



IT zaštita resursa Srca

02

## Unaprijedili smo sigurnost infrastrukture Srca

Ključni dio unapređenja sigurnosti je proveden projektom uspostave vratozida i IPS sustava nove generacije uz potpuno razdvajanje javnih, internih i udruženih mreža i usluga u Srcu.

Osobito vodimo računa o sigurnosti, pouzdanosti i visokoj dostupnosti, pazimo na to da su sve naše usluge zaštićene, redovito provjeravane i da stalno unapređujemo zaštitu od mogućih napada.

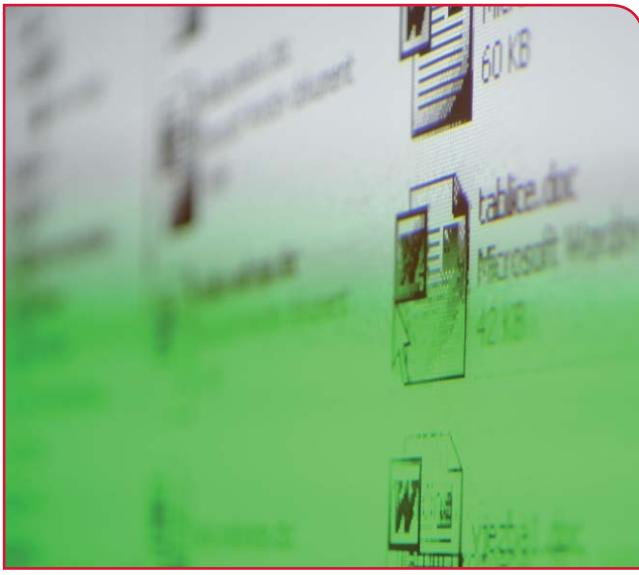
Plagiranje

07

## Srce je izradilo analizu softvera za otkrivanje plagiranja

Srce je provelo analizu komercijalnih softvera za otkrivanje plagiranja kako bi pomoglo ustanovama u sustavu visokog obrazovanja kod odabira takvih softvera, ali i kako bi potaknulo raspravu na ovu temu.

Kada se govori o sustavnom pristupu otkrivanju plagiranja, od velike je važnosti postojanje softvera. To je prepoznato i u modelu zrelosti akademske čestitosti (AIMM – Academic Integrity Maturity Model) izrađenom 2014. godine u okviru projekta IPPHEAE (*Impact of Policies for Plagiarism in Higher Education Across Europe*).



CIX – Croatian Internet eXchange

06

## Preporuke za provedbu Nacionalne strategije kibernetičke sigurnosti



Radi ostvarivanja sigurnije, kvalitetnije i ekonomičnije razmjene internetskoga prometa, preporučuje se svim državnim tijelima da svoje internetske usluge smještaju kod pružatelja internetskih usluga koji su članice CIX-a i koje imaju otvorenu politiku razmjene prometa prema svim ostalim članicama CIX-a.

Novosti na projektu HR-ZOO

09

## Zajednica prepoznaće i podržava HR-ZOO projekt



Za potrebe izrade studije izvodljivosti za projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO), Srce se obratilo akademskoj i istraživačkoj zajednici. Povratne su informacije bile iznimno pozitivne.



IT zaštita resursa Srca

## Unaprijedili smo sigurnost infrastrukture Srca

Ključni dio unapređenja sigurnosti je proveden projektom uspostave vatrozida i IPS sustava nove generacije uz potpuno razdvajanje javnih, internih i udomljenih mreža i usluga u Srcu. Osobito vodimo računa o sigurnosti, pouzdanosti i visokoj dostupnosti, pazimo na to da su sve naše usluge zaštićene, redovito provjeravane i da stalno unapređujemo zaštitu od mogućih napada.

U proteklih godinu dana provedene su velike promjene i unapređenja u IT zaštiti resursa Srca. U suradnji s davaljima usluga pristupa Internetu uvedena je zaštita od većih i dugotrajnijih DDoS napada. Ključni dio unapređenja sigurnosti je proveden projektom uspostave vatrozida i IPS sustava nove generacije (NGFW, NGIPS i dr.) uz potpuno razdvajanje javnih, internih i udomljenih mreža i usluga u Srcu. U travnju smo, u prigodnom, 63. broju Srce novosti vezanom uz Sigurnost, objasnili važnost ostvarenja temeljnih ciljeva zaštite rada IT sustava – povjerljivosti podataka, ažurnosti i vjerodostojnosti podataka, te stabilne dostupnosti informacija i usluga. Sadašnje povećanje sigurnosti odnosi se prvenstveno na stabilnu dostupnost informacija i usluga (povećanom otpornošću na napade te redundantnim uređajima i lokacijama), indirektno se reflektirajući kroz još kvalitetniju zaštitu podataka.

### Anti DoS i DDoS zaštita

DoS i DDoS napadi su, uz cryptolockere, u velikom porastu i kod nas i u svijetu. DDoS zaštita kritičnih poslužitelja je zbog svoje prirode većim dijelom provedena u suradnji s CARNet-om kao davaljem usluge internetskog pristupa početkom ove godine, zatim jednim dijelom na vlastitoj opremi za mrežu Srca, te dodatno i na CIX-u. Zaštita je provedena na više razina – od specijaliziranog Anti-DDoS uređaja podešenoga da “čisti” promet i štiti odabrane sustave iz hrvatske akademske i istraživačke mreže, preko mehanizama tzv. “blackholinga” gdje se u slučaju kritične degradacije mreže BGP protokolom “javi” nadređenom davaljiju usluga internetskog pristupa (GÉANT-Cogent) da određeni neželjeni promet iz inozemstva odbacuje odmah već kod sebe, pa sve do ograničavanja volumena intenzivnih napada te zaštite od pritajenih i drugih vrsta napada na samom vatrozidu i IPS-u.

### Napredni vatrozidni i IPS sustav

Tijekom 2016. provedena je implementacija suvremenoga naprednog vatrozidnog (engl. Firewall) i IPS (engl. *Intrusion Prevention System*) sustava zadnje generacije u mrežu Srca. Arhitektura mreže je tijekom protekloga perioda prilagođena mogućnostima neprekinutoga rada na dvije lokacije, Srce1 (Marohnićeva ulica) i Srce2 (znanstveno-učilišni kampus Borongaj). Takvim proširenjem obuhvata na lokaciju Srce2 ostvarena je puna redundancija, zbog važnosti ovih sigurnosnih sustava i njihova centralnoga mesta u infrastrukturi.

Vatrozidni i IPS sustav je projektiran i planiran na skalabilan način tako da ga je po potrebi moguće proširivati bez promjena koncepta i dizajna sigurne mrežne arhitekture.



Uredaji su testirani i kapacitirani prema projekcijama rasta korisnoga i neželjenog prometa u sljedećih tri do pet godina, a nabavljeno rješenje vatrozidnog klastera skalabilno je u slučaju rasta potreba i/ili s povećanjem broja usluga koje trebaju biti dostupne i na drugoj lokaciji.

### Kontrola mrežnog prometa

Računalno-komunikacijska mreža Srca sastoji se od više od stotinu virtualnih mreža raspodijeljenih u nekoliko logičkih zona uređenih strogim međuodnosima dozvoljenoga prometa (sve što nije izričito dozvoljeno, odbacuje se) i finije granulirano dodatnim pravilima između pojedinačnih podmreža, a gdje je to potrebno i između pojedinačnih računala i servisa.

Kontrola prometa izvedena je zajedničkom centralnom politikom (engl. Policy) na samom vatrozidu, koja i na tehničkoj razini održava sigurnosnu politiku Srca koja se provodi višeslojno – od razine centralnih i distribuiranih mrežnih uređaja, preko pojedinačnih računala, poslužitelja i drugih klastera, pa sve do zaštite u samim aplikacijama i servisima.

Upravljanje samim uređajima i cijelim vatrozidnim klasterom moguće je na više načina uz detaljan uvid u logove, događaje i njihovu korelaciju te stvaranjem novih pravila i odgovarajućih izvještaja. Dostupne su još i zaštita s obzirom na lokaciju (engl. Geo Protection), kontrola aplikacija (engl. Application Control), inspekcija HTTPS prometa, upravljanje pristupom po korisnicima i grupama korisnika (engl. Identity Awareness) i drugo.

### IPS zaštita

IPS zaštita pruža aktivno praćenje napada i odbacivanje pokušaja probroja u mrežu Srca.

Uvođenjem IPS-a u mrežu Srca, uz već postojeći IDS sustav, te skeniranjem cijelokupnog ulaznog i izlaznog prometa dobivena je mogućnost reagiranja na upade i zaštite od neovlaštenih aktivnosti u stvarnom vremenu. IPS zna i može prepoznati neželjene aktivnosti, izvestiti o njima i istovremeno ih blokirati. Sve prepoznate novo-

nastale prijetnje u svijetu se u roku nekoliko sati ili kraće pretoče u skup novih pravila spremnih za zaštitu, puno brže i puno prije izdavanja novih zakrpa ili workaroundsa za sve moguće sustave i softvere u upotrebi (kojih u Srcu ima zaista mnogo i vrlo su raznovrsni). ☺

Vedran Turkalj, voditelj IT sigurnosti

### Sigurnost i zaštita privatnosti korisnika u posredničkom sloju e-infrastrukture

## Nije važno tko si, glavno da znam da si to ti!

Svaka autentikacijska i autorizacijska infrastruktura gradi se na organizacijskoj, informacijskoj i tehničkoj razini i temelji na uspostavljenom povjerenju između subjekata povezanih u tu infrastrukturu.

Sigurnost i zaštita privatnosti korisničkih podataka, prije svega korisničkih vjerodajnica (engl. *credentials*) temeljne su karakteristike dobre posredničke infrastrukture (engl. *middleware*). Osnovni sustav svake posredničke infrastrukture jest autentikacijska i autorizacijska infrastruktura (AAI) koja omogućuje pouzdano i sigurno dodjeljivanje, održavanje i korištenje elektroničkih identiteta krajnjih korisnika. U sustavu znanosti i obrazovanja u Republici Hrvatskoj ovu ulogu ima sustav AAI@EduHr čiju izgradnju i održavanje koordinira Srce. Svaka AAI gradi se na organizacijskoj, informacijskoj i tehničkoj razini i temelji na uspostavljenom povjerenju između subjekata povezanih u tu infrastrukturu: davatelja elektroničkih identiteta i davatelja usluga.

Davatelji usluga s povjerenjem u kvalitetu i pouzdanost prihvaćaju elektroničke identitete izdane od strane davatelja elektroničkih identiteta (matičnih ustanova), a matične ustanove pak s povjerenjem u zaštitu privatnosti omogućavaju pristup podacima o elektroničkim identitetima koji su davatelju potrebni kako bi učinkovito pružio uslugu krajnjim korisnicima. Pri tome svaki od subjekata u ovom krugu povjerenja ostvaruje određene pogodnosti:

- Matične ustanove dobivaju mogućnost sigurnoga, pouzdanog i učinkovitog upravljanja elektroničkim identitetima svojih dječatnika, suradnika, studenata i učenika kojima je stoga znatno

olakšana uporaba različitih mrežnih i mrežom dostupnih resursa, uz minimalnu administraciju.

- Davatelji usluga dobivaju veću dostupnost i vidljivost njihovih usluga uz znatno pojednostavljenu administraciju te standardiziran proces autentikacije i autorizacije.
- Krajnji korisnici dobivaju standardiziran, pouzdan i siguran mehanizam pristupa cijelom spektru usluga, od pristupa mreži i računalnim resursima do složenih aplikacija i informacijskih sustava.

Povjerenje se na organizacijskoj i informacijskoj razini gradi kroz jasna pravila i norme kojih su se subjekti dužni pridržavati, a na tehničkoj kroz uporabu odgovarajućih tehničkih rješenja i protokola koji jamče sigurnost informacija koje kruže među subjektima.

Zaštita privatnosti ostvaruje se kroz koncept pravila posluživanja atributa (engl. *attribute release policy*) koji znači da davatelj usluge dobiva samo one podatke o korisniku koju su mu nužno potrebni za pružanje usluge. Pri tome davatelj usluge nikad ne dobiva na raspolaganje korisničke vjerodajnice (npr. lozinku) pa nije u mogućnosti obaviti bilo kakvu akciju uime korisnika na drugim uslugama, a ne može ni dati tu mogućnost trećoj strani. Ovo se pravilo implementira na svim razinama pa tako sustav AAI@EduHr pojedinim uslugama ne isporučuje sve podatke nečijega elektroničkog identiteta već samo one potrebne za pružanje usluge, a određene prilikom registracije usluge.

Primjerice, davatelj usluge kojem je dovoljno znati da je neka osoba student na nekom fakultetu ne treba raspolagati podatkom o konkretnom imenu i prezimenu te osobe, dovoljno je da raspolaže identifikatorom elektroničkoga identiteta (npr. korisničkom oznakom) te osobe i podatkom o tome je li osoba student. Takav davatelj usluge u principu ne zna tko je doista neki korisnik, ali zna da se radi istom elektroničkom identitetu svaki put kada ga osoba koristi za pristup usluzi. Iskustvo vlasnika usluge svodi se pri tome na tvrdnju: Nije važno tko si, glavno da znam da si to ti! Korisnikov pravi identitet moguće je utvrditi isključivo suradnjom davatelja usluge i matične ustanove. Globalna usluga pristupa mreži, eduroam dobar je primjer usluge koja štiti privatnost svojih korisnika na opisani način. ☺

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





*Sigurnost i zaštita privatnosti korisnika u posredničkom sloju e-infrastrukture*

# Kako eduroam štiti privatnost korisnika

Korišteni protokoli jamče sigurnost korisničkih podataka i zaštitu privatnosti u procesu autentikacije i autorizacije uz jedan važan preduvjet – korisnik treba na odgovarajući način podesiti svoj uređaj prije prvog korištenja ove usluge



Usluga eduroam™ (engl. *education roaming*) je *roaming*-usluga zamišljena pod okriljem europske udruge akademskih i istraživačkih mreža (TERENA) i ostvarena kroz međunarodni projekt GÉANT. Usmjerena je na omogućavanje bežičnoga, ali i tzv. *wired* (žicom, kroz LAN) pristupa mreži. Hrvatska je od samoga početka, zahvaljujući Srcu i sustavu AAI@EduHr, aktivna u izgradnji i pružanju usluge eduroam.

Usluga eduroam (ekonomski *roaming*) omogućuje korisnicima (znanstvenicima, nastavnicima, studentima i drugom osoblju) ustanova sudsionica siguran pristup Internetu s bilo koje pristupne lokacije koja je izvedena po standardu eduroam. Ovaj se standard zasniva na činjenici da se autentikacija korisnika obavlja na njegovoj matičnoj ustanovi dok odluku o autorizaciji, odnosno pristupu mreži donosi davaljel usluge.

Mjesta pristupa eduroamu u Hrvatskoj

koji upravlja radom pristupne lokacije. Pri tome se podaci o korisniku stvarnom identitetu ne šalju davatelju usluge te se na taj način štiti privatnost korisnika. Tek uz suradnju izdavatelja električkoga identiteta i davatelja usluge moguće je utvrditi stvarni identitet korisnika. U tehničkom smislu, autentikacija u sustavu eduroam temelji se na standardima 802.1x (EAP-TTLS/PAP) i zasniva na međunarodnoj hijerarhiji RADIUS poslužitelja u koju su uključeni i središnji poslužitelji sustava AAI@EduHr. Korišteni protokoli jamče sigurnost korisničkih podataka i zaštitu privatnosti u procesu autentikacije i autorizacije uz jedan važan preduvjet – korisnik treba na odgovarajući način podestiti svoj uređaj prije prvog korištenja ove usluge. U tu je svrhu tim Srca razvio poseban alat – *installer*, dostupan svim korisnicima na adresi <http://installer.srce.hr>. Ovaj alat na jednostavan i pouzdan način omogućuje lako i učinkovito podešavanje uređaja (računala, tableta, pametnoga telefona) za korištenje usluge eduroam. Jednom podešen uređaj moguće je bez dodatnih akcija koristiti na svim pristupnim lokacijama u Hrvatskoj i svijetu.



Main us | Help | eduroam.org

About | FAQs | News | Support | Search

## Welcome to the new academic year – get online with eduroam

### eduroam around the world

With tens of thousands of hotspots in over 70 countries, wherever you roam, you can eduroam.

Where can I eduroam?



#### Get Connected

Students, researchers and educators – connect your phone, tablet or laptop to eduroam!

#### Connect Your Institution

Find out how and why universities, research institutes, schools and other institutions should get eduroam.

#### Connect Your R&E Network

Provide this valuable service to your research and education community.

Kada se korisnik spaja na bežičnu mrežu putem usluge eduroam u nekoj ustanovi, njegov zahtjev za autentikacijom šalje se njegovoj matičnoj ustanovi putem hijerarhijskoga sustava RADIUS poslužitelja. Nakon provjere korisničkih informacija matična ustanova vraća rezultat autentikacije posjećenoj ustanovi te, ako je rezultat autentikacije potvrđan, korisnik dobiva pristup eduroam usluzi. Pri tome je važno naglasiti da ispravno podešen korisnički uređaj korištenjem certifikata, provjerava autentičnost poslužitelja na strani matične ustanove te tako u potpunosti štiti korisnika od moguće krađe identiteta. ☺

Dubravko Penezić, voditelj usluge eduroam

Zaštita privatnosti

## Privatnosti korisničkih podataka u web-aplikacijama

Osim u sustavu AAI@EduHr, SAML se kao autentikacijski protokol koristi i na nacionalnoj razini u sustavu e-Građani te na međunarodnoj razini u sustavu eduGAIN



Zaštita privatnosti korisničkih podataka u *web-aplikacijama* koje koriste sustav AAI@EduHr provodi se na tehničkoj i organizacijskoj, odnosno formalnoj razini. Na formalnoj razini svi sudionici u procesu autentikacije i razmjene korisničkih podataka – davalac usluge, matična ustanova, administratori središnjih AAI@EduHr servisa – obvezuju se pridržavati sigurnosnih normi definiranih Pravilnikom o ustroju Autentikacijske i autorizacijske infrastrukture znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj.

Na tehničkoj razini za razmjenu povjerljivih korisničkih podataka tijekom procesa autentikacije koristi se *Security Assertion Markup Language* (SAML) - autentikacijski protokol temeljen na uporabi XML tehnologije, aplikativnih certifikata, digitalnoga potpisa te SSL tehnologije čime se osigurava visoka razina zaštite korisničkih podataka. Osim u sustavu AAI@EduHr, SAML se kao autentikacijski protokol koristi i na nacionalnoj razini u sustavu e-Građani te na međunarodnoj razini u sustavu eduGAIN što su još neke od potvrda visoke razine zaštite korisničkih podataka koju ovaj protokol osigurava.

Valja istaknuti i nekoliko razvojnih iskoraka na području zaštite korisničkih podataka u *web-aplikacijama* koji su ostvareni tijekom 2016. godine. Prije svega, implementiran je mehanizam obvezne promjene inicijalno postavljene zaporce na način da prilikom pristupanja korisnika nekoj od *web-aplikacija* koje sustav AAI@EduHr koriste, središnji AAI@EduHr servisi provjeravaju je li korisnik promijenio zaporku koju mu je inicijalno postavio administrator imenika. Ako korisnik nije promijenio zaporku, autentikacijski servis ga preusmjerava na *web-aplikaciju* za promjenu zaporce te, sve dok ne promijeni

zaporku, korisnik se ne može prijaviti ni u jednu drugu *web-aplikaciju* koja koristi sustav AAI@EduHr za autentikaciju korisnika.

Drugi značajan iskorak jest implementacija mehanizma višestupanjske autentikacije za potrebe autentikacije u *web-aplikacijama* koje zahtijevaju višu razinu sigurnosti od one koju pruža uporaba (samo) korisničke oznake i zaporce. Prototip višestupanjske autentikacije ostvaren je u suradnji s CARNetom uporabom korisničke oznake i zaporce u prvom i CARNet mToken usluge u drugom koraku, ali koncept se može proširiti i na druge token autentikacijske servise. ☺

Dubravko Vončina, Sektor za posredničke sustave i podatkovne usluge

## Zaštita podataka unutar baza podataka

Među osnovne principe zaštite podataka unutar baza podataka spadaju ograničenje pristupa stroju na kojem se nalazi sustav za upravljanje bazama podataka već na mrežnoj razini, tako da se podacima može pristupiti isključivo putem drugih, pristupnih strojeva na kojima se nalaze pripadne aplikacije informacijskog sustava; autorizacija pristupa na svim korisničkim razinama; 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.

Obvezni princip 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, tako da je, uz adekvatan sustav za sigurnosne kopije, ovo najbolji način za implementaciju moguće povrata podataka.

U dobre prakse oblikovanja baza podataka i informacijskih sustava također spada i snimanje traga (*audit*) svih kritičnih akcija nad sustavom, a 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, obradivati taj trag te biti administrator sustava. Ovaj princip osigurava povjerenje u snimljeni trag, što je osnova ispravne forenzičke analize informacijskog sustava, ukoliko je potrebna. ☺

mr.sc. Ognjen Orel, voditelj službe za akademske informacijske sustave



CIX – Croatian Internet eXchange

## Preporuke za provedbu Nacionalne strategije kibernetičke sigurnosti

Radi ostvarivanja sigurnije, kvalitetnije i ekonomičnije razmjene internetskoga prometa, preporučuje se svim državnim tijelima da svoje internetske usluge smještaju kod pružatelja internetskih usluga koji su članice CIX-a i koje imaju otvorenu politiku razmjene prometa prema svim ostalim članicama CIX-a.

Srce je, u okviru akcijskoga plana za provedbu Nacionalne strategije kibernetičke sigurnosti, izradilo Preporuke za korištenje nacionalnoga čvora za međusobnu razmjenu internetskoga prometa. Preporuke su izrađene sukladno mjeri A.3.1, zajedno sa sunositeljima – Zavodom za sigurnost informacijskih sustava i Hrvatskom regulatornom agencijom za mrežne djelatnosti. Nacionalna strategija i Akcijski plan prepoznavaju važnost CIX-a kao bitnoga faktora u hrvatskom internetskom prostoru te njegov potencijal u povećanju računalne sigurnosti Republike Hrvatske.

Preporuke promoviraju upotrebu nacionalnoga čvora za međusobnu razmjenu internetskoga prometa, s posebnim osvrtom na prednosti njegova korištenja s gledišta sigurnosti razmjene internetskoga prometa. CIX osigurava međusobnu razmjenu internetskoga prometa među korisnicima različitih usluga najkraćim komunikacijskim putem u okviru nacionalnoga sustava javnih električkih komunikacija. Ovaj način razmjene internetskoga prometa predstavlja sigurnosni zahtjev za operatore koji pružaju usluge državnim tijelima, ali i

potrebu učinkovitoga i ekonomičnoga nacionalnog povezivanja svih drugih korisnika u gospodarskom sektoru i samoga građanstva RH. Radi ostvarivanja sigurnije, kvalitetnije i ekonomičnije razmjene internetskoga prometa, preporučuje se svim državnim tijelima da svoje internetske usluge smještaju kod pružatelja internetskih usluga koji su (1) članice CIX-a i (2) koje imaju otvorenu politiku razmjene prometa prema svim ostalim članicama CIX-a.

Isto se preporučuje i ostalim pravnim i fizičkim osobama u RH.

Croatian Internet eXchange (CIX) je hrvatsko nacionalno središte za razmjenu internetskoga prometa, osnovano i koordinirano od strane Sveučilišnoga računskog centra (Srce) od 2000. godine, a otvoreno za sve davatelje internetskih usluga u Republici Hrvatskoj kako za komercijalne tako i nekomercijalne, odnosno privatne mreže. CIX infrastruktura je distribuirana i dostupna u dva čvorišta, a trenutačno broj 32 članice te se kroz nju mjesečno ostvari prijenos više od 7,3 PB podataka. ☺

Mario Klobučar, predstojnik Sektora za mrežne i komunikacijske sisteme

Savjet Hrvatske nacionalne grid infrastrukture (CRO NGI)

## Nužno financiranje CRO NGI-ja

Savjet CRO NGI-ja održao je svoju 12. sjednicu 5. listopada u Sveučilišnom računskom centru. Srce, koordinator CRO NGI-ja, upoznao je Savjet s osnovnim pokazateljima rada i smjernicama plana rada. Unatoč nedovoljnom financiranju, CRO NGI je s postajećim resursima neprekinito funkcionirao i zadovoljavao potrebe korisnika. Svi podaci o potrošnji pokazuju da su potrebe korisnika za resursima daleko veće od postajećih resursa. Predsjednik i članovi Savjeta ukazali su na profesionalnost Srca i trud uložen u održavanje infrastrukture u obimu i na razini "upotrebljivosti" za krajnje korisnike. Posebno je naglašena važnost povezanosti CRO NGI-ja s europskom EGI infrastrukturom i sudjelovanja Hrvatske u europskim e-infrastrukturnim projektima.

Savjet je dao punu potporu zahtjevima Srca za osiguravanje nužnoga financiranja CRO NGI-ja do puštanja buduće HR-ZOO infrastrukture u produkciju, prvenstveno zbog potreba korisnika u hrvatskoj istraživačkoj zajednici, ali i zbog kontinuiteta sudjelovanja u EU aktivnostima. Srce je zaključke Savjeta poslalo Ministarstvu znanosti i obrazovanja te predložilo sastanak o stanju i održivosti CRO NGI-ja, uz sudjelovanje predstavnika Savjeta CRO NGI-ja i predstavnika Srca. Iz zaključaka Savjeta CRO NGI-ja ističemo:

- CRO NGI, kao raspodijeljena računalna infrastruktura za napredno računanje, važan je i jedinstven element temeljne infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj.
- CRO NGI zastupa i osigurava povezanost Hrvatske s odgovarajućom europskom infrastrukturom EGI.
- Unatoč odlukama Savjeta i naporima Srca, proteklih je godina došlo do zastoja ili neadekvatnoga financiranja CRO NGI-ja, čime je CRO NGI doveden u iznimno loše stanje, koje se karakterizira potpunim gašenjem pojedinih čvorišta, nepouzdanim radom, zastarjelom i energetski zahtjevnom opremom.

Važno je osigurati opstanak CRO NGI-ja do početka funkcioniranja infrastrukture koja će se izgraditi u okviru projekta HR-ZOO (očekivano 2018. ili 2019. godine).

Nedvojbeno je kako je potrebno, barem u naredne dvije godine, osigurati sredstva za hladni pogon CRO NGI-ja, kao i za kontinuitet sudjelovanja u funkcioniranju i uporabi europske EGI infrastrukture. ☺

Dobriša Dobrenić, pomoćnik ravnatelja za računalnu i mrežnu infrastrukturu

## Plagiranje

# Srce je izradilo analizu softvera za otkrivanje plagiranja

Srce je provelo analizu komercijalnih softvera za otkrivanje plagiranja kako bi pomoglo ustanovama u sustavu visokog obrazovanja kod odabira takvih softvera, ali i kako bi potaknulo raspravu na ovu temu.

Kada se govori o sustavnom pristupu otkrivanju plagiranja, od velike je važnosti postojanje softvera. To je prepoznato i u modelu zrelosti akademske čestitosti (AIMM – Academic Integrity Maturity Model) izrađenom 2014. godine u okviru projekta IPPHEAE (*Impact of Policies for Plagiarism in Higher Education Across Europe*).

### Koje su prednosti uporabe softvera?

Softveri za otkrivanje plagiranja imaju niz prednosti, kao što su mogućnost provjere velike količine radova u kratkom vremenskom razdoblju, provjera sličnosti s ostalim radovima te izrada izvještaja. Istraživanja su pokazala i da uporaba softvera doprinosi rastu svijesti o etičnosti među studentima te studenti obraćaju više pažnje na to kako pravilno parafrasirati, referencirati i citirati nečiji rad.

### Način rada softvera

Analizom radova softver daje korisniku informaciju o tome koliki je postotak sadržaja identičan, odnosno korišten iz drugih izvora. Softver nizove znakova iz rada predanoga na analizu uspoređuje s ostalim radovima kojima ima pristup pa je uspješnost softvera izravno ovisna o obuhvatu i relevantnosti baze koju taj softver koristi. Ne postoji definirana granica koja će pojedino djelo svrstati među plagijate pa je zato potrebno s razumijevanjem tumačiti rezultate dobivene softverskom analizom.

### Kriteriji i analizirani softveri

Srce je tijekom 2016. godine provelo analizu softvera za otkrivanje plagiranja. Kod definiranja kriterija za odabir naglasak je stavljen na mogućnost uporabe na institucijskoj razini, mogućnost usporedbe s relevantnim izvorima na hrvatskom jeziku (npr. Hrčak, Dabar) te primjeni softvera u sustavima za e-učenje kao što je Merlin.



Pojedinačni kriteriji prema kojima je izrađena analiza su:

- mogućnost povezivanja s informacijskim sustavima pomoću programskih sučelja (API) i dodataka (engl. *plug-ins*) kojima bi se omogućila provjera radova iz postojećih sustava kao što su Dabar, Hrčak ili Merlin
- smještaj servisa (online ili lokalno na poslužiteljima Srca/druge ustanove)
- obuhvat baze (izvori koje softver koristi prilikom pretrage) i mogućnost uključivanja vlastite baze radova (prilikom dodavanja baze radova ustanove potrebno je provjeriti uvjete korištenja)
- dostupnost podrške institucijskim korisnicima
- rasprostranjenost softvera s naglaskom na uporabu u Europi i Hrvatskoj

The screenshot shows the PlagScan software interface. At the top, there are three input fields: 'File upload', 'Text input', and 'Web import'. Below these are two document preview cards. The first card for 'rad\_2006.pdf' shows it has 4968 words and was uploaded on 2016-11-02 at 15:35. The second card shows a progress bar at 94.1% with a 'Report' button. At the bottom left, it says '1 Document' and '25'. On the right, it displays a 'Plagiarism level' bar with segments for 0-1%, 1-5%, and 5-100%. A note at the bottom left says 'Hint: Your texts can be checked against each other for collusion during plagiarism analysis - see settings.' A 'Manual' link and an 'Ask Admin' link are at the bottom right.

Korisničko sučelje softvera PlagScan



- cijena korištenja softvera po različitim modelima (provjera po studentu, broju stranica i broju dokumenata)
- mogućnost prijave korisnika putem sustava AAI@EduHR i postojanje različitih uloga korisnika (administrator, nastavnik i student).

Za potrebe analize i usporedbe softvera provedeno je i testiranje na uzorku od 10 radova. Praktično testiranje omogućilo je bolji uvid u mogućnosti pojedinog alata.

Nakon određivanja kriterija napravljen je pregled dostupnih softvera za plagiranje na tržištu te su detaljnije analizirani ovi softveri: PlagScan, Turnitin, Unplag i Urkund.

### Zaključak analize

Preporuka je da se prije donošenja odluke o odabiru određenog softvera proveđe dodatno testiranje u koje treba uključiti korisničku zajednicu (nastavnici, studenti) te predstavnike ustanova. Istovremeno je potrebno donijeti politike kojima bi se osigurali organizacijski preduvjeti za primjenu softvera za otkrivanje plagiranja.

#### Zaštita od plagiranja

### Sveučilište u Rijeci koristi softver Turnitin

- **Na temelju dosadašnjeg iskustva u primjeni softvera za otkrivanje plagiranja, možete li izdvojiti nekoliko prepoznatnih prednosti?**

Sveučilište u Rijeci od 2010. godine u svrhu otkrivanja i zaštite od plagiranja koristi Turnitin software. Nakon nekoliko godina uporabe, iskustva korištenja vrlo su dobra i Turnitin je obvezatan alat za provlačenje svih završnih radova na svim razinama studiranja te svim sastavnicama Sveučilišta u Rijeci, bez iznimke, a koji je već postao standard pri predaji završnoga rada.

- **Koje značajke softvera za otkrivanje plagiranja smatrate relevantnima pri uporabi na institucijskoj razini?**

Jednostavan je za korištenje, funkcioniра tragajući za potencijalno neoriginalnim materijalom uspoređujući pomoću algoritmata tekst s bazama podataka, pronađi iste riječi složene u slične rečenične konstrukcije, skenira vlastite baze podataka, posjeduje licencirani ugovor za pretragu široke baze znanstvenih radova uključujući 35 milijuna specijaliziranih web-stranica – sve su to značajke relevantnosti i kvalitete softvera na institucionalnoj razini.

Turnitin je standard i redoviti alat pri procesu predaje završnoga rada bilo koje razine te pokazatelj praćenja kvalitete radova na Sveučilištu u Rijeci. ☺

Lea Lazzarich, Sveučilišna knjižnica Sveučilišta u Rijeci

### Plagiranje

## U potrazi za odgovarajućim softverom

- **Koje značajke softvera za otkrivanje plagiranja smatrate relevantnim pri uporabi na institucijskoj razini?**

Praksa provjeravanja originalnosti studentskih radova korištenjem online alata na Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli postoji otkako se Moodle intenzivnije koristi kao potpora nastavnom procesu, a studenti seminarske i druge radove šalju u digitalnom formatu. Nastavnici sami "rezuckaju" sumnjive rečenice najčešće koristeći Googleovu tražilicu. I zaista, copy/pesljani sadržaji s Wikipedije, Hrčka, raznih stranica za razmjenu gotovih seminarskih radova i sl. izvora redovito se pronađe u rezultatima tražilica. U 2016. godini počeli smo tragati za softverom koji je moguće integrirati u Moodle jer namjeravamo tekstove uspoređivati sa svim radovima ikada predanim nastavnicima na čitanje (bez obzira na predmet, studijski program, odjel, fakultet) i koji je moguće instalirati na vlastiti poslužitelj jer podatke ne želimo prisilno dijeliti s kompanijama koje će od njih raditi nepoznate proizvode. E-knjižnicu (Eprints) i Dabar (Islandora) u kojima već pohranjujemo ocjenske radove želimo slobodno pretraživati bez angažiranja resursa izvan akademske zajednice. Nabava takvoga softvera je u tijeku te se nadamo da ćemo u 2017. godini stjecati prva korisnička iskustva. ☺

Ivica Petrinić, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Rezultati ove analize pokazali su da softveri PlagScan i Urkund zadovoljavaju većinu postavljenih kriterija te su dobili našu preporuku za primjenu u sustavu znanosti i visokog obrazovanja.

Pozivamo vas da detaljne rezultate analize pročitate na web-adresi [www.srce.hr/plagiranje](http://www.srce.hr/plagiranje). ☺

Vijeće Europe je 2015. godine uspostavilo pan-europsku platformu za etičnost, transparentnost i integritet u obrazovanju (ETINED) čiji je jedan od ciljeva i zaštita, razvoj i podupiranje akademске čestitosti, s posebnim naglaskom na borbu protiv plagiranja.

Tamara Birkic, Draženko Celjak, Marko Cundeković, Sabina Rako, autori Analize softvera za otkrivanje plagiranja u znanosti i obrazovanju



Novosti na projektu HR-ZOO

## Zajednica prepoznaće i podržava HR-ZOO projekt

Za potrebe izrade studije izvodljivosti za projekt Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak (HR-ZOO), Srce se obratilo akademskoj i istraživačkoj zajednici. Povratne su informacije bile iznimno pozitivne.

Čak je 11 od ukupno 13 znanstvenih centara izvrsnosti u RH, prepoznato od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja kao "nacionalni putokaz i model" u sustavu znanosti i visokog obrazovanja koji će pomicati granice istraživanja i stvoriti inovativnu osnovu za razvoj društva i nacionalnoga gospodarstva, iskazalo interes za HR-ZOO e-infrastrukturnim resursima.

Isto su učinili i DARIAH-HR, dio paneuropske Digitalne istraživačke infrastrukture za umjetnost i humanističke znanosti DARIAH-EU te Institut za fiziku, organizacija specijalizirana za istraživanja i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim znanostima.

### Izrada projektne dokumentacije

Izrada studije izvodljivosti, koja uključuje analizu potreba kao i opciju analizu, spremna je za predstavljanje JASPERS konzultantima. Istovremeno je započelo projektiranje sjedišta HR-ZOO što uključuje izradu arhitektonskih, elektrotehničkih, građevinskih i strojarskih projekata.

Članovi HR-ZOO projektnog tima imaju često sastanke s projektantima i konzultantima, koji su ključni stručnjaci (key expert) za pojedina područja te sinergijski stvaraju potrebnu dokumentaciju važnu za projekt. Četiri godine od pojave HR-ZOO projekta na indikativnoj listi iz područja znanstvene infrastrukture, napokon možemo primijetiti konkretne pomake u pripremi dokumentacije za prijavu projekta na natječaj za bespovratna sredstva iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) kao nužnoga koraka u izgradnji 'oblaka'. ☺



Iskazi interesa sadrže opise organizacija i kvantificirane potrebe za naprednim računalnim resursima u obliku broja računalnih jezgri, za spremišnimi i podatkovnim kapacitetima u obliku gigabajta (GB) ili terabajta (TB) te za specifičnom programskom podrškom (softverom) za znanstvena računanja.

Ujedno su podržali i uspostavu specijaliziranih timova vrhunskih stručnjaka nove generacije (e-znanstvenika) koji će članovima znanstvene i akademske zajednice biti na raspolaganju pružajući im nužnu podršku s ciljem optimalnoga iskorištenja e-infrastrukturnih resursa za potrebe izrade znanstvenih, odnosno akademskih radova i istraživanja.

Iako se zbog nepredvidljivih okolnosti projektne aktivnosti ponekad ne odvijaju brzinom kojom bismo to željeli, svakog smo dana sve bliži ispunjenju glavnoga cilja ovoga strateškog multi-institucionalnog projekta, a to je izgradnja računalnoga i podatkovnog oblaka koji će biti temelj nacionalne istraživačke i inovacijske e-infrastrukture Republike Hrvatske.

Više o projektu HR-ZOO možete pronaći na web-stranicama projekta <http://www.srce.unizg.hr/hr-zoo>. ☺

Vlatko Grabovica, član HR-ZOO projektnoga tima

### Projekti Centra za e-učenje tijekom 2016. godine

Centar za e-učenje Srca aktivno sudjeluje u projektima kako međunarodnim tako i domaćim. U 2016. godini Centar je sudjelovao u dva projekta vezano uz unapređenje e-kolegija i edukaciju nastavnika za primjenu novih tehnologija u obrazovnom procesu. Projekt TARGET (*Uspostava visokoobrazovnih standarda kvalifikacija i zanimanja u sektoru ruderstva, geologije i kemijske tehnologije*) vodio je Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Jedan od ciljeva projekta bio je i unapređenje 20 e-kolegija u vidu povećanja kvalitete sadržaja te pratećih materijala tih e-kolegija. Tijekom projekta se, s nastavnicima Rudarsko-geološko-naftnoga fakulteta i Fakulteta kemiskog inženjerstva Sveučilišta u Zagrebu, radio individualno na razvoju i unapređenju njihovih e-kolegija.

Na kraju projekta postignut je i bolji rezultat od očekivanog te su unaprijeđena čak 34 e-kolegija.

Srce je kao partner sudjelovalo i na projektu *Razvoj standarda kvalifikacija i preddiplomskih studijskih programa* čiji je koordinator bio Tekstilno tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Centar za e-učenje Srca na projektu je radio na razvoju nastavničkih kompetencija u području e-učenja nastavnika TTF-a. Edukacija je organizirana kroz radionice na kojima je sudjelovalo više od 120 nastavnika, a za pojedine e-kolegije osigurana je i individualna podrška na razvoju e-kolegija. ☺

Tona Radobolja, Centar za e-učenje



## Srce – hrvatski “Drupal Community Builder”



Lizz Trudeau iz Drupal Associationa i Jasmina Plavac iz Srca

Posjetili smo DrupalCon Dublin – konferenciju koja se održavala od 26. do 30. rujna 2016. godine i kojoj je prisustvovalo 1.800 ljudi. Teme predavanja na ovogodišnjem DrupalConu bile su svrstane u više kategorija poput: *front end, devops, PHP, Symfony, project management, site building*, kodiranje/razvoj i druge. Posebno je zanimljivo bilo predavanje osnivača Drupala, Driesa Buytaerta, u kojem se osvrnuo na dosadašnji razvoj i budućnost Drupala, te iznio svoje stavove o značaju i utjecaju Drupala na sudbine ljudi koji ga koriste.

DrupalCon je i mjesto s izraženim društvenim aspektom. Na DrupalConu se ljudi iz cijelog svijeta upoznaju, dijele iskustva i ideje, na njemu nastaju nove suradnje i projekti. Osim ovih spontanih društvenih događanja, Drupal Association (organizator DrupalCona) održao je dva radna sastanka otvorena za sve zainteresirane. Cilj je otvorenoga pristupa sastancima omogućiti svim zainteresiranim polaznicima konferencije i članovima Društva pružanje povratne informacije o radu Društva.

Drupal Association Public Board Meeting je sastanak uprave i djelatnika Drupal Associationa na kojem se raspravlja o aktualnim temama te se podnose finansijski izvještaji iz prethodnog razdoblja i planovi za razdoblja koja dolaze. Teme sastanka bile su izvještaj s američkog DrupalCona u New Orleansu te rezultati kampanje za povećanje članova Društva.

Drupal.org Panel otvoreno je izlaganje inženjerskoga tima Drupal Associationa na kojem su predstavljeni zahvati na web-sjedištu Drupal.org: poboljšanje korisničkoga iskustva (predstavljena je nova naslovica te kratka povijest naslovnice) i nova programска rješenja implementirana u Drupalu, a posebna je pozornost posvećena doprinosima Drupal zajednice, poput migracije dokumentacije u nove predloške i slično.

Na DrupalConu smo upoznali i Lizz Trudeau, djelatnicu Drupal Associationa zaduženom za članstvo te proširivanje informacija o Drupal kampovima. Gospođica Trudeau omogućila je da se zagrebački Drupal Heart Camp, zakazan za svibanj 2017. (čiji je suorganizator Srce), najavi na zatvaranju konferencije u Dublinu. No, to nije prvi kontakt koji smo ostvarili s njom. Naime, Drupal Global Training Days, kvartalno događanje namijenjeno širenju Drupala koje se istovremeno održava u cijelom svijetu, Srce je organiziralo u rujnu ove godine u dogovoru s i prema smjernicama Drupal Associationa. ☺

Nino Katić i Jasmina Plavac, članovi Drupal tima u Srcu

## Završila deveta akcija Srce za brukoše

Srce već kontinuirano devet godina organizira akciju “Srce za brukoše” kojom studente prve godine studija upoznajemo s uslugama Srca koje će moći koristiti kao studenti Sveučilišta u Zagrebu. Mnoge od usluga Srca osmišljene su upravo za studente kako bi im olakšale i unaprijedile proces studiranja, a većina tih usluga studentima je dostupna bez naknade.

Svjesni smo da se u gomili obavijesti, poruka i informacija, važne stvari lako zaborave pa smo stoga za sve studente napravili označivač stranica (bookmark) koji smo podijelili na predavanjima, a veselo je i zabavan podsjetnik na kojemu studenti mogu pronaći više informacija o Srcu. Na web-stranici Srca ([www.srce.unizg.hr/studenti/](http://www.srce.unizg.hr/studenti/)), namijenjenoj prvenstveno studentima, nalaze se sve informacije o akciji “Srce za brukoše” kao i dodatne informacije o uslugama za studente o kojima smo govorili na predavanju. ☺

Nataša Dobrenić, voditeljica Akcije “Srce za brukoše”

## Priručnik 123 u sustavu Moodle

Centar za e-učenje od samog početka svojim korisnicima osigurava podršku u radu sa sustavom za e-učenje Merlin u obliku priručnika, animacija i sl. S vremenom se pokazala potreba za uputama koje će biti kraće i sažetiće te korisne nastavnicima jer će im dati početna znanja o izradi e-kolegija. Tako se razvila ideja o kratkim uputama koje mogu biti korisne i korisnicima drugih sustava za e-učenje temeljenih na sustavu Moodle, a ne samo korisnicima sustava Merlin. Ovaj je priručnik zamišljen kao vodič nastavnicima o tome što bi trebao sadržavati jedan e-kolegij te sadrži savjete o tome pomoću kojih resursa i aktivnosti izraditi pojedine sadržaje.

Priručnik ima 28 stranica A5 formata, tiskan je u boji i u nakladi od 4000 primjeraka. Dizajn je osmišljen s ciljem da potakne korisnike na pisanje vlastitih bilješki i označavanje izrađenih sadržaja, a male dimenzije omogućavaju laganu nošenje priručnika i upotrebu u različitim situacijama. Osim početnicima s radom u sustavu Moodle, ovaj priručnik može biti vrlo koristan i iskusnjim korisnicima koji mogu provjeriti izrađene sadržaje i njihovu organizaciju u svojim e-kolegijima.

Popis za provjeru sadržaja, dostupan na kraju priručnika, zajedno s popisom prijedloga aktivnosti i resursa kojima je moguće izra-



diti pojedine sadržaje bit će jednak koristan početnicima kao i svim ostalim korisnicima koji izrađuju ili planiraju izraditi svoje e-kolegije.

Priručnik se može preuzeti s web-stranice: [www.srce.unizg.hr/123Moodle](http://www.srce.unizg.hr/123Moodle), a tiskani primjerak možete zatražiti u Srcu. ☺

Ante Jurjević, Centar za e-učenje

## Preko 10.000 klijenata na bežičnoj mreži studentskih domova

Povodom Europskih sveučilišnih igara koje su održane u lipnju ove godine u Zagrebu i Rijeci napravljena je obnova studentskih naselja Stjepan Radić i Cvjetno naselje.

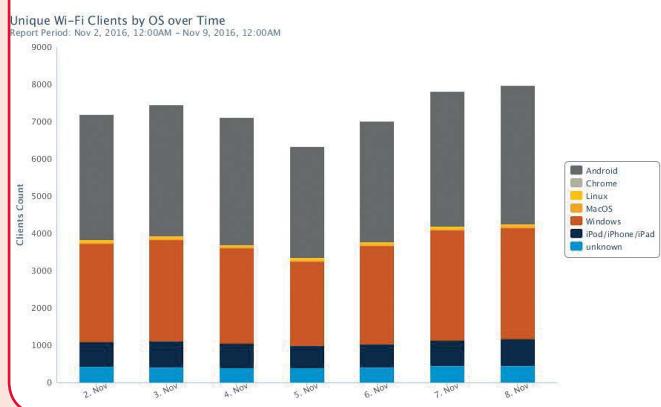
Tom prilikom rekonstruirana je kompletan računalno komunikacijska infrastruktura tih naselja te je u sve obnovljene paviljone uvedena i bežična mreža. Postavljanjem nove StudOM infrastruk-

ture povećana je propusnost okosnice kampus mreže s 1 Gbps na čak 10 Gbps te je omogućeno povezivanje iz studentskih soba propusnošću do 100 Mbps.

Jedan od najvećih iskoraka bio je uvođenje bežične mreže u obnovljene paviljone koja omogućuje spoj na bežičnu mrežu iz svih studentskih soba. Uspostavljena bežična mreža na studentskim naseljima Stjepan Radić i Cvjetno kompatibilna je s postojećom središnjom infrastrukturom za nadzor i upravljanje bežičnim mrežama smještenim na virtualnim poslužiteljima u Srcu.

Prema podacima nadzornog sustava koji se nalazi na virtualnim poslužiteljima u Srcu probijena je brojka od 10.000 jedinstvenih klijenata koji se u jednom danu spajaju na bežičnu mrežu. Također je vidljiv i podatak od preko 4.000 istovremeno spojenih jedinstvenih klijenata.

Prema statističkom prikazu vidljivo je da 50 % korisnika koji se spajaju na bežičnu mrežu koristi prijenosna računala te generiraju gotovo 90 % ukupnog prometa ostvarenog na bežičnoj mreži, dok ostali promet proizlazi od pametnih telefona i ostalih WiFi opremljenih uređaja. ☺



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



## Obrazovne usluge Srca

[www.srce.unizg.hr/edu](http://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



## Novi online tečaj Srca

### Uporaba Creative Commons

### licenci na obrazovnim sadržajima



<http://lms3.srce.hr/moodle>

# 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](mailto:press@srce.hr)  
Naklada: 3.100 primjeraka  
Tisk: AKD, Zagreb  
ISSN 1334-5109