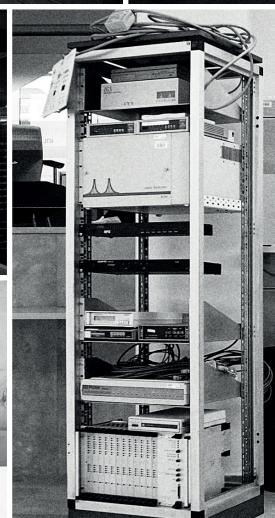
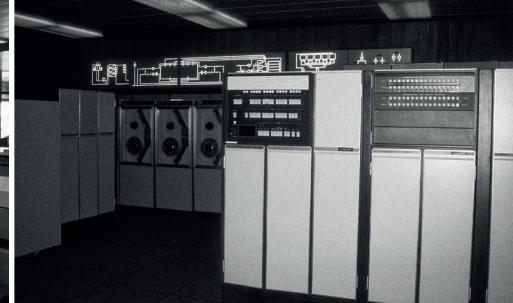




broj 63
travanj 2016



HRVATSKA AKADEMSKA I ISTRAŽIVAČKA MREŽA
CARNet

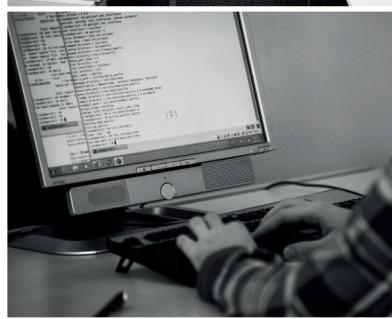
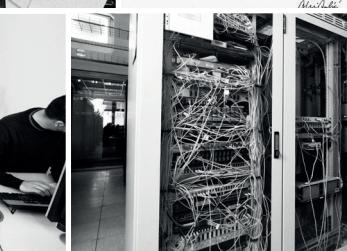
POVELJA

SVEUČILIŠNOM
RACUNSKOM
CENTRU
SRCE

USTANOVI KOJA JE
NAJVISE DOPRINIJELA
UVODENJU INTERNETA
U HRVATSNU

UZAGREBU,
18. STUDENOG 1997.

PREDSEDNIK UPRAVNOG VJEĆA
Mr. sc. FEDRAG PALE
Prodraga Pale





Obljetnice

45 godina gradimo e-infrastrukturu

Srce je utemeljeno 1971. godine s namjerom da bude računalno srce Sveučilišta u Zagrebu, ali i cijele istraživačke zajednice u Hrvatskoj. U dostizanju tog cilja te održavanju središnje i predvodničke pozicije bilo je puno velikih i značajnih pomaka i uspjeha na koje smo ponosni.

Sveučilišni računski centar (Srce) nastao je 1971. godine s namjerom da bude računalno srce Sveučilišta u Zagrebu, ali i cijele istraživačke zajednice u Hrvatskoj. U dostizanju tog cilja te održavanju središnje i predvodničke pozicije bilo je puno velikih i značajnih pomaka i uspjeha na koje smo ponosni.

Prije svega tu je sâm podatkovni centar koji svojim složenim tehničkim sustavima omogućuje opremi funkcioniranje u optimalnim uvjetima. Srce je kroz povijest mijenjalo lokacije, ali podatkovni centar uvijek je bio temelj u kojem nema kompromisa.

Računalni resursi Srca pionirski su u Hrvatskoj pratili svjetska kretanja, od prvog sustava UNIVAC 1106 (1972.), zatim UNIVAC-a 1110, tada najvećeg i najbržeg računala u ovom dijelu Europe (1974.), IBM-a 4341-2 za potrebe XIV. zimskih olimpijskih igara u Sarajevu (1982.), preko uvođenja minijaturizacije s mikroračunalima TERA korištenima za Olimpijske igre u Los Angelesu (1984.), ali i uvođenja superračunala – CONVEK (1985.).

Internet u Hrvatsku, naravno kroz Srce, dolazi prije dvadesetak godina, ali Srce još od samih početaka mrežom povezuje računala, ustanove, gradove – omogućuje udaljenu suradnju korisnika. Srce sudjeluje u projektu COST 11 – Europska informatička mreža (1973. – 1979.), gradi terminalsku mrežu Srca u sveučilišnim centrima i ustanovama (1975.), povezuje informacijske sustave za potrebe VIII. mediteranskih igara u Splitu (1979.), uspostavlja vezu prema EURONET čvorovima u Rimu i Milanu (1984.), sudjeluje u projektu YUNET/YUNAC za realizaciju akademске mreže (1989.) pa povezuje Hrvatsku u svjetsku mrežu znanstvenika prvom vezom na BITNET (1990.).

Srce spojilo Hrvatsku na Internet

Evo nas i u "modernim" vremenima, konačno možemo pisati iz glave...

Ovaj je datum važan za sve današnje korisnike "mreže": 17. studenog 1992. godine Srce ostvaruje priključak na globalnu mrežu – internet, čime je zaživjela Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet. Godinu prije uveli smo prva UNIX računala (danas očigledna odluka, ali ne i u to doba kad je prevladavajući bio VMS), a već 1992. pružili smo uslugu javnog računala za članove akademске zajednice, kao i sve građane Hrvatske – dakle, internet je odmah po spajjanju Hrvatske postao dostupan svim građanima, a ne samo uskom krugu istraživača. Vršnu .hr domenu dobili smo 27. veljače 1993. godine te niz godina brinuli o DNS prostoru Hrvatske.

Implementacija najnovijih mrežnih tehnologija

Te pionirske korake u osvajanju interneta nadograđujemo implementacijama najnovijih mrežnih tehnologija, poput prve međugradskе veze bazirane na tehnologiji ATM kapaciteta 155 Mb/s (1995.), spajanja na paneuropsku akademsku mrežu TEN-155 (2000.) kapacitetima 34 Mb/s odnosno 45 Mb/s, kasnije na paneuropsku mrežu GÉANT (hrvatsko joj je čvoriste u Srcu od 2002. sve do danas). Zajedno s CARNetom pokrećemo projekt izgradnje napredne mreže Giga CARNet (2003.), ostvarujemo prve gigabitne veze za projekt StuDOM koji svakom studentu u studentskim domovima osigurava priključak na internet i koji upravo proširujemo bežičnom infrastrukturom. Od ranih dana interneta u Hrvatskoj brinemo i o sigurnosti i učinkovitosti mrežnog prometa, tako 2000. godine uspostavljamo CIX – nacionalno središte za razmjenu internetskog prometa, koje danas između ISP-ova u Hrvatskoj prenosi preko



Računalna hala Srca 1980-ih (lijevo) i danas (desno)





Mrežna oprema kojom je Srce spojilo Hrvatsku na Internet 1992. godine

4 PB podataka mjesecno, uz vršnu propusnost preko 20 Gb/s. Godine 2009. pridružujemo se inicijativi za promociju implementacije IPv6 te ostvarujemo prvi hrvatski web s logotipom programa "IPv6 Enabled" međunarodne organizacije IPv6 Forum.

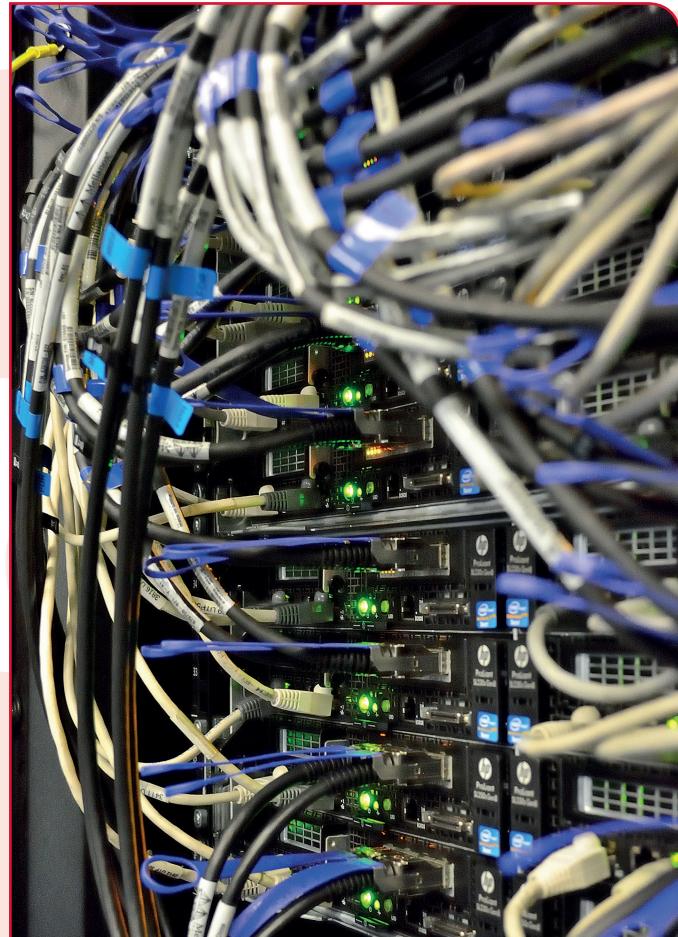
Isabella, CRO NGI, VPS, VCL...

Ne mirujemo ni u računalnom dijelu: uvodimo Linux (distribucija Debian) kao službeno poduprtni operacijski sustav za mrežne poslužitelje ustanova članica CAR-Neta (2001., u doba kad su kao jedini "ozbiljni" sustavi smatrani Digital UNIX i Solaris/Sunos) te započinjemo HPC avanturu u kojoj i danas ostajemo referentni u Hrvatskoj: uspostavljamo

računalni klaster Isabella (2002.), povezujemo se s CERN-om, kasnije i EU projektom Data GRID (2004.), vodimo izgradnju nacionalne grid infrastrukture u okviru projekta CRO-GRID te je otvaramo korisnicima 2005. godine. Danas se o grid infrastrukturi brine CRO NGI čiji je Srce koordinator od 2007. godine. Računalni klaster Isabella nadograđujemo ovisno o potpori MZOS-a, ali i vlastitim sredstvima, vodeći računa o zahtjevima vrhunskih istraživača te o svjetskim novostima – tako 2011. integriramo prve GPU-ove, dok 2014. omogućavamo da dio Isabelle dobije svojstva superračunala za potrebe korisnika koji ne mogu aplikacije prilagoditi paralelnom izvođenju na računalnom klasteru. Naravno da istovremeno pratimo i potrebe manje zahtjevnosti, pa 2012. uspostavljamo i dvije široko korištene usluge iz domene infrastrukture u oblaku: Virtual Private Server (VPS) i Virtual Computing Lab (VCL).

Europska i svjetska suradnja

Velik dio tih aktivnosti ostvarujemo u europskim i svjetskim suradnjama, često i noseći važne uloge u europskim infrastrukturama i upravljačkim tijelima. U stvaranju paneuropske akademске mreže GÉANT sudjelujemo od 2004. godine (Ivan Marić je, između ostalih funkcija, 2011. godine bio predsjednik Izvršnog odbora projekta GÉANT i predsjednik Izvršnog odbora projekta GN3plus 2013. godine), dok je CIX dio Euro-IX-a od 2008. godine. Aktivni smo



Računalni klaster Isabella

partneri u izgradnji najveće svjetske grid infrastrukture European Grid Infrastructure kroz nekoliko EU projekata (2005. – 2016.), a certifikacijski autoritet (PKI) SRCE CA certificirali smo u EUGridPMA (2006.).

Tekućih godina svoje napore fokusiramo na uspostavu redundancija (osiguravanja kontinuiteta poslovanja u incidentnim situacijama) mrežne i računalne infrastrukture, na svim razinama. U sklopu toga uspostavili smo prošle godine DC Srce2 na Borongaju (lokaciju u Marohničevoj sad zovemo DC Srce1) sa svim složenim mrežnim, virtualizacijskim, spremišnim i sigurnosnim dijelovima te upravo prilagođavamo većinu usluga Srca za rad u tim okruženjima. Također pripremamo distribuiranje infrastrukture CIX-a na više fizičkih lokacija. Nапослјетку, od 2011. godine pripremamo projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO), sufinanciran od Europske unije, koji će osigurati adekvatnu e-infrastrukturu za potrebe akademске i istraživačke zajednice, odnosno dovesti Isabellu, CRO NGI, VPS, VCL na višu razinu te uspostaviti nove usluge za rastuće potrebe korisnika, npr. spremanje i obradu velikih količina podataka i informacija. Samo da već jednom počne... ☺

Ivan Marić, zamjenik ravnatelja
Dobriša Dobrenić, pomoćnik ravnatelja za računalnu i mrežnu infrastrukturu



Stručnjaci Srca grade i europske infrastrukture

Zajednički cilj – uspostava jedinstvene infrastrukture

Srce već dulji niz godina aktivno sudjeluje u izgradnji svjetske e-infrastrukture EGI, čime je hrvatskim znanstvenicima olakšan pristup računalnim, spremišnim i drugim resursima



Europska e-infrastruktura razvija se već dulji niz godina kroz različite projekte i inicijative. Zajednički nazivnik svima je uspostava jedinstvene infrastrukture koja europskim i svjetskim istraživačima olakšava pristup računalnim, spremišnim i drugim resursima.

druge strane, razvoj e-infrastrukture uvelike potiču velike istraživačke zajednice kao što su LHC (Large Hadron Collider), WeNMR (A worldwide e-Infrastructure for NMR and structural biology) i druge koje ne mogu obavljati svoja istraživanja bez značajnih računalnih resursa.

Počeci Srca u svjetskim infrastrukturnama za napredno računanje

Srce sudjeluje u izgradnji računalnih infrastruktura za napredno računanje od 2002. godine kada je uspostavljen prvi računalni klaster pod nazivom Dgrid, s 8 jednoprocесorskih čvorova. Klaster je omogućio povezivanje Hrvatske u europski projekt DataGrid koji je koristio projekt LHC, tada još u ranim stadijima.

Četiri godine kasnije – 2006. godine Hrvatska sa značajnijim resursima postaje punopravni član projekta EGEE-II. U tom projektu Srce nastupa kao koordinator Hrvatske nacionalne grid infrastrukture (CRO NGI). Za potrebe međunarodnih zajednica CRO NGI pruža resurse u trima sjedištima u Splitu i Zagrebu.

Projekti EGEE i EGI InSPIRE utiru put EGI infrastrukturi

Pristupanje projektu EGEE-II hrvatskim istraživačima otvorilo je mogućnost korištenja svih resursa uključenih u projekt EGEE. Time je hrvatskim istraživačima prvi put postala dostupna svjetska e-infrastruktura. Razvoj infrastrukture nastavljen je kroz projekte EGEE-III i EGI InSPIRE, a od 2015. godine funkcionira kao infrastruktura EGI European Grid Infrastructure). EGI se danas sastoji od više od 530 tisuća procesorskih jezgri, 300 PB diskovnog spremišta i 200 PB spremišta na tračnim jedinicama. Resursi su raspodijeljeni u 350 računalnih centara u 54 države. Infrastrukturu koristi preko 200 virtualnih organizacija iz raznih znanstvenih područja (fizika, biologija, kemija, matematika itd.). Na dostupnim resursima izvodi se više od milijun korisničkih poslova dnevno. Sastavni dio EGI-ja je i infrastruktura FedCloud koja pristup resursima pruža koristeći paradigmu obljačnog računalstva (engl. *cloud computing*).

Iskoraci Srca u području nadzora e-infrastrukture

U okviru projekta EGEE-II Srce započinje rad na reorganizaciji sustava SAM (Service Availability Monitoring) za nadzor računalnih resursa i izračun statistika dostupnosti i pouzdanosti grid sjedišta (engl. *availability and reliability*). Na prijedlog Srca uspostavljen je novi sustav nadzora zasnovan na sustavu otvorenog koda Nagios. U razvoju sustava stručnjaci Srca

Suradnja Srca i EGI-ja

GRNET i Srce – deset godina uspješne suradnje



Sveučilišni računski centar (Srce), osnovan 1971., i danas je jedan od temelja ICT-a u Hrvatskoj akademskoj zajednici, koordinator Hrvatske nacionalne grid infrastrukture (CRO NGI) te još od 2006. godine sudjeluje u radu i razvitku europske računalne infrastrukture za potrebe e-znanosti. Tijekom tog razdoblja uključen je u osmišljavanje i implementaciju prvog sustava za praćenje dostupnosti servisa (SAM) na razini cijele Europe.

Konzorcij ARGO

Od 2012. godine, u konzorciju s Grčkom nacionalnom mrežom za istraživanja i obrazovanje (GRNET) i Francuskim nacionalnim centrom za znanstvena istraživanja (CNRS), Srce radi na zajedničkom razvoju ARGO-a, čiji je cilj osigurati temelj za primjenu nove generacije usluga za praćenje dostupnosti resursa koji obuhvaćaju tehnologije Big Data i model isporuke usluga zasnovan na oblaku. Velike europske znanstvene infrastrukture već naveliko koriste ARGO kao temeljnu tehnologiju za nadzor dostupnosti i pouzdanosti servisa namijenjenih međunarodnim znanstvenim zajednicama. Primjerice, infrastruktura EGI svakodnevno koristi sustav ARGO za praćenje otprilike 250 000 provjera na oko 3 500 servisa isporučenih na 340 lokacija u Europi i diljem svijeta.

ARGO budućnost

Budući da istraživačke e-infrastrukture rastu do neslučenih razmjera, rješenja kao što je ARGO igraju ključnu ulogu u isporuci visokokvalitetnih i pouzdnih usluga za potrebe istraživača, nastavnika, studenata i, dakako, građana. Srce je ključan partner u osmišljavanju i implementaciji ARGO-a. Trenutno surađujemo u izradi sljedeće verzije koja će uvesti nove mogućnosti za isporuku skalabilnog sustava za praćenje dostupnosti i pouzdanosti servisa. U prvom desetljeću suradnje suočili smo se s mnogim izazovima i sve ih zajednički uspješno prevladali. Stoga s uzbudnjem i nestrupljenjem očekujemo idućih 10 godina suradnje i unaprijed se radujemo svemu što ćemo njome postići. ☺

Christos Kanelopoulos, Greek National Research and Education Network (GRNET)

sudjivali su s kolegama iz CERN-a (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire). Tijekom projekata EGEE-II i EGEE-III sustav je dodatno usavršen te je s početkom projekta EGI InSPIRE u 2010. godini ušao u produkciju.

ARGO

U zadnjim fazama projekta EGI InSPIRE oformljen je konzorcij Srca i partnera iz Francuske (Centre National de la Recherche Scientifique, CNRS) i Grčke (Greek National Research and Education Network, GRNET). Kako se CERN povukao iz razvoja sustava SAM, osnovni cilj konzorcija bio je nastaviti razvoj i održavanje sustava za nadzor pod novim imenom ARGO. Od početka rada konzorcija do danas sustav ARGO je u potpunosti moderniziran te koristi moderne sustave za nadzor, obradu podataka i vizualizaciju.

Aktualni projekti

Od završetka projekta EGI InSPIRE Srce s partnerima sudjeluje u EGI Core Activities – dvogodišnjim aktivnostima upravljanja i održavanja

komponenata sustava za nadzor za potrebe EGI infrastrukture. Prva faza EGI Core Activities traje od 2014. do 2016. godine, a druga će se odvijati do 2018. godine.

Od 2015. godine Srce zajedno s kolegama s Instituta Ruđer Bošković (IRB) sudjeluje u novom europskom projektu EGI Engage, koji je dio programa Horizon 2020. U okviru projekta Srce radi na unaprjeđenju nadzora servisa FedCloud infrastrukture te na daljnjem razvoju sustava ARGO. Stručnjaci s IRB-a surađuju s jednom od korisničkih zajednica – Dariah (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities). ☺

Emir Imamagić, predstojnik Sektora za računalne sisteme

DAN SRCA

Usluge 45. GODIŠNJIĆA – 29. TRAVNIK 2016. – DAN SRCA

Srce u GEANT-u

Gradimo globalne posredničke infrastrukture

Stručnjaci Srca u posljednjih su 10-ak godina, svojim sudjelovanjem u razvoju i održavanju sustava eduroam i eduGAIN, bitno doprijetili razvoju globalne posredničke infrastrukture u sustavu znanosti i obrazovanja

Razmjena znanja i iskustava s međunarodnom zajednicom i stručnjacima koji grade usluge za potrebe sustava znanosti i obrazovanja u proteklih je 10-ak godina bila posebno važna za razvoj i primjenu posredničkih (engl. *middleware*) tehnologija u Srcu.

Stručnjaci Srca od 2002. godine sudjeluju u radu međunarodnih radnih skupina koje se bave razvojem i primjenom posredničkih tehnologija. Od tadašnje radne skupine TF-LSD (LDAP Service Deployment), koja se prvenstveno bavila LDAP imeničkim servisom, pa do današnjeg projekta GEANT4 (GN4), koji se uz ostalo bavi posredničkim infrastrukturama i električnim identitetima, Srce je prikupljalo međunarodna znanja i iskustva, sudjelovalo u razvoju, a kasnije i pružaju pojedinih usluga – stvarajući tako temelje za uspostavu kvalitetne nacionalne posredničke infrastrukture i usluga koje su uskladene sa standardima, međunarodno povezane i priznate.

GEANT

Srce, kao partner CARNeta od 2003. godine, sudjeluje u nizu GEANT projekata što ih financira Europska komisija. Srce je od samog početka i projekta GEANT2 (GN2) aktivno sudjelovalo u oblikovanju i pokretanju danas globalno prepoznatih i prihvaćenih posredničkih sustava eduroam i eduGAIN. Upravo zbog ostvarenih rezultata Srcu je 2007. godine povjerena uloga vođenja usluge eduroam na europskoj razini, koju s uspjehom obavlja i danas.

Kontinuitet sudjelovanja u aktivnostima projekata GEANT vezanim uz mobilnost i posredničke tehnologije, osim međunarodne afirmacije, osigurao je stručnjacima Srca pristup znanjima i iskustvima koja su značajno doprinijela razvoju nacionalnih usluga, prije svega Autentifikacijske i autorizacijske infrastrukture znanosti i visokog obrazovanja (AAI@EduHr) i usluge eduroam u Republici Hrvatskoj.



Danas sudjelovanje Srca u projektu GN4 osigurava nastavak razvoja sustava AAI@EduHr i usluge eduroam u skladu sa svjetskim trendovima. Pri tome je Srce prepoznato kao pouzdan i kvalitetan partner. ☺

mr. sc. Miroslav Milinović, pomoćnik ravnatelja za informacijsku i posredničku infrastrukturu

Suradnja Srca i GEANT-a

Srce je jedan od prvih sudionika

GEANT je vrlo ponosan na dugogodišnju angažiranost i podršku Srca koje je na međunarodnoj sceni aktivno u području mobilnosti i autentifikacijskih i autorizacijskih infrastruktura još od 2003. godine. Upravo zahvaljujući suradnicima poput Srca mi u Europi uspijevamo zajedničkim snagama graditi paneuropske usluge kao što su eduroam i eduGAIN, na dobrobit sveukupne istraživačke i obrazovne zajednice. Srce je bilo jedan od prvih sudionika te i danas doprinosi razvoju i funkciranju usluga eduroam i eduGAIN.



Valter Nordh tijekom videokonferencije

Projekt GEANT, koji velikim dijelom financira Europska komisija u okviru projekta Horizon 2020, optimistično kroči u budućnost, ususret još mnogim godinama uspješne i produktivne suradnje, kako u području autentifikacijskih i autorizacijskih infrastruktura tako i u drugim područjima!

Valter Nordh, Nordunet/Sunet,
Member of the GEANT Board of Directors

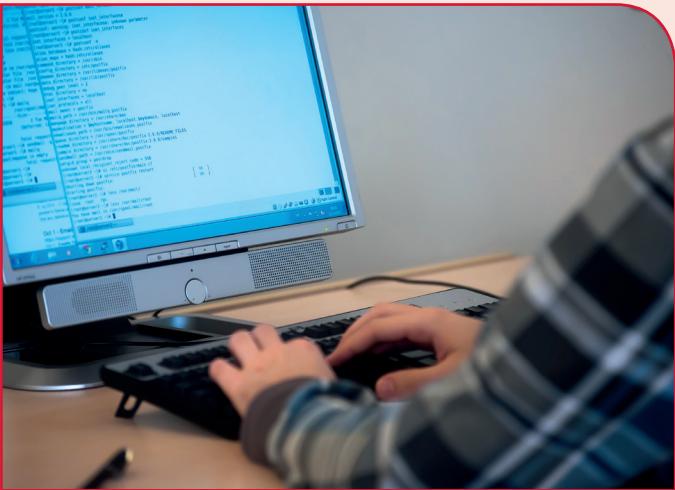
Siurnost i nadzor



Sigurnost i nadzor

Zašto je važna sigurnost informacijskih sustava?

Informacije su najvrednija imovina koju današnje tvrtke i organizacije posjeduju. Stoga je apsolutna nužnost zaštiti ih, u kojem god obliku bile pohranjene i na koji god se način razmjenjivale – izgovorene u razgovoru, otisnute na papiru, poslane poštom ili kao EM valovi, spremljene elektronički ili snimljene na filmu.



Danas se očekuje da informacije budu dostupne uvijek i svugdje, što znači da briga za podatke podrazumijeva brigu za mrežu i mrežne servise. Ti poslovi krajnjem korisniku nisu uvijek vidljivi i jasni, no čine osnovnu djelatnost Srca.

Za postizanje stanja sigurnosti potrebno je uložiti dodatan napor – projektiranjem i izgradnjom sigurnih mreža, poslužitelja, servisa i aplikacija s tehničke strane te upravljanjem, izradom procedura trajnom edukacijom svih korisnika nekog sustava i zaposlenika.

U zaštiti rada IT sustava važno je ostvariti nekoliko temeljnih ciljeva: povjerljivost podataka (pristup trebaju imati samo oni koji su za to ovlašteni), ažurnost i vjerodostojnost podataka te stabilnu dostupnost informacija i usluga. Do nedostupnosti informacija, njihova kompromitiranja ili gubitka mogu dovesti različiti uzroci: kvar na

opremi, greške u softveru, prirodne katastrofe ili ljudski postupci. IT sustavi i ljudi koji njima upravljaju nisu posve pouzdani.

Velika je stoga važnost uloge administratora, stručnjaka odgovornih za administriranje mreže, računala, servisa i aplikacija, koji su istovremeno odgovorni za funkcioniranje i sigurnost rada IT sustava. Korisnici informacijskih sustava pak imaju odgovornost pristupati i koristiti njima dostupne sustave na siguran način i brinuti za njih poput dobrog domaćina, baš kao što se brinu za bilo koju drugu imovinu.

Djelovanje Srca u području sigurnosti informacijskih sustava

Sveučilišni računski centar već se više od 10 godina bavi IT sigurnošću. Djelatnost Srca u okvirima tog područja obuhvaća:

- sustave za provjeru ranjivosti
- sustave za detekciju upada
 - sustav za otkrivanje upada na mrežnoj razini
 - sustav za otkrivanje upada na razini poslužitelja
- operativno otklanjanje posljedica incidenata
 - vještačenje kompromitiranih poslužitelja
 - sigurnosne preporuke
- savjetodavne usluge u području sigurnosti
 - savjetodavne usluge u području definiranja sigurnosne politike akademskih ustanova
 - ustroj mehanizama za koordinaciju aktivnosti u slučaju sigurnosnih incidenata
- edukativno djelovanje putem serija članaka i seminara za sistemske inženjere. ☺

Vedran Turkalj, voditelj IT sigurnosti

Sigurnost i nadzor

Sustav AAI@EduHr i sigurnost podataka

Kad web-aplikacije za autentikaciju korisnika ne bi koristile SSO servis, korisnici bi svoju korisničku oznaku i zaporku upisivali u obrazac za prijavu svake pojedine web-aplikacije, što može ugroziti sigurnost korisničke oznake i zaporce

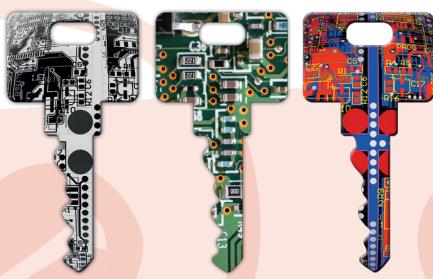


tehničkoj). Protokoli korišteni za komunikaciju među pojedinim komponentama sustava AAI@EduHr kriptiranjem osiguravaju

Sustav AAI@EduHr dizajniran je s ciljem da brine o sigurnosti korisničkih podataka na svim razinama (i organizacijskoj i

siguran prijenos podataka. Komponente se međusobno predstavljaju odgovarajućim certifikatima, kojima štite međusobnu komunikaciju.

Sve web-aplikacije u sustavu obavezne su za autentikaciju korisnika koristiti SSO (Single Sign On) servis sustava AAI@EduHr temeljen na protokolu SAML 2.0. Uporaba SSO servisa podiže razinu sigurnosti korisničkih podataka činjenicom da korisnici svoju



korisničku oznaku i zaporku upisuju isključivo u sigurnom okruženju ekranu za prijavu sustava AAI@EduHr, koji se nalazi na adresi <https://login.aaiedu.hr> i predstavlja se certifikatom koji svi današnji web-preglednici prepoznaju kao onog kojem vjeruju. Komunikacija korisnikova web-preglednika i SSO servisa odvija se sigurnim HTTPS protokolom.

Kad web-aplikacije za autentikaciju korisnika ne bi koristile SSO servis, korisnici bi svoju korisničku oznaku i zaporku upisivali u

obrazac za prijavu svake pojedine web-aplikacije, što može ugroziti sigurnost korisničke oznake i zaporce. Primjerice, vlasnik aplikacije može sačuvati (i zloupotrijebiti) korisničku oznaku i zaporku.

Osim tehničkim mjerama, sigurnost podataka u sustavu štiti se i organizacijskim mjerama. Svi su se subjekti u sustavu obavezni pridržavati pravila i preporuka kojima se osiguravaju zaštita i sigurnost podataka. Srce kao koordinator sustava AAI@EduHr jednom godišnje redovnom provjerom usklađenosti s normama (certificiranjem) provjerava usklađenost svih subjekata u sustavu s pravilima i preporukama te izdaje potvrdu o usklađenosti svim subjektima koji zadovolje u provjeri. ❤

Mijo Đerek, voditelj usluge Autentikacijska i autorizacijska infrastruktura sustava znanosti i visokog obrazovanja, predstojnik Sektora za posredničke sustave i podatkovne usluge

Sigurnost i nadzor

Sigurnost poslužitelja

Vrlo važna mјera kontrole sigurnosti jest redovito praćenje događaja u sustavu, najučinkovitije uz pomoć posebnih alata, čime se omogućuje pravovremeno otkrivanje pokušaja napada i provođenje potrebnih radnji

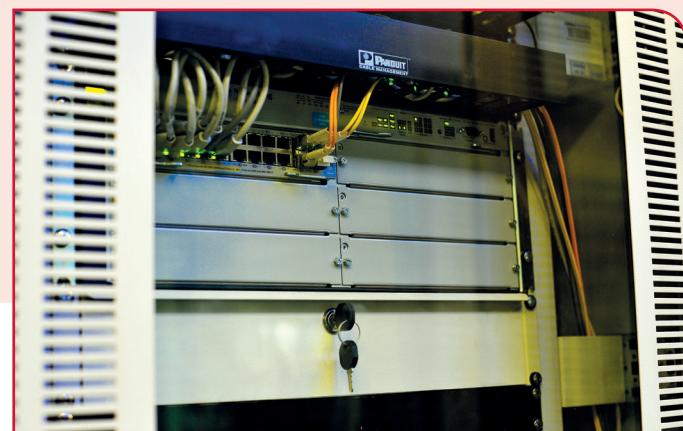
Opasnosti za sigurnost poslužitelja najčešće prijete iz nesigurne računalne mreže, zbog čega je posebno važno osigurati i filtrirati mrežnu komunikaciju. Metode osiguravanja mrežne komunikacije su enkripcija i autentikacija, dok su metode filtriranja mrežne komunikacije korištenje vatrozida, na samom poslužitelju ili na mrežnoj opremi. U današnje vrijeme većina javnih servisa bazira se na protokolu HTTP. Stoga je preporuka da na javno dostupnim poslužiteljima bude minimalan broj servisa koji su dostupni iz cijelog svijeta (npr. samo web servis). Ti se poslužitelji obično stavljaju u demilitariziranu zonu (DMZ), dok su aplikacijski poslužitelji i poslužitelji za upravljanje bazama podataka nedostupni iz cijelog svijeta.

Jednom kada napadač uspješno izvede napad i stekne korisnički pristup na javno izloženom računalu može pokušati stići veću razinu ovlasti (npr. administratorske ovlasti) kako bi pristupio osjetljivim i zaštićenim informacijama. Zbog toga je potrebno ograničiti prava pristupa i dopušteno ponašanje lokalnih korisnika.

Specifična zaštita

Uz ovu standardnu zaštitu, na Linux sustavima moguće je provesti specifične postupke ojačavanja sustava i jezgre (ručno i programskom nadgradnjom). Jednom kad je zaštita uspostavljena može se ispitati odgovarajućim alatima (često istim onima koje koriste napadači).

Vrlo važna mјera kontrole sigurnosti jest redovito praćenje događaja u sustavu, najučinkovitije uz pomoć posebnih alata, čime se omogućuje pravovremeno otkrivanje pokušaja napada i provođenje potrebnih radnji. U Srcu se na svim poslužiteljima koristi Host Intrusion Detection System (HIDS) OSSEC, koji detektira anomalije u



dnevničkim zapisima (logovima) i šalje ih administratorima sustava. Također se svi dnevnički zapis u realnom vremenu šalju i čuvaju na središnjem mjestu kako ih napadač ne bi mogao izmijeniti.

Određeni sigurnosni mehanizam je i standardizacija poslužitelja. U Srcu standardizaciju osiguravamo sustavom Puppet koji upravlja konfiguracijskim datotekama te time doprinosi uniformnosti poslužitelja i olakšava oporavak nakon sigurnosnih incidenata.

Podizanje razine zaštite operacijskog sustava nezaobilazan je posao svakog administratora. Što će ta zaštita uključivati ovisi o specifičnosti primjene sustava. Primjerice, neće biti potrebno niti poželjno na svakom sustavu uvoditi ojačanja jezgre koja bitno komplikiraju njegovo održavanje, ali neki sigurnosni mehanizmi moraju se uvijek podrazumijevati. ❤

Ivan Rako, voditelj Službe za operacijske sustave



Sigurnost i nadzor

Sustav za otkrivanje upada – Intrusion Detection System (IDS)

Otkrivanje upada na poslužiteljima provodi se praćenjem sistemskih zapisa u kojima se traže uzorci ponašanja koji upućuju na maliciozno ponašanje

Sigurnost i nadzor

Važan element nadzora sigurnosti jest sustav za otkrivanje upada, kroz koji se na poslužiteljskoj i mrežnoj razini otkriva maliciozna aktivnost na računalnim resursima.

IDS najčešće čine tri podsustava: sustav za otkrivanje upada na računalima (Host based Intrusion Detection System – HIDS), sustav za otkrivanje upada na mreži (Network based Intrusion Detection System – NIDS) i sustav za upravljanje sigurnosnim informacijama i događajima (Security Information and Event Management Systems – SIEM).

Otkrivanje upada na poslužiteljima provodi se praćenjem sistemskih zapisa u kojima se traže uzorci ponašanja koji upućuju na maliciozno ponašanje, praćenjem aktivnosti antivirusnih sustava, vatrozida i raznih drugih sustava, kao i praćenjem integriteta važnih datoteka sustava i servisa te njihovih promjena.

Sustav za otkrivanje upada na mreži prati anomalije u mrežnim protokolima, uzorke u prometu koji upućuju na iskorištanje poznatih ranjivosti, povezivanje s poznatim malicioznim računalima

u svijetu, korištenje aplikacija i protokola koji su ranjivi ili nisu u skladu s politikom tvrtke itd.

Sustav za upravljanje sigurnosnim informacijama i događajima zapravo je središnje mjesto na kojemu se prikupljaju podaci dobiveni kroz HIDS i NIDS, oni se koreliraju te se prati maliciozna aktivnost u nekom vremenskom razdoblju na globalnoj razini.

IDS sustavi mogu se ostvariti uređajima posebne namjene (*network appliances*), koji obično imaju ograničene mogućnosti, ali su jednostavni za održavanje, ili se ostvaruju upotrebom poslužiteljske infrastrukture koja omogućuje potpunu prilagodbu infrastrukturi tvrtke.

Srce je svoj sustav za otkrivanje upada ostvarilo upotrebom alata otvorenoga koda na svojoj poslužiteljskoj infrastrukturi koja je vrlo raznorodna. Sustav je ostvaren kroz HIDS koji u realnom vremenu izvještava administratore, NIDS koji šalje dnevne izvještaje, a sigurnosni tim prati stanje na globalnoj razini kroz SIEM. ☺

Zdenko Škiljan, Sektor za središnju infrastrukturu i sustave Srca

Sigurnost i nadzor

Sigurnost i briga o podacima u informacijskim sustavima

Sustav za upravljanje bazama podataka često je osnova informacijskog sustava i kao takav obavlja osnovne zadatke pohrane i rada s podacima, ali zaštite podataka od neautoriziranih pregleda i izmjena, zaštite od gubitka podataka uslijed havarije te osigurava konzistentnost podataka u svim slučajevima.

Srce se, u okviru svog djelovanja, brine o razvoju i održavanju raznih nacionalnih informacijskih sustava, kao što su Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU), Informacijski sustav studentskih prava (ISP), Informacijski sustav Mozvag i brojni drugi. Informacijski sustavi općenito su višekorisnički, prikupljaju, obrađuju i trajno pohranjuju podatke o domeni koju pokrivaju te se stoga temelje na (uglavnom relacijskim) bazama podataka. Sustav za upravljanje bazama

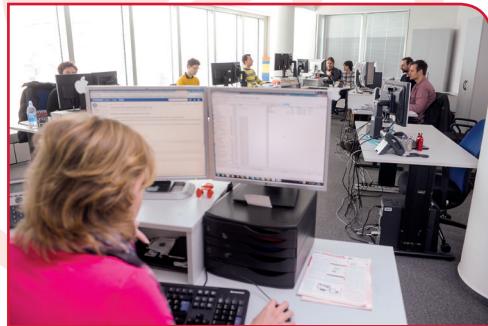
podataka često je osnova informacijskog sustava i kao takav obavlja osnovne zadatke pohrane i rada s podacima, ali i zaštite podataka od neautoriziranih

pregleda i izmjena, zaštite od gubitka podataka uslijed havarije te osigurava konzistentnost podataka u svim slučajevima.

Ograničenje pristupa bazama na mrežnoj razini

Među osnovna načela zaštite podataka unutar baza podataka ubrajuju se ograničenje pristupa računalu na kojem se nalazi sustav za upravljanje bazama podataka već na mrežnoj razini (tako da se podacima može pristupiti isključivo putem drugih, pristupnih računala na kojima se nalaze pripadne aplikacije informacijskog sustava), autorizacija pristupa na svim korisničkim razinama te implementacija sustava korisničkih uloga unutar sustava za upravljanje bazama podataka kako bi svaki korisnik koji ima određenu ulogu imao mogućnost pregleda i izmjene samo onih podataka za koje je autoriziran.

Neizostavno načelo zaštite podataka odnosi se i na moguće gubitke zbog softverskih ili hardverskih pogrešaka putem izrade sigurnosnih kopija (*backup*). Sustavi za upravljanje bazama podataka imaju



mogućnost izrade inkrementalnih sigurnosnih kopija s pohranom obavljenih transakcija svakih nekoliko minuta, što je, uz adekvatan sustav za sigurnosne kopije, najbolji način za implementaciju mogućeg povrata podataka.

U dobre prakse oblikovanja baza podataka i informacijskih sustava ubraja se također i snimanje traga (*audit*) svih kritičnih akcija nad sustavom, što je preporučljivo i za sve izmjene podataka unutar baza podataka općenito. Također je preporučljivo implementirati

snimanje traga uz separaciju uloga, tako da nijedna uloga u sustavu ne može istovremeno određivati za koje se akcije trag snima, obrađivati taj trag te biti administrator sustava. Ovo načelo osigurava povjerenje u snimljeni trag, što je osnova ispravne forenzičke analize informacijskog sustava, ukoliko ju je potrebno napraviti. ❤

mr. sc. Ognjen Orel, voditelj Službe za akademske informacijske sustave Srca

Sigurnost i nadzor

Nadzor računalne e-infrastrukture Srca

Učinkovito upravljanje i razvoj različitih komponenata e-infrastrukture u Srcu zahtijevaju prije svega kvalitetan sustav nadzora.

Srce upravlja velikim brojem računalnih sustava – bazama i kolekcijama podataka, javnim web i drugim servisima, različitim oblicima poslužitelja, virtualizacijskim i spremišnim sustavima, mrežnim komponentama, sustavima za sigurnosnu pohranu te sustavima održavanja poput sustava hlađenja i neprekidnog napajanja. Upravljanje tako složenim računalnim ekosustavom iziskuje prije svega kvalitetan nadzor svih podsustava. Nadzor se može podijeliti u sljedeća područja:

- Inventar – popis svih dostupnih komponenata i servisa te njihovih svojstava, pri čemu se dio podataka dohvata automatski (npr. pomoću instaliranih agenata ili standardnih protokola kao što je SNMP), a dio se unosi ručno (npr. organizacijske informacije – zaduženja i povezanost s uslugama).
- Nadzor učinkovitosti (engl. *performance*) – praćenje rada pojedinih sustava, npr. opterećenja pojedinih servisa, procesorskog i memoriskog opterećenja poslužitelja, opterećenja i iskorištenja diskovnog spremišta, opterećenja mrežnih komponenata, strujnog opterećenja od strane pojedinih komponenata. Ovo područje nadzora ključno je za razumijevanje rada postojećih sustava te planiranje održavanja i proširenja sustava.
- Nadzor stanja – praćenje dostupnosti pojedinih sustava, npr. osnovne provjere dostupnosti (npr. *ping*) te složenije funkcionalne provjere rada pojedinih sustava. U slučaju nedostupnosti sustav nadzora obavještava relevantne osobe te po mogućnosti samostalno pokušava osposobiti nadzirane sustave. Dodatno, ovi sustavi omogućavaju izradu izvještaja o dostupnosti nadziranih sustava.

Osnovni sustavi nadzora u Srcu

Srce koristi sljedeći skup sustava za nadzor resursa:

- OCS Inventory NG (Open Computers and Software Inventory Next Generation) – sustav za automatski dohvati informacija o poslužiteljima
- GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique) – sustav za inventar i praćenje problema u radu poslužitelja i servisa, pri čemu se velik dio informacija dohvata od sustava OCS Inventory NG
- Zabbix – složen sustav za nadzor učinkovitosti računalnih sustava. Koristi se za praćenje učinkovitosti rada poslužitelja i servisa, diskovnih spremišta, strujnog opterećenja te rada sustava hlađenja i neprekidnog napajanja.

- Zenoss – sustav za nadzor učinkovitosti mrežnih komponenata koji ujedno ima mogućnost obavještavanja u slučaju anomalija.
- Nagios – sustav za nadzor stanja poslužitelja i servisa koji u slučaju problema obavještava sve zadužene osobe.

Prošireni skup sustava za nadzor u Srcu

Uz ove općenite sustave nadzora na Srcu se koriste sustavi za nadzor specifičnih područja:

- monit za praćenje i automatsko oporavljanje servisa na poslužitelju
- servisi zasnovani na protokolu JMX za nadzor servisa koji koriste Javu
- Elastic Search i Kibana za indeksiranje, pretraživanje i prikaz sistemskih logova
- OSSEC za detekciju anomalija u sistemskim logovima
- PIWIK za analitiku webova
- ugrađeni sustavi nadzora koji dolaze s virtualizacijskom infrastrukturom, središnjim diskovnim sustavima i sustavima sigurnosnu pohranu.



Budućnost nazora

S porastom složenosti i međuvisnosti računalnih sustava povećava se i potreba za integracijom sustava nadzora radi učinkovitije analize problema i planiranja razvoja sustava. Stoga se kontinuirano radi na razvoju sustava nadzora Srca – na uključivanju komponenata u nadzor učinkovitosti te na razvoju boljih provjera dostupnosti poslužitelja i servisa. ❤

Emir Imamagić, predstojnik Sektora za računalne sustave



Od jednog računala do oblaka...

Srce gradi znanstveni i obrazovni oblak

Bez modernih e-infrastruktura koje se kriju iza (ili ispod) "oblaka", nećemo biti u stanju odgovoriti na znanstvene, obrazovne, društvene i druge izazove pred sobom. Kao što je pojava računala pokrenula promjene, tako i Big Data analitika mijenja naše gospodarstvo i društvo omogućavajući čitav niz inovacija.



akcelerator čestica na svijetu, ogledan je primjer računalno i podatkovno intenzivne znanosti s početka 2000-tih. U posljednjih 15-ak godina dogodila se eksplozija i u količini i u raznovrsnosti dohvataljivih podataka, bilo da je riječ o istraživačkim podacima, digitaliziranoj literaturi i arhivama, podacima javnih servisa kao što su zemljische knjige ili pak podacima što ih generiraju umreženi objekti ili milijarde ljudi koji koriste digitalne uređaje i servise. Ovaj je fenomen poznat pod nazivom Big Data. Količinu podataka koju je nekad proizvodio LHC danas u podjednakoj mjeri i uz puno manju investiciju proizvodi elektronski mikroskop. Razlika u cjeni investicije jest ogromna, no krajnji podatkovni efekt je sumjerljiv. To pak znači da je potrebna snaga računanja i pohrane podataka sumjerljiva. Iz ovog primjera vidljivo je da se trošak prebacuje s instrumenta (izvora podataka) na resurse za pohranu, prijenos i obradu podataka, dakle e-infrastrukturu.

U doba generiranja ogromne količine podataka podatkovne infrastrukture potrebne za pohranu i upravljanje podacima, širokopropusne mreže nužne za prijenos velikih količina podataka te sve jača računala za procesiranje podataka nužne su i neizostavne komponente svih sustava. Jednako su bitne sustavu znanosti i obrazovanja, javnom i državnom sektoru te gospodarstvu. *Cloud* ili oblak, kao novi oblik isporuke usluga, koji je drastično promijenio životе pojedinaca i cijelih industrija i društva u cjelini, već je ustaljen u našem rječniku i svakodnevnom životu, pa tako govorimo o računarstvu iz oblaka, podacima u oblaku, aplikacijama iz oblaka i sl.

Bez modernih e-infrastruktura koje se kriju iza (ili ispod) "oblaka", nećemo biti u stanju odgovoriti na

Veliki hadronski sudarivač ili supersudarivač (Large Hadron Collider, LHC), osim što je najveći svjetski

znanstvene, obrazovne, društvene i druge izazove pred nama. Kao što je pojava računala pokrenula promjene, tako i Big Data analitika mijenja naše gospodarstvo i društvo omogućavajući čitav niz inovacija. Big Data uvelike mijenja i znanstvene aktivnosti. Kako bismo na najbolji način iskoristili podatke, posebno znanstvene, moramo ih biti u stanju spremiti, pristupati im, prenositi ih, dijeliti i ponovo koristiti bez obzira na institucionalne, teritorijalne, tržišne ili podjele na znanstvena područja.

Malo o HR-ZOO-u...

U cilju pronalaženja rješenja za spomenute izazove Srce je 2011. godine započelo pripreme za projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO), strateški projekt koji će biti financiran od strane EU-a i koji će osigurati adekvatnu e-infrastrukturu za potrebe akademске i istraživačke zajednice te uspostaviti nove usluge za rastuće potrebe korisnika, prije svega spremanja i obrade velikih količina podataka i informacija.

OPERATIVNI PROGRAM U OKVIRU CILJA INVESTICIJA ZA RAST I ZAPOŠLJAVANJE

Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020

Hrvatski prijevod engleskog originala:
Operational Programme Competitiveness and Cohesion 2014 - 2020 2014HR16M1
1.2nd

Zagreb, prosinac 2014.
Engleski tekst je mjerodavan.

PLAN RAZVOJA ISTRAŽIVAČKE I INOVACIJSKE INFRASTRUKTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta
Zagreb, travanj 2014. godine



HR-ZOO je zamišljen kao distribuirana nacionalna e-infrastruktura sastavljena od čvorova s *grid* resursima, čvorova s računalnim resursima visoke učinkovitosti (engl. High Performance Computing) te čvorova s *cloud* resursima. Računalni i spremišni resursi HR-ZOO-a bit će instalirani u distribuiranoj infrastrukturi nacionalnih podatkovnih centara u četiri grada: Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku. Resursima i servisima opsluživat će sve korisnike i ustanove iz sustava znanosti i obrazovanja. Podatkovni centri HR-ZOO-a bit će međusobno povezani redundantnim optičkim vezama nacionalne akademske i istraživačke mreže CARNet te s međunarodnim infrastrukturama. Nakon 835 dana od Odluke o sufinanciranju izrade projektne dokumentacije, održan je prvi sastanak s konzultatima na izradi Studije izvodljivosti, *cost-benefit* analize i ostale projektne dokumentacije, a koja bi trebala biti završena u idućih 10 mjeseci te koja bi trebala odrediti i konačnu arhitekturu i dizajn HR-ZOO. Otvaranje natječaja i početak izgradnje očekujemo tijekom 2017., a produkciju krajem 2018. godine.

Malo o partnerima... i korisnicima

Projekt gradimo zajedno s partnerima, sveučilištima u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku, s Institutom Ruđer Bošković i CARNetom, što je jedna od specifičnosti projekta. U međuvremenu smo odradili niz sastanaka i dogovora s korisnicima postojećih infrastruktura (CRO NGI, Isabella, Dabar) ali i s pojedinim voditeljima novoustavljenih centara izvrsnosti. Očekujemo da će se ti kontakti intenzivirati u mjesecima pred nama. U razgovorima s Ministarstvom, sveučilištima i Hrvatskom zakladom za znanost ukazujemo na potrebu sinkronizacije u pogledu e-potreba budućih istraživačkih i obrazovnih inicijativa odnosno projekata. HR-ZOO u tom smislu predstavlja infrastrukturu na koju se ti projekti mogu i trebaju osloniti. Infrastrukturu s dovoljno računalnih i spremišnih

resursa za zadovoljenje srednjoročnih i dugoročnih potreba institucija i timova sustava znanosti i visokog obrazovanja. HR-ZOO ujedno predstavlja poveznicu s gospodarstvom i javnim sektorom.

Malo o izazovima... ali ne onim tehničkim

Iako su tehnički izazovi na projektu uvijek zanimljivi, oni organizacijski nisu manje važni. Postoji niz pitanja koje trebamo raspraviti, i u projektnom konzorciju i šire, u sustavu znanosti i obrazovanja. Nabrajam samo neka: uspostava adekvatnog modela upravljanja nacionalnom e-infrastrukturom, pitanje dugoročne održivosti, pitanje otvorenosti (javno finansiranog) obrazovanja i istraživanja, pitanje interoperabilnosti, standardizacije i dr. Odgovori na ove izazove odredit će HR-ZOO.

Ovom prilikom posebno bih izdvojio pitanje ljudskih kapaciteta. Podatkovno intenzivna znanost generira potrebu za novim profilom zaposlenika: podatkovni znanstvenici ili e-znanstvenici osobe su koje predstavljaju sponu znanstvene discipline i naprednih računalnih ili drugih ICT resursa. Sponu znanosti i e-infrastrukture. U stvarnosti je takvih osoba nažalost jako malo u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, a posebno ih je teško zadržati na dulje vrijeme. Razlozi leže u nepostojanju jasno definiranog sustava prepoznavanja i nagradjivanja u akademskom ali i u javnom i ostalim sektorima, kao i općenito u nepostojanju sustava koji bi izgrađivao specifične "digitalne vještine". Budući da su to osobe koje vrlo često nemaju adekvatnu akademsku spremu te vrlo često ne nalaze svoj karijerni put u sustavu znanosti i visokog obrazovanja, vrlo ih je teško zadržati u sustavu. Bez njih Srce i HR-ZOO, a ni cijelokupni sustav znanosti i visokog obrazovanja ne može ispunjavati zadatke koje stoje pred nama. Zato je nužno što prije otvoriti široku raspravu te pronaći adekvatno rješenje. Rješenje koje će u konačnici zaustaviti i preokrenuti negativan trend odlaska malobrojnih e-znanstvenika iz sustava. ❤

Ivan Marić, zamjenik ravnatelja Srca



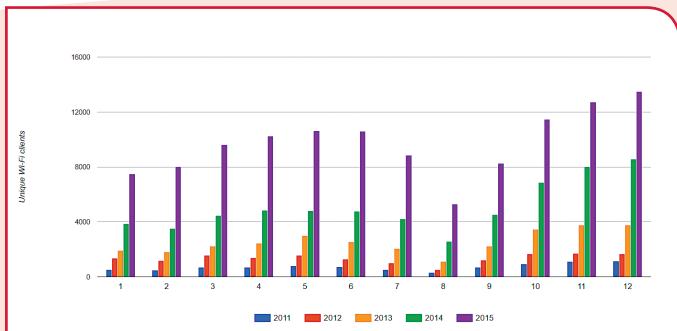
**Mrežne tehnologije**

Bežične mreže - korisnici očekuju i zahtijevaju

Bežične mreže odavno više nisu nešto što je lijepo imati, već su u mnogim segmentima postale nešto što korisnici očekuju i zahtijevaju. Neprestanim rastom broja i tipova klijenata, načina korištenja uređaja, a time i rastom upotrebe bežičnog pristupa, do izražaja sve više dolazi kvaliteta izrade bežičnih mreža.

Za veliku eksploziju novih klijenata najviše je zaslужna popularnost pametnih telefona, koji se danas nalaze skoro u svakom džepu. Pametni telefoni postaju sve napredniji, njihove aplikacije sve zahtjevnejše i gladnije prometa, dok količine prometa u tarifama korisnika kod mobilnih operatera ostaju iste. Sve su to razlozi koji korisnike tjeraju da potraže alternativni pristup internetu putem bežičnih mreža.

Bežična mreža Sveučilišta u Zagrebu infrastrukturna je usluga Srca koja iz godine u godinu bilježi 100-postotni porast broja jedinstvenih klijenata u usporedbi s prethodnim godinama, što je prikazano na Slici 1.



Slika 1. Broj jedinstvenih klijenata po godinama

Kapacitet

Izgradnjom bežičnih mreža u prošlosti je više bila orijentirana na pokrivenost, što znači da se što manjim brojem bežičnih pristupnih točaka pokušavalo pokriti što veće površine objekata. Takvo načelo dizajna bežične mreže pružalo je najčešće najniže brzine spajanja na većini pokrivenog prostora, a bolja se propusnost mogla ostvariti samo u neposrednoj blizini bežične pristupne točke – koja je najčešće bila smještena na lokaciji na kojoj klijenti većinom ne borave, poput hodnika.

Uzimajući u obzir daleko manji broj klijenata te puno manje zahtjeve, takve bežične mreže u većini slučajeva dobro su služile svojoj svrsi. Kako bi bežične mreže izdržale velik broj klijenata te uz to pružile i dobro korisničko iskustvo, bitno ih je kvalitetno dizajnirati za odgovarajući kapacitet i veću propusnost. To u konačnici podrazumijeva veći broj bežičnih pristupnih točaka, raspoređenih na lokacije što bliže klijentima kako bi što veći broj klijenata ostvario što bržu komunikaciju i oslobođio eter za druge klijente.

Za izgradnju bežične mreže visokog kapaciteta i propusnosti sva-kako se najbolje obratiti stručnjacima, jer ništa nije lakše napraviti

nego lošu bežičnu mrežu – na kojoj će vrijedna i kvalitetna bežična oprema raditi daleko ispod svojih performansi i kapaciteta.

Sigurnost

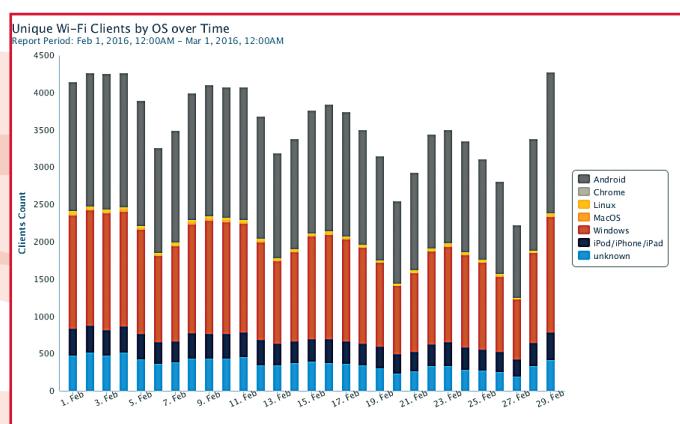
Sigurnost je oduvijek važan čimbenik, što, nadamo se, nije potrebno posebno naglašavati. No kod sigurnosti treba razlikovati pružanje zaštićenog pristupa od pružanja sigurnog pristupa jer jedan nužno ne uključuje drugi.

Kod zaštićenog pristupa najčešće se štiti sâm pristup bežičnoj mreži, pri čemu su korisnik i njegov promet eksponirani ostalim korisnicima budući da svi klijenti dijele jedan (isti) enkripcionski ključ. Siguran pristup, s druge strane, štiti i korisnički promet na način da ga kriptira dinamičkim ključevima, zbog čega je gotovo nemoguće dobiti uvid u promet koji se odvija putem bežične komunikacije.

Primjer sigurnog bežičnog pristupa svakako je eduroam, koji se koristi u edukacijskoj zajednici te je primarni način pristupa bežičnoj mreži Sveučilišta u Zagrebu, kao i bežičnim mrežama u mnogim institucijama iz sustava znanosti i obrazovanja u Hrvatskoj i svijetu.

Odlaze li žice u povijest?

Kvalitetno dizajnirane bežične mreže danas bez problema mogu zadovoljiti potrebe većine korisnika, no žice će uvijek imati prednosti kojih se mnogi ne žele ili ne mogu odreći. Uvid u korištenje bežične mreže u jednom od studentskih domova gdje studenti imaju mogućnost i bežičnog i žičanog pristupa (Slika 2.) pokazuje da se više od 40 % korisnika s uređajima koji podržavaju oba načina pristupa (poput prijenosnih računala) odlučilo za bežični pristup.



Slika 2. Broj jedinstvenih klijenata po OS-u

Iako žice vjerojatno nikada neće otići u povijest, broj uređaja koji podržavaju samo bežični pristup sve je veći i tom trendu ne nazire se kraj.

Različiti tipovi uređaja, kao i njihova svrha, već sada su doveli do kreiranja novih bežičnih standarda 802.11ah (HaLow) i 802.11ad (WiGig). Obilježja standarda HaLow su velik domet i niska propusnost uz nisku potrošnju energije, što ga čini pogodnim za IoT uređaje, dok su obilježja standarda WiGig mali domet i velika propusnost, što ga čini pogodnim za međusobno povezivanje uređaja bez upotrebe žice.

Sljedeći značajniji pomak u bežičnoj tehnologiji namijenjenoj za korisnički pristup očekuje se izlaskom standarda 802.11ax. ☺

Robert Maltarić, voditelj usluge Bežična mreža Sveučilišta u Zagrebu

Mrežna infrastruktura studentskih domova

Budućnost je bežična mreža

Ideja o ustroju računalnih mreža u studentskim domovima nastala je još 2003. godine u Srcu. Početkom masovnijeg korištenja prijenosnih računala, mobitela, dlanovnika i ostalih uređaja opremljenih WiFijem pokazala se potreba i za uvođenjem bežičnih mreža u studentske domove. Srce je prepoznalo i tu potrebu pa je u suradnji s Ministarstvom znanosti, obrazovanja i sporta te nadležnim studentskim centrima pokrenulo niz projekata kojima su u pet studentskih domova u potpunosti bežičnom mrežom pokriveni svi smještajni kapaciteti te su još dva doma djelomično pokrivena.

Mrežna infrastruktura studentskih domova sa svojih 11.000 priključaka propusnosti do 1Gbit/s predstavlja najveću žičanu LAN infrastrukturu u Hrvatskoj pristup kojoj je usklađen sa standardom eduroam(R) te je kao takva među najvećim žičanim eduroam instalacijama na svijetu. Infrastruktura StuDOM obuhvaća 11 studentskih domova u 6 hrvatskih gradova. Infrastrukturu StuDOM svakodnevno koristi više 10.000 studenata koji žive u studentskim domovima. Od samih početaka uvođenja interneta u studentske sobe, Srce brine o postavljanju visokih zahtjeva koje infrastruktura mora zadovoljiti bilo da se radi o izgradnji novih smještajnih kapaciteta ili o obnovi postojeće infrastrukture.

Nizom projekata do sada je zamijenjen veći dio aktivne mrežne opreme koja je bila postavljena u inicijalnoj uspostavi infrastrukture StuDOM. Najveći iskorak napravljen je pri obnovi studentskih naselja Stjepan Radić i Cvjetno u kojima je u potpunosti zamijenjena pasivna i aktivna mrežna infrastruktura.

Ta obnova temeljena je na ranije provedenom projektu Srca i Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta prilikom kojeg su naprav-

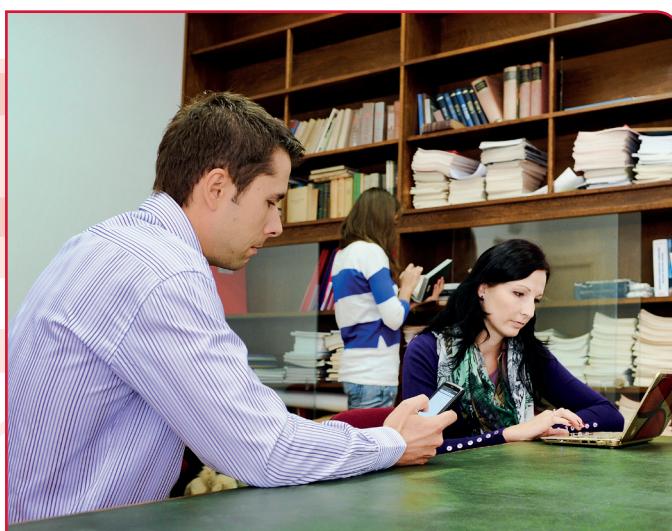


ljeni značajni tehnološki iskoraci u vidu nabave i instalacije aktivne mrežne opreme koja podržava propusnost linkova do 10Gbit/s. Provedbom ovih projekata postavljene su smjernice za daljnji razvoj i nadogradnju žičanih infrastruktura u ostalim domovima u Hrvatskoj. Početkom masovnijeg korištenja prijenosnih računala, mobitela, dlanovnika i ostalih uređaja opremljenih WiFijem pokazala se potreba i za uvođenjem bežičnih mreža u studentske domove. Srce je prepoznalo i tu potrebu pa je u suradnji s Ministarstvom znanosti, obrazovanja i sporta te nadležnim studentskim centrima pokrenulo niz projekata kojima su u pet studentskih domova u potpunosti bežičnom mrežom pokriveni svi smještajni kapaciteti te su još dva doma djelomično pokrivena.

Najveća instalacija bežičnih mreža na studentskim domovima provedena je u studentskim naseljima Stjepan Radić i Cvjetno u kojima je prilikom obnove paviljona, a kao priprema za nadolazeće Europske sveučilišne igre, instalirano 400 bežičnih pristupnih točaka u 15 paviljona čime je osiguran pristup bežičnoj mreži za gotovo 6.000 studenata. Uvođenjem bežičnih mreža u studentske domove zabilježeno je povećanje prometa na pristupnim linkovima za dva puta što jasno pokazuje da važnost bežične mreže koja definitivno predstavlja budućnost.

U godinama koje dolaze treba se fokusirati na završetak izgradnje bežičnih mreža u svim domovima u Republici Hrvatskoj vodeći računa o dizajniranju i kapacitiranju te mreže kako bi zadovoljila zahtjeve korisnika sljedećih pet godina. ☺

Tomislav Marić, voditelj Centra potpore za mrežne infrastrukture studentskih domova StuDOM





Obrazovni programi za IT specijaliste

Podjela certifikata prvoj skupini polaznika programa edu4IT

Prva skupina polaznika programa obrazovanja edu4IT stekla je certifikat Srce Sistemski administrator 1



Dio polaznika programa edu4IT zajedno s mentorima i predavačima

U petak, 26. veljače 2016. godine u 14:00 sati održana je podjela certifikata polaznicima programa obrazovanja za IT specijaliste edu4IT – Sistemski administrator 1.

Program obrazovanja edu4IT prvenstveno je namijenjen osobama koje se bave primjenom informacijske tehnologije u obrazovnim i istraživačkim ustanovama, odnosno održavanjem računalnih sustava, ali i ostalim zainteresiranim IT specijalistima i građanima

koji se žele profesionalno usavršavati u području administracije korisničkih računala i poslužitelja.

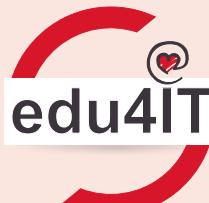
Osim savladavanja teorijskih i praktičnih vještina iz područja administracije operacijskih sustava Windows i Linux, program edu4IT sastoji se i od upoznavanja s ključnim pojmovima, dionicima i aktivnostima u području razvoja e-infrastrukture u sustavu znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj i Europi.

Osim tečajeva, polaznici programa položili su i odgovarajuće stručne ispite te izradili i predstavili završne radove. Prilikom predstavljanja završnih radova polaznici programa razmijenili su svoja saznanja i postignuća te s predavačima i stručnjacima iz Srca raspravljali o alternativnim rješenjima.

Prvih 15 polaznika uspješno je završilo program. Ovom prilikom čestitamo im na tome. Vjerujemo da će novostečena znanja primjenjivati u svakodnevnom radu.

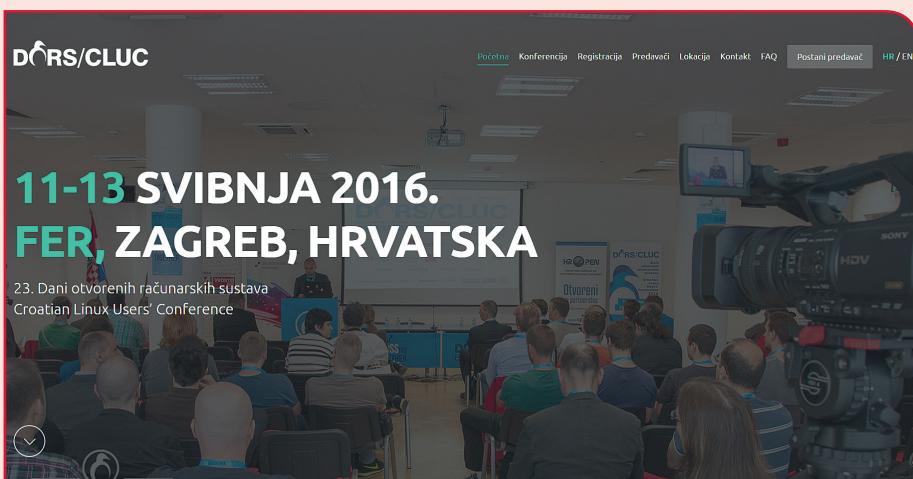
Više informacija o ovom programu moguće je pronaći na web adresi www.srce.hr/edu. ☺

Sabina Rako, voditeljica usluge Obrazovni programi za IT specijaliste, predstojnica Sektora za obrazovne usluge



Konferencije

Srce na DORS-ima



U razdoblju od 11. do 13. svibnja 2016. održat će se 23. konferencija Dani otvorenih računarskih sustava/Croatian Linux Users' Convention – DORS/CLUC. Konferenciju zajednički organiziraju

Hrvatska udruga za otvorene sustave i Internet (HrOpen) te Hrvatska udruga Linux korisnika (HULK). Na konferenciji će sudjelovati strani predavači te predavači iz zemalja u regiji. Srce već dugi niz godina aktivno sudjeluje na konferenciji, a za ovu godinu priprema nekoliko prezentacija o iskustvima zaposlenika u korištenju otvorenih sustava u razvoju usluga Srca. Pored toga, Srce će povodom konferencije objaviti posebne Srce novosti namijenjene posjetiteljima konferencije te osigurati jednu nagradu za posjetitelje. Više o konferenciji DORS/CLUC 2016 možete saznati na službenim web stranicama konferencije <http://2016.dorscluc.org/>. ☺

Ana Čorić Samardžija, Centar za e-učenje

Imenovanje stručnjaka Srca u međunarodna tijela



Ivan Marić, zamjenik ravnatelja Srca



Sandra Kučina Softić, pomoćnica ravnatelja za obrazovanje i podršku korisnicima

Predstavnici Srca imenovani su u međunarodna tijela, Radnu skupinu o digitalnim vještinama i kompetencijama pri Europskoj komisiji i Forum o budućnosti interneta, čime Srce nastavlja dugogodišnju prisutnost na međunarodnoj sceni.

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta donijelo je odluku o imenovanju Sandre Kučine Softić, pomoćnice ravnatelja za obrazovanje i podršku korisnicima, u Radnu skupinu za digitalne vještine i kompetencije pri Europskoj komisiji (Working Group on Digital skills and competences) kao predstavnika Uprave za visoko obrazovanje Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2018. godine.

Stalno predstavništvo Republike Hrvatske pri Europskoj uniji imenovalo je Ivana Marića, zamjenika ravnatelja Srca, za člana, a Sveučilišni računski centar Srce za ustanovu hrvatskog predstavnika u Forumu o budućnosti interneta (Future Internet Forum – FIF). (Novosti) ☺

Okupljanje IT stručnjaka

Dani e-infrastrukture 2016.

U Srcu će se od 23. do 25. svibnja održati Dani e-infrastrukture. Okupit ćemo IT stručnjake koji su prije svega vezani uz područje visokog školstva i znanosti. Događanje posvećeno e-infrastrukturi nastalo je spajanjem nekoliko tradicionalnih okupljanja korisnika u Srcu: Dana e-infrastrukture, Dana sustava AAI@EduHr, Dana digitalnih repozitorija i Okupljanja korisnika ISVU REST API-ja.

U Srcu se tradicionalno održava velik broj različitih događanja koja pokrivaju različite segmente korisnika. Kako bismo olakšali razmjenu znanja i iskustva između nas i naših korisnika, odlučili smo ove godine pod jednim nazivom – Dani e-infrastrukture – objediniti naša četiri događanja: Dan e-infrastrukture, Dan sustava AAI@EduHr, Dan digitalnih repozitorija i Okupljanje korisnika ISVU REST API-ja.

Tijekom tri dana, od 23. do 25. svibnja, održat će se niz tematskih rasprava, predavanja i radionica koje će pokrивati različite usluge Srca, a bit će tu i mnoštvo novih tema od interesa znanstvene i akademske zajednice u Republici Hrvatskoj. Tako će se prvog dana kroz predstavljanje planova razvoja i panel-diskusije dati pregled planova vezanih uz znanost i e-infrastrukturu. Drugi i treći dan

rezervirani su za predstavljanje pojedinih mogućnosti što ih nude usluge Srca. Kroz niz predavanja naši korisnici prikazat će način na koji koriste usluge i sustave Srce, a djelatnici Srca prikazat će novosti i planove za naše usluge.

Smatramo da je međusobna razmjena znanja i iskustava jako važna kako bi aplikacije i sustavi koji se oslanjaju na e-infrastrukturu bili što robusniji i efikasniji. Uz to, ovakva događanja dobra su prilika za iznošenje i razmjenu ideja. Stoga vas pozivamo da nam se pridružite na Danima e-infrastrukture, a sve detalje o tome potražite u kalendaru događanja u Srcu na adresi www.srce.unizg.hr/dan-srca. ☺

Kruno Golubić, predstojnik Sektora za podršku korisnicima

Mjesec eduroama



nastavak je tradicionalnog *Tjedna eduroama* koji se kontinuirano održava od 2013. Sveučilišni računski centar (Srce), u ulozi nacionalnog operatera eduroam usluge, održavanjem Mjeseca eduroama

nastoji različitim aktivnostima osigurati da informacije o načinu rada, pouzdanosti, sigurnosti i jednostavnosti usluge eduroam budu široko dostupne kako davateljima usluge i matičnim ustanovama tako i krajnjim korisnicima u sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Više informacija o događanju potražite na www.eduroam.hr. ☺

Dubravka Orešković, Sektor za posredničke sustave i podatkovne usluge Srca



Obrazovne usluge Srca

www.srce.unizg.hr/edu

- Osnovni i napredni informatički tečajevi

- Online Tečajevi Srca



- Tečajevi Centra za e-učenje



Obrazovni programi za IT-specijaliste

- Ciscova akademija mrežnih tehnologija



- Linux akademija Srca



- Obrazovni programi iz statistike

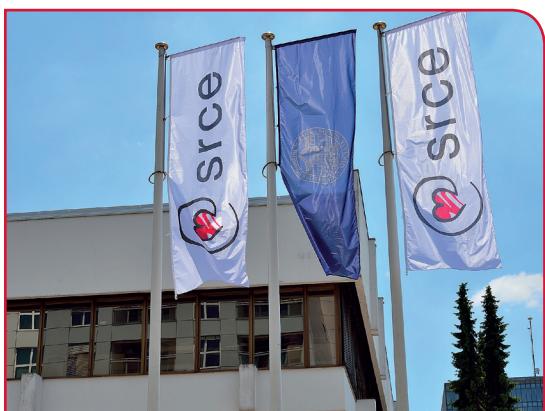
- obrazovni program za IT-specijaliste edu4IT



Ispitni centri Srca

- Ispitni centar Certiport

- Ispitni centar za Pearson VUE



Mjesec eduroama 2016.

od 11. travnja do 11. svibnja 2016.



Sveučilišni računski centar (Srce) i ove godine organizira Mjesec eduroama 2016. kako bismo nizom aktivnosti uslugu eduroam još više približili krajnjim korisnicima - studentima, nastavnicima i istraživačima.
www.eduroam.hr

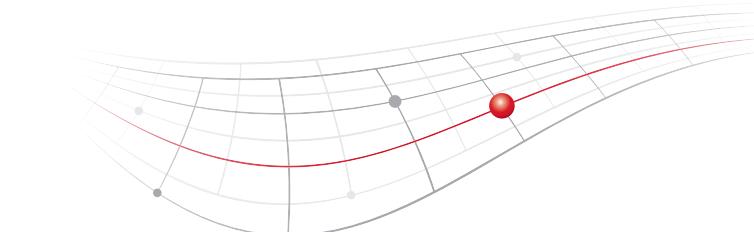


Dani e-infrastrukture 2016.

U Srcu će se od 23. do 25. svibnja 2016. održati Dani e-infrastrukture. Okupit ćemo IT stručnjake koji su prije svega vezani uz područje visokog školstva i znanosti.

Dođite na Dane e-infrastrukture u Srce!

Više informacija potražite na: www.srce.unizg.hr/dan-srca



srce novosti

Izdavač:
Sveučilište u Zagrebu
Sveučilišni računski centar
Josipa Marohnića 5
10000 Zagreb
Za izdavača: dr. sc. Zoran Bekić

Uredništvo:
Nataša Dobrenić, urednica
Mijo Đerek, član Uredništva
Mirjana Gabriel, članica Uredništva
Boris Matijašević, član Uredništva
Sabina Rako, članica Uredništva

Kontakt: tel.: 616 58 40;
fax: 616 55 59
e-mail: press@srce.hr
Naklada: 3.200 primjeraka
Tisk: AKD, Zagreb
ISSN 1334-5109

