

Srce – 1971. – 2001. – 2020. (zadnjih 20 godina)

Napredna e-infrastruktura za moderan sustav znanosti i obrazovanja

Poseban izazov jest nastojanje Srca da se što više dijele infrastrukturni resursi koji se nabavljaju u zajednici. Ti resursi su često vrlo skupi, a u praksi nedovoljno iskorišteni. Pravi pristup bi bio da se u samom startu planiraju i grade zajedničke komponente e-infrastrukture



02

EOSC u tranziciji

Više od 30 projekata postavilo je temelje EOSC-a

EOSC, kakav danas znamo, opipljiv je ishod niza ključnih europskih i globalnih izjava o politikama u vezi s otvorenom znanosti, a proizlazi iz tri navedena glavna cilja politika za istraživanje i inovacije u EU



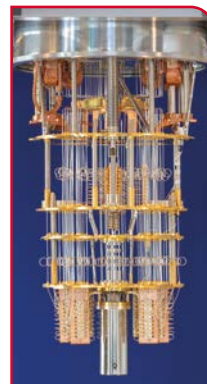
06

Napredno računarstvo

Što je kvantno računalo?

U svrhu vlastite sigurnosti i tehnološke neovisnosti, Europska komisija je odlučila da, u okviru inicijative Europske kvantne infrastrukture (EuroQCI) kojoj se među prvima pridružila i Hrvatska, u sljedećih 10 godina izgradi mrežu ultra-sigurnoga "kvantnog Interneta".

Hrvatski znanstvenici dali su značajan doprinos u gradnji kvantnih mreža. Sve je to dio nove svjetske industrijske revolucije u koju se Europa uključuje putem planiranja razvoja kvantnih tehnologija



08

Pregled međunarodnih projekata Srca u 2020. godini

Povezivanje hrvatskih znanstvenika u europski istraživački i visokoobrazovni prostor

Srce kontinuirano, zajedno s međunarodnim partnerima, ostvaruje iskorake u unapređenju e-infrastrukture i implementaciji najnovijih tehnologija, postavlja digitalne temelje modernom obrazovanju i istraživanjima

10

Pitali smo stručnjake u ključnim europskim ustanovama – kako je pandemija utjecala na obrazovanje?

Obrazovanje u doba pandemije - treći dio

U ovom trećem i završnom nastavku donosimo intervju sa stručnjacima koji rade u ključnim europskim ustanovama – Udruženju europskih sveučilišta i Europskoj komisiji.

Michael Gaebel, ravnatelj Jedinice za politiku visokog obrazovanja pri Udruženju europskih sveučilišta - EUA

Georgij Dimitrov, glavni voditelj izrade novog Akcijskog plana za digitalno obrazovanje i zamjenik voditelja Europskog instituta za inovacije i tehnologiju pri Glavnoj upravi za obrazovanje, mlade, sport i kulturu Europske komisije

15

Srce – 1971. – 2001. – 2020. (zadnjih 20 godina)

Napredna e-infrastruktura za moderan sustav znanosti i obrazovanja

Promišljanja o uspjesima, izazovima i budućnosti usluga Srca

Uskoro ulazimo u godinu u kojoj će Srce obilježiti pedeset godina svojega djelovanja. To je ujedno i godina u kojoj završava i moj mandat ravnatelja, kraj razdoblja od dvadeset godina u kojima je Srce ostvarilo mnoge značajne rezultate, ali i početak razdoblja s još više izazova za sve nas.

Važnost dugoročnoga pogleda i strateškoga pristupa e-infrastrukturi

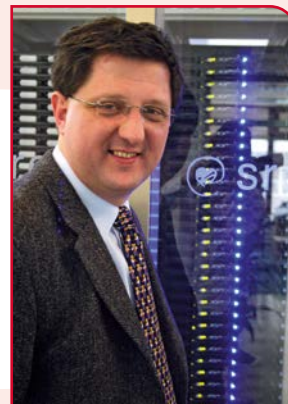
Srce je 1971. godine nastalo kao odgovor na potrebe akademske zajednice, ali i cijeloga hrvatskog društva da se sustavnije i cjelovitije započne s primjenom novih informacijskih i komunikacijskih tehnologija u obrazovanju, znanosti, ali i u društvu općenito. Već tada je očigledno bila prisutna spoznaja da su moderno obrazovanje i znanost nemogući bez adekvatne primjene novih tehnologija, ali i da napredna i kvalitetna e-infrastruktura (da iskoristim današnju terminologiju) nije moguća bez strateškog, dugoročnog i održivog pristupa promišljanju i izgradnji takve infrastrukture.

U svojem djelovanju zadnjih dvadesetak godina na takvim smo stavovima gradili naše planove i aktivnosti, a pokušavali smo isti pristup promovirati i poticati i u našem okruženju, sudjelujući u izradi strateških dokumenata i potičući dugoročno promišljanje donositelja odluka o potrebama, ali i održivosti e-infrastrukture. S rezultatima ovoga posljednjeg ne mogu reći da smo zadovoljni. Naime, baš kao i svaka druga infrastruktura, e-infrastruktura se ne može graditi nekim "vatrogasnim" mjerama, teško da može nastati preko noći kako bi zadovoljila neke novonastale, akutne potrebe. Dodatno,

kao i svaka druga infrastruktura i e-infrastruktura ima u pravilu visoku cijenu izgradnje i održavanja, pa samo ako je njezin razvoj strateški i dugoročno povezan s istim takvim strateškim potrebama i strateškim pravcima razvoja zajednice i društva trošak će biti razuman i opravdan. Pri tome bi financijeri i vlasnici trebali biti svjesni mnogih okolnosti i pravila funkcioniranja moderne e-infrastrukture, kao što su pitanje njezine održivosti ili krucijalna važnost ljudskih resursa za održavanje i podršku uporabi takve infrastrukture. Takva svijest u našem okruženju više je izuzetak nego pravilo.

Zajednica i zajednička infrastruktura

Iako ne treba zanemarivati poticajni i mobilizacijski potencijal novih tehnologija u bilo kojoj djelatnosti, pa tako i u obrazovanju i znanosti, jasno je da tehnologija ne može i ne treba biti sama sebi svrhom. Polazeći od toga, jedno od načela djelovanja Srca jest zajedništvo sa zajednicom, u smislu da Srce kontinuirano pokušava uključivati zajednicu u sve svoje aktivnosti kako u fazi planiranja tako i u fazi izvedbe i uporabe sustava u nadležnosti Srca. Važnu bi ulogu u toj otvorenosti prema zajednici i njezinim potrebama trebala imati sa-



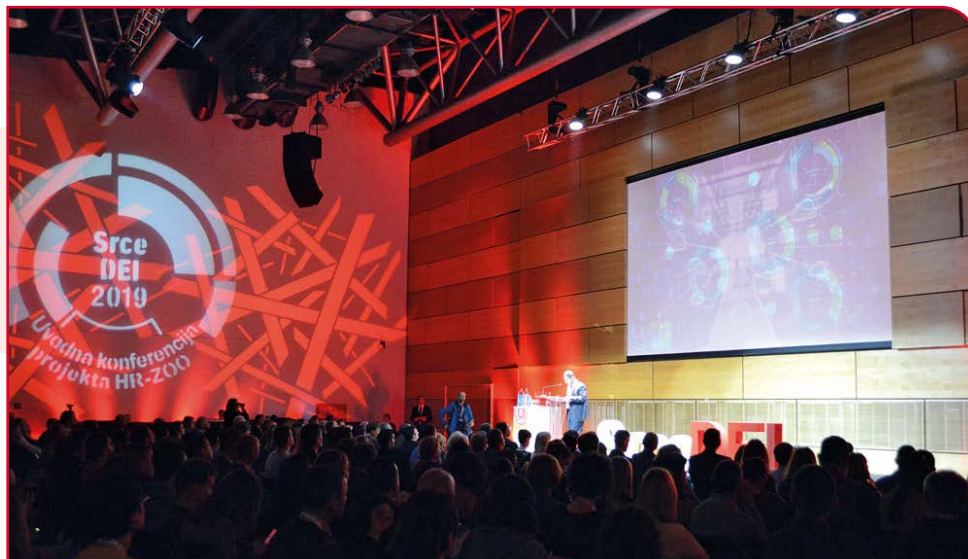
dr. sc. Zoran Bekić, ravnatelj Srca

vjetodavna tijela koja Srce uspostavlja vezano za pojedine sustave. Iako postoje izuzetno pozitivni primjeri oko angažmana zajednice, npr. oko sustava Hrčak i Dabar, vrlo često postoji i značajan prostor da se taj sinergijski učinak unaprijedi, da predstavnici zajednice budu aktivniji, posebno u jasnom definiranju svojih dugoročnih potreba i prioriteta.

Poseban izazov jest nastojanje Srca da se što više dijele infrastrukturni resursi koji se nabavljaju u zajed-



Pogled na računalnu halu u zgradi Srca, Marohnićeva 5 u Zagrebu



Konferencija Srce DEI 2019 - mjesto susreta i rasprave korisnika o novim tehnologijama, uslugama i sustavima Srca

nici. Ti resursi su često vrlo skupi, a u praksi nedovoljno iskorišteni. Pravi pristup bi bio da se u samom startu planiraju i grade zajedničke komponente e-infrastrukture. Iako je takav pristup racionalan i zato ima deklarativnu podršku većine dionika u sustavu, u praksi vrlo često dolazi do situacija koje su u suprotnosti s takvim željama. Nisu tako rijetke, nažalost nepoželjne situacije u kojima se nabavljaju oprema i sustavi, a da se uopće ne prepoznaju resursi potrebni za smještaj i održavanje nabavljenih opreme i sustava. Suprotnost tome su razvojni projekti Srca kroz koje se grade zajednička infrastruktura i zajednički sustavi i promišlja njihova održivost.

Osamdesete i devedesete godine prošloga stoljeća donijele su dojam da podatkovni centri i velike zajedničke infrastrukture odlaze u povijest. Međutim, praksa zadnjih dvadeset, a posebno zadnjih desetak godina, koja proizlazi iz potrebe racionalizacije napora i troškova u području e-infrastrukture, ali i iz naraslih potreba i očekivanja, na primjer, u području stabilnosti rada ili pouzdanosti podataka ukazuje na rastuću potrebu za podatkovnim centrima kao i pratećim zajedničkim timovima koji omogućavaju uporabu naprednih informacijskih i komunikacijskih sustava. Pri tome je jasno da su uloge i zadaće takvih centara

drugačije u odnosu na razdoblje u kojem je Srce nastalo, kada su potrebu za uslugama Srca imali samo 'elitni' dijelovi sustava znanosti i obrazovanja. Danas su nove informacijske i komunikacijske tehnologije sveprisutne i predstavljaju potrebu većine dionika sustava, koji očekuju i stabilnost i pouzdanost rada, ali i praćenje trendova i brzoga razvoja novih tehnologija, tj. kontinuirano omogućavanje novih i naprednijih usluga.

E-infrastruktura i digitalne usluge dostupne i kompatibilne s europskim dobrim praksama

Važna i dobra strana naše današnje situacije, koja je između ostalog i po-

sljedica djelovanja Srca u prethodnom razdoblju, jest postojanje i dobro funkcioniranje mnogih temeljnih sastavnica moderne e-infrastrukture i digitalnih usluga za obrazovanje i istraživanja. Pojedini iskoraci u području e-infrastrukture i digitalnih usluga su u trenutku svojega nastanka bili na prednjem kraju razvoja obrazovnih i istraživačkih infrastruktura u Europi.

Tako baš svi dionici sustava znanosti i obrazovanja u Hrvatskoj već dugi niz godina imaju i aktivno koriste svoje jedinstvene elektroničke identitete iz sustava AAI@EduHr, po čemu je Hrvatska svakako jedan od predvodnika u tom segmentu.



Tadašnji predsjednik Republike Hrvatske prof. dr. sc. Ivo Josipović i tadašnji/sadašnji ministar znanosti i obrazovanja prof. dr. sc. Radovan Fuchs u obilasku Srca prigodom 40. godišnjice Srca

Izgrađen je niz sustava koji služe za pouzdanu pohranu i učinkovitu diseminaciju podataka i informacija, odnosno praćenje životnoga ciklusa podataka u istraživanjima i obrazovanju. Među njima treba izdvojiti sustave Dabar (nacionalna infrastruktura digitalnih akademskih arhiva i repozitorija), Hrčak (Portal hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa) i odnedavno Puh (sustav za dijeljenje istraživačkih podataka i obrazovnih sadržaja).

Čitav niz informacijskih sustava (ISVU, ISSP/ISAK, ISRHKO i sl.) čini informacijski krajobraz sustava visokog obrazovanja, iako u ovom segmentu nedostaju snažniji inputi i odluke koje bi dodatno uredile informacijski prostor toga područja. Informacijski sustav znanosti Hrvatske (CroRIS) koji se već neko vrijeme razvija sigurno će upotpuniti prazninu koja postoji kada govorimo o cjelovitosti i ažurnosti podataka o hrvatskom istraživačkom i inovacijskom prostoru.

Kontinuitet mogućnosti računanja i obrade velikih količina podataka važan je element prepoznatljivosti Srca kao računskoga centra. Računalni klaster Isabella i sustav HTC Cloud, kao "nasljednik" CRO NGI infrastrukture i danas su najznačajniji zajednički resursi za napredno računanje, dostupni svim znanstvenicima i sveučilišnim nastavnicima u Hrvatskoj. U proteklom razdoblju Srce je značajno unaprijedilo svoje mogućnosti za smještaj računalne i spremišne opreme i povećanje pouzdanosti rada sustava i cjelovitosti podataka u svojoj nadležnosti, prije svega kroz uspostavu sekundarne lokacije unutar kampusa Borongaj. Za sada se radi o privremenom rješenju, koje će uskoro, izgradnjom novoga podatkovnog centra unutar Kampusa postati i trajno.

Nezaobilazna je uloga i utjecaj na digitalnu transformaciju visokog obrazovanja Centra za e-učenje Srca koji od svojeg osnivanja 2007. godine surađuje s mnogobrojnim visokoškolskim ustanovama i tisućama njihovih nastavnika na unapređenju obrazovnoga procesa i njegovih ishoda, na izradi digitalnih kolegija prilagođenih potrebama hibridne nastave. Pri tome se stalno nadograđuju platforme i virtualna okruženja za modernu nastavu, ali i osigurava svestrana podrška za njihovu uporabu.

Kontinuirane su i aktivnosti Srca na razvoju i unapređenju digitalnih kompetencija svih dionika sustava znanosti i visokog obrazovanja, od studenata do nastavnika, a veći dio bogate palete obrazovnih modula i sadržaja razvijenih u Srcu dostupan je i svim građanima u otvorenom pristupu. Pri tome su obrazovne aktivnosti Srca odavno zakoračile i u svijet online obrazovanja.

Posebnu vrijednost zasigurno imaju specijalistički obrazovni i drugi sadržaji koji se u Srcu razvijaju posebno za IT stručnjake, s fokusom na kolege koji rade u institucijama u sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Modularni program edu4IT, razvijen u proteklom razdoblju, kao i moduli *Linux* akademije, prepoznati i izvan akademske zajednice svakako zauzimaju središnje mjesto u ovom segmentu obrazovnih programa Srca.

Važno je naglasiti da su hrvatska e-infrastruktura i digitalne usluge koje gradi Srce kompatibilne i uvijek kada je to smisleno i potrebno dobro povezane s europskima, te da smo u tom smislu dio europskog obrazovnog i istraživačkoga prostora. To je posljedi-



CIX - Croatian Internet eXchange u Srcu

ca kontinuiranog aktivnog sudjelovanja Srca u glavnim europskim "trajnim" e-infrastrukturnim projektima, kao što su GÉANT, EGI, EuroHPC, EOSC i slični.

Kao i kod osnivanja, ni u proteklom razdoblju uloga Srca nije ograničena samo na akademsku zajednicu nego dopire do svih segmenata društva. Osim već spomenutih obrazovnih sadržaja dostupnih svim građanima u otvorenom pristupu, izdvojiti treba dvadeset godina uspješnoga rada CIX-a – nacionalnoga središta za razmjenu internetskoga prometa – jedne od fokalnih točki hrvatskoga Interneta koja je smještena u Srcu.

Podaci, informacije, potpora otvorenoj znanosti i otvorenom obrazovanju

Današnje aktivnosti Srca su, poopćeno govoreći, fokusirane na različite aspekte učinkovitog upravljanja podacima, informacijama i znanjem, koji predstavljaju temeljne vrijednosti sustava znanosti i visokog obrazovanja. Pri tome Srce osigurava infrastrukturu i sustave (od sustava za napredno računanje, preko niza informacijskih sustava, do sustava za pohranu i dijeljenje podataka) koji omogućavaju da se podaci i informacije mogu učinkovito prikupljati, brzo obrađivati, pouzdano pohranjivati i nakon toga opet učinkovito objavljivati, dijeliti i po mogućnosti višekratno koristiti. Ali osim same infrastrukture i sustava jednako je važna intenzivna i kvalitetna podrška Srca pri uporabi svih tih sustava, uključujući i obrazovanje, osposobljavanje i mehanizme za razvoj potrebnih kompetencija i vještina za uporabu tih sustava.

Takav pogled na cjelinu onoga što radi Srce sukladan je s potporom koju Srce daje ideji i načelima otvorene znanosti i otvorenog obrazovanja, prepoznajući u njima puno više od otvorenog pristupa istraživačkim podacima i obrazovnim sadržajima.

Otvoreno obrazovanje za koje se Srce zalaže podrazumijeva digitalno transformirano, unaprijeđeno i svima dostupno cjeloživotno obrazovanje i usavršavanje prilagođeno potrebama studenata, ali i



Novi podatkovni centar Srca na kampusu Borongaj - središte buduće HR-ZOO infrastrukture (3D model)

svih građana, a onda i tržišta rada. Pri tome su kvaliteta obrazovnog procesa i posebno postignutih ishoda učenja svakako u prvom planu. Informacijske tehnologije, pa utoliko i digitalne usluge koje Srce nudi, mogu i trebaju, ako se primjereno koriste, biti snažan alat da se ciljevi i načela otvorenog obrazovanja uspješno ostvaruju. Otvorena znanost je jednako tako sinonim za moderan, kolaborativan i javnosti otvoren i transparentan istraživački proces usmjeren na brzu primjenu rezultata u gospodarstvu i društvu općenito. To znači da informacijska tehnologija, pa tako i ono što Srce radi, treba biti i u funkciji naraslih računalnih i podatkovnih potreba modernih istraživanja, ali i u funkciji svestrane potpore cjelokupnom istraživačkom procesu u svim njegovim fazama, uključujući i brzu diseminaciju i primjenu rezultata.

Kratki pogled prema budućnosti

Nedvojbeno je da potrebe i očekivanja cijele zajednice u segmentu e-infrastrukture i digitalnih usluga nezadrživo i ubrzano rastu i nastaviti će rasti – i količinski i kvalitativno i u smislu brzine prihvatanja novih tehnologija, ali i u smislu dostupnosti, pouzdanosti i stabilnosti rada postojećih sustava i usluga.

U takvim okolnostima su važni već započeti strateški i dugoročni projekti, među kojima posebno mjesto ima izgradnja Hrvatskoga znanstvenog i obrazovnog oblaka (HR-ZOO) koji je nacionalna tehnološka platforma nove generacije, koja i Srcu ali i svim ustanovama iz sustava znanosti i visokog obrazovanja treba osigurati fleksibilnost u planiranju i ostvarivanju svojih informacijskih potreba. Portfelj usluga koje će ponuditi HR-ZOO će osigurati svim dionicima sustava znanosti i visokog obrazovanja, pa tako i Srcu, kao infrastrukturnoj ustanovi u tom sustavu, mogućnost ostvarivanja svih već sada vidljivih ali i nevidljivih iskoraka kako u području nastavka sveobuhvatne digitalne transformacije obrazovnog procesa tako i u zadovoljavanju potreba podatkovno intenzivnih istraživanja i ostvarivanju načela otvorene znanosti. To podrazumijeva i omogućavanje stvarne i široke primjene novoga vala tehnologija

i metoda koje dolaze iz područja kao što su umjetna inteligencija, Internet stvari, *blockchain*, veliki podaci (engl. *big data*), uključujući naprednu analizu raspoloživih podataka i podršku odlučivanju temeljenom na podacima i sl.

Kao i prethodnih dvadeset ili pedeset godina djelovanja Srca neki su izazovi za Srce očigledno trajne prirode, dakle ostaju aktualni i u budućem razdoblju.

U njih svakako treba ubrojiti inovacijski kapacitet, što u slučaju Srca znači sposobnost Srca da brzo implementira i omogući uporabu onih novih tehnologija koje su potrebne sustavu znanosti i visokog obrazovanja u Hrvatskoj. S druge strane tu je stalno prisutno pitanje održivosti usluga i osiguravanja kontinuiteta poslovanja, odnosno osiguravanja dostupnosti i pouzdanosti već postojećih digitalnih usluga Srca.

I jedno i drugo na strateškoj razini jako ovisi o prepoznavanju uloge informacijske tehnologije i e-infrastrukture, odnosno povezanih digitalnih usluga od strane donositelja odluka u procesima razvoja obrazovanja i znanosti na državnoj i sveučilišnoj razini. Ovisi i o uspješnosti povezivanja strateških ciljeva toga razvoja (ako i kada oni budu jasno definirani) s planom razvoja i sredstvima za razvoj i održavanje istraživačkih infrastrukture, uključujući e-infrastrukturu, a što uključuje i jasno pozicioniranje Srca i definiranje uloge i financiranja Srca u sustavu znanosti i visokog obrazovanja.

Na kraju i vjerojatno najvažnije, uspješnost i rezultati Srca uvijek su bili i jesu rezultat rada zaposlenika Srca. Pitanje održavanja kritične mase IT stručnjaka, zapošljavanja novih stručnjaka i stvaranja preduvjeta za njihov uspješan i učinkovit rad postaje velikim izazovom kako zbog stanja na tržištu rada tako i zbog okruženja koje definira uvjete poslovanja javnih ustanova poput Srca.

Vjerujem da su to sve izazovi koje će Srce ipak i nadalje uspješno rješavati, baš kao i u svojih prvih 50 godina postojanja. ❤️

dr. sc. Zoran Bekić, ravnatelj Srca

EOSC u tranziciji

Više od 30 projekata postavilo je temelje EOSC-a

EOSC, kakav danas znamo, opipljiv je ishod niza ključnih europskih i globalnih izjava o politikama u vezi s otvorenom znanosti, a proizlazi iz tri navedena glavna cilja (otvorena inovacija, otvorena znanost i otvorenost prema svijetu) politika za istraživanje i inovacije u EU

Europski oblak za otvorenu znanost (engl. *European Open Science Cloud, EOSC*) već je neko vrijeme u stvaranju i tranziciji. EOSC, kakav danas znamo, opipljiv je ishod niza ključnih europskih i globalnih izjava o politikama u vezi s otvorenom znanosti, a proizlazi iz tri navedena glavna cilja politika za istraživanje i inovacije u EU (otvorena inovacija, otvorena znanost i otvorenost prema svijetu), uspostave Platforme politike za otvorenu znanost (engl. *European Open Science Policy Platform, OSPP*) i stavova koje je zauzela Grupa sedam (G7) dobitnika Nobelove nagrade u Lindauu i UNESCO-a.

U početnoj fazi razvoja od 2016. do 2020., financirano od strane Europske komisije kroz poziv za projekte u okvirnom programu Horizon 2020., više od 30 projekata postavilo je temelje EOSC-a s planom objavljenim 2018. usmjerenim na njegovu buduću stratešku provedbu.

U studenom 2018., paralelno s Bečkom deklaracijom, uspostavljena je troslojna tranzicijska upravljačka struktura koja se sastoji od Izvršnog odbora, Upravnog odbora i Foruma dionika EOSC-a, a podržana je projektom EOSC Secretariat. Ova upravljačka struktura djeluje od siječnja 2019. i njezin mandat završava krajem prosinca 2020.

Glavni ciljevi Izvršnog odbora bili su:

- povezivanje radnih skupina sa zajednicom dionika u svrhu rješavanja ključnih izazova;
- dati preporuke o upravljanju EOSC-om o drugoj fazi njegove provedbe u okviru programa Horizon Europe (2021. - 2027.) i predati sve rezultate novoj upravljačkoj strukturi.

Digitalno doba pruža priliku za poboljšanje provođenja istraživanja u više pravaca, uključujući s obzirom na otvorenost, brzinu pristupa znanstvenim rezultatima, obnovljivost i multidisciplinarnost što će u konačnici rezultirati boljom znanosti, povećanim povjerenjem u znanost i sposobnošću za suočavanje s globalnim izazovima. Međutim, taj će se potencijal ostvariti samo ako se okolina razvije na način koji znanstvenicima omogućuje da na jednostavan i integriran način iskoriste (velike količine) relevantnih podataka koji se proizvode.

EOSC će pomoći u pružanju europskog doprinosa u ostvarivanju potencijala znanstvenika i znanosti u digitalnom dobu, jačajući vodeću poziciju Europe u iskorištavanju digitalnih mogućnosti u službi znanosti.

Zašto EOSC?

Prikaz ciljeva Europskog oblaka za otvorenu znanost



v12

Šest radnih skupina EOSC-a

Pri rješavanju prvog od ovih glavnih ciljeva, Izvršni odbor EOSC-a je početkom 2019. godine uspostavio pet radnih skupina za Arhitekturu, FAIR, Krajobraz, Pravila sudjelovanja i Održivost. Šesta radna skupina za Vještine i osposobljavanje započela je s radom otprilike godinu dana kasnije, početkom 2020. godine. Od tada je oko 150 volontera iz cijele Europe bilo aktivno u tim radnim skupinama, a pri kraju mandata, većina radnih skupina objavila je svoje rezultate:

- Šest preporuka za primjenu FAIR prakse - službena objava
- Politika trajnih identifikatora (PID) za EOSC - službena publikacija
- Infrastrukture i inicijative povezane s EOSC okruženjem - službena objava
- FAIR metrika za EOSC - 2. nacrt objavljen za komentare
- Rješenja za održivi EOSC - Ironlady nacrt
- Arhitektura trajnih identifikatora (PID) za EOSC - nacrt za konzultacije
- EOSC AAI arhitektura - nacrt za konzultacije
- Znanstvene infrastrukture za istraživački softver - nacrt za konzultacije
- EOSC Pravila sudjelovanja - nacrt 0.5

Europsko partnerstvo i Udruga za EOSC

Drugi cilj trenutačnog upravljanja EOSC-om bio je davanje preporuka o upravljanju EOSC-om u drugoj fazi njegove provedbe. Tijekom 2019. godine uprava EOSC-a donijela je odluku o formiranju su-programiranog europskog partnerstva za EOSC, pa je sukladno tomu prijedlog za takvo partnerstvo razvijen između rujna 2019. i travnja 2020. Takvo su programirano partnerstvo nadalje je zahtijevalo razvoj Strateške agende EOSC-a za istraživanje i inovacije, kao i stvaranje nove pravne osobe, Udruženja EOSC, koje će ući u ugovorni odnos kroz Sporazum o europskom partnerstvu s Europskom komisijom.

Između travnja i srpnja 2020. zajednica dionika EOSC-a izradila je statute za novo Udruženje EOSC, a četiri osnivača (CESAER, CSIC, GARR i GÉANT) sastala su se 29. srpnja 2020. kod javnog bilježnika u Bruxellesu kako bi u Belgiji uspostavila organizaciju EOSC kao neprofitno međunarodno udruženje sukladno Belgijskom pravnom modelu – AISBL. Do studenoga 2020. organizaciju EOSC privremeno je prihvatilo 187 članova i promatrača. Organizacije koje su se tijekom ljeta 2020. prijavile u EOSC za članstvo ili kao promatrači dolaze iz cijele Europe i predstavljaju organizacije za financiranje istraživanja, organizacije koje se bave istraživanjem ili organizacije pružatelja usluga, poput e-infrastrukture. Udruženje EOSC održat će svoju prvu Glavnu skupštinu 17. prosinca 2020. na kojoj će se održati izbori za uloge predsjednika i članova Upravnog odbora.

Strateški smjer i ciljevi Partnerstva EOSC, a time i organizacije EOSC opisani su u dokumentu Strateška agenda EOSC-a za istraživanje i inovacije (engl. *Strategic Research and Innovation Agenda, SRIA*) koji je trenutačno dostupan u verziji 0.8. Dokument SRIA razvijen je zajednički sa zajednicom EOSC-a i nije statični dokument, već

je zamišljen kao živi dokument koji će se s vremenom prilagođavati promjenjivom ekosustavu EOSC-a.

SRIA započinje opisivanjem pozadine EOSC-a. U tom se dokumentu navodi povijest i krajobraz digitalizacije istraživanja u Europi te kontekst politike za otvorenu znanost i otvorene podatke, zajedno s razvojnim i upravljačkim strukturama inicijative EOSC-a. SRIA dalje objašnjava tri glavna cilja koja pokreću EOSC, vodeća načela koja ga oblikuju te iza-

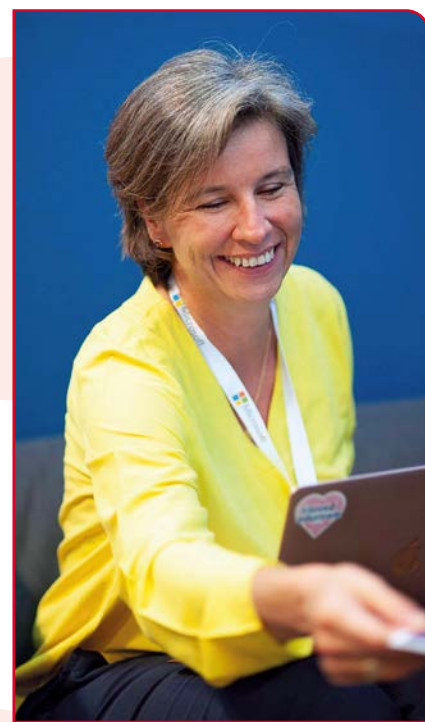
zove i predujete za provedbu ekosustava EOSC-a. SRIA nadalje raspravlja o očekivanim prednostima EOSC-a i kritičnim čimbenicima uspjeha prije predstavljanja plana i ključnih pokazatelja uspješnosti za 2021. - 2022.

Ukratko, svatko koga zanima razumijevanje ekosustava EOSC-a danas i u budućnosti, mora pažljivo pročitati dokument SRIA.

Jedna od primarnih zadaća Udruženja EOSC bit će kontinuirani razvoj dokumenta SRIA, koji će utjecati na buduće aktivnosti EOSC-a na institucionalnoj, nacionalnoj i EU razini (uključujući programe rada povezane s EOSC-om u okviru projekta Horizon Europe).

Jaki temelji za uspješnu budućnost

Stoga, na kraju dvogodišnjeg razdoblja u kojem su održani mnogi sastanci i interakcije s dionicima te nakon intenzivnog rada, uprava EOSC-a, koja se sastoji od Izvršnog odbora i Upravnog odbora, može se s ponosom osvrnuti na svoj rad: radne skupine osnovane za rješavanje glavnih izazova s kojima se suočava EOSC dale su rezultate i preporuke; i uspostavljeno je su-programirano Europsko partnerstvo za EOSC i organizacija EOSC. Napisan je dokument SRIA koji opisuje odakle potječe EOSC i postavlja jasan plan za naredne godine, a 17. prosinca 2020. Glavna skupština EOSC-a izabrat će novog predsjednika i Upravni odbor koji će povesti EOSC naprijed i nastaviti ovu europsku priču o uspjehu. 🍷



Cathrin Stöver, GÉANT

Cathrin Stöver
Direktorica komunikacija, GÉANT
Supredsjednica Izvršnog odbora EOSC-a (2019./2020.)

Napredno računarstvo

Što je kvantno računalo?

U svrhu vlastite sigurnosti i tehnološke neovisnosti, Europska komisija je odlučila da, u okviru inicijative Europske kvantne infrastrukture (EuroQCI) kojoj se među prvima pridružila i Hrvatska, u sljedećih 10 godina izgradi mrežu ultra-sigurnoga "kvantnog Interneta". Hrvatski znanstvenici dali su značajan doprinos u gradnji kvantnih mreža. Sve je to dio nove svjetske industrijske revolucije u koju se Europa uključuje putem planiranja razvoja kvantnih tehnologija

Kvantno računalo je teorijski koncept računala koje bi moglo učinkovito riješiti jedan skup matematičkih problema (jednadžbi) koje je inače vrlo teško riješiti običnim (Turingovim) kompjutorima zbog prevelikog broja potrebnih matematičkih operacija (CPU) ili prevelike potrebne memorije.

Klasična i kvantna informacija – bitovi i qubiti

Teorija komunikacije (C. Shannon) i kompjutori iznjedrili su koncept "informacije", koja se sasvim općenito može zapisati kao niz nula i jedinica koje mogu predstavljati broj, tekst, zvuk, govor, sliku, video itd. Takva informacija može se obrađivati po dijelovima. Na primjer, kada zbrajamo dva broja krećemo od jedinica pa prelazimo na desetice, stotice itd. Na taj način možemo zbrojiti brojeve koji imaju proizvoljan broj znamenki ili decimala, a bez potrebe da se s povećanjem točnosti računa uvodi ikakva dodatna točnost u sam proces računanja odnosno u samo računalo.

30 qubita sadrži milijardu bitova informacija, 60 qubita milijardu milijardi bitova, 90 qubita milijardu milijardi bitova – više informacija nego svi kompjutori na svijetu zajedno!

Fizičari su 1980-ih godina otkrili kvantnu informaciju, čija je jedinica qubit (čitaj: kjubit). Qubit može istovremeno biti i nula i jedinica, u proizvoljnom postotku. Možemo ga zamisliti kao žicu na gitari koja može titrati s jednim trbuhom (recimo ton A) ili s dvama trbusima i čvorom u sredini (oktavu viši ton A). Žica može titrati i na oba načina istovremeno i to s proizvoljnim udjelom titranja u jednom ili drugom načinu, što u stvari daje različite boje tona. Zbog tog svojstva "superpozicije" dvaju stanja, qubiti mogu sadržavati mnogo više informacije nego bitovi. Ustvari, N qubita sadrži informaciju kao 2^N bitova. Za ilustraciju, 30 qubita sadrži milijardu bitova informacije, 60 qubita milijardu milijardi bitova, 90 qubita milijardu milijardi milijardi bitova – više informacije nego svi kompjutori na svijetu zajedno!

Kako radi kvantno računalo?

Povrh superpozicije, qubiti mogu biti međusobno "kvantno spregnuti" u kojem slučaju promjena jednoga qubita mijenja i sve druge, odnosno cijela se količina informacije u memoriji ponaša kao jedna cjelina. To je razlog zašto kvantno računalo može računati tako brzo: ono jednom manipulacijom istovremeno obrađuje ogromnu količinu informacije, a ne jedan po jedan bit (ili bajt ili riječ) kao

klasično. Univerzalno kvantno računalo može, putem Shorovog algoritma, faktorizirati velike brojeve. Zašto je to važno? Problem faktorizacije, odnosno rastavljanja brojeva na proste faktore jest težak matematički problem na čijoj se vrlo velikoj teškoći, odnosno praktičnoj nemogućnosti rješavanja klasičnim kompjutorima zasniva kriptografija, odnosno zaštita osjetljivih korisničkih informacija i podataka na Internetu, kompjutorima i općenito u kiberprostoru. Kada bi se uspjelo načiniti kvantno računalo s 1000 qubita, današnja kriptozastita bi se mogla "probiti", to jest mrežna komunikacija bi postala nesigurna.

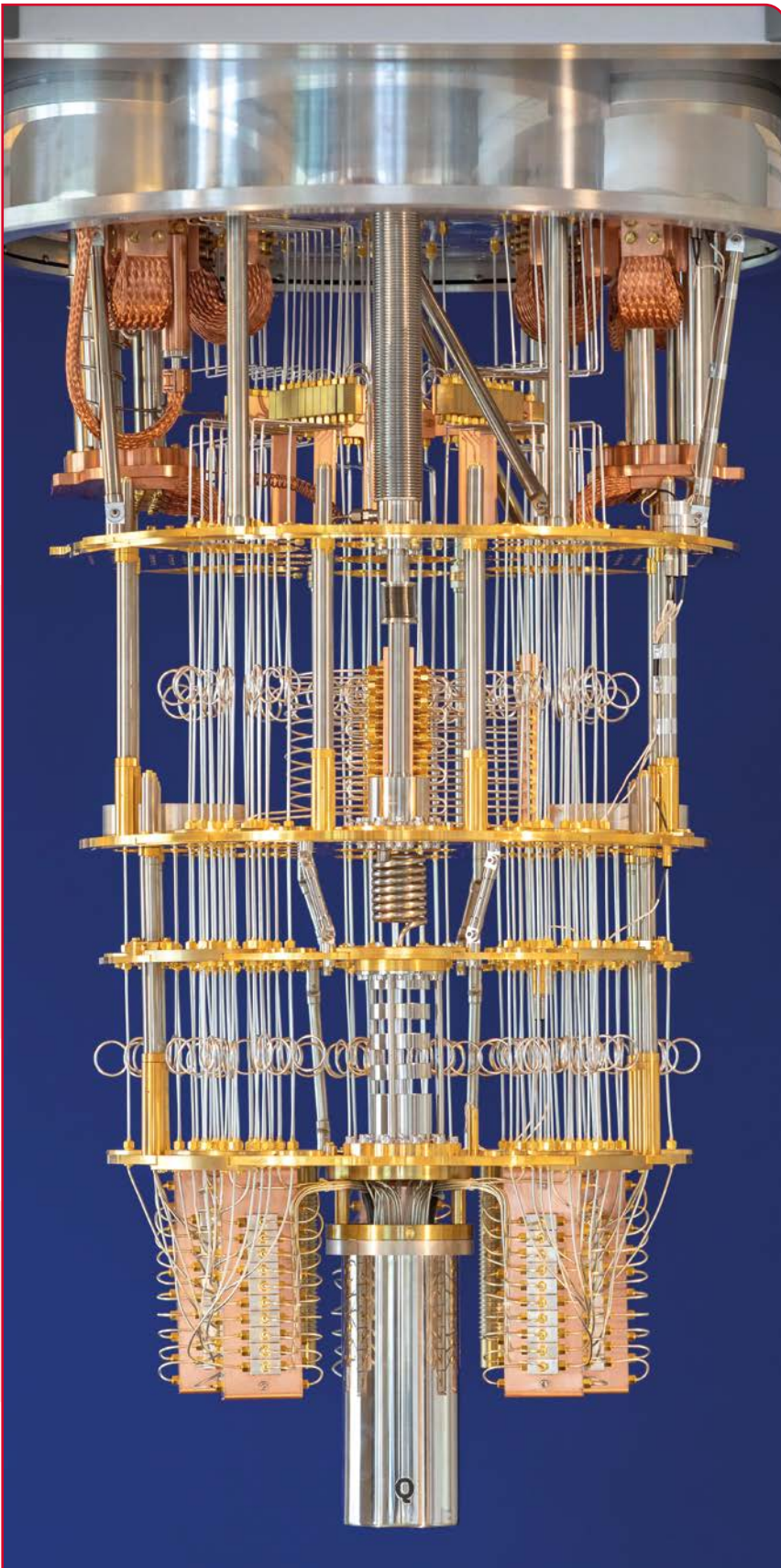
Zašto nemamo kvantno računalo već danas?

Prvo, tehnološki je teško kvantno spregnuti velik broj qubita. To je glavni razlog zbog kojeg broj qubita u kvantnim računalima mali i vrlo sporo raste s vremenom: od početnih 7 qubita 2001. godine, IBM je do danas "dogurao" do tek 65 qubita, ali obećaje 1000 do 2023. godine. Drugo, qubiti su nestabilni te u djeliću sekunde izgube informaciju kroz "dekoherenciju". Kako bi se to poboljšalo, supravodljivi qubiti se drže na temperaturi od svega 20 milikelvina, a oko 5000 fizičkih qubita udruženih putem algoritma korekcije pogreške čine takozvani "logički qubit", čija je stabilnost dostatna da se odradi željeni izračun. No najveći problem jest taj da su na stupnju današnjega tehnološkog razvitka qubiti neprecizni te da je za povećanje točnosti računa potrebno povećati točnost samoga hardvera, za razliku od klasičnog kompjutera. Stoga je, bez obzira na broj qubita, svjetski rekord faktorizacija broja 21 ($= 3 \times 7$). Hoće li se ikada moći faktorizirati veliki brojevi ostaje otvoreno pitanje.

Optimizacijsko kvantno računalo možda neće iskristalizirati točnu lozinku za otključavanje neke kriptozastite, ali je dovoljno da prevelik broj mogućih kombinacija smanji na skup koji se može pretražiti klasičnim kompjutorima u prihvatljivo kratkom vremenu.

Jesu li sva kvantna računala jednaka?

Ne! Neka kvantna računala specijalizirana su za rješavanje takozvanoga "problema putujućega trgovca", odnosno problema optimizacije, koji ima primjene u najrazličitijim područjima, od planiranja vodova na mikroprocesoru do planiranja logistike do sekvenciranja DNA. Kanadska tvrtka D-Wave proizvela je 2011. godine prvi kvantni kompjuter toga tipa s kapacitetom



IBM kvantno računalo (<https://www.cnet.com/news/ibm-doubles-its-quantum-computer-performance/>)

od 128 qubita, nedavno su isporučili kompjutor kapaciteta 2048 qubita, a obećaju 5000 qubita do kraja 2020. Međutim, taj tip kompjutora ne predstavlja ono što većina stručnjaka priznaje kao "pravi" kvantni kompjutor, to jest kompjutor koji može izvoditi Shorov algoritam. Uspjeh optimizirajućega računala omogućen je time što kod rješavanja toga problema, među milijardama mogućih rješenja nije kritično naći ono jedno apsolutno najbolje već je dovoljno pronaći jedno ili više rješenja koja su dovoljno blizu najboljemu.

Ima li onda koristi od kvantnog računanja?

Svakako ima, a prvi rezultati i prve demonstracije već su učinjeni. Kvantna računala su dobra za rješavanje problema koji ne zahtijevaju izuzetnu preciznost, kao na primjer za simulacije molekula lijekova ili novih materijala ili za optimiziranje trajanja svjetla na semaforima u svrhu ubrzanja protoka prometa. Tu vam nigdje ne treba rezultat točan na 1000 binarnih znamenki. Međutim, postoji mogućnost/bojazan da će takav, neegzaktni tip rješavanja zadataka pomoći i u kriptanalizi, tj. da će smanjiti sigurnost kriptografije. Za razliku od Shorovog algoritma, optimizacijsko kvantno računalo možda neće iskristalizirati točnu lozinku za otključavanje neke kriptozastite, ali je dovoljno da prevelik broj mogućih kombinacija smanji na skup koji se može pretražiti klasičnim kompjutorima u prihvatljivo kratkom vremenu. Od takvog načina slabljenja kriptozastite, u principu nisu sigurni nikakvi krypto postupci, osim kvantne kriptografije koja je za sada jedini poznati praktično primjenjiv sustav znanstveno dokazive sigurnosti.

U svrhu vlastite sigurnosti i tehnološke neovisnosti, Europska komisija je odlučila da, u okviru inicijative Europske kvantne infrastrukture (EuroQCI) kojoj se među prvima pridružila i Hrvatska, u sljedećih 10 godina izgradi mrežu ultra-sigurnoga "kvantnog Interneta". Hrvatski znanstvenici dali su značajan doprinos u gradnji kvantnih mreža. Sve je to dio nove svjetske industrijske revolucije u koju se Europa uključuje putem planiranja razvoja kvantnih tehnologija. 📡

dr. sc. Mario Stipčević,
voditelj Laboratorija za fotoniku i kvantnu optiku i voditelj Znanstvenoga centra izvrsnosti CEMS, Institut Ruđer Bošković

Pregled međunarodnih projekata Srca u 2020. godini

Povezivanje hrvatskih znanstvenika u europski istraživački i visokoobrazovni prostor

Srce kontinuirano, zajedno s međunarodnim partnerima, ostvaruje iskorake u unapređenju e-infrastrukture i implementaciji najnovijih tehnologija, postavlja digitalne temelje modernom obrazovanju i istraživanjima te time omogućava povezivanje Hrvatske i hrvatskih znanstvenika u europski istraživački i visokoobrazovni prostor kako bi cjelokupna znanstvena i obrazovna zajednica mogla ostvariti svoj potencijal, oslanjajući se pritom kako na nacionalnu tako i na europsku e-infrastrukturu.

Pregled međunarodnih projekata u kojima je Srce sudjelovalo u 2020. godini



EOSC-hub (Integrating and managing services for the European Open Science Cloud)

Projektom EOSC-hub uspostavljen je otvoreni sustav za integraciju i upravljanje uslugama EOSC portala s ciljem isporuke kataloga usluga, programske podrške i podataka iz EGI-ja, EUDAT-a, CDI-ja, INDIGO-DataCloud-a, OpenAIRE-a i drugih glavnih istraživačkih infrastruktura znanstvene zajednice koja to iziskuje od svojih lokalnih, regionalnih i nacionalnih e-infrastrukture u Europi i svijetu. Srce je, u okviru projekta EOSC-hub, sudjelovalo u razvoju zajedničkih elemenata i korisnički usmjerenih usluga, posebice u daljnjem razvoju, integraciji i održavanju središnjih infrastrukturnih i kolaboracijskih servisa. Više o projektu EOSC-hub na poveznici <https://www.eosc-hub.eu/>.



NI4OS-Europe (National Initiatives for Open Science in Europe)

Cilj projekta NI4OS-Europe je podržati razvoj i implementaciju nacionalnih inicijativa Oblaka za otvorenu znanost (engl. *Open Science Cloud*, OSC) te doprinijeti razvoju portfelja usluga EOSC-a, unapređenju upravljačkog modela i implementaciji EOSC-a na europskoj razini. U okviru projektnih aktivnosti, Srce sudjeluje u uspostavi nacionalne OSC inicijative i povezivanju s EOSC-om, upoznaje istraživačku zajednicu s primjenom FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) principa te pomaže u integraciji institucionalnih repozitorija u EOSC i doprinosi usklađivanju standarda, alata i mehanizama za otvorene istraživačke podatke. Više o projektu NI4OS-Europe na poveznici <https://ni4os.eu/>.



GN4-3 (Multi-Gigabit Pan-European Research and Education Network)

Projekt GN4-3 treća je faza infrastrukturnog projekta GÉANT4 čiji je cilj razvoj napredne mrežne e-infrastrukture i korisničkih usluga za potrebe istraživača i njihovih projekata na području Europe. Razvoj i napredak projekta GÉANT tijekom višegodišnjih iteracija (GN1, GN2, GN3, GN3plus, GN4-1 i GN4-2) rezultirao je ne samo izvrsnom paneuropskom mrežom od 500 Gbps, već i katalogom naprednih, korisnički usmjerenih usluga i uspješnim inovacijskim programom koji pomiče granice mrežne tehnologije kako bi pružio stvarnu podršku za preko 50 milijuna korisnika. Hrvatsku u projektu GN4-3 zastupa CARNET, a Srce sudjeluje u svojstvu treće strane kao višegodišnji partner CARNET-a na projektima GÉANT u razvoju i održavanju usluga *eduroam* i *eduGAIN*. Srce je nacionalni operater *eduroama* te ujedno i koordinator usluge *eduroam* u okviru projekta GN4-3. Više o projektu GN4-3 na poveznici https://www.geant.org/Projects/GEANT_Project_GN4-3.



EuroCC (National Competence Centres in the framework of EuroHPC)

Projektom EuroCC uspostaviti će se mreža nacionalnih centara kompetencija za računarstvo visokih performansi (engl. *High-Performance Computing*, HPC) u državama članicama Zajedničkog poduzeća za europsko računarstvo visokih performansi (EuroHPC JU). Projekt će doprinijeti izgradnji europskoga HPC ekosustava i provedbi HPC inicijative Europske komisije. Srce je partner na projektu te predvodi konzorcij hrvatskih institucija koje na projektu sudjeluju u ulozi povezanih trećih strana Srca, a to su: Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu; Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu; Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku; Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci; Sveučilište u Rijeci i Institut Ruđer Bošković. Provedbom projekta EuroCC uspostaviti će se Hrvatski nacionalni centar kompetencija za računarstvo visokih performansi. Više o projektu EuroCC na poveznici <https://www.eurocc-project.eu/>.



RDA Europe 4.0 (The European plug-in to the global Research Data Alliance)

Ovim projektom, Europski ogranak RDA nastojao je informirati i aktivno uključiti europske političke i istraživačke krugove te industriju i digitalne infrastrukture u globalne RDA aktivnosti kako bi zauzeli središnje mjesto u strategiji otvorene znanosti EU oslanjajući se na mrežu nacionalnih RDA čvorova. Zahvaljujući dugogodišnjem radu na promociji i izgradnji infrastrukture za otvorenu znanost, u okviru projekta RDA Europe 4.0, Srce je postalo nacionalni RDA čvor. Svojim je aktivnostima upoznao istraživačku zajednicu s primjerima upravljanja istraživačkim podacima u svrhu njihovog učinkovitog dijeljenja te ponovne uporabe u skladu s FAIR principima te IT alatima za upravljanje istraživačkim podacima tijekom cijelog životnog ciklusa podataka. Više o projektu RDA Europe 4.0 na poveznici <https://www.rd-alliance.org/rda-europe>.



ELPID (E-learning Platform for Innovative Product Development)

Projektom ELPID unaprijediti će se postojeća infrastruktura za e-učenje za primjenu na kolegijima koji se temelje na principima projektnog učenja te razviti metodologija za prilagodbu i primjenu na drugim kolegijima. Više o projektu ELPID na poveznici <http://www.elpid.org/>.



ABCtoVLE (ABC to VLE: beyond curriculum design)

Projektom ABCtoVLE prilagođena je ABC metoda dizajna nastave kako bi pomogla nastavnicima da unaprijede svoje kolegije/module primjenom novih tehnologija i postave ih kao mješovite ili *online* kolegije uzimajući u obzir čitav niz aspekata, od pedagoških i tehnoloških do međukulturnih i strateških, kao i pitanja kvalitete i podrške. Srce je u portfolio obrazovnih aktivnosti Centra za e-učenje dodalo vrlo uspješnu radionicu o ABC metodi koja je pripremljena za održavanje i u učionici i *online*. Projekt je završio u kolovozu 2020. godine. Više o projektu ABCtoVLE na poveznici <https://abc-id.org/abctovle/>.

Ususret novim projektima

Odobrene su dvije projektne prijave na pozivima za daljnju izgradnju EOSC-a u kojima je Srce sudjelovalo, a čija provedba će započeti u siječnju 2021. godine. Cilj projekta EOSC Future je daljnji razvoj EOSC portala kroz integraciju, konsolidaciju i povezivanje e-infrastruktura, istraživačke zajednice i inicijative u otvoreni oblak, dok je cilj projekta EGI-ACE (EGI Advanced Computing for EOSC) osnažiti istraživače iz svih znanstvenih disciplina za prekograničnu suradnju u podatkovno intenzivnim istraživanjima putem besplatnih usluga EOSC portala.

Radimo na novim projektnim prijedlozima

U okviru programa Erasmus+ objavljena su dva izvanredna poziva na podnošenje projektnih prijedloga, jedan se odnosi na partnerstva za spremnost na digitalno obrazovanje, druga na partnerstva za jačanje kreativnosti (odnosno razvoj digitalnih vještina i kompetencija mladih kako bi ojačali kreativnost). Srce je, zajedno s partnerima, sudjelovalo u čak trima prijavama na temu digitalizacije: *Digital Readiness and Innovation for Virtual Educators (DRIVE)*, *Time to Become Digital in Law (DIGinLaw)* i *Digital Education for Crisis Situation: Times when there is no alternative (DECriS)*.

Više informacija o projektima u kojima Srce sudjeluje, partnerima te postignutim rezultatima možete pročitati na stranicama <https://www.srce.unizg.hr/iro>

Srce i partnerstva programa Obzor Europa

S obzirom na postojeća partnerstva i međunarodne projekte u kojima Srce sudjeluje, a u skladu sa strateškim interesima i ciljevima, Srce je, temeljem upita Ministarstva znanosti i obrazovanja, u rujnu ove godine iskazalo interes za sudjelovanje u europskim partnerstvima: *European High Performance Computing (EuroHPC)* i *European Partnership on EOSC (European Open Science Cloud)*.



MyAcademicID

MyAcademicID

Cilj projekta MyAcademicID je kreiranje europskog studentskog identifikatora (ESI) koji omogućuje sigurnu i nesmetanu razmjenu podataka između visokih učilišta u Europi. Srce je u okviru projekta demonstriralo mogućnost da se kao ESI koristi postojeći jedinstveni matični broj akademskog građanina – JMBAG koji se isporučuje putem uspostavljene veze Autentikacijske i autorizacijske infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj - AAI@EduHr sa sustavima eIDAS i eduGAIN. Više o projektu MyAcademicID na poveznici <https://myacademic-id.eu/>.

Naime, Europska komisija je državama članicama uputila poziv na iskaz interesa za sudjelovanje u partnerstvima programa Obzor Europa, a kako bi se formirao nacionalni interes za sudjelovanje u partnerstvima, od javnih sveučilišta i znanstvenih instituta zatraženo je da procijene interes za sudjelovanjem u pojedinim partnerstvima.

Također, u rujnu ove godine Srce je uputilo i prijavu za članstvo u organizaciji EOSC koja će započeti s radom 1. siječnja 2021. godine. Ovim članstvom Srce ima priliku pozicionirati se kao aktivan dionik pri donošenju strategija za razvoj otvorene znanosti na razini EU koje će omogućiti jednak pristup infrastruktura, podacima i uslugama cjelokupnoj europskoj znanstveno-istraživačkoj zajednici, a time i omogućiti poboljšanje uvjeta istraživačkog rada u RH te osigurati doprinos kako akademskoj zajednici tako i cjelokupnom društvu RH. Organizacija EOSC okupit će EOSC dionike te s Europskom komisijom potpisati ugovor o EOSC partnerstvu. EOSC je nastao kao inicijativa Europske komisije da razvojem istraživačkih infrastruktura i objedinjavanjem usluga podrži razvoj otvorene znanosti i inovacija, a time europskim znanstvenicima osigura mogućnost korištenja svih prednosti podatkovno utemeljene znanosti, nudeći virtualno okruženje s besplatnim, otvorenim uslugama za pohranu podataka, upravljanje, analizu i ponovnu uporabu u svim znanstvenim područjima. 

Ured za međunarodnu
i međuinstitucionalnu
suradnju Srca



Projekti su financirani sredstvima EU iz programa Obzor 2020, Erasmus+ i Instrumenta za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility*).

Obrazovne usluge Srca u uvjetima pandemije

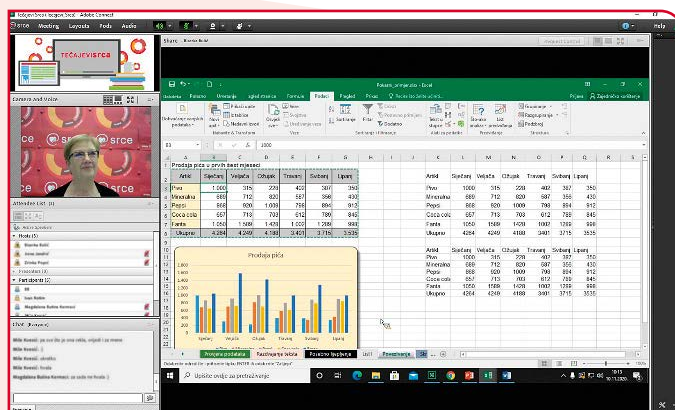
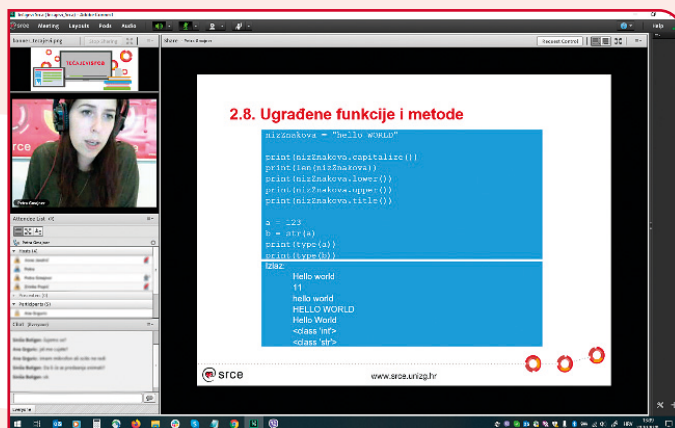
Učite i dalje sa Srcem online

Obrazovne usluge Srca, iako u prilagođenom obliku, kontinuirano se održavaju i u uvjetima pandemije, a sve zahvaljujući dugogodišnjem iskustvu pripreme i održavanja tečajeva i obrazovnih materijala za nastavnike, studente, IT stručnjake i širu zajednicu u kojem tehnologija ima nezaobilaznu ulogu.

Obrazovanje, kao i ostali segmenti ljudskoga djelovanja, suočilo se u 2020. godini s nizom izazova uzrokovanim pandemijom bolesti COVID-19. Okolnosti u kojima smo se našli zahtijevale su prilagodbu novonastaloj situaciji obrazovnih usluga Srca koje su se održavale u učionici. I dok su okolnosti tijekom ljetnih mjeseci bile nešto povoljnije te se dio obrazovnih aktivnosti provodio u učionici uz poštivanje aktualnih epidemioloških mjera, početkom jeseni aktivnosti su preseljene u online okruženje. Oslanjajući se na dugogodišnje iskustvo u pripremi i održavanju tečajeva, i učioničkih i onih online, te raspoložive tehnološke resurse, polaznicima pripremamo što je moguće kvalitetnije online iskustvo učenja. Uz online tečajeve namijenjene samostalnom učenju i obrazovni program za IT specijaliste koji se do sada održavao u mješovitom obliku (dio online, a dio u učionici), od sada će se i drugi tečajevi i radionice moći pratiti uživo, u online okruženju, a i polaganje ispita za polaznike obrazovnoga programa odvijat će se online.

Tečajevi Srca – osnovni obrazovni programi

Online tečajevi namijenjeni samostalnom učenju dugi su niz godina redovan dio ponude Srca, a zbog svojih brojnih prednosti, kao što su neovisnost o vremenu i mjestu stjecanja znanja, kontinuirano privlače brojne polaznike. Međutim, znatan dio polaznika tečajeva ipak preferira neposredan kontakt s predavačem i vodstvo kroz sve faze učenja te se stoga radije odlučuje za učioničke tečajeve. To su nam potvrdili i brojni upiti polaznika tijekom prošlih mjeseci u kojima se tečajevi u učionicama nisu održavali. Procijenivši da je upravo intenzivna interakcija između predavača i polaznika najvrjedniji element učioničkih tečajeva, od mogućnosti koje su nam bile na raspolaganju, odlučili smo se za nastavak održavanja tečajeva uživo, putem sustava za webinar. Kao prvi tečaj održan u online okruženju odabran je tečaj "Osnove programiranja (Python)", a glavni razlog za njegov odabir jest velik interes koji polaznici za taj tečaj pokazuju kroz duže razdoblje. Tečaj je održan u drugoj polovini listopada, tijekom sedam dana, u dnevnom trajanju od dva do tri školska sata. Iako je do samog početka tečaja bio prisutan strah zbog moguće otežane komunikacije s polaznicima, on se pokazao neopravdan. Pomalo neočekivano, većina je polaznika svoja pitanja i rješenja vježbi dijelila s predavačem i ostalim polaznicima čak i slobodnije nego što su to spremni činiti u učionici. Polaznici su u anketi koja se provodi na kraju tečaja iskazali svoje zadovoljstvo tečajem, a čak polovica njih izjavila je da online tečajeve smatra boljim rješenjem u odnosu na učioničke tečajeve. Također, zbog svoje "atraktivnosti" među prvim tečajevima prilagođenima za online okruženje našao se i tečaj "Proračunske tablice – napredna razina (Excel 2016)", a na popisu tečajeva koji će se



Održavanje prvih tečajeva u online okruženju iz programa Tečajevi Srca – osnovni obrazovni programi

moći pratiti putem sustava za webinar uskoro će se naći i nekoliko drugih tečajeva i radionica za koje polaznici pokazuju velik interes.

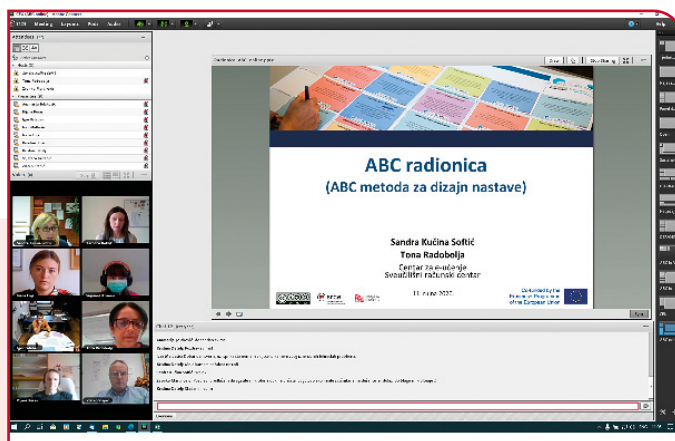
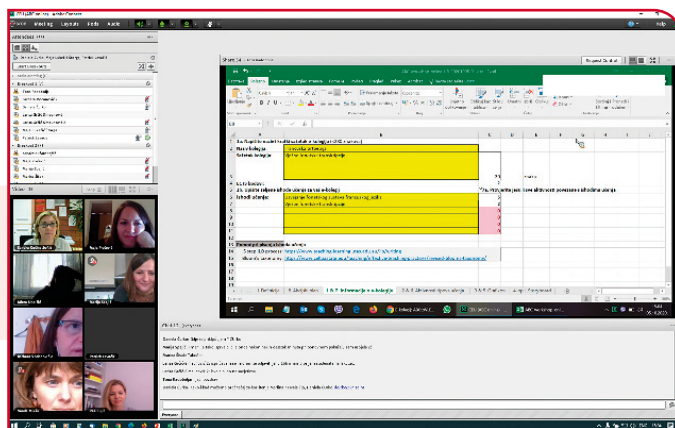
Obrazovni programi za IT specijaliste

Zatvaranje koje se dogodilo sredinom ožujka utjecalo je na izvođenje druge razine programa edu4IT Sistemski administrator 2, ali nakon privremene pauze, uspješno su održane sve planirane aktivnosti – osam tečajeva u ukupnom trajanju od 200 školskih sati, popratni ispiti te predstavljanje završnih zadataka. Lakšoj prilagodbi programa novonastaloj situaciji olakšalo je to što se program edu4IT standardno održava kombinirano, dio nastave provodi se online, a dio u učionici. Ovakav metodički pristup pokazao se otpornijim u uvjetima pandemije, a element koji se dodatno značajnije prilagodio i standardizirao jest postupak udaljenoga polaganja ispita. Ispiti su se provodili uz udaljeni audio i video nadzor ispitivača u sustavu za webinar Srca. Polaznici programa tečajeve su ocijenili prosječnom ocjenom 4,81 te su iskazali zadovoljstvo provedbom ispita. Online aktivnosti u okviru programa provedene su u potpunosti uz

pomoć sustava za e-učenje mod.srce.hr i sustava za webinare Srca koji su se i kod izvođenja ovih aktivnosti pokazali prilagodljivim i pouzdanim. U narednom razdoblju planiramo održavanje ostalih specijalističkih tečajeva (program edu4IT Sistemski administrator 1, *Linux* akademija, statistički tečajevi) u online okruženju. Polaznicima ćemo uz već standardne sustave (sustav za e-učenje i sustav za webinare) ponuditi mogućnost udaljenoga pristupa računalima s instaliranim softverom potrebnim za pohađanje tečajeva. Prvi tečaj koji se održao krajem studenoga na taj način je "Priprema podataka u R-u". Tijekom studenoga su se održala i dva seminara za IT stručnjake koji su bili otvoreni za sve zainteresirane polaznike, prvi vezan za *chatbot* tehnologiju, a drugi za digitalnu pristupačnost. Naravno, online.

Tečajevi i radionice Centra za e-učenje

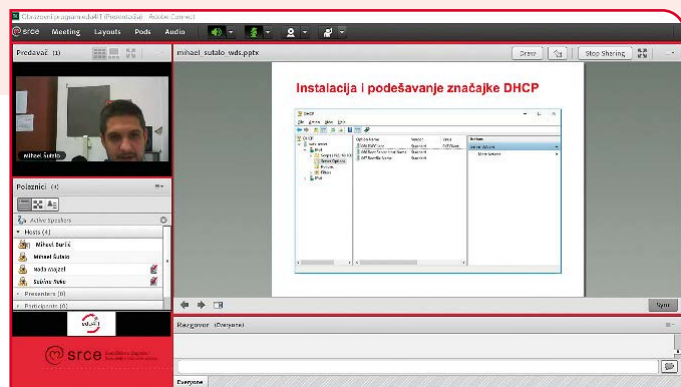
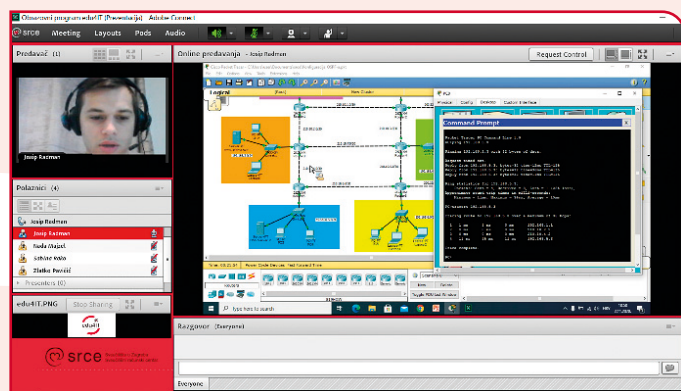
Centar za e-učenje Srca ima cijeli niz online tečajeva dostupnih nastavnicima. U proljeće, po zatvaranju škola i fakulteta i prelasku u potpunosti na online nastavu, tečajevi s najviše polaznika su bili "Napredni rad u sustavu Merlin – pitanja i testovi" te na tečaj "Priprema virtualnoga predavanja – webinar", a iz njih su bili tečaj o digitalnim značkama u obrazovnim aktivnostima kao i o implementaciji multimedijalnih sadržaja u e-kolegije. U rujnu je izašla nova verzija online tečaja "Osnove rada u sustavu Merlin" te taj tečaj trenutačno ima najviše polaznika koji su ga vrlo dobro prihvatili i ocijenili ga ocjenom 4,89 od 5. Uz online tečajeve Centra za e-učenje (popis tečajeva je dostupan na <https://www.srce.unizg.hr/usluge/centar-za-e-ucenje/podrska-korisnicima/tečajevi-i-radionice-centra-za-e-ucenje>), za jesen je pripremljena online



Online radionica "ABC radionica" dizajna nastave

radionica "ABC radionica dizajna nastave". Radi se o radionici koja se inače održavala u učionici, a temelji se na ABC metodi instruktorskoga dizajna gdje nastavnici u timovima surađuju i rade s karticama i pločom (engl. storyboard) na dizajnu svojih kolegija promišljajući o njima na drugačiji način, uvodeći digitalne tehnologije u nastavu. Radionica je bila vrlo dobro prihvaćena od nastavnika te se često održavala za potrebe pojedinih fakulteta, pa i onih izvan Hrvatske. Kako su početkom pandemije COVID-19 prekinute sve aktivnosti vezane za učioničko održavanje tečajeva i radionica, tim Centra za e-učenje je ljetos radionicu osmislio za održavanje u online okruženju kako bi nastavnicima i dalje omogućio da se usavršavaju i stječu nova znanja koja će im omogućiti da održavaju što kvalitetniju nastavu u online okruženju. Od rujna do početka studenog održano je osam radionica za 82 nastavnika koji su radionicu ocijenili ocjenom 4,49 od 5 dok su kvaliteta izlaganja i angažiranost predavača ocijenjeni ocjenom 4,93 od 5. Online radionica se održava pomoću sustava za webinare Srca i sustava za e-učenje, a maksimalan broj polaznika je 14. Uz online tečajeve i radionice, Centar za e-učenje je u online okruženje prebacio i konzultacije s nastavnicima, a stalno radimo na novim materijalima i tečajevima koji će nastavnicima pomoći da se što lakše snađu u provođenju nastave u online okruženju. 

dr. sc. Sandra Kučina Softić, pomoćnica ravnateljica
Srca za obrazovanje i podršku korisnicima,
Sabina Rako, predstojnica Sektora za obrazovne usluge,
Irena Jandrić, voditeljica Tečajeva Srca



Predstavljanje završnih zadataka u okviru programa edu4IT Sistemski administrator 2

Pitali smo stručnjake u ključnim europskim ustanovama – kako je pandemija utjecala na obrazovanje?

Obrazovanje u doba pandemije - treći dio

U ovom trećem i završnom nastavku donosimo intervju sa stručnjacima koji rade u ključnim europskim ustanovama – Udruženju europskih sveučilišta i Europskoj komisiji.

U ovom trećem i završnom nastavku donosimo intervju sa stručnjacima koji rade u ključnim europskim ustanovama – Udruženju europskih sveučilišta i Europskoj komisiji i koji predstavljaju dva dokumenta: Anketu o stanju s primjenom digitalnih tehnologija u visokom obrazovanju i Akcijski plan za digitalno obrazovanje. Kako pandemija i dalje ne jenjava, i dalje smo suočeni s izazovom organizacije nastave što mješovite, što učioničke, što online.... Na kraju ove godine, važno je osvrnuti se i pogledati što smo napravili do sada i kako dalje, a da i nastavnicima i studentima osiguramo da im iskustvo poučavanja i učenja bude što manje stresno i da okruženje u kojem rade bude što kvalitetnije. Podrška nastavnicima i studentima je izuzetno važna, i to ne samo u radu s novim tehnologijama, nego i u osiguranju što boljih uvjeta za rad kako ne bi narušili njihovo mentalno zdravlje, pomogli im

da se lakše snađu u virtualnom okruženju, u organizaciji vremena i suradnji s kolegama. Također je jako važno surađivati i dijeliti primjere dobre prakse, znanja i iskustva, kao i relevantna istraživanja, kako bi mogli planirati i osigurati što kvalitetniju nastavu.

Stoga koristimo ovdje priliku da najavimo naš tradicionalni Dan e-učenja i obljetnicu djelovanja Centra za e-učenje Srca koji će se održati u petak, 11. prosinca 2020. i na kojem ćemo predstaviti iskustva s online nastavom pojedinih fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ali donosimo i iskustva kolega sa Sveučilišta Dublin City iz Irske. 🇮🇪

Intervju vodila dr. sc. Sandra Kučina Softić,
pomoćnica ravnatelja Srca za obrazovanje
i podršku korisnicima

Razgovor s Michaelom Gaebelom, ravnateljem Jedinice za politiku visokog obrazovanja pri Udruženju europskih sveučilišta – EUA

Proaktivno sudjelovanje nastavnika i studenata glavni je pokretač digitalno poboljšanog učenja i poučavanja

Michael Gaebel ravnatelj je Jedinice za politiku visokog obrazovanja pri Udruženju europskih sveučilišta (*European Universities Association*, EUA) koja se fokusira na pitanja vezana za učenje i poučavanje u visokom obrazovanju, uključujući Bolonjski proces, cjeloživotno učenje, e-učenje i MOOC-ove, internacionalizaciju i globalni dijalog.

- **EUA je u okviru projekta DIGI-HE provela anketu među visokoškolskim ustanovama o stanju s primjenom digitalnih tehnologija u obrazovanju. Možete li ukratko predstaviti projekt i reći koji je bio cilj ove ankete?**

EUA je u siječnju 2020. pokrenula DIGI-HE trogodišnji projekt sufinanciran iz programa Erasmus+ u partnerstvu sa Sveučilištem u Dublinu (Irska), Zadružnim sveučilištem Baden-Württemberg (Njemačka), Sveučilištem Vytautas Magnus (Litva) i Sveučilištem Jyväskylä (Finska). Cilj projekta jest pružanje potpore sveučilištima u razvoju strateških pristupa prema učenju poboljšanom digitalnim tehnologijama. Ova je tema krajnje aktualna, a dolaskom pandemije još je postala naglašenija, s ciljem održavanja visokoškolskih ustanova u poboljšanju njihovih institucionalnih pristupa digitalizaciji. Anketa o učenju i poučavanju poboljšanom digitalnim tehnologijama provedena je između travnja i lipnja 2020. i jedna je od aktivnosti projekta. Ova anketa je i nadopuna studije o e-učenju (<https://eua.eu/resources/publications/368:e-learning-in-european-higher-education-institutions.html>) koju je EUA provela 2014. godine, te mapira situaciju digitalizacije u 368 visokoškolskih ustanova iz svih 48 zemalja

europskoga prostora visokog obrazovanja prije izbijanja pandemije Covid-19. Rezultati bi se trebali objaviti u prosincu 2020. godine, a visokoškolskim će ustanovama pružiti uvid u razvoj digitalizacije na strateškoj razini u Europi od 2014. godine, njezin utjecaj i izazove u različitim područjima institucionalnoga života, njihova očekivanja za budućnost, kao i promjene ubrzanе aktualnom pandemijom.



Michael Gaebel

- **Možete li istaknuti neke rezultate na koje je ova anketa ukazala?**

Digitalno poboljšano učenje i poučavanje općenito je postao prihvaćen način izvođenja nastave u Europskom prostoru visokog obrazovanja, a 57 % institucija slaže se s tim da se primjenjuje na razini ustanove. Prije

nego što je Covid-19 uzeo maha, rezultati potvrđuju da je mješovito učenje bilo prisutno na 75 % europskih visokoškolskih ustanova, bilo na razini sveučilišta ili na nekim fakultetima, nakon čega slijede kratki online kolegiji (50 %), potpuno online studijski programi (35 %) i virtualna mobilnost (25 %). Među onima koji nude neki oblik online učenja, a to je oko 62 % svih ispitanika, najpopularniji način online učenja su kratki online kolegiji, zatim MOOC-ovi te studijski programi u potpunosti online, a većina ustanova nudi između jednog i deset kolegija.

Digitalne vještine trenutačno su visoko na agendama visokoškolskih ustanova i na europskoj i na nacionalnoj razini. Rezultati su otkrili da velika većina ustanova uključuje u svoje nastavne planove i programe opće i specifične (za pojedini sektor) vještine, kao i etičku i podatkovnu pismenost i sigurnosne vještine, ali to nije uvijek obavezni element svakoga programa, ponekad se nudi samo u određenim studijskim programima ili čisto kao dobrovoljna ponuda. U usporedbi s 2014. godinom, čini se da ustanove više pažnje posvećuju proširenju pristupa obrazovanju i cjeloživotnom učenju. Odrasli studenti i studenti starije životne dobi sada su u fokusu online učenja na 65 % ustanova, a čak 81 % ustanova smatra da je proširenje pristupa kroz digitalizaciju strateški razvojni prioritet.

Rezultati ankete jasno ističu da ključnu ulogu ima strategija, ali još više članovi ustanove, zaposlenici i studenti. Iako gotovo 80 % ustanova ima uspostavljenu institucionalnu strategiju i prepoznaje važnost takve strategije za poboljšanje njihovih pristupa digitalizaciji, više od trećine ustanova priznalo je da je glavna prepreka u tome osmišljavanje usklađenoga pristupa za cijelu ustanovu. Nedostatak kadrova smatra se najvećim izazovom za većinu ustanova, s tim da se tri četvrtine ispitanika također

slaže s tim da je proaktivno sudjelovanje nastavnika i studenata glavni pokretač digitalno poboljšanog učenja i poučavanja u njihovoj ustanovi. Nije potrebno dodatno naglašavati da je pandemija Covid-19 dovela do dramatičnog i bez presedana povećanja digitalne prihvaćenosti među europskim visokoškolskim ustanovama. Ne iznenađuje što su rezultati ankete potvrdili da je pandemija ubrzala planove za promjene i poboljšanja u ustanovama, pri čemu je tri četvrtine ispitanika naznačilo da su imali konkretne planove za jačanje digitalnih kapaciteta uslijed krize, a 65 % je navelo da namjerava poboljšati korištenje online knjižnica, iako je to lako dostupna usluga u preko 90 % ustanova.

■ Što možemo zaključiti prema rezultatima ankete?

Još uvijek analiziramo rezultate i, naravno, nije lako iznijeti zaključak za cijeli europski prostor visokog obrazovanja, ali se čini da postoji snažna potražnja za izgradnjom institucionalnih kapaciteta kroz participativne strukture vodstva i vanjsku potporu u obliku financiranja i nacionalnih mjera. Važno je osigurati da se resursi mogu održavati i poboljšavati i nakon aktualne krize. Možda kao najvažniji doprinos ankete možemo izdvojiti sinergije između glavnih pokretača i prepreka kada je riječ o pristupima digitalizaciji. Pojednostavljeno rečeno, naravno da je ulaganje u adekvatne resurse i osmišljavanje robusne strategije digitalizacije od vitalnog značaja, ali se oni u potpunosti mogu iskoristiti samo kada se uključi dovoljan broj studenata i nastavnika i drugog osoblja na visokoškolskim ustanovama. Stoga je to jasna poruka institucionalnom vodstvu i donositeljima nacionalnih politika diljem europskog prostora visokog obrazovanja. 

Razgovor s Georgijem Dimitrovim, glavnim voditeljem izrade novog Akcijskog plana za digitalno obrazovanje i zamjenikom voditelja Europskog instituta za inovacije i tehnologiju pri Glavnoj upravi za obrazovanje, mlade, sport i kulturu Europske komisije

Cilj Akcijskog plana jest podržati države članice u rješavanju izazova krize uzrokovane pandemijom

Georgi Dimitrov radi u Europskoj komisiji od 2008. godine. Bio je uključen u osnivanje Europskog instituta za inovacije i tehnologiju (EIT) i pokretanje HEInnovate, inicijative koja podržava poduzetnička i inovativna sveučilišta. Potom je od savjetnika za politike prešao u srednji menadžment. U siječnju 2017. Georgi je preuzeo ulogu zamjenika voditelja odjela u Generalnoj upravi za obrazovanje, mlade, sport i kulturu, gdje je odgovoran za EIT, digitalno obrazovanje, i inovacije u obrazovanju, uključujući poslovno-sveučilišnu suradnju.

■ Možete li ukratko predstaviti novi Akcijski plan za digitalno obrazovanje te objasniti kako on može doprinijeti obrazovanju i osposobljavanju u Europi?

Akcijski plan za digitalno obrazovanje (2021. – 2027.) ambiciozan je i sveobuhvatan plan čiji je cilj podržati države članice i sustave obrazovanja i osposobljavanja u rješavanju krize uzrokovane pandemijom Covid-19 i dugoročnu digitalnu transformaciju. Ovaj plan predstavlja viziju Europske komisije za visokokvalitetno, uključivo i dostupno digitalno obrazovanje u Europi. Plan je usvojen 30. rujna, a njegova implementacija počinje 2021. godine. Nadovezujući se na lekcije naučene iz prijašnjeg akcijskog plana

iz 2018. godine, kao i intenzivan postupak savjetovanja s dionicima, novi Akcijski plan predlaže dva strateška prioriteta te 14 akcija koje će podržati prilagodbu obrazovanja i osposobljavanja digitalnom dobu.

S prvim strateškim prioritetom – poticanje razvoja uspješnog ekosustava digitalnog obrazo-



Georgi Dimitrov

vanja – usredotočit ćemo se na potrebu za učinkovitim digitalnim kapacitetima i njihovim razvojem u sustavima obrazovanja i osposobljavanja. Iako su visokoškolske ustanove diljem Europe bile nešto bolje pripremljene od ostalih obrazovnih sektora, istraživanje je pokazalo da se prelazak na učenje online i učenje na daljinu dogodio sa širokim stupnjem kvalitete. Ustanove u sustavu visokog obrazovanja uvelike se razlikuju u razini digitalnih kapaciteta i postoji znatna razlika u znanju i iskustvu kako unutar ustanova tako i među njima. Mjere prvotno podupiru ustanove za obrazovanje i osposobljavanje u razvoju i jačanju njihove spremnosti za primjenu digitalnih alata za poučavanje i učenje. To uključuje ulaganja u povezanost, infrastrukturu i digitalne alate, ali i jačanje digitalnih kompetencija nastavnika i učitelja, prilagođavanje pedagogije i poticanje visokokvalitetnih online obrazovnih sadržaja i platformi za učenje. Jedna od inicijativa jest, na primjer, Europski okvir za digitalne obrazovne sadržaje, čiji je cilj podržati razvoj, uporabu i razmjenu visokokvalitetnih, dostupnih, višejezičnih i priznatih europskih digitalnih obrazovnih sadržaja. Na zahtjev dionika, ovu će akciju pratiti studija izvedivosti kako bi se istražila mogućnost stvaranja europske platforme za razmjenu digitalnih obrazovnih sadržaja.

Također ćemo promovirati projekte suradnje u okviru programa Erasmus za podršku planovima digitalne transformacije svih vrsta obrazovnih ustanova, uključujući visokoškolske ustanove i razviti etičke smjernice o umjetnoj inteligenciji (AI) i upotrebi podataka u poučavanju i učenju za nastavno osoblje. To će biti popraćeno daljnjim povezanim istraživačkim i inovacijskim aktivnostima kroz Horizon Europe kao i programom osposobljavanja za istraživače i studente o etičkim aspektima umjetne inteligencije.

Drugi prioritet je jačanje digitalnih vještina i kompetencija za digitalnu transformaciju – usredotočuje se na važnost digitalnih vještina za sudjelovanje u društvu, uključivanje, kao i gospodarski rast i inovacije. Kroz ovaj strateški prioritet predložit ćemo akcije za jačanje digitalnih vještina na svim razinama obrazovanja i osposobljavanja kao i za sve razine digitalnih vještina, od osnovnih do naprednih.

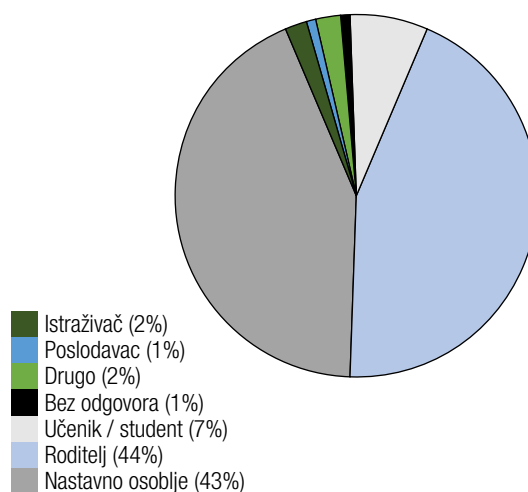
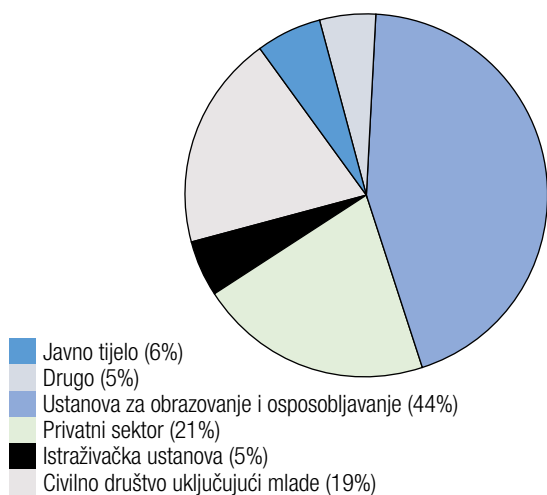
Vjerujemo da bi obrazovanje trebalo aktivnije pomagati učenicima da razviju osnovne digitalne kompetencije poput sposobnosti kritičkoga pristupa, filtriranja i procjene informacija, posebno prepoznavanja dezinformacija i upravljanja preopterećenošću informacijama. Stoga predlažemo stvaranje zajedničkih smjernica za nastavnike i nastavno osoblje za rješavanje problema dezinformacija i poticanje digitalne pismenosti kroz obrazovanje i osposobljavanje. Također ćemo promovirati razvoj naprednih digitalnih vještina proširenjem inicijative Digitalna prilika tako da nudi i mogućnosti stručnog usavršavanja nastavnog osoblja, predavača i drugog odgojno-obrazovnog osoblja u školama, u strukovnom obrazovanju, obrazovanju za odrasle i visokom obrazovanju.

Jedno od rješenja za suzbijanje jaza u digitalnim vještinama jest poticanje rodne ravnopravnosti na STEM području. Trenutačno žene čine svega 17 % ICT stručnjaka, a 34 % njih je diplomiralo u STEM području. U suradnji s Europskim institutom za inovacije i tehnologiju, cilj Akcijskoga plana jest potaknuti sudjelovanje žena u STEM području s ciljem dosezanja brojke od 40 000 studentica.

I na kraju, uspostaviti ćemo Europsku platformu za digitalno obrazovanje koja će podržati oba strateška prioriteta i pojačati međusektorsku suradnju i razmjenu u digitalnom obrazovanju. Uspostava ove platforme omogućit će fleksibilan razvoj politike i prakse digitalnog obrazovanja na razini EU-a te omogućiti više sinergija između različitih obrazovnih sektora i podržati države članice u njihovim strategijama i naporima u digitalnom obrazovanju.

■ Dionici i javno savjetovanje pružili su dragocjen uvid u situaciju na terenu. Koje podatke smatrate najzanimljivijima i kako su dobiveni rezultati oblikovali pripremu novog akcijskog plana?

Zbog krize uzrokovane bolešću COVID-19, pažnja politike i javnosti na tehnologiju u obrazovanju bila je veća nego ikad. Brzo smo shvatili da bi lekcije iz ovog, do sada neviđenog iskustva trebale



Slika: Odgovori prikupljeni u okviru otvorenoga javnog savjetovanja podijeljeni prema ispitanicima koji odgovaraju u svojstvu organizacije (lijevo) i u osobnom svojstvu (desno) po relevantnim potkategorijama



biti integrirane u bilo koju politiku Europske komisije, što je na kraju dovelo do pokretanja vrlo uspješnoga javnog online savjetovanja. Savjetovanje je pokrenuto u lipnju na 23 europska jezika i ostalo je otvoreno do rujna 2020. Cilj mu je bio prikupiti stavove građana i dionika o budućnosti digitalnog obrazovanja tijekom krize COVID-19, nakon razdoblja oporavka i poslije.

Ljudi su zaista željeli podijeliti svoje iskustvo – i pozitivno i negativno. Ukupno smo dobili 2716 odgovora iz 60 zemalja i 127 radova. Pored toga, *Roadmap* akcijskoga plana u kojem su navedeni glavni ciljevi inicijative, bio je objavljen četiri tjedna na portalu Recite svoje mišljenje radi povratnih informacija građana i organizacija. Ukupno je zaprimljeno 59 odgovora iz 14 zemalja – 32 od organizacija i 27 od strane pojedinaca. Većina odgovora bila je od roditelja, nastavnog osoblja i predstavnika ustanova za obrazovanje i osposobljavanje. Pored savjetovanja, održali smo brojne sastanke s nacionalnim vlastima, dionicima obrazovanja i osposobljavanja, studentima i istraživačima kako bismo dobili viđenja iz različitih perspektiva.

Savjetovanje nam je donijelo veliku količinu zanimljivih podataka i uvide koji su integrirani izravno u Akcijski plan za digitalno obrazovanje. Na primjer, ispitanici su naznačili da je pet najvećih izazova za digitalno obrazovanje: socioekonomske nejednakosti između polaznika (1), nedovoljna infrastruktura i Internet u školama / visokim učilištima i izvan njih (2), nedostatak usavršavanja i usmjeravanja nastavnika (3), nedostatak plana i vizije za integriranje digitalnih tehnologija u obrazovanje i osposobljavanje (4) i nedostatak visokokvalitetnih online obrazovnih sadržaja (5). Sve se to odrazilo u Akcijskom planu.

Što se tiče digitalnih vještina, 60 % ispitanika izjavilo je da su se njihove vlastite digitalne vještine poboljšale u ovom razdoblju te da će digitalne vještine u budućnosti biti još traženije na tržištu rada. Digitalna pismenost smatra se presudnom jer su ispitanici naveli da

su najvažnije digitalne vještine prepoznavanje lažnog internetskog sadržaja (1), sposobnost upravljanja preopterećenošću informacijama (2) i zaštita osobnih podataka (3). Ispitanici su također ocijenili digitalne vještine i kompetencije učitelja i nastavnika kao najvažniju komponentu digitalnog obrazovanja, praćene vodstvom i vizijom obrazovne ustanove, odgovarajućim digitalnim sadržajem, alatima i platformama i infrastrukturom.

Što se tiče učenika i studenata, neki nisu imali odgovarajuću opremu ili pouzdan Internet. Mnogima je nedostajala i socijalna interakcija s nastavnicima i s njihovim vršnjacima. Mnogi su ukazali na to da im to utječe na mentalno zdravlje, te da im je veliki problem bio da ostanu koncentrirani nakon niza sati provedenih uz ekran. U tom su razdoblju posebno bili pogođeni učenici osnovnih škola i nižih razreda srednjih škola te oni koji više ovise o fizičkoj prisutnosti učitelja ili nastavnika.

Da zaključimo vrlo pozitivno, iako su ljudi ovu krizu doživjeli na različite načine, više od 90 % ispitanika vidjelo je krizu kao “prekretnicu” za digitalnu transformaciju u obrazovanju i osposobljavanju, što ukazuje na to da je sada trenutak da se krene u akciju. Vidjeli smo to kao jasan znak javne potpore za poduzimanje aktivnosti kao odgovor na neke od ovih izazova.

■ **Što bi države članice EU-a i visokoškolske ustanove trebale učiniti da doprinesu realizaciji akcijskoga plana, odnosno da naprave pomak u “resetiranju” obrazovanja za digitalno doba?**

Cilj našeg Akcijskog plana jest podržati države članice u rješavanju izazova krize uzrokovane pandemijom COVID-19 i dugoročne digitalne transformacije. Tim se izazovima možemo baviti učinkovito samo ako svi “ključni igrači” surađuju; stoga bismo željeli ohrabriti

**DAN
E-UČENJA**
@CEU

11.12.2020.

države članice, ali i institucije visokog obrazovanja da se uključe u suradnju s Europskom komisijom u provedbi različitih inicijativa, istovremeno koristeći raspoloživa financijska sredstva EU-a koja podržavaju otpornost i spremnost digitalnog obrazovanja, poput *Recovery and Resilience Facility* (RRF). Sigurni smo da će naš poziv na suradnju imati odaziva jer smo vidjeli veliku spremnost za jačanje suradnje i jačanje napora na razini Europske unije kroz konzultacije i radnu skupinu ET2020 za digitalno obrazovanje koja okuplja ministarstva obrazovanja i dionike u sustavu obrazovanja i osposobljavanja. Konkretnije, kao što sam već spomenuo, Komisija će uspostaviti novu platformu za digitalno obrazovanje kako bi omogućila međusektorska suradnja s ciljem učinkovitije razmjene politika i prakse o ključnim pitanjima u digitalnom obrazovanju na razini EU-a.

Kada je riječ o državama članicama, u budućnosti želimo jako usko surađivati na temu digitalnog obrazovanja jer se mnogi izazovi mogu mnogo učinkovitije riješiti suradnjom. Njemačko predsjedništvo Vijećem Europske unije postavilo je digitalno obrazovanje na vrh političke agende u obrazovanju i osposobljavanju, pružajući snažan politički signal. U 2021. započet ćemo strateški dijalog s državama članicama o čimbenicima koji omogućuju učinkovito digitalno obrazovanje i želimo zajedno pružiti poticaj za obrazovanje i osposobljavanje kako bismo iskoristili zamah i prihvatili digitalnu transformaciju. Moramo podržati europsku zelenu i digitalnu transformaciju, a to znači usredotočiti se na ono što je zaista važno. Vjerujem da je obrazovanje i osposobljavanje jedno od ključnih područja na koje se treba usredotočiti u ovom desetljeću i u našoj ambiciji da Europu prilagodimo digitalnom dobu. 🇪🇺

Obljetnice

20 godina CIX-a

Korištenjem CIX-a smanjuju se troškovi davateljima internetskih usluga i krajnjim korisnicima, omogućava se realizacija najkvalitetnije mrežne povezanosti najkraćim putem unutar Hrvatske. CIX je prisutan na dvije lokacije u Zagrebu i trenutno ima 35 aktivnih članica



Nacionalno središte za razmjenu internetskog prometa Croatian Internet eXchange (CIX) ove je godine obilježio 20 godina djelovanja. CIX je usluga Srca koja već 20 godina omogućava racionalniju uporabu prijenosnih kapaciteta, povećava sigurnost internetskog prometa i povećava ukupnu kvalitetu Interneta u Hrvatskoj. Korištenjem CIX-a smanjuju se troškovi davateljima internetskih usluga i krajnjim korisnicima. CIX omogućava realizaciju najkvalitetnije mrežne povezanosti najkraćim putem unutar Hrvatske. Prisutan na dvije lokacije u Zagrebu i trenutno ima 35 aktivnih članica. Iako je inicijalno zamišljen kao mjesto spajanja hrvatskih internetskih mreža, CIX je ubrzo postao i 'meta' inozemnih pružatelja internetskih usluga koje preko CIX-a pružaju brzi pristup svojim uslugama i sadržajima za sve hrvatske korisnike Interneta. Odabir CIX-a za povećanje dostupnosti tako važnih infrastruktura dodatno je naglasio ulogu i važnost CIX-a u razvoju Interneta u Hrvatskoj. Od 2008. godine CIX je punopravni član udruženja europskih središta za razmjenu internetskog prometa (*European Internet Exchange Association*, EuroIX), čiji je cilj promoviranje kulture otvorene razmjene ideja i iskustava među članicama.



Od uspostave do danas kroz CIX je preneseno preko 640 PB podataka (1PB = 10^{15} bajtova ili 1.000 terabajta).

Važnost CIX-a prepoznata je i u okviru **Nacionalne strategije kibernetičke sigurnosti** i sukladno tome je izrađena i objavljena Preporuka za korištenje nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa, s posebnim osvrtom na prednosti njegova korištenja s aspekta sigurnosti razmjene internetskog prometa.

Srce, inicijator uspostave i koordinator CIX-a od njegovog nastanka, osigurava tehničke uvjete za međusobno povezivanje i neprekidni rad tijekom cijele godine. U radu CIX-a djeluje Forum CIX-a kao savjetodavno tijelo koje čine imenovani predstavnici članica CIX-a. 🇪🇺

Iz povijesti CIX-a:

Croatian Internet eXchange uspostavljen je Memorandumom potpisanim 8. rujna 2000. godine kao nacionalno središte za međusobnu razmjenu internetskog prometa. Potpisnici memoranduma o osnivanju CIX-a su bili: *AT&T Global Network Services Hrvatska, Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet, Hrvatska radio televizija, Hrvatske telekomunikacije, ISKON Internet i VIP-NET*. Prve „operativne“ članice CIX-a bile su CARNet i ISKON Internet.

Obrazovne usluge Srca

www.srce.unizg.hr/edu

- Osnovni i napredni informatički tečajevi

- Online Tečajevi Srca



- Tečajevi Centra za e-učenje



- Obrazovni programi iz statistike

Obrazovni programi za IT-specijaliste

- Linux akademija Srca



- Obrazovni program za IT-specijaliste edu4IT



- Ispitni centar za Pearson VUE



50 ^{1971 2021} srce



1971. - 2021.
50 godina
Sveučilišnog
računskog centra

Srce novosti

Srce Novosti su besplatni službeni bilten 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.

<http://www.srce.unizg.hr/srce-novosti>



srce**novosti**



Izdavač:

Sveučilište u Zagrebu
Sveučilišni računski centar
Josipa Marohnića 5
10000 Zagreb

Za izdavača: dr. sc. Zoran Bekić

Urednica:

Nataša Dobrenić

Kontakt:

tel.: 616 58 40

e-mail: press@srce.hr

Naklada:

3.500 primjeraka

Tisak:

Sveučilišna tiskara d.o.o.,
Zagreb

ISSN 1334-5109