. U raspravi su, s ciljem približavanja funkcionalnosti i operabilnosti sustava budućim korisnicima, sudjelovali i djelatnici Srca koji su operativno uključeni u razvoj i održavanje nacionalnih informacijskih sustava iz sustava visokog obrazovanja.

U okviru obrazovnih aktivnosti na projektu e-Sveučilišta na konferenciji THE CUC sudjelovali su članovi tima Centra za e-učenje. Pomoćnica ravnatelja Srca doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić održala je predavanje na temu hibridnog obrazovanja i virtualnog okruženja za učenje, na kojem je istaknula važnost osiguranja preduvjeta za provođenje hibridne nastave kao što je e-infrastruktura, ali i podrške nastavnicima u primjeni digitalnih tehnologija u obrazovnom procesu te kontinuirano stručno usavršavanje nastavnica. Srce je u okviru Centra za e-učenje osiguralo virtualno okruženje za e-učenje Merlin za

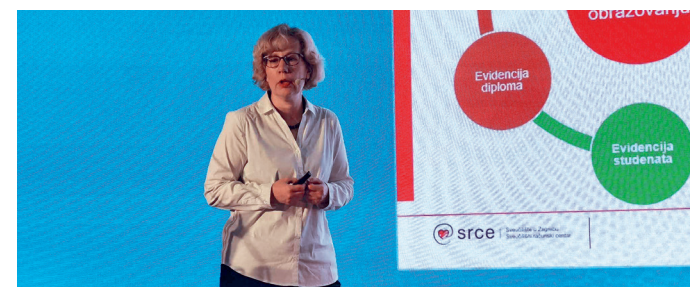
potrebe sustava visokog obrazovanja, kao i kvalitetnu i sustavnu podršku nastavnicima, te provodi tečajeve, radionice i druge aktivnosti u cilju kontinuiranog usavršavanja nastavnika i stjecanja digitalnih kompetencija koje su im potrebne za pripremu i provođenje nastave u digitalnom dobu. Djelatnici Centra za e-učenje održali su i dvije radionice za nastavnike. Prva je ABC radionica dizajna nastave, koja pomaže nastavnicima napraviti reviziju postojećih kolegija te dobiti ideje na koji način mogu te kolegije unaprijediti, upotrijebiti neke aktivnosti drugačije od dosadašnjih te uvesti nove nastavne metode i metode vrednovanja ili dizajnirati nove kolegije uz implementaciju digitalnih tehnologija. Druga radionica bila je vezana uz aktivnost Lekcija u sustavu Moodle, što je jedna je od najkompleksnijih aktivnosti, ali je vrlo korisna kod dizajna aktivnosti za samostalno učenje i omogućava individualizirani put učenja na način da nastavnik unaprijed osmisli nekoliko „grana“ kojima student prolazi kroz gradivo, ovisno o svom znanju ili potrebama.

Uz to, pomoćnica ravnatelja sudjelovala je na panelu „Kako ćemo vrednovati online studije?“, koji je organizirala Agencija za znanost i visoko obrazovanje, na kojem se razgovaralo o daljnjem razvoju i načinu vrednovanja online studija u Republici Hrvatskoj, te na panelu „Digitalno zrelo visoko učilište“ u organizaciji CARNET-a na kojem se raspravljalo o pojmu digitalne zrelosti i značenjima tog termina. Na panelu su predstavljene aktivnosti projekta e-Sveučilišta povezane s digitalnom zrelošću, koje su upravo započele s provedbom.

mr. sc. Nadža Milanović,
Srce
doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić,
pomoćnica ravnatelja Srca



Ravnatelj Srca Ivan Marić (prvi slijeva) na svečanom predstavljanju projekta e-Sveučilišta na konferenciji THECUC 2023



mr. sc. Nadža Milanović tijekom konferencije THECUC 2023



dr. sc. Ognjen Orel, pomoćnik ravnatelja Srca (drugi slijeva) sudjelovao je na panelu povodom uvođenja e-Diploma na konferenciji THECUC 2023



Predavanje „Hibridna nastava i virtualno okruženje za učenje“ održala je doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić, pomoćnica ravnatelja Srca



Na panelu „Kako ćemo vrednovati online studije?“, sudjelovala je doc. dr. sc. Sandra Kučina Softić, pomoćnica ravnatelja Srca

Konferencija Digitalna transformacija visokog obrazovanja: inovacije za budućnost učenja i poučavanja

Konferencija Digitalna transformacija visokog obrazovanja: inovacije za budućnost učenja i poučavanja

Konferencija Digitalna transformacija visokog obrazovanja: inovacije za budućnost učenja i poučavanja (THECUC 2023) održala se u Vodicama od 8. do 10. listopada u organizaciji Hrvatske akademske i istraživačke mreže - CARNET u sklopu projekta e-Sveučilišta, čiji je cilj transformacija visokog obrazovanja u Hrvatskoj kroz implementaciju i razvoj digitalne nastavne infrastrukture, digitalnih alata i kompetencija. Primarni je cilj CARNET-ove konferencije za korisnike u visokom obrazovanju THECUC 2023 bilo povezivanje i suradnja različitih dionika visokog obrazovanja, uključujući kreatore i kreatorice javnih politika, uprave, nastavno osoblje, administratore i administratorice sustava i IT osoblje, s ciljem dijeljenja znanja i zajedničke izgradnje znanja. Budući da je u tijeku prva godina provedbe projekta e-Sveučilišta, ove su godine posebno važnu ulogu na konferenciji imali upravljačko osoblje te stručnjaci i stručnjakinje za IT podršku (tzv.

sistenci i CARNET-ovi koordinatori s visokih učilišta).

Konferencija je bila organizirana s namjerom da korisnicima predstavi aktivnosti projekta te istakne ključnu važnost sustavnog pristupa digitalnoj transformaciji u visokom obrazovanju. Ulaganjima u mrežnu i računalnu infrastrukturu, opremu za izradu i produkciju audio/video sadržaja te povezane servise (aplikacije, licencije i alate podrške) te aktivnosti kibernetičke sigurnosti, provedbom projekta osigurat će se ključni preduvjeti za nastavak digitalne preobrazbe ustanova visokog obrazovanja na području cijele Republike Hrvatske. Konferencija je okupila više od 500 sudionika iz svih dijelova Hrvatske i inozemstva, uključujući predstavnike visokoškolskih ustanova. Tijekom tri dana, 25 radionica i neformalnih okruglih stolova, preko 50 izlaganja i pozvanih predavanja te nekoliko panela na kojima su predstavljeni novi projekti u kojima sudjeluje CARNET kao što su CroQCI i sam projekt e-Sveučilišta sudionici su stekli dragocjene uvide u načine kako se uz pomoć digitalne transformacije može



doc. dr. sc. Klara Bilić Meštrić

oblikovati i stvarati inovativne i fleksibilne pristupe visokom obrazovanju. THECUC 2023 prva je u nizu konferencija koje će se provoditi u sklopu projekta e-Sveučilišta, a cilj je da ona ostane mjesto razmjene znanja i povezivanja. S obzirom na interes i činjenicu da je ovo bila prva projektna konferencija, zahvaljujući suradnji i doprinosu Srca, NSK, AZVO-a i CARNET-a, vjerujem da će ona postati opće mjesto digitalne transformacije visokog obrazovanja.

doc. dr. sc. Klara Bilić Meštrić,
CARNET

Sedmo izdanje nacionalne faze statističkog natjecanja u organizaciji Državnog zavoda za statistiku

Državni zavod za statistiku u školskoj godini 2023./2024. sedmi put organizira nacionalnu fazu **Europskog statističkog natjecanja (ESC)** namijenjenog svim srednjoškolicima. Ovo natjecanje organizira Eurostat u suradnji s brojnim nacionalnim statističkim uredima s ciljem promicanja statističke pismenosti. Naime, organizatori žele potaknuti interes srednjoškolaca i nastavnika za statistiku te srednjoškolicima pokazati kakve im sve mogućnosti može otvoriti primjena stečenoga statističkog znanja. Natjecanjem se testira snalažljivost učenika u pretraživanju i razumijevanju raspoloživih statističkih podataka te provjerava koliko su upoznati sa statističkim pojmovima i izračunima. Nastavnike se pritom potiče na veću zastupljenost statistike u njihovu svakodnevnom radu te im se pokazuje kako na zanimljiv način objasniti složene statističke pojmove. Osim boljeg razumijevanja statistike, vrijednost ovog natjecanja jest i u promicanju timskog rada te u suradnji učenika u ostvarivanju zajedničkih ciljeva.

Statističko natjecanje provodi se u dvjema fazama – nacionalnoj, koja traje od 20. studenoga 2023. do 8. travnja 2024., te europskoj, koja traje od 8. travnja do 13. svibnja 2024. godine. Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu (Srce) jedan je od sponzora nacionalne faze natjecanja. Naime, ekipama učenika 3. i 4. razreda srednjih škola (kategorija A) koji su osvojili prva tri mjesta u nacionalnoj fazi i njihovim mentorima te mentorima ekipa učenika 1. i 2. razreda srednje škole (kategorija B) koje su osvojile prva tri mjesta **Srce poklanja tečaj „Upoznavanje sa sintaksom jezika R i njegova primjena u osnovnoj statističkoj i grafičkoj analizi podataka“** u trajanju od 20 školskih sati. Podrška koju Srce pruža organizaciji ovog natjecanja u skladu je s usmjerenjem Srca na širenje informatičke pismenosti i provedbu obrazovnih programa iz područja informacijskih i komunikacijskih tehnologija te unapređenje digitalnih kompetencija što se u Srcu provodi više od 50 godina. Početkom osamdesetih godina prošlog stoljeća u Srcu je započela tradicija održavanja obrazovnih aktivnosti iz područja statistike koja traje i danas kada Srce održava statističke tečajeve koji se temelje na sustavu otvorenog programskog kôda R. Stoga Srce s ponosom podržava organizaciju ovog natjecanja već treću godinu zaredom.

Uz Hrvatsku, u ovoj školskoj godini sudjeluje još 19 statističkih ureda iz Bugarske, Cipra, Finske, Francuske, Njemačke, Grčke, Mađarske,

Islanda, Irske, Italije, Lihtenštajna, Litve, Luksemburga, Malte, Poljske, Portugala, Slovačke, Slovenije i Španjolske.

Natjecanje je i ove godine pod pokroviteljstvom Ministarstva znanosti i obrazovanja, koje je prepoznalo važnost statistike u nastavnom programu i uvidjelo pozitivne promjene koje natjecanje postiže u hrvatskom obrazovnom sustavu.

Petra-Marija Jelčić,
Srce



Znanstveno-stručna konferencija Digital Humanities and Heritage



Detalj s konferencije Digital Humanities and Heritage

Treća međunarodna DARIAH-HR znanstveno-stručna konferencija Digital Humanities and Heritage održana je od 25. do 27. listopada 2023. godine u Sveučilišnom računskom centru u Zagrebu. Organizatori konferencije bili su Institut za etnologiju i folkloristiku u Zagrebu, Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu, Filozofski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Odjel za informacijske znanosti Sveučilišta u Zadru te ICARUS Hrvatska. Ovo događanje služi kao važna platforma za dionike uključene u baštinu i njezinu neprekidnu digitalnu transformaciju. Konferencija je bila namijenjena znanstvenicima iz humanističkih i društvenih područja te umjetnosti, kao i stručnjacima za informacijsko-komunikacijsku tehnologiju, ponajviše onima koje zanima uporaba digitalnih tehnologija u kontekstu arhivistike, bibliotekarstva i upravljanja muzejskim kulturnim resursima.

Cilj konferencije bio je pokazati kako digitalne tehnologije mogu biti snažan alat za očuvanje kulturne baštine i istraživanje u navedenim područjima, ali i potaknuti na interdisciplinarnu suradnju.

Podnaslov konferencije DHH2023 „Heritage Matters: Fostering Collaborative Infrastructure“ obuhvaća širok spektar tema koje se tiču kulturne baštine i njezine digitalne transformacije. U fokusu je ove godine poticanje suradnje i razmjena znanja među različitim sektorima, istraživačima i stručnjacima koji dijele strast prema očuvanju i istraživanju bogatstva kulturnog nasljeđa.

Prvog dana konferencije održan je niz radionica vezanih za digitalnu istraživačku infrastrukturu koje su vodili stručnjaci iz zemlje i inozemstva, a drugi i treći dan obilježili su izlaganja, poster-sesije i diskusije.

Srce je u predavanju pod nazivom „Srce for Open Science: National e-infrastructure and digital services“ dalo osvrt na povezanost nove, moderne e-infrastrukture i superracunala „Supek“ i istraživanja u području očuvanja kulturne baštine i upotrebe digitalnih tehnologija u arhivistici, bibliotekarstvu, očuvanju kulturne baštine i njene digitalne transformacije. Prikazan je način na koji Srce svojim sustavima i uslugama, kao što su to Hrčak, Dabar, Puh, CroRIS, te infrastrukturom i podrškom za napredno računanje pruža podršku istraživačima i znanstvenicima tijekom cijelog životnog ciklusa istraživačkih podataka podržavajući pri tome načela otvorene znanosti.

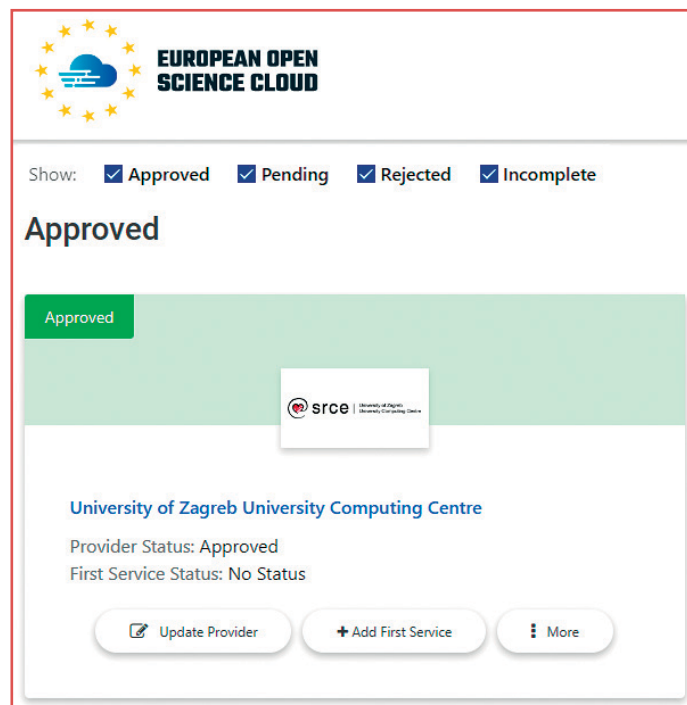
Posebna je zanimljivost da je ove godine pozvano predavanje održala Agiatis Benardou, nova članica uprave konzorcija DARIAH-EU. Naslov njezina predavanja bio je „Unearthing the Past in a Digital Age: Decoding User Needs and Expectations in Archaeology and Cultural Heritage“. Govorila je o pristupima usmjerenima na korisnike digitalnih tehnologija u kontekstu arheologije i kulturne baštine te o ulozi korisnika u oblikovanju učinkovitih i održivih digitalnih metodologija za očuvanje i razumijevanje kulturne baštine.

DARIAH-HR dio je paneuropske Digitalne istraživačke infrastrukture za umjetnost i humanističke znanosti DARIAH-EU, čiji je Srce član od 2015. godine. Kao dio te transnacionalne istraživačke zajednice DARIAH-HR promiče i povećava svijest o digitalnoj umjetnosti i humanistici, projektima, alatima i najboljim praksama te se zalaže za otvoreni pristup informacijama i slobodno dijeljenje rezultata i inovacija.

dr. sc. Slaven Mihaljević,
Srce

Projekt EOOSC

Srce kao pružatelj usluga planira kroz EOOSC doprinijeti ostvarivanju Plana S



Portal EOOSC marketplace

Europski oblak za otvorenu znanost (European Open Science Cloud – EOOSC) osigurava virtualnu okolinu s otvorenim i pouzdanim uslugama za pohranu, upravljanje, analizu i ponovnu uporabu istraživačkih podataka u svim znanstvenim područjima. Srce se pridružilo velikoj zajednici EOOSC pružatelja usluga i u budućnosti planira obogatiti ponudu usluga koje su dostupne europskoj znanstvenoj zajednici.

U 2023. Srce je u okviru Portala znanstvenih i stručnih časopisa Hrčak implementiralo funkcionalnost automatizirane konverzije cjelovitih tekstova članaka iz formata DOCX u format JATS XML. Time je u Hrčku implementirana jedna od snažnih preporuka Plana S koja sugerira mogućnost preuzimanja cjelovitog teksta publikacije u strojno čitljivom i prihvaćenom standardnom formatu poput JATS-XML-a. Prednosti JATS-XML-a su jednostavnije dugoročno očuvanje i pretvorba u razne druge formate, interaktivnost, bolje mogućnosti za rudarenje teksta i referenci i slično.

Plan S

Plan S je inicijativa koja nalaže da se znanstvene publikacije koje su nastale kao rezultat istraživanja financiranog javnim sredstvima moraju objaviti u otvorenim (OA) časopisima i repozitorijima bez odgode odnosno embarga. Napravio ga je konzorcij europskih financijera istraživanja i istraživačkih ustanova uz potporu Europske komisije i Europskog vijeća. Tehničke smjernice i zahtjevi Plana S: https://www.coalition-s.org/technical-guidance_and_requirements/.

Journal Article Tag Suit (JATS)

Journal Article Tag Suit (JATS) je skup elemenata i atributa koji se koristi za opis znanstvene literature u formatu XML za potrebe objavljivanja u digitalnom obliku. Standard se razvio iz standarda National Library of Medicine (NLM DTD) za opis znanstvenih *open access* časopisa, koji je prihvatila i koristi za objavljivanje baza PubMed Central. JATS je razvila organizacija National Information Standards Organization (NISO), a odobrio ga je ANSI (American National Standards Institute) 2015. godine.

Kako bismo iskustvo i tehnološko rješenje podijelili s europskom zajednicom urednika i izdavača časopisa, Srce će navedenu funkcionalnost doraditi i uključiti u EOOSC tržnicu. Budući da trenutno nema kvalitetnih besplatnih alata ili usluga za kreiranje cjelovitih tekstova u formatu JATS XML i taj postupak zahtijeva značajnije financijske i/ili ljudske resurse, nadamo se da ćemo našim doprinosom EOOSC-u urednicima i izdavačima olakšati kreiranje i prihvaćanje formata JATS XML i unaprijediti svijet znanstvenog izdavaštva.

Draženko Celjak,
Srce

Sveučilišni računski centar

Projekt eSL4EU

Društveno korisno učenje

E-društveno korisno učenje za inkluzivnije sustave visokog obrazovanja u EU (eSL4EU) je Erasmus+ projekt usmjeren na nastavnike koji planiraju integrirati e-društveno korisno učenje (e-DKU) u svoju nastavu



Društveno korisno učenje (DKU) pristup je poučavanju i učenju koji kombinira učenje i rad u zajednici. Usredotočen je na aktivnost koja koristi zajednici i na obrazovne koristi koje iz toga proizlaze za studenta. DKU omogućuje studentima da dobiju ECTS bodove za ishode učenja kroz aktivno sudjelovanje u zajednici i rješenja iz stvarnog života u praksi. E-društveno korisno učenje (e-DKU), *online* DKU ili virtualni DKU vrsta je društveno korisnog učenja u kojem se nastavna komponenta, komponenta društveno korisne aktivnosti ili obje provode *online*, često u hibridnom modelu.

Erasmus+ projekt „e-Service Learning for more digital and inclusive EU Higher Education systems“ (eSL4EU) započeo je 2021. godine u suradnji Sveučilišta Silesia iz Poljske (koordinatora) te Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilišta „Matej Bel“ iz Slovačke, Politehnica University of Bucharest iz Rumunjske te sveučilišta LUMSA i VALUEDO iz Italije. Projekt je usmjeren na nastavnike koji planiraju integrirati e-društveno korisno učenje (e-DKU) u svoju nastavu. E-DKU otvara nove mogućnosti u *online* obrazovanju jer nudi iskustvo u kojem su studenti kroz tehnologiju uključeni u istraživanje, u razmišljanja i akciju, surađujući sa zajednicom. Projekt eSL4EU ima za cilj povećati društvenu odgovornost visokoobrazovnih ustanova kroz promicanje upotrebe e-DKU-a za usavršavanje znanja i vještina studenata kroz stvarno

iskustvo – stvarajući pozitivan učinak na organizacije u lokalnoj zajednici i, posljedično, na društvo u cjelini.

Smjernice, okvir dizajna e-društveno korisnog učenja i ideje za implementaciju e-DKU-a u akademsku nastavu mogu se pronaći u tečaju e-učenja na sljedećoj poveznici: <https://shorturl.at/vMS47>

Tečaj je, osim na hrvatskom, dostupan i na engleskom, talijanskom, poljskom, slovačkom i rumunjskom jeziku, a osim primjera e-DKU kolegija iz četiriju zemalja EU-a (Italije, Slovačke, Rumunjske i Hrvatske) donosi i načela, odnosno strategije instruktorskog dizajna koje najbolje odgovaraju različitim interaktivnim aktivnostima i ciljevima nastave. Tečaj je licenciran pod licencijom Creative Commons



Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) i svi interaktivni materijali u tečaju dostupni su za ponovnu upotrebu akademskim nastavnicima u njihovoj *online* nastavi.

Osim ovog e-tečaja, na *web*-stranici projekta (<https://e-sl4eu.us.edu.pl/en/home/>) u otvorenom pristupu dostupni su i svi ostali materijali nastali tijekom provedbe projekta.

prof. dr. sc. Nives Mikelić Preradović,
Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Slika:
Pexels,
Pixabay

Obljetnice

20 godina biltena Srce novosti

Tijekom dvadeset godina izlaženja u Novostima smo svjedočili uspostavi novih usluga Srca i njihovom napredovanju tijekom godina u nacionalno važne infrastrukture i usluge bez kojih danas ne bismo mogli, kao što su Hrčak i Dabar, ali i prije njih ISVU i uspostavi računalnog klastera Isabella te nizu drugih velikih iskoraka



Srce već dvadeset godina izdaje časopis Srce novosti kako bi svojim korisnicima i široj akademskoj i znanstvenoj zajednici prenijelo informacije o planovima, aktivnostima i rezultatima rada Srca i partnera Srca. Zamisao o izdavanju biltena rodila se 2003. godine sa željom da s korisnicima podijelimo najnovije informacije o uslugama, sudjelovanju na projektima, planovima i novostima.

Iako je Srce već tada svoje korisnike informiralo putem komunikacijskih kanala dostupnih putem interneta, tadašnji ravnatelj dr. sc. Zoran Bekić i Uprava Srca zaključili su da klasična forma tiskanog biltena ispunjava prazna komunikacijska mjesta između Srca i njegovih korisnika.

U početku Srce novosti izlazile su u formi biltena, kraće tiskane forme, do maksimalno 24 stranice. Osim kratkih vijesti u prvom broju Novosti objavljen je razgovor s današnjim ravnateljem Srca Ivanom Marićem, koji je tada u funkciji zamjenika ravnatelja i voditelja projekta vizionarski predstavio projekt *GigaCARNet* i najavio tada još u počecima, a danas svima sasvim normalne gigabitne brzine spajanja na internet i novu naprednu mrežnu infrastrukturu. Sa sigurnošću možemo reći da smo u prvom broju Srce novosti svjedočili još jednom vizionarskom trenutku, jer je projekt *GigaCARNet* u sebi imao viziju velikog infrastrukturnog projekta HR-ZOO.

Tijekom dvadeset godina izlaženja u Novostima su gostovali ministri i rektori, a svjedočili smo uspostavi novih usluga Srca, njihovom napredovanju tijekom godina u nacionalno važne infrastrukture i usluge bez kojih danas ne bismo mogli, kao što je Hrčak, Dabar, ali i prije njih ISVU, uspostavi računalnog klastera Isabella i nizu drugih velikih iskoraka.

Početkom 2007. godine Novosti doživljavaju prvi redizajn kojim se osvježava izgled biltena, iako se i dalje ostaje unutar biltenskog broja stranica. Konceptija broja tada se nije bitno mijenjala, uvedena su neka poboljšanja i malo se povećao broj stranica. Tekstovi su postali analitičniji i dulji iako je format biltena ostao i objavljujane su i najave i kratke vijesti. Tijekom dva desetljeća izlaženja Srce novosti su imale i nekoliko posebnih izdanja, kao što su bila izdanja vezana za sudjelovanje na konferenciji DORS/CLUC, posebna izdanja posvećena godišnjicama Srca, te poseban broj Novosti povodom 30 godina međunarodne konferencije ITI (Information Technology Interfaces). Taj je broj izdan u srpnju 2008. godine, a povodom proslave 40 godina Srca 2011. imali smo čak tri posebna izdanja posvećena tom velikom jubileju.

U listopadu 2013. godine Novosti doživljavaju još jedan redizajn čime smo ujedno proslavili i 50. broj biltena. Paralelno s tiskanim izdanjem koji je u jednom trenutku izlaženja dosegao i nakladu od 3.550 primjeraka, Novosti su uvijek bile dostupne i kao online verzija. Tijekom godina, a posebice u trenutku pandemije, jačala je zamisao o postupnom, ali potpunom prijelazu na online izdanje. S novim, potpunim redizajnom i promjenom koncepcije odlučeno je da se naklada Novosti smanji te da naglasak i bit izdavanja bude održivost i zaštita okoliša i što manji karbonski otisak. Novosti su u svom izmijenjenom formatu časopisa tiskane u nakladi od 700 primjeraka dok je online izdanje objavljeno kao interaktivni pdf format.

Novom promjenom, željeli smo naglasiti ne samo da brinemo o okolišu smanjenjem naklade, već i staviti naglasak na suradnju sa zajednicom koja nam je izuzetno važna.

U idućim godinama trudit ćemo se još više naglasiti ono što smatramo da je izuzetno važno, a to je suradnja sa zajednicom, sudjelovanje Srca u međunarodnim projektima i unapređenje usluga koje Srce već niz godina radi za zajednicu i u suradnji s njom.

I za kraj ovog osvrt na 20 godina izlaženja biltena Srce novosti sadašnje Uredništvo se zahvaljuje svim dosadašnjim urednicima, ali posebna zahvala i veliko hvala ide autorima iz Srca bez kojih uz sve napore ne bi bilo Novosti. Zahvaljujemo svima na trudu, izdvojenom vremenu i požrtvornosti, jer nije jednostavno uz redovan posao još i pisati tekstove za Novosti. Da nema autora iz Srca Novosti ne bi bilo. I zato smatramo da je ovo velika obljetnica kako za Uredništvo Srca tako i za Srce općenito.

Nataša Dobrenić,
Srce

www.srce.unizg.hr/srce-novosti

SRCE I ISTRAŽIVAČKI PODACI

www.srce.unizg.hr



Podržavamo načela:

F A I R and **C A R E**

Findable Accessible Interoperable Reusable

Collective Authority Responsibility Ethics to control

*Srce
Sveučilišni
računski centar*

