

GODIŠNJE IZVJEŠĆE O RADU CARNeta ZA 2016. GODINU



Godišnje izvješće o radu CARNeta za 2016. godinu

Izvješće o radu CARNeta za 2016. godinu pripremio je Ured za administraciju i vođenje posebnih programa, a izvještaje za pojedine servise i projekte pripremili su pomoćnici ravnatelja te voditelji, timovi i pojedinci koji su na njima angažirani.

Tijekom 2016. godine Upravno vijeće CARNeta radilo je u sastavu:

- Sanja Polić, predsjednica Upravnog vijeća
- Tomislav Vračić
- Kristijan Lenac
- Fredi Glavan
- Ivica Markulin, Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNet, predstavnik zaposlenih

Sadržaj:

1.	PRISTUP INTERNETU.....	11
1.1	Izgradnja i održavanje CARNetove mreže.....	11
	Pristup Internetu - stalna veza	11
1.2	Jezgra - Izgradnja i održavanje nadzornih sustava.....	18
1.3	Izgradnja i održavanje okosnice CARNetove mreže.....	18
	Sigurnost CARNetove mreže	18
	Veza na Croatian Internet eXchange (CIX)	19
	Mrežni operativni centar CARNetove mreže (Network Operations Center – NOC)	19
1.4	Pristup pojedinačnih korisnika (PPK) CARNetovoj mreži	19
	Pregled korištenja PPK usluga - DSL pristup.....	20
	Pregled korištenja PPK usluga - Kabelski pristup.....	22
	Pregled korištenja PPK usluga - Mobilni pristup	23
1.5	Suradnja na međunarodnim projektima.....	26
2.	EDUKACIJA.....	28
2.1	Edukacija o e-učenju	28
2.2	Istraživanja o e-učenju	28
2.3	Portal Edu.hr	28
2.4	Loomen	29
2.5	Poslijediplomski specijalistički studij "E-učenje u obrazovanju i poslovanju"	32
2.6	Učionice budućnosti.....	32
2.7	e-Laboratorij.....	33
2.8	Portal za škole	35
2.9	e-Knjižnica	36
2.10	Libar	36
2.11	eLektire	37
2.12	eduKnjižara	38
2.13	18. CARNetova korisnička konferencija CUC 2016	38
2.14	3. studentski dan „Suvremene tehnologije u obrazovanju - STO“.....	39
2.15	sys.edu	40
3.	INTERNETSKE USLUGE	41
3.1	Usluga hostinga za srednje i osnovne škole.....	41
3.2	CMS za škole	41
3.3	Elektronički identitet.....	41

3.4	e-Dnevnik	42
3.5	e-Matica	42
3.6	NISPUŠ (upisi.hr)	43
3.7	mCARNet.....	43
3.8	mToken	43
3.9	VPU – Virtualni poslužitelji za ustanove.....	44
3.10	CARNet Debian.....	44
3.11	vooplX	45
3.12	sys.backup.....	45
3.13	WWW.HR	45
3.14	E-mail	46
3.15	Webmail.....	47
3.16	Web-prostor.....	48
3.17	sys.dns.....	48
3.18	NTP	48
3.19	News.....	49
3.20	FTP.....	49
3.21	Microsoft Download Center.....	49
4.	MULTIMEDIJA.....	51
4.1	CARNetov videokonferencijski sustav.....	51
	Sobne videokonferencije.....	51
	Stolne i desktop videokonferencije	52
	Web kolaboracija.....	52
4.2	CARNet Video mreža.....	52
	Internet prijenosi (<i>streaming</i>)	53
	CARNet Meduza	53
	Radio On Demand	53
	Baltazar	54
5.	SIGURNOST	55
5.1	Filtriranje sadržaja.....	55
5.2	Odjel za Nacionalni CERT	55
	Novi projekti	59
6.	POMOĆ I PODRŠKA.....	61
6.1	Odjel za podršku korisnicima	61

Služba za korisnike.....	61
Centri potpore	61
Registar .hr domena	61
Podrška za sistemske inženjere ustanova članica (SYSHELP)	62
sys.portal	62
7. MEĐUNARODNA SURADNJA	63
7.1 Članstvo u međunarodnim organizacijama	63
Suradnja s organizacijom GÉANT Association	63
Sudjelovanje u projektima GÉANT3plus i GÉANT4.....	63
7.2 EU projekti	65
e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)	65
Projekti završeni u 2016. godini	68
Tекуći пројекти	71
Pokretanje novih projekata u 2016. godini	72
8. POSLOVANJE USTANOVE.....	75
8.1 Marketing.....	75
Vidljivost projekta e-Škole	76
8.2 PR	77
Diseminacija projekta e-Škole	78
CARNet na društvenim mrežama	79
8.3 Događanja	80
8.4 CARNetovo mrežno sjedište	81
8.5 Popis zaposlenika i suradnika pohvaljenih i nagrađenih u 2016. godini.....	82

Uvod

U skladu s vizijom i misijom Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNet i u 2016. godini nastavljen je rad na brojnim projektima i aktivnostima usmjerenim na razvoj poslovanja te poticanje primjene napredne informacijske i komunikacijske tehnologije unutar obrazovne, akademske i istraživačke zajednice.

Tijekom 2016. godine provedene su brojne aktivnosti u sklopu projekta „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)“ na kojem je radio tim stručnjaka iz svih odjela u CARNetu. Tako je u srpnju svečano potpisana Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava za provedbu infrastrukturno-uslužnog dijela projekta vrijedan više od 220 milijuna kuna od čega 85 % sredstava dolazi iz Europskog fonda za regionalni razvoj, dok se preostali iznos sufinancira iz nacionalnih sredstava. Upravo na temelju tog ugovora započelo se s opremanjem nastavnog i nenastavnog osoblja računalnom opremom (tabletima, hibridnim računalima i prijenosnim računalima) u 151 osnovnoj i srednjoj školi koje sudjeluju u projektu, a koje čine 10 % svih škola u RH. Uz opremanje škola IKT infrastrukturom, CARNet je kroz projekt nudio i sadržajne elemente te edukaciju i podršku nastavnicima i ravnateljima. Izrađena su i dva strateška dokumenta: Okvir digitalne zrelosti škola, koji prvi put u RH omogućava dubinski uvid u stanje digitalne zrelosti osnovnih i srednjih škola u Hrvatskoj te Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika, koji, uz pripadajući Priručnik, donosi pregled znanja i vještina (kompetencija) potrebnih nastavnicima, ravnateljima i administrativnim djelatnicima za primjenu digitalnih tehnologija i resursa u školama. Kako bi se nastavnici potakli na korištenje tehnologije i digitalnih obrazovnih sadržaja u nastavi, CARNet je izradio i 60 scenarija poučavanja za biologiju, kemiju, matematiku i fiziku za 7. i 8. razred osnovnih te 1. i 2. razred srednjih škola, a do kraja projekta cilj je osmisliti ukupno 240 scenarija te ujedno potaknuti nastavnike na stvaranje vlastitih. Poticanje i osnaživanje nastavnika u 2016. godini provodilo se i kroz brojne radionice i webinare, a održano je 286 radionica s ukupno više od 4544 sudionika te četiri webinara koje je aktivno pratilo gotovo 1500 sudionika. Za potrebe provedbe sustavne edukacije odgojno-obrazovnih i administrativnih djelatnika u sklopu projekta e-Škole izabrane su lokacije Regionalnih obrazovnih centara (ROC-ova) u pet hrvatskih gradova, i to Splitu, Rijeci, Osijeku, Zagrebu i Varaždinu, kao dodatne napredno opremljene učionice u školi, gdje će se obavljati aktivnosti pilot-projekta u razdoblju od 2016. do 2018. godine te kasnije tijekom provedbe druge faze projekta e-Škole do 2022. godine.

ROC-ovi će se opremiti u okviru pilot-projekta za potrebe održavanja edukacije i skupova od strane CARNeta te agencija/organizacija nadležnih za poticanje razvoja i podršku odgojno-obrazovnom sustavu u RH, ali i za edukacije/programe organizirane od strane lokalne zajednice (npr. za nezaposlene, doškolovanja, prekvalifikacije i sl.). U 20 škola u prvoj fazi pilot-projekta e-Škole izgrađene su lokalne žične i bežične mreže. Škole su također opremljene dvama različitim tipovima učionica, prezentacijskom, opremljenom PC računalom, monitorom s funkcijom dodira, i zvučnicima te interaktivnom, koja uz prezentacijsku opremu uključuje i 30 tableta. Tijekom siječnja i veljače 2016. godine održane su dvije vrste praktičnih radionica za djelatnike prvih 20 škola: radionica o korištenju tableta i hibridnih računala te radionica o korištenju opreme za održavanje nastave i sustava za upravljanje nastavom. Krajem godine predstavljena je i nova mrežna stranica projekta e-Škole na kojoj će se redovito objavljivati sve najvažnije informacije za projektne dionike, ali i opću zainteresiranu javnost.

Treće događanje „Suvremene tehnologije u obrazovanju“ - STO 2016 održalo se 22. travnja 2016. godine u Rijeci u organizaciji CARNeta, Učiteljskog fakulteta i Filozofskog fakulteta u Rijeci. STO 2016 pružio je priliku svim studentima učiteljskih fakulteta i fakulteta na kojima se obrazuju budući nastavnici da se kroz niz praktičnih radionica i demonstracija upoznaju s različitim oblicima primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi.

Pod pokroviteljstvom predsjednice Republike Hrvatske gospođe Kolinde Grabar Kitarović i Ministarstva znanosti i obrazovanja u studenom je 2016. godine pod nazivom "Programirajmo svoju budućnost" održana 18. CARNetova korisnička konferencija – CUC 2016. Konferenciji je prisustvovalo više od 980 sudionika, što je čini najvećom dosad organiziranom CARNetovom korisničkom konferencijom, a putem videoprijenosna na CARNetovom portalu Meduza sadržaji s konferencije djelomično su bili dostupni i onima koji nisu sudjelovali na konferenciji. Program je bio sastavljen od dvaju pozvanih predavanja, dvaju panela, 30 radionica, 48 aktivnih izlaganja, 22 prezentacije radova i 14 prezentacija sponzora.

U e-Dnevnik, sustav za vođenje razrednih knjiga u elektroničkom obliku, uključeno je 256 novih škola, čime se broj škola u RH koje koriste e-Dnevnik popeo na 810. Uz postojeće funkcionalnosti e-Dnevnika, u 2016. godini omogućena je i evidencija za škole koje izvode nastavu prema programu IB.

Tijekom godine radilo se na izgradnji, razvoju i održavanju infrastrukture CARNetove mreže uz istraživanje i implementaciju novih mrežnih tehnologija i usluga. Tijekom godine održavane su veze prema 1837 ustanova članica na više od 3200 lokacija.

Prvog dana svibnja započela je druga faza paneuropskog infrastrukturnog projekta GÉANT4 koja će trajati 32 mjeseca, do 31. prosinca 2018. godine. GÉANT4 odvija se pod okriljem FPA-a (engl. *Framework Partnership Agreement*) koji pokriva razdoblje od 7 godina, a financira se u sklopu programa Obzor 2020 (engl. *Horizon2020*), Okvirnog programa Europske unije za istraživanje i inovacije (2014. - 2020.). CARNet je i u novoj generaciji projekta nastavio s aktivnim doprinosom te će uz veliki broj zaposlenika koji sudjeluju na projektu i dalje aktivno sudjelovati u razvoju najnaprednije paneuropske istraživačke mreže.

Nacionalni je CERT tijekom 2016. izdao 2504 sigurnosne preporuke i obradio 660 sigurnosnih incidenata na poslužiteljima unutar Republike Hrvatske. U svrhu podizanja svijesti o računalnoj sigurnosti CARNetov Nacionalni CERT objavio je novu inačicu brošure „Sigurnije na Internetu“, koja je izašla kao prilog Jutarnjem listu u studenome 2016. Također je aktivno sudjelovao u NATO-ovoј vježbi „Cyber Coalition 2016“ i međunarodnoј vježbi „Cyber Europe 2016“ koju organizira Agencija Europske unije za mrežnu i informacijsku sigurnost (ENISA), a valja istaknuti kako je u listopadu postao dio prvog centra kompetencija u Hrvatskoj iz područja kibernetičke sigurnosti. Tijekom godine obrađena su i 4182 *abuse* incidenta javno dostupnih mrežnih usluga i servisa ustanova članica.

Odjel podrške korisnicima u protekloj je godini uspješno odgovorio na gotovo 170.000 upita korisnika.

U nastavku kontinuiranog poboljšanja upravljanja .hr domenom u srpnju su doneseni postupci i uvjeti registracije domena sastavljenih od jednog ili dvaju alfanumeričkih znakova te domena s dijakritičkim znakovima. Prvi put od početka postojanja .hr domena omogućena je registracija domena s jednim alfanumeričkim znakom koje je zajedno s domenama s dvama alfanumeričkim znakovima moguće registrirati kao naplatne domene kod ovlaštenih registrara. Godina je završena s ukupno 63.091 besplatnom .hr domenom i više od 17.600 naplatnih, dok je ukupan broj domena u Registru .hr domena 97.170. U travnju su predstavnici CARNeta aktivno sudjelovali na sedmoj godišnjoj konferenciji o internetu DIDS 2016 (Dan internet domena Srbije) i drugom Regionalnom internet forumu - RIF 2016, koji su se održali

u Beogradu, dok je u Dubrovniku u listopadu CARNet sudjelovao na 16. sastanku organizacije ICANN Studienkreis u ulozi nacionalnog organizacijskog partnera.

U rujnu 2016., u suradnji s Ministarstvom znanosti i obrazovanja i Microsoftom Hrvatska, CARNet je implementirao Wi-Fi mreže u 50 osnovnih i srednjih škola. Osim brzog pristupa internetu, škole su time dobile visoku razinu sigurnosti i kontrole spajanja na mrežu, s obzirom na to da učenici mogu pristupati mreži samo putem svojih AAI@EduHr elektroničkih identiteta, čime automatski dobivaju pristup školskom sustavu te MS Officeu 365.

U suradnji s tvrtkama Microsoft i Samsung, CARNet je u 2016. godini otvorio i nove Učionice budućnosti, i to u Osnovnoj školi Popovača, Osnovnoj školi Horvati u Zagrebu i Gimnaziji Metković, a projektu Učionica budućnosti pridružila se i prva škola u bolnici pa su tako otvorene učionice u sklopu Klinike za dječje bolesti Zagreb i na Zavodu za hematologiju i onkologiju „Dr. Mladen Ćepulić“. Riječ je o učionicama koje će omogućiti interaktivno učenje podržano najnovijim informacijskim tehnologijama.

Prošle je godine većina CARNetovih odjela bila uključena u barem jedan od trenutačno četiri aktivna europska projekta u CARNetu (GÉANT, ATS - Assessment of Transversal Skills 2020, SCIENTIX i e-Škole), a u srpnju 2016. potpisani je ugovor u iznosu od 23.311 eura za projekt pod nazivom ICT Knowledge Exchange. Riječ je o projektu kojim će se nastaviti dugotrajna suradnja CARNeta i uglednog Norveškog sveučilišta za znanost i tehnologiju (NTNU) u Trondheimu na području obrazovanja i primjene tehnologije u obrazovanju.

Nakon tri godine tijekom kojih je nastavnicima ponuđen velik broj aktivnosti - radionica, webinara, suradnje uživo i *online* te provođenja eksperimenata, uspješno je završio projekt Inspiring Science Education (ISE) čiji je cilj popularizacija znanosti i korištenje tehnologije u nastavi te povećanje interesa učenika za STEM područje (znanost, tehnologija, inženjerstvo, matematika). Hrvatska akademска i istraživačka mreža – CARNet provodila je projekt ISE od 1. ožujka 2013. do 31. srpnja 2016. u ulozi nacionalnog koordinatora. U projektu je sudjelovalo ukupno 30 partnera iz 15 europskih zemalja, a cilj je bio okupljanje 5000 škola na europskoj razini, od čega 313 u Hrvatskoj. No, CARNet je zahvaljujući pomno osmišljenim aktivnostima u projekt uključio čak 457 škola.

Uvažavajući potrebe čitatelja te sve veću ulogu informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju, nakon gotovo devet godina postojanja Portal za škole dobio je nove rubrike:

Aktualno, Digitalni sadržaji, Suvremeno obrazovanje, Dobro je znati te CARNet i škole. U 2016. godini ostvareno je ukupno više od 1,400.000 posjeta početnoj stranici Portala za škole.

CARNetov sustav za *online* učenje Loomen zabilježio je u ožujku stotisućitog korisnika, a od tada pa do kraja godine broj korisnika dosegao je gotovo 130.000. Od rujna je pristup sustavu Loomen omogućen i putem mobilne aplikacije koja korisnicima olakšava praćenje novih događanja na tečaju, primanje obavijesti, pristup sadržaju tečajeva kada je korisnik *offline*, pregled ocjena, učitavanje fotografija, audiozapisa i videozapisa s mobilnih uređaja i drugo.

Godinu je obilježila i dvadeset i peta obljetnica osnivanja Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNet i dvadeset i četvrta godišnjica Interneta u Republici Hrvatskoj. Uz navedeno, u 2016. godini održano je mnoštvo webinara, radionica, studijskih posjeta, a CARNet je bio jedan od organizatora Znanstvenog piknika na kojem je zabilježen rekordan broj organiziranih posjeta osnovnih i srednjih škola iz Hrvatske i Slovenije.

1. PRISTUP INTERNETU

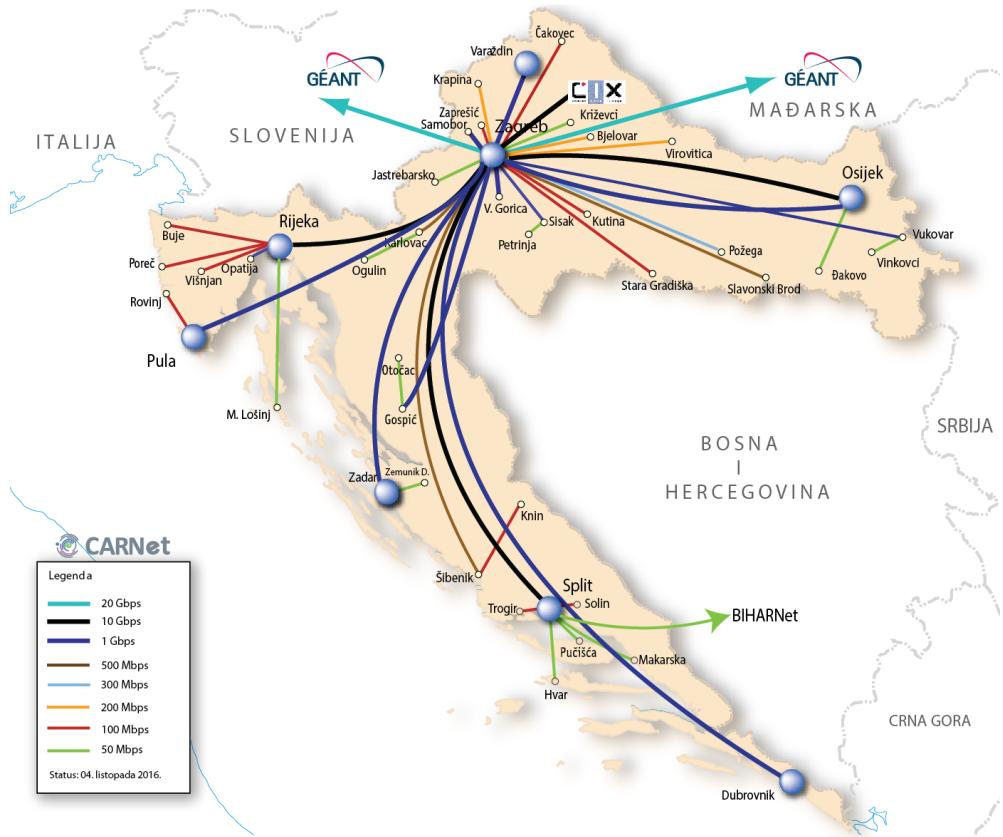
1.1 Izgradnja i održavanje CARNetove mreže

Odjel mrežne infrastrukture radi na izgradnji, razvoju i održavanju infrastrukture CARNetove mreže uz istraživanje i implementaciju novih mrežnih tehnologija i usluga. Usluge koje pruža Odjel mrežne infrastrukture uključuju: povezivanje na CARNetovu mrežu lokacija Ministarstva znanosti i obrazovanja, Ministarstva zdravstva, Ministarstva za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku, Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje pri Ministarstvu rada i mirovinskog sustava i Ministarstvo zaštite okoliša i energetike uz omogućavanje pristupa Internetu, izgradnju okosnice CARNetove mreže i mreže podatkovnog centra, povezivanje CARNetove mreže s drugim mrežama (CIX, Internet, GÉANT), sigurnost CARNetove mreže, te omogućavanje pristupa CARNetovo mreži pojedinačnim korisnicima.

Pristup Internetu - stalna veza

Stalna veza obuhvaća povezivanje ustanova članica na CARNetovu mrežu. Povezivanje ustanova obavlja se vlastitim svjetlovodnim kabelom, iznajmljenim svjetlovodnim kabelom ili iznajmljenim vodom određenog kapaciteta. CARNet iznajmljene svjetlovodne veze realizira kroz suradnju s više od deset operatora.

Topologija CARNetove mreže prikazana je na slici. Osim optimizacije na međugradskim vezama i veze unutar gradova mijenjane su prelaskom s najma prijenosnih kapaciteta na najam svjetlovodnih veza (ili na najam prijenosnih kapaciteta, ali preko drugog operatora), bilo zbog smanjenja troškova ili zbog potrebe za povećanjem kapaciteta veza prema pojedinim lokacijama ustanova ministarstava.



Topologija CARNetove mreže

Najčešće su aktivnosti službe izgradnje CARNetove mreže, koja je zadužena za veze prema lokacijama ustanova članica CARNeta i ustanova drugih ministarstava, uspostava novih veza, optimizacija postojećih veza, preseljenje veza sukladno s preseljenjem lokacija ustanova te otkaz veza prema lokacijama koje više nisu na raspolaganju ustanovama.

U okviru projekta e-Rijeka vlastitom svjetlovodnom infrastrukturom spojeno je 16 lokacija (u 2016. spojene su četiri nove lokacije), dok su u okviru projekta e-Split vlastitom svjetlovodnom infrastrukturom spojene 103 lokacije (u 2016. spojena je jedna nova lokacija) te je obavljano redovno održavanje postojeće svjetlovodne infrastrukture. U Dubrovniku je CARNet prvi put spojio jednu svoju lokaciju vlastitom svjetlovodnom infrastrukturom. U Osijeku je CARNet prvi put spojio dvije svoje lokacije vlastitom svjetlovodnom infrastrukturom.

U 2016. godini na CARNetovu mrežu prvi je put spojeno 197 novih lokacija ustanova članica.

Osnovne škole	
1 Gbit/s	3
50 Mbit/s	45
40 Mbit/s (vDSL)	24
10 Mbit/s (aDSL)	16
Ukupno	88
Područne škole	
40 Mbit/s (vDSL)	20
10 Mbit/s (aDSL)	37
Ukupno	57
Srednje škole i domovi	
1 Gbit/s	5
100 Mbit/s	1
50 Mbit/s	17
40 Mbit/s (vDSL)	3
10 Mbit/s (aDSL)	4
Ukupno	30
Visokoškolske ustanove	
1 Gbit/s	10
100 Mbit/s	2
50 Mbit/s	3
40 Mbit/s (vDSL)	2
10 Mbit/s (aDSL)	1
Ukupno	18
Ostale	
1 Gbit/s	3
40 Mbit/s (vDSL)	1
Ukupno	4
SVEUKUPNO	197

Broj ustanova članica prvi put spojenih na CARNet mrežu u 2016. godini

U 2016. godini na CARNetovu mrežu prvi je put spojeno osam novih lokacija ustanova Ministarstva za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku.

Ministarstvo socijalne politike i mladih	
1 Gbit/s	1
50 Mbit/s	4
10 Mbit/s (aDSL)	3
Ukupno	8

Broj ustanova Ministarstva za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku prvi put spojenih na CARNetovu mrežu u 2016. godini

Korisnici su usluga Ministarstvo za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku, Centri za socijalnu skrb, Vlada Republike Hrvatske i stanovnici Republike Hrvatske. Osnovni su rezultati važni za korisnike uspostava i održavanje računalno-komunikacijske infrastrukture za povezivanje lokacija Ministarstva za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku u vlastitu mrežu.

U 2016. godini na CARNetovu mrežu prvi su put spojene 23 nove lokacije Ministarstva zaštite okoliša i energetike.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike	
1 Gbit/s	1
40 Mbit/s (vDSL)	14
10 Mbit/s (aDSL)	8
Ukupno	23

Broj ustanova Ministarstva zaštite okoliša i energetike prvi put spojenih na CARNetovu mrežu u 2016. godini

Osim Ministarstva zaštite okoliša i energetike, u 2016. godini na CARNetovu mrežu prvi put su spojene i dvije lokacije Ministarstva unutarnjih poslova RH.

Ministarstvo unutarnjih poslova RH	
1 Gbit/s	2
Ukupno	2

Broj ustanova Ministarstva unutarnjih poslova RH prvi put spojenih na CARNetovu mrežu u 2016. godini

U 2016. godini na CARNetovu mrežu spojene su 124 nove lokacije ustanova Ministarstva zdravstva. Obavljeno je povezivanje lokacija Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje, Hrvatskog zavoda za transfuzijsku medicinu, Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu, Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i Hrvatskog zavoda za telemedicinu u jedinstvenu mrežu preko CARNetove mreže.

Bolnice	
1 Gbit/s	3
100 Mbit/s	3
50 Mbit/s	9
Ukupno	15
Dom zdravlja	
50 Mbit/s	20
Ukupno	20
HZZO - Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje	
1 Gbit/s	5
50 Mbit/s	45
Ukupno	50
HZTM - Hrvatski zavod za telemedicinu	
50 Mbit/s	3
Ukupno	3
HZJZ - Hrvatski zavod za javno zdravstvo	

1 Gbit/s	1
50 Mbit/s	11
Ukupno	12
HZHM - Hrvatski zavod za hitnu medicinu	
1 Gbit/s	1
50 Mbit/s	14
Ukupno	15
HZTRM - Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu	
1 Gbit/s	1
50 Mbit/s	8
Ukupno	9
SVEUKUPNO	124

Broj ustanova Ministarstva zdravstva prvi put spojenih na CARNetovu mrežu u 2016. godini

U 2016. godini prvi je put spojeno 129 novih ustanova Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje.

HZMO – Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje	
10 Gbit/s	2
1 Gbit/s	7
100 Mbit/s	3
50 Mbit/s	22
10 Mbit/s (aDSL)	95
Ukupno	129

Broj ustanova Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje spojenih u 2016. godini

U 2016. godini intenzivno se radilo i na optimizaciji postojećih veza kako bi se za istu brzinu veze postigla manja cijena ili za istu cijenu dobila veća brzina veze. Povećan je kapacitet međugradske veze između Zagreba i Koprivnice sa 100 Mb/s na 200 Mb/s. Ustanove kojima je povećana brzina prikazane su u tablici.

Ustanove Ministarstva znanosti i obrazovanja	
povećanje sa 100 Mbit/s na 1 Gbit/s	27
povećanje s 50 Mbit/s na 100 Mbit/s	11
povećanje s 10 Mbit/s na 50 Mbit/s	38
Ukupno	76

Broj ustanova kojima je brzina povećana u 2016. godini

Za 693 obrazovne ustanove povezivanje na CARNetovu mrežu realizira se u okviru projekta „Net u školi“ aDSL/vDSL tehnologijom brzinama do 10 Mb/s, dok se za 519 ustanova realizira vDSL veza brzine 40 Mb/s.

Ustanove Ministarstva znanosti i obrazovanja	
10 Mbit/s (aDSL)	693
40 Mbit/s (vDSL)	519
Ukupno	1212

Broj ustanova MZO-a spojenih u okviru projekta „Net u školi“ u 2016. godini

U tablici je prikazan broj ustanova čija se brzina povećala.

Osnovne škole	
1 Gbit/s	3
100 Mbit/s	4
50 Mbit/s	43
Ukupno	50
Srednje škole i domovi	
1 Gbit/s	5
50 Mbit/s	17
Ukupno	20
SVEUKUPNO	72

Broj ustanova s povećanom pristupnom brzinom u 2016. godini

Ustanovama koje su se preselile na nove lokacije trebalo je preseliti veze prema CARNetovoju mreži. U 2016. godini bilo je ukupno šest veza za koje je bilo potrebno preseliti opremu, promijeniti konfiguracije te evidentirati promjene.

1.2 Jezgra - Izgradnja i održavanje nadzornih sustava

U 2016. godini razvijene su nove funkcionalnosti nadzornog sustava zaduženog za detekciju i umirivanje napada. U sklopu modula za izvještavanje omogućen je prikaz i pohrana svih relevantnih informacija povezanih sa sigurnosnim incidentima u jezgri mreže. Administracija nadzornih alata dodatno je pojednostavljena, a korištenjem pozadinskih procesa i eksternih skripti omogućena je automatizirana i konzistentna propagacija svih konfiguracijskih promjena. Dodatno je unaprijeđen nadzor svih važnijih komponenti nadzornog sustava s ciljem povećanja njihove pouzdanosti.

Izvršene su nadogradnje i optimizacije nadzornih alata baziranih na otvorenom kodu (postojeća i vlastitorazvijena rješenja) čime je dodatno olakšano njihovo svakodnevno korištenje (prilagođeni izgled mrežnog sučelja, implementirane integracije alata, dorađena vizualizacija mrežne povezanosti, prilagođena eskalacija incidenta i sl.). U sklopu centralnog nadzornog sustava omogućen je nadzor IPv6 infrastrukture. Za potrebe mrežnog operativnog centra (CARNet NOC-a) nadograđena je pozadinska logika za tzv. *root-cause* detekciju ispada ustanova članica (topološke ovisnosti).

Tijekom 2016. godine izvršena je i analiza sigurnosnih propusta aktivne mrežne opreme u jezgri CARNetove mreže te su izvršene potrebne nadogradnje programske podrške.

U 2016. godini osmišljena je i djelomično implementirana nova struktura podataka za dugoročnu i preciznu pohranu svih mrežnih statistika pristupnog i jezgrenog sloja, temeljena na tzv. TSDB konceptu. U sklopu sustava za obavljanje korisnika, optimizacijom pravila alarmiranja postignuta je lakša manipulacija i preciznija klasifikacija alarma, sukladno s potrebama pojedinih interesnih skupina korisnika nadzornog sustava.

1.3 Izgradnja i održavanje okosnice CARNetove mreže

Kao i prethodnih godina, i 2016. godine CARNet je nastavio s razvojem i optimizacijom jezgre CARNetove mreže. U 2016. godini počele su pripreme za topologiju CARNetove mreže koja će biti implementirana u sklopu projekta e-Škole kao okosnica i podrška spajanju predviđenih škola kroz projekt e-Škole.

Sigurnost CARNetove mreže

Nastavljen je razvoj niza sigurnosnih mehanizama unutar CARNet okosnice kao zaštita od vanjskih i unutarnjih napada na ključne servise. Nadograđena je i optimizirana zaštita od DDoS

napada na odabrane servise i mreže. Procesi i alati za detekcije i reakcije na DDoS napade poboljšani su i dodatno automatizirani.

Veza na Croatian Internet eXchange (CIX)

CARNetova mreža razmjenu prometa s drugim davateljima sadržaja u RH obavlja putem CIX-a te i dalje ima najveći broj uspostavljenih veza na CIX. IPv4 promet razmjenjuje s 28 mreža, odnosno autonomnih sustava, što je pet veza više u odnosu na 2015. godinu.

Mrežni operativni centar CARNetove mreže (Network Operations Center – NOC)

CARNet NOC odgovoran je za aktivan nadzor mreže, pravodobno reagiranje na poteškoće u mreži, promjenu konfiguracije mreže kada se za to ukaže potreba i komunikaciju s korisnicima, operatorima i ostalim službama.

Rad CARNet NOC-a organiziran je u dvjema smjenama:

- Aktivno dežurstvo – radnim danom od 8:00 do 17:00 sati
- Pasivno dežurstvo – radnim danom izvan radnog vremena i vikendom.

U aktivnom dežurstvu, unutar radnog vremena, rješavaju se mrežni problemi, uključujući i ispade CARNet članica. Pasivno dežurstvo podrazumijeva rješavanje poteškoća povezanih s ispravnim radom jezgrenih uređaja ili jezgrenih veza, i to po primitku alarma.

U 2016. godini CARNet NOC zaprimio je oko 2000 zahtjeva ili upita putem elektroničke pošte, odnosno putem dežurnog broja telefona NOC službe. U 2016. godini zabilježeno je više od 42.291 ispad ili prekid mrežne povezanosti stalne veze CARNet članica prema jezgri CARNetove mreže. CARNet NOC reagirao je na oko 5 % ispada, koji nisu bili uzrokovani najavljenim mrežnim radovima od strane CARNeta ili davatelja telekomunikacijskih kapaciteta.

1.4 Pristup pojedinačnih korisnika (PPK) CARNetovoj mreži

U suradnji s davateljima internetskih usluga CARNet nastoji svojim korisnicima ponuditi uvjete pristupa Internetu povoljnije od postojećih komercijalnih uvjeta i tako omogućiti korisnicima korištenje svih CARNetovih usluga. CARNet u tu svrhu kontinuirano ulaže znanje, mrežnu infrastrukturu i druge raspoložive resurse (opremu, sredstva, autentifikacijsku/autorizacijsku infrastrukturu i drugo). Pravo pristupa svim uslugama imaju svi korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr.

PPK usluge razlikujemo po tehnologijama pa tako postoje usluge temeljene na DSL pristupu (usluge DUO.CARNet Plus / TRIO.CARNet Plus, O2CARNet), kabelskom pristupu (usluga SUPERCARNet) te mobilnom pristupu (usluge MobileCARNet/VipmeCARNet/HomeboxCARNet, Tele2CARNet te usluga koja više nije dostupna na tržištu, ali vrijedi za postojeće korisnike - Stick2CARNet).

U 2016. godini za sve je usluge održana visoka dostupnost i skalabilnost svih aktivnih i pasivnih mrežnih elemenata. Nastavljen je rad na poboljšanju tehničkog rješenja usluga DUO.CARNet Plus i Trio.CARNet Plus, a puštanje u produkciju očekuje se tijekom 2017. godine. Usluga MetroCARNet ugašena je.

Pregled korištenja PPK usluga - DSL pristup

DUO.CARNet Plus/TRIO.CARNet Plus

Usluga DUO.CARNet Plus nastala je u suradnji CARNeta i Iskona. Zasniva se na neograničenom pristupu Internetu uz fiksnu mjesecnu cijenu. Osnovnim paketom usluge DUO.CARNet Plus dobiva se pristup Internetu (ADSL2+) brzinom do 5 Mbps / 512 kbps, jedna telefonska (analogna) linija i jedan telefonski broj, neograničen internetski promet preko CARNetove mreže i najam modema. TRIO.CARNet Plus proširena je usluga DUO.CARNet Plus, koja osim pristupa CARNetovoj mreži putem DSL tehnologije i telefona uključuje i televiziju. Statistika korištenja usluge DUO.CARNet Plus / TRIO.CARNet Plus prikazana je u sljedećoj tablici:

	Broj aktivnih korisnika
Siječanj	6646
Veljača	6492
Ožujak	6414
Travanj	6198
Svibanj	6052
Lipanj	5920
Srpanj	5704
Kolovoz	5479
Rujan	5649
Listopad	5468
Studen i	5233
Prosinac	5112

Statistika korištenja usluge DUO.CARNet Plus / TRIO.CARNet Plus

O2CARNet

Usluga O2CARNet omogućuje širokopojasni pristup internetu, a nastala je u suradnji CARNeta i Optima telekoma. Osnovnim paketom usluge O2CARNet dobiva se pristup Internetu (ADSL2+) brzinom od 3 Mbps / 384 kbps, jedna telefonska (analogna) linija i jedan telefonski broj, neograničen internetski promet preko CARNetove mreže i najam modema. Statistika korištenja O2CARNet usluge prikazana je u sljedećoj tablici:

	Broj aktivnih korisnika
Siječanj	5232
Veljača	5075
Ožujak	4980
Travanj	4809
Svibanj	4580
Lipanj	4424
Srpanj	4230
Kolovoz	4048
Rujan	4006
Listopad	3574
Studen i	3323
Prosinac	3099

Statistika korištenja O2CARNet usluge

Pregled korištenja PPK usluga - Kabelski pristup

SuperCARNet

Usluga SUPERCARNet omogućuje širokopojasni pristup internetu putem infrastrukture kabelske televizije tvrtke Vipnet. Statistika korištenja usluge SUPERCARNet prikazana je u sljedećoj tablici:

	Broj aktivnih korisnika
Siječanj	2653
Veljača	2645
Ožujak	2687
Travanj	2735
Svibanj	2767
Lipanj	2731
Srpanj	2635
Kolovoz	2564
Rujan	2638
Listopad	2717
Studen i	2729
Prosinac	2719

Statistika korištenja usluge SUPERCARNet

Pregled korištenja PPK usluga - Mobilni pristup

MobileCARNet/VipmeCARNet/HomeboxCARNet

Usluga MobileCARNet temelji se na bežičnom pristupu korištenjem nekog od Vipnetovih podatkovnih tarifnih modela te VMC kartici ili HSDPA USB modemu. Važno je istaknuti da CARNet u suradnji s Vipnetom stalno poboljšava uslugu, i tehnološki i komercijalno. VipmeCARNet *prepaid* je usluga za jednostavan mobilni pristup Internetu, bez potpisivanja ugovora i bez mjesecne naknade, s kojom korisnici imaju potpunu kontrolu troškova jer račun obnavljaju Vipme bonovima. Homebox CARNet usluga je fiksnog bežičnog pristupa i prijenosa

podataka do CARNetove mreže. Usluga se može uključiti na Vipnetove Homebox/Officebox tarifne modele te omogućava dodatni podatkovni promet.

Statistika korištenja usluge MobileCARNet/VipmeCARNet/HomeboxCARNet prikazana je u sljedećoj tablici:

	Broj aktivnih korisnika
Siječanj	11304
Veljača	10997
Ožujak	10939
Travanj	10670
Svibanj	10614
Lipanj	10510
Srpanj	9847
Kolovoz	9198
Rujan	8824
Listopad	8271
Studeni	7741
Prosinac	7208

Statistika korištenja usluge MobileCARNet/VipmeCARNet/HomeboxCARNet

MobileCARNet prva je usluga širokopojasnog pristupa pojedinačnih korisnika CARNetovoj mreži, uspostavljena prije više od 10 godina.

Tele2CARNet

Usluga realizirana suradnjom CARNeta i Tele2 omogućava pristup CARNetovoj mreži na mjestima gdje ne postoji standardan priključak na Internet. Izbor tehnologije pristupa Internetu (HSPA, UMTS, EDGE, GPRS) ovisi o pokrivenosti lokacija.

Statistika korištenja usluge Tele2CARNet prikazana je u sljedećoj tablici:

	Broj aktivnih korisnika
Siječanj	883
Veljača	851
Ožujak	827
Travanj	785
Svibanj	754
Lipanj	717
Srpanj	645
Kolovoz	594
Rujan	558
Listopad	524
Studen	469
Prosinac	440

Statistika korištenja usluge Tele2CARNet

Stick2CARNet

Usluga realizirana suradnjom CARNeta i Hrvatskog Telekoma omogućava mobilni pristup Internetu korištenjem mobilnih pristupnih tehnologija brzina do 7,2 Mb/s. Izbor tehnologije pristupa internetu - HSDPA, UMTS, EDGE ili GPRS - ovisi o pokrivenosti lokacija.

Usluga se više ne nudi novim korisnicima, a postojeći korisnici mogu koristiti uslugu do isteka valjanosti elektroničkog identiteta u sustavu AAI@EduHr ili raskida ugovora s Hrvatskim Telekomom. Statistika korištenja usluge Stick2CARNet prikazana je u sljedećoj tablici:

	Broj aktivnih korisnika
Siječanj	1530
Veljača	1461
Ožujak	1416
Travanj	1363
Svibanj	1312
Lipanj	1271
Srpanj	1181
Kolovoz	1117
Rujan	1071
Listopad	998
Studen	913
Prosinac	874

Statistika korištenja usluge Stick2CARNet

1.5 Suradnja na međunarodnim projektima

Odjel mrežne infrastrukture sudjelovao je tijekom 2016. godine na projektima GÉANT4 SGA1 i GÉANT4 SGA2.

U sklopu projekta GÉANT4 SGA1 djelatnici Odjela mrežne infrastrukture sudjelovali su u:

- vođenju aktivnosti SA4 *Production Application Services and Infrastructure*
- vođenju zadatka *Network Architectures* u okviru aktivnosti JRA1 *Future Network Topologies*
- realizaciji aktivnosti SA3 *Network Delivery and Support*, u zadatku koji se bavi višedomenskim privatnim mrežama

- uspostavi višedomenskih *multicast* veza kroz GÉANT mrežu za potrebe projekta EUMETSAT
- realizaciji aktivnosti NA3 *Status and Trends* kroz sudjelovanje u zadatku *The GÉANT Green Team*
- radu radne skupine APM pri aktivnosti SA1
- radu skupine SIG-NOC formirane za razmjenu znanja i iskustava osoba koje operativno rade na održavanju mrežne infrastrukture i pružanju podrške korisnicima mrežne infrastrukture i mrežnih usluga
- pripremi sljedeće faze projekta GÉANT 4 SGA2 koja je počela u svibnju 2016. godine.

U sklopu projekta GÉANT4 SGA2 djelatnici Odjela mrežne infrastrukture sudjelovali su u:

- vođenju zadatka Task 3 *Multi-Domain Services* aktivnosti SA2 (*Service Activity Trust & Identity and Multi-domain monitoring services*) u projektu GÉANT 4 SGA1, te u ulozi zamjene voditeljice cijele aktivnosti SA2
- radu tima zadatka Task 3 *Integration with other e-infrastructures* i radu skupine JRA1 (*Joint Research Activity*) *Network Infrastructure Evolution*
- radu radne skupine APM pri aktivnosti SA1 *Network Infrastructure and Services Operations.*

Mrežni odjel sudjelovao je i u radu konferencije RIPE SEE kroz aktivnu uključenost u rad programskog odbora te konferencije.

Na konferenciji Mipro 2016. objavljen je znanstveni rad naslova „Challenges of a Service Transition in Multi Domain Environment“ autora Ivane Golub i Branka Radojevića iz CARNeta.

2. EDUKACIJA

2.1 Edukacija o e-učenju

Edukacija i savjetovanje o e-učenju usluga je koju CARNet pruža svojim ustanovama članicama i drugim zainteresiranim organizacijama koje se pripremaju za sustavno uvođenje e-učenja za svoje polaznike ili zaposlenike. Usluga se temelji na CARNetovom višegodišnjem iskustvu održavanja programa E-learning akademije, koji se izvodio u kombinaciji *online* nastave i povremenih susreta skupina polaznika, ali i na izvođenju drugih obrazovnih programa u CARNetu te na primjeni digitalne tehnologije u svrhu obrazovanja. Usluga uključuje sastanke s upravama zainteresiranih organizacija i radionice posebno pripremljene za timove njihovih zaposlenika zaduženih za uvođenje i implementaciju e-učenja. Tijekom 2016. godine uslugu su zatražili građevinski fakulteti u Hrvatskoj za potrebe sudjelovanja u IPA projektu „Razvoj i primjena Hrvatskog kvalifikacijskog okvira u području visokog obrazovanja građevinskih inženjera“. U projektu su sudjelovali Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Građevinski fakultet Sveučilišta u Osijeku i Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu. CARNet je za njihove zaposlenike održao sljedeće radionice: Uvod u e-učenje i osnove korištenja Moodlea, Napredno korištenje Moodlea, Korištenje interaktivne bijele ploče u nastavi te Izrada multimedijalnih obrazovnih sadržaja, a u njima je ukupno sudjelovalo više od 150 polaznika.

2.2 Istraživanja o e-učenju

CARNetova istraživanja o e-učenju u 2016. godini bila su usmjerenata na projekt „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)“. U projektu je planirano opsežno istraživanje učinaka pilot-projekta na populaciju učenika i zaposlenika 151 škole uključene u projekt. Istraživanje provodi Centar za primijenjenu psihologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. Do kraja 2016. godine utvrđena je metodologija i započela je izrada istraživačkih instrumenata.

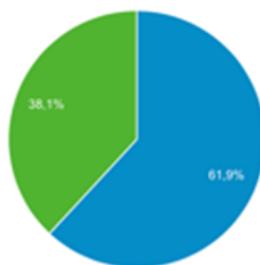
2.3 Portal Edu.hr

Portal Edu.hr već pet godina omogućuje korisnicima pristup jedinstvenom prijavom i autorizacijom svakoj CARNetovoј usluzi primjenom električnog identiteta u sustavu AAI@EduHr. U 2016. godini na portalu je omogućen pristup uslugama Libar, Šah uz školu, CARNet Meduza, e-Laboratorij i Office 365, a nastavljeno je pružanje pristupa uslugama Nacionalni portal za učenje na daljinu „Nikola Tesla“, Loomen, e-Dnevnik za učenike, e-

Knjižnica, eLektire, Webmail, Forum za škole, Portal za škole, Adobe Connect, Prometna učilica, Radio on Demand, Online enciklopedija, Videoportal Baltazar i Portal učitelji.hr.

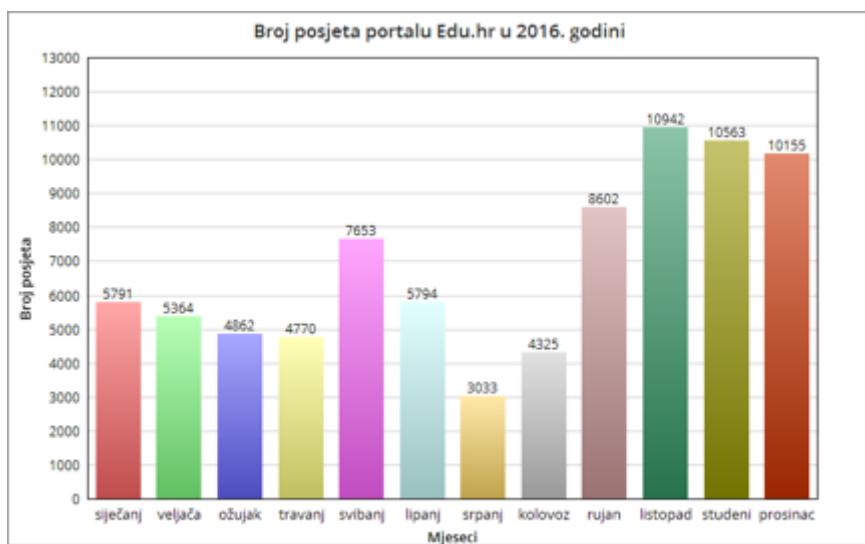
Od ukupno 1087 jedinstvenih korisnika, novih je bilo gotovo 62 %.

■ New Visitor ■ Returning Visitor



Broj novih korisnika portala Edu.hr

Najveći broj posjeta realiziran je u listopadu 2016., kada je portal Edu.hr bio posjećen čak 10.942 puta. Distribucija posjeta po mjesecima realizirana je kako slijedi:



Broj posjeta portalu Edu.hr

2.4 Loomen

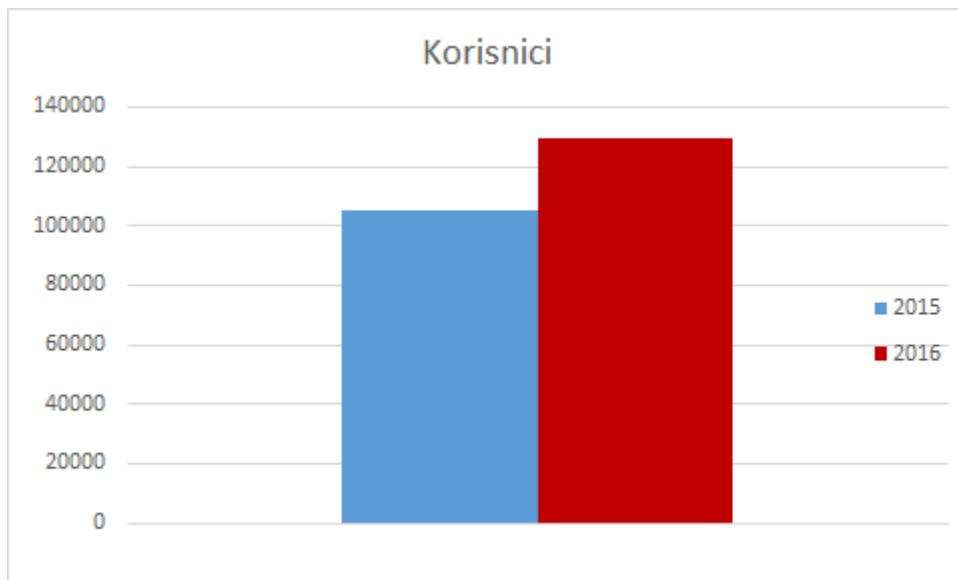
CARNetov sustav Loomen, baziran na sustavu Moodle, programskom alatu za izradu elektroničkih obrazovnih sadržaja i održavanje nastave na daljinu, nastavio je i u 2016. godini pružati standardni opseg usluga korisnicima. Nastavnom osoblju na raspolaganju je usluga udomljavanja tečajeva i održavanja nastave na daljinu, smještanje tečajeva u kategoriju

ustanove te imenovanje administratora kategorije, što je znatno olakšalo otvaranje novih i administriranje postojećih tečajeva. Korisnicima unutar sustava AAI@EduHr na raspolaganju je Riznica digitalnih nastavnih materijala putem koje nastavnici mogu preuzeti tečajeve zajednice te ih koristiti kao vlastite, a mogu i vlastite tečajeve ponuditi zajednici na korištenje, te je na raspolaganju cjelokupna podrška korištenja usluge putem e-pošte loomen@carnet.hr. Za potrebe održavanja različitih masovnih otvorenih obrazovnih tečajeva u okviru usluge Loomen uspostavljen je novi CARNetov Moodle sustav <https://mooc.carnet.hr>. Na sustavima je implementirana nova responzivna Moodle tema što je znatno olakšalo korištenje sustava te doprinijelo atraktivnosti korisničkog sučelja.

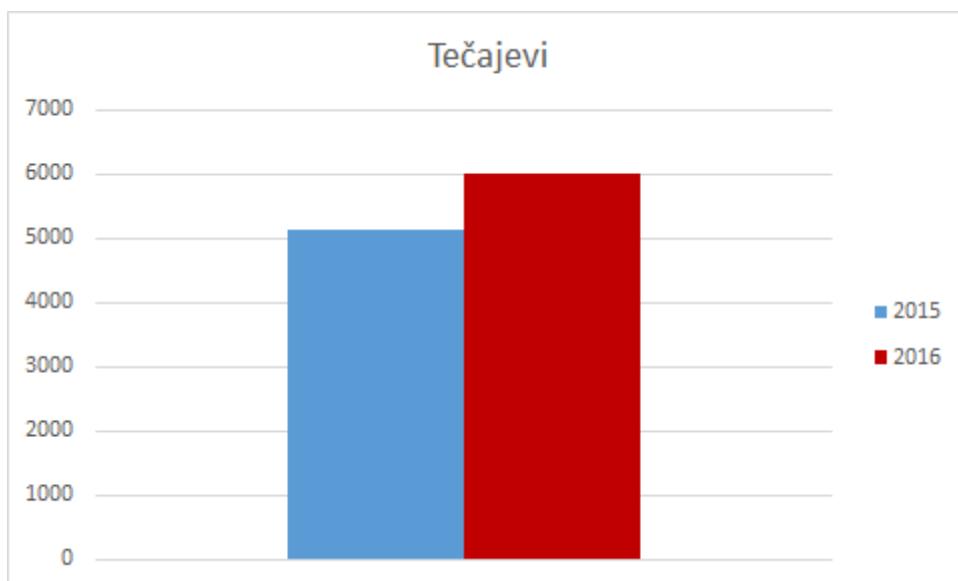


Korisničko sučelje sustava Loomen

Sustav Loomen nastavio je trend rasta i broja korisnika i broja tečajeva. U ožujku 2016. godine dodijeljena je svečana plaketa stotisućitom korisniku sustava, studentici Odjela za kulturologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Do kraja 2016. godine broj korisnika premašio je 120.000, što je povećanje za više od 24.000 korisnika. Većina korisnika i u 2016. godini dolazi iz osnovnih i srednjih škola, dok manji dio pripada korisnicima iz visokoškolskih ustanova. Broj tečajeva iznosio je 6027, što je u odnosu na 2015. godinu povećanje za više od 870 tečajeva.



Broj korisnika sustava Loomen u 2015. i 2016. godini



Broj tečajeva u sustavu Loomen u 2015. i 2016. godini

U svrhu edukacije za uporabu alata Moodle korisnicima su bili dostupni tečajevi za samostalno učenje „CARNet Moodle MOOC“ i „Izrada online tečaja pomoću Moodlea 2“, kao i drugi tečajevi za samostalno učenje u kategoriji Otvoreni tečajevi na Nacionalnom portalu za učenje na daljinu „Nikola Tesla“, ukupno 31. Dio tečajeva za samostalno učenje dostupan je isključivo korisnicima unutar sustava AAI@EduHr.

Tijekom 2016. godine u sustavu su održana dva velika i tehnički zahtjevna natjecanja, državno natjecanje iz informatike - Infokup i Dabar (Bebras), međunarodna inicijativa koja promiče informatiku i računalno razmišljanje među učiteljima i učenicima, u kojoj je sudjelovalo oko 6000 učenika iz Hrvatske. Sustav Loomen nastavio je pružati podršku i programima e-učenja Agencije za odgoj i obrazovanje, ustanovama čije su aktivnosti bile povezane s projektima Europske unije te kroz savjetodavne usluge drugim zainteresiranim ustanovama koje nemaju dovoljno iskustva u implementaciji sustava Moodle.

Prateći trendove i sigurnosne mjere i preporuke sustav se redovito nadograđivao stabilnim inačicama i dodacima, a CARNetov tim pratio je potrebe i preporuke samih korisnika.

Sustav Loomen promoviran je kroz specifične teme na Moodle MOOT-u Hrvatska u Zagrebu, regionalnom zapadnobalkanskom Moodle MOOT-u u Varaždinu te kroz radionicu o dijeljenju materijala na CARNetovoj korisničkoj konferenciji - CUC 2016 u Rovinju.

Sve relevantne informacije o novostima u sustavu objavljivale su se putem foruma Novosti na naslovnici sustava <https://loomen.carnet.hr> te objavom vijesti na službenim mrežnim stranicama CARNeta, Portalu za škole i društvenim mrežama.

2.5 Poslijediplomski specijalistički studij "E-učenje u obrazovanju i poslovanju"

Sredinom 2016. godine Senat Sveučilišta u Zagrebu prihvatio je prijedlog poslijediplomskoga specijalističkog studija "E-učenje u obrazovanju i poslovanju". Svrha novog studija jest proširiti ponudu visokoškolskih programa sadržajima o e-učenju, a prijedlog programa nastao je suradnjom triju ustanova: Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Fakulteta organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu i CARNeta te je dijelom temeljen na bivšem programu E-learning akademije koji se desetak godina izvodio u CARNetu. Odluka Senata Sveučilišta u Zagrebu čeka konačno odobrenje Ministarstva znanosti i obrazovanja.

2.6 Učionice budućnosti

U suradnji s partnerima - tvrtkama Microsoft, STORM i Samsung - CARNet je u 2016. nastavio dobru praksu uspostave učionica budućnosti u školama u svim dijelovima Hrvatske. Kroz ovu se aktivnost na školama uspostavljaju učionice opremljene pametnim ekranima, računalima za nastavnike i tablet računalima za učenike te softverom koji podržava inovativnu i učinkovitu primjenu digitalne tehnologije u učenju i poučavanju – sustavom za upravljanje učionicom (engl. *Classroom Management System*), paketom usluga Office 365. CARNet, u suradnji s

partnerima, ravnateljima i nastavnicima uključenih škola, u uspostavi takvih učionica sudjeluje temeljem preporuke škola koje su izrazile interes za implementaciju digitalnih tehnologija u nastavu, organizacijskom podrškom, ali i pružanjem tehničke i obrazovne podrške. U 2016. godini opremljeno je pet učionica budućnosti. Donacijom Samsunga opremljene su OŠ Popovača, OŠ Horvati Zagreb te Škola u bolnici pri OŠ Izidora Kršnjavoga u Zagrebu, i to na dvije lokacije: Odjel pedijatrije Klinike za dječje bolesti Zagreb, te Odjel pedijatrijske onkologije Zavoda za hematologiju i onkologiju „Dr. Mladen Ćepulić“. Kroz Školu u bolnici osigurava se redovito održavanje nastave za djecu koja zbog ozljeda ili oboljenja moraju u bolnici provesti dulje vrijeme i ne mogu polaziti redovnu nastavu, a uz korištenje digitalne tehnologije takvim će učenicima biti omogućen češći, lakši i kvalitetniji kontakt ne samo s nastavnicima Škole u bolnici, već i s nastavnicima i učenicima njihovih matičnih škola. Donacijom Microsofta opremljena je, a početkom lipnja 2016. i otvorena, učionica budućnosti u Gimnaziji Metković, a krajem godine opremljena je i Gimnazija Karlovac, čije se službeno otvorenje očekuje početkom 2017. godine.



Učionica budućnosti

2.7 e-Laboratorij

Na adresi e-laboratorij.carnet.hr nalazi se CARNetova usluga kojom se korisnicima pruža mogućnost uvida u alate za korištenje tehnologije u nastavi. U e-Laboratoriju korisnici mogu upoznati nove alate, istražiti njihove mogućnosti, testirati ih i po želji primijeniti u nastavi. CARNetov tim testirao je, odabrao i opisao alate te ih podijelio u skupine prema vrsti, a korisnici ih mogu koristiti i komentirati.

Tijekom 2016. godine obrađeno je više od 90 novih alata raznih namjena te su izrađene recenzije i upute za korištenje. Svaki alat popraćen je galerijom slika koja prikazuje njihove funkcionalnosti, a za određene alate objavljena su iskustva nastavnika koji ih koriste.

Stranice e-Laboratorija tijekom 2016. godine zabilježile su ukupno 11 724 jedinstvenih posjetitelja, što je rast od 69 % u odnosu na 2015. kada je bilo 6936 jedinstvenih posjetitelja e-Laboratorija. Posjetitelji su u 2016. godini ostvarili ukupno 73 352 čitanja stranica, što je rast od preko 100 % u odnosu na 2015. godinu kada je ostvareno 35 234 čitanja stranica.

Omogućena je i funkcionalnost objave recenzije alata od strane korisnika čime oni sami mogu sudjelovati u stvaranju sadržaja na e-Laboratoriju.

S povećanjem broja opisanih alata stvorila se potreba za redizajnom, kako bi cijeli sustav bio pregledniji i kako bi korisnici mogli lakše pronaći prikladne alate. U redizajn sustava bila je uključena istaknuta korisnica koja je svojim sugestijama pomogla stručnom timu e-Laboratorija. Ovo je također bila prilika za povećanje vizualne atraktivnosti sustava. Redizajniran sustav dobio je pohvale korisnika.

Pokrenuta je Facebook stranica e-Laboratorija koju su korisnici vrlo dobro prihvatili te je do kraja godine ostvarila 1000 likeova.

The screenshot displays the homepage of the e-laboratorij website. At the top, there's a purple navigation bar with links for POČETNA, E-LABORATORIJ, ALATI, INTERAKTIVNI SADRŽAJI, TIPS&TRICKS, NOVOSTI, PREDLOŽI ALAT, and KONTAKT. Below the navigation is a search bar with a placeholder 'Pretraži' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar is the date '18. siječnja 2017' and social media icons for Facebook, Twitter, and Email.

The main content area features several tool cards:

- Charting/Charting and General Data Visualization**: A card for creating charts online, featuring a pie chart and a Venn chart example. It includes a link to 'IZRADA DIGITALNOG SADRŽAJA'.
- Meta-Chart – jednostavna izrada grafikona**: A card for creating simple charts, with a link to 'Learn to Program at Penjee.com'.
- KOMUNIKACIJA I KOLABORACIJA**: A card for communication and collaboration, featuring a 'Tricider' tool for idea exchange. It includes a link to 'IZRADA DIGITALNOG SADRŽAJA'.
- Collect ideas and vote.**: A card for collecting ideas and voting, with a link to 'INTERAKTIVNI SADRŽAJI'.
- Untitled**: A card for word search puzzles, showing a grid of letters and a link to 'IZRADA DIGITALNOG SADRŽAJA'.
- Word Search Labs – izradite svoju osmosmjerku**: A card for creating word search puzzles, with a link to 'INTERAKTIVNI SADRŽAJI'.

Below these cards, there's a section titled 'Novo iz e-Laboratorija' (New from e-Laboratorij) containing news items:

- Novo iz e-Laboratorija**: A general heading for new content.
- Test savorzay**: A card for creating surveys, with a link to 'IZRADA DIGITALNOG SADRŽAJA'.
- e-Laboratorij**: A card for the e-Laboratorij platform itself, showing its interface.
- KOMUNIKACIJA I KOLABORACIJA**: A card for communication, featuring 'TodaysMeet' for discussion in real-time.
- IZRADA DIGITALNOG SADRŽAJA**: A card for digital content creation, featuring 'Make Beliefs Comix' for creating comic strips.
- Mindomo**: A card for mind mapping, with a link to 'IZRADA DIGITALNOG SADRŽAJA'.

Prikaz stranice e-Laboratorija

2.8 Portal za škole

CARNetov Portal za škole na adresi <http://www.skole.hr> nastavio je i u 2016. godini objavljivati sadržaje za učenike, nastavnike, roditelje i škole – vijesti povezane sa školstvom, edukativne i informativne tekstove, digitalne nastavne materijale, učeničke radove te niz zanimljivosti i aktualnosti povezanih s obrazovanjem. Tijekom godine, na Portalu su u 17 rubrika objavljena 1332 teksta s vijestima.

Tijekom godine na Portalu je objavljen 131 novi digitalni nastavni materijal koji su izradili hrvatski nastavnici te 20 učeničkih radova.

Škole su objavile 85 svojih vijesti u rubrici „Vijesti iz škola“ i 16 tekstova u rubrici „Iz prakse“ te su slale svoje školske novine koje su na Portalu za škole objavljene na jednom mjestu. U rubrici „Audio kutak“ svi zainteresirani mogli su i u 2016. godini pristupati odabiru emisija iz Dječjeg i Obrazovnog programa Hrvatskog radija.

U siječnju 2016. godine novim rubrikama je osvježen koncept Portala za škole. Uvažavajući potrebe čitatelja te sve veću ulogu informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju nastale su rubrike: Aktualno, Digitalni sadržaji, Suvremeno obrazovanje, Dobro je znati te CARNet i škole.

Prosječna posjećenost početne stranice Portala za škole u 2016. godini iznosila je 120 785 posjeta mjesечно.



Prikaz posjećenosti početne stranice Portala za škole tijekom 2016. godine

2.9 e-Knjižnica

Početkom 2006. godine uspostavljena je e-Knjižnica, arhiva knjiga i časopisa u digitalnom formatu dostupna svim članovima akademske i obrazovne zajednice u Republici Hrvatskoj.

Uz arhivu ranije objavljenih sadržaja, tijekom 2016. godine u e-Knjižnici objavljeno je 14 novih knjiga, 6 brojeva časopisa PC Chip te 4 broja časopisa qLife.

2.10 Libar

Libar je CARNetova usluga koja omogućava učiteljima, nastavnicima, profesorima i drugim odgojno-obrazovnim radnicima jednostavnu i intuitivnu *online* izradu i objavu digitalnih nastavnih materijala putem mrežne aplikacije, dok učenicima i studentima omogućava preuzimanje i korištenje objavljenog dostupnog sadržaja pomoću istoimene mobilne aplikacije. Usluga je dostupna preko mrežnog preglednika na adresi <https://libar.carnet.hr> te putem mobilnih aplikacija za platforme za iOS, Android i Windows Phone, koje su javno dostupne u odgovarajućim trgovinama (App Store, Google Play i Apps for Windows).

Pristup mrežnoj aplikaciji ne zahtijeva prethodnu instalaciju na računalo, a temelji se na električnom identitetu u sustavu AAI@EduHr kojim korisnici pristupaju aplikaciji. Aplikacija je prilagođena nastavnicima u osnovnim i srednjim školama, a odlikuje se jednostavnosću i intuitivnošću korištenja. Osnovne su funkcije mrežnog sučelja kreiranje digitalnog sadržaja, upravljanje sadržajem i grupama korisnika te objava sadržaja u mobilnoj aplikaciji. Digitalni sadržaj kreiran pomoću Libra može sadržavati tekst, slike, multimediju i kratke testove za samoprovjeru.

Sastavni dio usluge Libar mobilna je aplikacija pomoću koje korisnik može preuzeti i čitati sadržaj u EPUB i PDF formatima kreiran unutar mrežne aplikacije. Prijava korisnika kroz mobilnu aplikaciju odvija se na identičan način kao i kroz mrežno korisničko sučelje putem električkog identiteta u sustavu AAI@EduHr. Korisniku je za preuzimanje dostupan sav sadržaj u formatima EPUB i PDF, čiji je autor, kao i sadržaji drugih korisnika ako to dozvoljavaju prava pristupa.

Tijekom 2016. godine provedene su promotivne aktivnosti s ciljem povećanja korištenja Libra. Održane su tri radionice Libra u okviru Suvremenih tehnologija u obrazovanju (STO 2016) u Rijeci te radionice za nastavnike škola koje sudjeluju u projektu e-Škole. Tijekom godine održano je natjecanje u Libru pod nazivom „Pravi kaLibar za znanje“ na koje se prijavilo 43

nastavnika. Ukupno 33 nastavnika zadovoljila su pravila natjecanja te su njihovi radovi ušli u konkurenciju i ocijenjeni su od strane stručnog žirija, a nagrade su dodijeljene na konferenciji CUC 2016. Mrežnoj aplikaciji je od studenoga 2015. godine, odnosno od trenutka puštanja u produkciju, pristupilo 2120 nastavnika koji su izradili ukupno 898 digitalnih sadržaja u formatima HTML, EPUB i PDF. Tijekom 2016. godine zabilježen je 12 181 pristup mrežnoj aplikaciji.

2.11 eLektire

U suradnji CARNeta i „Bulaja naklade“ objavljene su eLektire (<http://lektire.skole.hr/>), mrežno sjedište na kojem su dostupna cijelovita književna djela hrvatskih i stranih pisaca s popisa obvezne školske lektire i šire.

Pristup sadržajima je besplatan, a dostupni su učenicima i studentima te njihovim nastavnicima i profesorima uz korištenje AAI@EduHr elektroničkog identiteta.

Na portal eLektire mogu se prijaviti i svi zainteresirani korisnici tako da se registriraju te dobiju pristupne podatke koji vrijede isključivo za portal eLektire.

Cilj je projekta eLektire da u dogledno vrijeme na mrežnom sjedištu budu dostupne sve osnovnoškolske i srednjoškolske lektire, kako obvezne tako i neobvezne, te ostala djela hrvatskih i stranih pisaca pripremljena prema uobičajenim standardima za objavljivanje lektirnih izdanja te popraćena odgovarajućim dodatnim sadržajima poput bilješki o piscu i djelu, napomenama i objašnjnjima, rječnikom manje poznatih riječi, raznim zanimljivostima, ali i slikovnim materijalima, zvučnim i videozapisima te drugim multimedijskim sadržajima.

Na portalu eLektire dostupno je 329 književnih djela te 45 cijelovitih zvučnih zapisa književnih djela. Tijekom 2016. godine zabilježeno je 1 612 492 pregleda stranice te 139 512 registriranih korisnika („ulogiranih“, individualnih, s imenom i prezimenom) koji su stranici pristupili pomoću svojeg korisničkog imena i šifre, što je 20 996 korisnika više u odnosu na prošlu godinu.

U 2016. godini objavljeno je 17 novih književnih djela.

2.12 eduKnjižara

eduKnjižara sastoji se od knjižara različitih ponuđača koji na središnjem mjestu, o kojem brine CARNet, mogu ponuditi distribuciju i kupovinu ili preuzimanje e-udžbenika, skripti, pomoćnih nastavnih materijala, lektira i drugih obrazovnih sadržaja u digitalnom formatu. Tijekom 2016. godine eduKnjižaru posjetilo je 4 213 jedinstvenih korisnika.

S obzirom na to da su ponuđači tijekom 2016. godine odustali od održavanja i popunjavanja svojih pojedinačnih knjižara zbog prebacivanja fokusa na druge segmente svojeg poslovanja, odlučeno je da se eduKnjižara u narednoj godini stavi u fazu mirovanja.

Trenutačno dostupne knjige kroz dvije knjižare - Bookvica i Lamaro digital – prebačene su na <http://lektire.skole.hr> i <http://e-knjiznica.carnet.hr> te dohvatljive u izdanju EPUB, odnosno PDF.

U sklopu projekta "e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)" bit će izrađen informacijski sustav repozitorija digitalnih obrazovnih sadržaja te će i eduKnjižara poslužiti kao jedan od izvora repozitorija, u ovom slučaju – obrazovne literature u formatima PDF ili EPUB.

2.13 18. CARNetova korisnička konferencija CUC 2016

CARNetova korisnička konferencija CUC 2016, osamnaesta u nizu, organizirana je pod pokroviteljstvom predsjednice Republike Hrvatske Kolinde Grabar-Kitarović i Ministarstva znanosti i obrazovanja. CUC 2016 pod nazivom "Programirajmo svoju budućnost" održan je od 9. do 11. studenoga u hotelima Lone i Eden u Rovinju. Konferenciju je pratilo gotovo 1000 sudionika.

Glavni program konferencije bio je podijeljen u pet tematskih cjelina: Interaktivno učenje i razigrana nastava, Otvoreno obrazovanje, Razvoj digitalno zrelih škola, Digitalna kultura i Utjecaj tehnologije na obrazovanje budućnosti. Posebne cjeline činili su program za sudionike pilot-projekta "e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)", koji se sastojao od 13 radionica i tri prezentacije projekta te sys.trek predavanja namijenjena sistem inženjerima s CARNetovih ustanova članica. Ukupno dva pozvana predavanja, dva panela, 30 radionica, 48 interaktivnih izlaganja, 22 prezentacije radova i 14 prezentacija sponzora popunili su bogat program trodnevne konferencije.

Kao nasljednik Webfestival natjecanja, koje je uz konferenciju bilo organizirano šesnaest puta, održano je novo natjecanje pod nazivom "Pravi kaLibar za znanje". U natjecanju su sudjelovali nastavnici iz osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske, koji su izradom digitalnih nastavnih materijala u CARNetovom alatu Libar na temu „Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije“ potaknuli izvrsnost u izradi digitalnih nastavnih materijala.

CARNetova korisnička konferencija – CUC sastavni je dio nacionalnog projekta "e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)", koji sufinancira Europska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova. Ključni izazov hrvatskog osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovnog sustava, iz perspektive primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT), jest iskoristiti potencijal IKT-a u obrazovnom sustavu kroz sustavan pristup uvođenju IKT-a u obrazovne i poslovne procese škola te iznjedriti preporuke strategije razvoja digitalne zrelosti škola. Na konferenciji se stoga raspravljalo o sustavnom pristupu uvođenju IKT-a u obrazovni sustav uspostavom sustava razvoja digitalno zrelih škola kroz pilotiranje i evaluaciju primjene IKT-a u nastavnim i poslovnim procesima u 10 % škola u Republici Hrvatskoj.



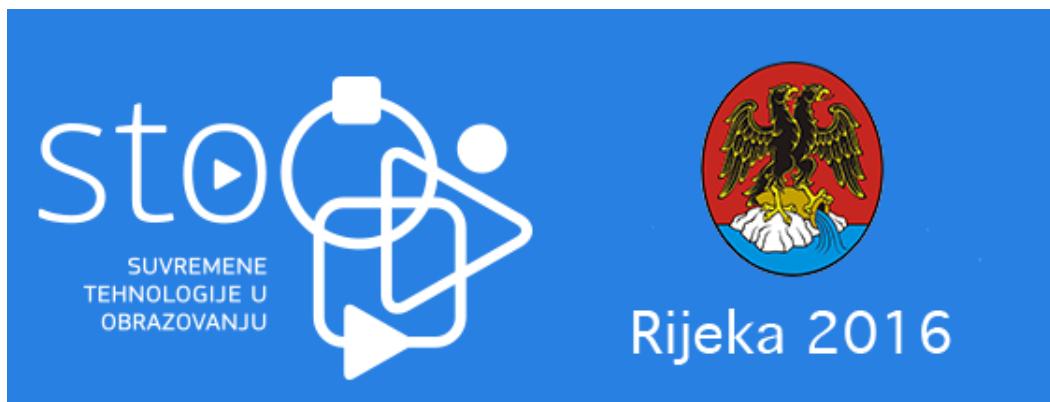
CARNetova korisnička konferencija CUC 2016

2.14 3. studentski dan „Suvremene tehnologije u obrazovanju - STO“

U suradnji s partnerima, Učiteljskim fakultetom i Filozofskim fakultetom Sveučilišta u Rijeci, CARNet je organizirao treći skup "Suvremene tehnologije u obrazovanju - STO". Cilj skupa bio je pružiti studentima – budućim učiteljima, nastavnicima i profesorima - kao i ostalim

zainteresiranim sudionicima, uvid u nove pristupe poučavanju uz podršku tehnologije, a koji nastoje zadovoljiti potrebe novih generacija učenika koji su digitalni urođenici.

Održao se 21. i 22. travnja na Učiteljskom fakultetu u Rijeci, a bio je namijenjen prvenstveno studentima učiteljskih fakulteta i fakulteta s nastavničkim smjerovima, no i svim ostalim studentima i nastavnicima zainteresiranim za primjenu tehnologije u obrazovanju. Osim zanimljivih predavanja i radionica na temu poučavanja i učenja u 21. stoljeću te primjene IKT-a u nastavi, sudionici su imali priliku vidjeti i konkretne primjere iz nastavničke prakse te komunicirati s inovativnim nastavnicima koji u svojoj svakodnevnoj praksi primjenjuju tehnologiju kao podršku nastavnim aktivnostima s učenicima.



3. studentski dan „Suvremene tehnologije u obrazovanju - STO“

2.15 sys.edu

"Uvod u Linux" tečaj je namijenjen sistemskim inženjerima na ustanovama članicama CARNeta i za njih je besplatan. Sastoji se od 16 poglavlja u kojima se obrađuju osnovni pojmovi i naredbe za korištenje Linux operativnog sustava. Potreba za održavanjem ovog tečaja nastala je zbog velike zastupljenosti tog operativnog sustava na poslužiteljima koje koriste ustanove članice, a istovremeno nedovoljne dostupnosti formalne izobrazbe za uporabu Linuxa. Tečaj služi kao priprema za stjecanje certifikata *Linux Professional Institute (LPI) Linux Essentials Professional Development*. Program je predstavljen na konferenciji CUC 2015 u obliku kratke prezentacije u sklopu sys.trek predavanja. Od početka tečaja na njega je prijavljeno šest sistemskih inženjera iz ustanova članica.

3. INTERNETSKE USLUGE

3.1 Usluga hostinga za srednje i osnovne škole

Usluga *hostinga* za srednje i osnovne škole CARNetova je usluga u sklopu koje se svim učenicima i zaposlenicima osnovnih i srednjih škola otvara besplatan elektronički identitet. Putem ove usluge školama se također omogućava besplatan smještaj mrežnih stranica na CARNetovim poslužiteljima. Putem elektroničkog identiteta korisnicima se omogućava pristup ostalim CARNetovim uslugama.

Krajem 2016. godine u sklopu ove usluge bilo je uneseno preko 605 000 elektroničkih identiteta iz 1420 ustanova. Dinamika unošenja navedena je u sljedećoj tablici:

Mjesec	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovož	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
Broj elektr. identiteta	562.692	565.589	566.315	570.122	575.877	582.196	582.386	582.262	612.911	606.707	604.367	605.357
Broj unesenih škola	1.421	1.422	1.422	1.420	1.421	1.422	1.422	1.420	1.419	1.420	1.420	1.420

Dinamika unošenja elektroničkih identiteta

3.2 CMS za škole

CARNet osnovnim i srednjim školama omogućuje korištenje sustava *Content Management System* (CMS-a, Sustava za upravljanje sadržajem) u sklopu usluge *hostinga* za osnovne i srednje škole. Sustav CMS za škole razvijen je i dizajniran posebno za potrebe škola te omogućuje jednostavno postavljanje i ažuriranje mrežnih stranica kroz mrežni preglednik. Škola koja se odluči koristiti CARNetov CMS za škole dobiva na izbor više gotovih dizajna i predložaka, niz funkcionalnosti i kolaboracijskih alata, prethodno definiranu no lako izmjenjivu strukturu te stalni razvoj, održavanje i korisničku podršku CARNeta. Mrežne stranice u CARNetovom CMS-u ima 1212 škola, što je oko 85 % škola u sustavu *hostinga*.

3.3 Elektronički identitet

Elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr virtualni je identitet na CARNetovoj mreži koji dobivaju pojedinačni korisnici iz ustanova članica CARNeta, a koji im omogućuje korištenje CARNetovih usluga. Elektronički identitet služi pri autentifikaciji i autorizaciji za razne CARNetove usluge te je nužan za ostvarivanje prava na njihovo korištenje.

Sustav podrške korištenju elektroničkih identiteta CARNet podržava na više načina:

- na tzv. *home location* elementima distribuiranog sustava AAI@EduHr, odnosno u matičnim ustanovama, kroz omogućavanje hardverske i softverske podrške CARNetovim sistemskim inženjerima za pokretanje imeničkih servisa i servisa za razmjenu imeničkih informacija;
- na tzv. resursima, elementima sustava AAI@EduHr koji putem sustava centralnih poslužitelja Koordinatora sustava AAI@EduHr (Srca) koriste imeničke podatke s *home location* elemenata za autorizaciju spajanja korisnika na pojedinu uslugu pristupa internetu, *web* ili slično.

U 2016. godini sustav je radio besprijekorno.

3.4 e-Dnevnik

e-Dnevnik je aplikacija za vođenje razrednih knjiga u elektroničkom obliku, razvijena u CARNetu, a koriste je škole na dobrovoljnoj bazi umjesto papirnatih razrednih knjiga.

U školskoj godini 2016./2017. uključeno je 256 novih škola te sustav trenutačno koristi 810 škola, odnosno preko 60 % škola u Hrvatskoj. Tijekom travnja 2016. održan je niz radionica za edukaciju administratora novoprijavljenih škola, a održan je i izuzetno posjećen webinar s preko 5000 naknadnih pregleda.

Na sustavu su implementirane sljedeće nadogradnje:

- omogućen pristup za Agenciju za odgoj i obrazovanje i Inspekciju Ministarstva znanosti i obrazovanja
- omogućena evidencija za učenike koji pohađaju školu po međunarodnom programu – IB program
- omogućeno korištenje sustava na jezicima nacionalnih manjina

3.5 e-Matica

e-Matica je centralizirani sustav MZO-a, *web* aplikacija za unos podataka o učenicima, djelatnicima i programima osnovnih i srednjih škola. Za studente Hrvatskih studija održana je edukacija o korištenju sustava e-Matice.

Na sustavu je tijekom godine implementiran niz nadogradnji.

3.6 NISPUŠ (upisi.hr)

NISPUŠ je Nacionalni informacijski sustav prijava i upisa u srednje škole – centralizirani, jedinstveni i standardizirani sustav za prijavu i upise učenika u srednje škole.

U svibnju i lipnju 2016. godine organizirani su informativni webinari na temu provedbe elektroničkih prijava i upisa učenika u prvi razred srednje škole za ravnatelje i članove upisnih povjerenstava osnovnih i srednjih škola.

U srednju školu, putem NISPUŠ sustava, upisano je više od 41 000 učenika. Na sustavu je implementirano niz nadogradnji kako bi se korisnicima olakšalo korištenje sučelja.

3.7 mCARNet

mCARNet je aplikacija za pristup mobilnim uslugama koje pruža CARNet i koje su dostupne putem jedinstvene prijave pomoću elektroničkog identiteta u sustavu AAI@EduHr. Prijavom u ovu aplikaciju korisnik je prijavljen na sve usluge koje ima pravo koristiti, bez potrebe za višestrukom autentifikacijom na različitim mjestima. Omogućeno je i jednostavno podešavanje bežičnih postavki *eduroam* mreže, a dane su i upute za podešavanje računa e-pošte. Aplikaciju je moguće besplatno preuzeti s Google Play Storea i App Storea.

3.8 mToken

CARNet mToken je aplikacija za generiranje jednokratnih lozinki potrebnih za određene CARNetove usluge. mToken se može koristiti umjesto fizičkog tokena, a njegove prednosti su veći stupanj sigurnosti te jednostavnije, intuitivnije i pristupačnije korištenje. Aplikaciju je moguće besplatno preuzeti na Google Play Storeu za Android uređaje, na Apple App Storeu za iOS uređaje te na Windows Phone Storeu za Windows uređaje.

Posebna pažnja posvećena je sigurnosti aplikacije i zaštiti podataka:

- mToken nigdje ne pohranjuje tajni pin korisnika
- mToken nije moguće kopirati na drugi mobitel
- mToken za generiranje jednokratne lozinke ne koristi internetsku vezu

Treba posebno istaknuti sudjelovanje u projektu e-Građani i uspostavu nove usluge nacionalnog značaja – e-Građani mToken, vjerodajnice 3. razine sigurnosti. Sastoji se od mobilne i poslužiteljske aplikacije. Mobilna aplikacija, dostupna za tri mobilne platforme

(Android, Windows i iOS), služi za generiranje jednokratnih lozinki pomoću kojih korisnik pristupa javnim elektroničkim uslugama.

3.9 VPU – Virtualni poslužitelji za ustanove

Ova usluga ustanovama članicama CARNeta omogućava uspostavljanje virtualnih poslužitelja. Namijenjena je prvenstveno manjim ustanovama koje nemaju svog sistem inženjera ili imaju problem sa smještajem fizičkog poslužitelja u primjerenu okolinu na lokaciji ustanove. Ukupno je uspostavljeno 40 virtualnih poslužitelja, a u 2016. su uspostavljena četiri nova poslužitelja.

3.10 CARNet Debian

Prilikom priključivanja na CARNetovu mrežu, ustanovama članicama osiguran je mrežni poslužitelj za smještaj njihovih javnih mrežnih servisa. Time im je odmah po priključenju na mrežu omogućen početak rada, a njihovim korisnicima korištenje osnovnih mrežnih usluga. Na poslužiteljima se isporučuje modificirana inačica operativnog sustava *Linux*. Ime distribucije je CARNet-Debian i za nju se pripremaju posebno prilagođeni programski paketi. Tijekom 2016. godine nastavljena je podrška za Debian Linux na 64-bitnoj platformi.

U svrhu jednostavnijeg održavanja poslužitelja, za CARNetove sistemske inženjere bili su pripremani CARNetovi programski paketi. Trenutačno je podržano 36 programskih paketa, s naglaskom na one bitne za brzu uspostavu traženih, odnosno poželjnih mrežnih servisa (web, e-pošta, ftp, DNS, AOSI itd.).

Neki od najpopularnijih paketa su: apache2-cn (poslužitelj weba), vsftpd-cn (FTP), php5-cn (jezik za programiranje web-stranica), postfix-cn (poslužitelj e-pošte) i amavisd- cn (*antispam* i antivirusni filter).

Zadnja CARNetova inačica Debianove distribucije (CARNet-Jessie) objavljena je 13. listopada 2016. godine, kako je i planirano.

Samostalno razvijena aplikacija carnet-upgrade CARNetovim sistemskim inženjerima omogućava laku nadogradnju s prethodne inačice distribucije CARNet-Debiana. Ova aplikacija znatno smanjuje vrijeme potrebno da se sustav nadograđi na noviju inačicu, a također smanjuje vrijeme u kojem poslužitelj ne radi (*downtime*).

3.11 voopIX

VoopIX je sustav baziran na VoIP tehnologiji koji služi za razmjenu telefonskog prometa putem CARNetove mreže. VoopIX omogućuje međusobno povezivanje udaljenih lokacija ustanova članica u zajedničku privatnu telefonsku mrežu i zajedničku numeraciju, mobilnost lokalnih ekstenzija te besplatne razgovore. U 2016. godini u sustav je spojen i Institut Ruđer Bošković u Zagrebu te je time broj spojenih ustanova narastao na 121. U 23 zemlje, fiksna i/ili mobilna telefonija dostupne su kroz ovaj sustav, dok je u 15 zemalja telefonija akademske zajednice dostupna kroz isti. U 2016. godini terminirano je 160 556 poziva što prosječno čini 440 poziva dnevno. Trajanje svih poziva iznosi 416 698 minuta (otprilike 290 dana). Ukupna ušteda ustanova koje su u voopIX sustavu prešla je 1 000 000 kuna. Nastavljeni su radovi na prebacivanju centrala u veliku privatnu mrežu CARNeta, čime se sigurnost sustava konstantno podiže na višu razinu.

3.12 sys.backup

Ova usluga je bazirana na Baculi, skupu računalnih programa otvorenog koda koji omogućuju upravljanje arhiviranjem (*backup*) te povratom (*recovery*) računalnih podataka preko mreže. Broj ukupno spojenih ustanova u 2016. godini narastao je na 63, sa 88 poslužitelja koji pri punoj pohrani (*full backup*) konzumiraju oko 10 TB prostora.

3.13 WWW.HR

Tijekom cijele godine provođeni su redovni zadaci ažuriranja WWW.HR sjedišta iz kataloga koji uključuju administraciju novih prijava i korekcija od strane korisnika te inventuru nevažećih i potencijalno malicioznih sjedišta u katalogu. Za novoupisana sjedišta dodavane su geokodirane lokalne adrese, pod uvjetom da su korisnici prilikom prijave naveli lokalnu adresu sjedišta.

Određeni napor i korekcije kataloga usmjereni su na bolje indeksiranje od strane tražilica, posebno Googlea, te se kontinuirano analizira servis Webmaster Tools koji ukazuje na potencijalne greške na sjedištu.

Krajem 2016. razvijen je i podsustav za integraciju *web* kamera Hrvatskog autokluba u segment Hrvatska uživo. Podsustav se temelji na periodičkom dohvaćanju slika s kamera u *offline* načinu rada, što je bio sigurnosni zahtjev HAK-a. Kamere su grupirane prema autocestama i graničnim prijelazima u Hrvatskoj.

Prema planu projekta, razvijen je i sustav za geolokacijsku pretragu sjedišta iz kataloga. Sustav je izведен kao proširenje pretrage u okviru kataloga www.hr, a prikazuje samo sjedišta koja imaju dodijeljenu fizičku lokaciju (oko 60 % sjedišta iz kataloga).

Uz navedene podprojekte, razvijen je i sustav za napredno ocjenjivanje sjedišta u katalogu od strane korisnika. Naime, www.hr trenutačno nudi rang sjedišta koji se računa prema formuli koja uključuje ukupan broj posjeta i vrijeme tijekom kojeg je stranica prisutna u katalogu.

Trenutačno je u razvoju sustav za pretvaranje teksta u govor za hrvatski jezik, kako bi se slijepim i slabovidnim osobama olakšalo pregledavanje sjedišta weba općenito, a eksperimentalni razvoj testira se upravo na sadržaju početne stranice Hrvatske. Ukoliko se sustav pokaže dovoljno kvalitetnim ta će se funkcionalnost uvrstiti na www.hr čime će www.hr postati prva stranica s ozvučenjem na hrvatskom jeziku.

U 2016. godini katalog www.hr zabilježio je 371 708 učitavanja, pri čemu su najposjećenije kategorije:

1. Novosti, mediji, časopisi (Dnevne novine)
2. Zabava (Dopisivanje i druženje)
3. Gospodarstvo i ekonomija (Graditeljstvo)
4. Sport i rekreacija
5. Kultura i umjetnost

Trenutačno se u katalogu nalazi 21 770 poslužitelja u 745 kategorija. Od toga je 7 poslužitelja automatski privremeno suspendirano zbog malicioznih aktivnosti na istima. Iz kataloga je redovitom provjerom izbačeno 36 sjedišta.

U katalog je tijekom razmatranog razdoblja uvršteno 670 poslužitelja, a odbijeno je 77 prijava.

3.14 E-mail

CARNet omogućuje svojim korisnicima korištenje raznolikih usluga internetske elektroničke pošte putem niza različitih usluga. Sve ustanove članice i njihovi korisnici putem korisničkih računa na više stotina CARNet Debian poslužitelja ostvaruju mogućnost slanja i primanja e-pošte, uz *antispam* i antivirusne provjere, kao i lokalne *webmail* sustave.

Dostupnost je ovih usluga univerzalna, a njihova je implementacija ovisna o ustanovi članici, ali CARNet osigurava podršku neovisno o tome radi li se o fizičkim poslužiteljima smještenim u ustanovama članicama ili o virtualnim poslužiteljima udomljenima u CARNetu pri usluzi VPU.

CARNet osigurava podršku i sistemskim inženjerima zaduženim za održavanje *e-mail* sustava ustanova kroz sustav Helpdeska za CARNetove sistemske inženjere, kao i podršku krajnjim korisnicima u korištenju elektroničke pošte kroz sustav Helpdeska za krajnje korisnike. Fizičke osobe koje su korisnici CARNetovog javnog poslužitelja mogu koristiti elektroničku poštu s adresama @public.carnet.hr koristeći svoje korisničke račune. Neprofitne organizacije s računom na CARNetovom javnom poslužitelju dobivaju mogućnost udomljavanja *mail aliasa*. Osigurana je dostupnost *e-mail* usluga javnog poslužitelja, kao i podrška administratorima i korisnicima u radu.

Svi korisnici iz sustava srednjeg i osnovnog školstva mogu koristiti elektroničku poštu s adresama @skole.hr koristeći svoje korisničke račune pri usluzi *hostinga* za srednje i osnovne škole. Osigurana je dostupnost *e-mail* usluga sustava HUSO, kao i podrška administratorima i korisnicima u radu s *e-mail* sustavom.

Svi pojedinačni korisnici iz bilo koje grupe CARNetovih korisnika koji se spajaju na bilo koju od CARNetovih usluga pojedinačnog pristupa internetu (usluge temeljene na DSL-u, usluge pristupa kabelskom mrežom te usluge pristupa mobilnom mrežom), kao i ustanove iz sustava osnovnog i srednjeg školstva, imaju pristup *e-mail* poslužiteljima udomljenima u CARNetu koji su određeni za isporuku *e-mail* poruka korisnika. Osigurana je dostupnost sustava odlazne pošte korisnika koji koriste usluge pristupa Internetu, kao i podrška u radu s navedenim *e-mail* poslužiteljima.

3.15 Webmail

Webmail je servis za čitanje elektroničke pošte koji korisnicima CARNeta omogućava pristup pretincima elektroničke pošte koji se nalaze u njihovim matičnim ustanovama i sustavu HUSO. U tu svrhu nije im potreban nikakav poseban softver osim uobičajenog mrežnog preglednika (*browsera*). CARNet Webmail koristi tehnologiju dinamičkog *weba* te ima pojednostavljeni način prikaza prilagođen mobilnim uređajima.

CARNet Webmail temelji se na *web-aplikaciji* otvorenog koda Horde/IMP objavljenoj pod slobodnom licencijom. Sustav *web-aplikacija* Horde u neprestanom je razvoju te se na CARNet Webmailu trenutačno koristi lokalizirana i prilagođena inačica sustava Horde 5.

U 2016. godini CARNet Webmailu najviše su pristupali korisnici osnovnih i srednjih škola iz sustava HUSO (preko 90 % prijava). Broj jedinstvenih korisnika u 2016. godini dostigao je 35 000 različitih korisnika u jednome mjesecu. Sustav bilježi više od 300 000 prijava korisnika mjesečno, osim u ljetnim mjesecima kad broj prijava zbog školskih praznika očekivano pada.

3.16 Web-prostor

CARNet omogućuje korištenje *web-prostora* ustanovama i korisnicima putem niza različitih usluga. Poslužitelji CARNet Debian dolaze s uključenom cjelokupnom Apache/PHP/MySQL *web-infrastrukturom*, za što je sistem inženjerima osigurana podrška.

Usluga gostujućih informacijskih servisa na CARNetovom javnom poslužitelju upravo je način objavljivanja mrežnih informacijskih servisa koji pridonose unaprjeđenju informacijskog prostora Republike Hrvatske, pod uvjetom da su nekomercijalne prirode i otvoreni za potrebe organizacija, institucija, projekata ili drugih interesnih cjelina ili grupa.

3.17 sys.dns

Uobičajena DNS praksa jest da se pojedina zona poslužuje s minimalno dva poslužitelja. Kako sve ustanove nisu u stanju realizirati samostalne sekundarne DNS poslužitelje, niti imaju dislocirane poslužitelje, realizirana je sys.dns usluga sekundarnog DNS poslužitelja za ustanove članice. Usluga trenutačno ima 45 registriranih korisnika (rast od 32 % u odnosu na 2015.) i poslužuje ukupno 82 *forward* i reverzne zone (rast od 46 % u odnosu na 2015.).

3.18 NTP

Usluga NTP – sustav poslužitelja točnog vremena – i u ovoj je godini nastavila uspješno i pouzdano funkcionirati, nastavljajući tradiciju NTP protokola kao distribuirane aplikacije koja se na internetu najdulje održala bez prekida. CARNetovi poslužitelji točnog vremena dosljedno bilježe točnost vremena u milisekundama i među najpopularnijima su u Hrvatskoj.

Pouzdanost NTP poslužitelja postojano je visoka, uz maksimalna odstupanja očitanja točnog vremena do 10 milisekundi, a standardno i manje.

3.19 News

News (Usenet) mrežni je servis koji omogućava globalnu razmjenu poruka među korisnicima interneta. Korisnici servisa pristupaju jednom ili više *News* poslužitelja putem kojih šalju svoje članke i čitaju članke drugih korisnika.

Sustav se sastoji od tri poslužitelja od kojih svaki ima 4 GB RAM-a i 650 GB prostora te se jedan koristi za razmjenu članaka s drugim poslužiteljima u Hrvatskoj i svijetu (newsfeed.carnet.hr), a na preostala se dva CARNet korisnici spajaju za čitanje i slanje članaka (news.carnet.hr). Pristup je dozvoljen s IPv4 i IPv6 adresa iz CARNetove mreže. Ako se koristi AAI autorizacija i sigurni NTTPS protokol, slanje članaka moguće je i izvan CARNetove mreže. Članci u hrvatskim grupama mogu se čitati bez autorizacije s bilo kojeg mjesta u svijetu. Više podataka o samom servisu, kao i pripadajuće statistike, mogu se naći na adresi http://www.carnet.hr/news/o_usluzi.

Gledano u brojkama, mjesečno se s *News* poslužitelja dohvati od 107 000 do 408 000 članaka. Broj novih poslanih članaka kreće se između 20 i 200 članaka mjesečno.

3.20 FTP

FTP (File Transfer Protocol) naziv je protokola za razmjenu datoteka namijenjenog distribuciji paketa i drugih sadržaja kao i zrcaljenju (*mirroringu*) popularnih sadržaja na internetu. Za potrebe usluge FTP na raspolaganju je 1,7 TB diskovnog prostora od kojeg je iskorišteno 1,5 TB.

Prema obujmu prometa (interesu korisnika) izdvajamo arhivu CARNetovih programskih paketa, distribuciju CARNet Debian te sam Debian *mirror*.

Usluga mjesečno bilježi u prosjeku 76 000 posjeta, od čega su 7850 jedinstveni korisnici. Mjesečno se prosječno preuzeće 148 GB podataka.

3.21 Microsoft Download Center

Na adresi msdc.skole.hr nalazi se središnje mjesto za preuzimanje Microsoftovog softvera za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj. Umjesto fizičke distribucije CD i DVD medija školama, ovom uslugom omogućuje im se preuzimanje datoteka (npr. *ISO image*), aplikacija i operativnih sustava na koje imaju pravo temeljem ugovora „Microsoft Campus and School Agreement“ potpisanih između Microsofta Hrvatska i Ministarstva znanosti i obrazovanja. Pravo logiranja na portal i preuzimanja datoteka imaju samo izabrani administratori resursa.

Za preuzimanje su na raspolaganju klijentski operacijski sustavi (Windows XP/Vista/7/8/8.1/10), uredske i druge aplikacije (MS Office 2007/2010/2013/2016, MS Office 2008/2011/2016 za Mac) te serverski operacijski sustavi i aplikacije (MS Windows Server 2008/2008 R2/2012/2012 R2, System Center 2012 Configuration Manager & Endpoint Protection i System Center 2012 Virtual Machine Manager).

4. MULTIMEDIJA

Multimedijalne usluge sastoje se od sljedećih internih servisa:

- CARNetov videokonferencijski sustav (TCR) i
- CARNetova videomreža (CNVM).

Korištenje multimedijalnih usluga CARNetove mreže besplatno je za cijelu akademsku zajednicu i sve CARNetove ustanove članice te za partnere na razvojnim pilot-projektima.

4.1 CARNetov videokonferencijski sustav

U suradnji s akademskom zajednicom, CARNet je razvio jedinstven sustav sobnih videokonferencija (<http://www.carnet.hr/videokonferencije>) koji omogućuje uspostavljanje videokonferencijske veze između dvije ili više lokacija uključenih u CARNet videokonferencijski sustav. Model udaljenog učenja korištenjem videokonferencijskog sustava (H.323 terminali/zona) već se uvelike koristi unutar CARNetove videokonferencijske mreže, prvenstveno za potrebe visokoškolskih ustanova za provođenje udaljene nastave, a tijekom zadnjih nekoliko godina znatno je prošireno korištenje videokonferencijskog sustava za potrebe osnovnoškolskog obrazovanja te međudržavnu kolaboraciju škola kroz razne međunarodne projekte.

Sobne videokonferencije

Trenutačno se u sustavu sobnih videokonferencija nalazi:

- 38 TCR dvorana (7 trenutačno u kvaru + 1 se preuređuje)
- 23 multimedijalne učionice opremljene kroz projekt Škole 2.0
- 21 učionica za udaljeno učenje, opremljene kroz projekt "e-Otoci"
- 8 učionica opremljenih kroz projekt "E-medica"
- 2 mobilna kompleta za telemedicinska predavanja

U 2016. godini u sustavu rezervacija zabilježena su 164 sata videokonferencija.

Najviše korištene TCR dvorane u 2016. godini su:

- TCR Fakultet elektrotehnike i računarstva u Zagrebu
- TCR Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu

- TCR Elektrotehnički fakultet u Osijeku

Najmanje korištene TCR dvorane u 2016. godini su:

- TCR Veleučilište Nikola Tesla, Upravni odjel u Otočcu
- TCR Visoka škola za poslovanje i upravljanje Baltazar Adam Krčelić u Zaprešiću
- TCR Kineziološki fakultet u Zagrebu

Stolne i desktop videokonferencije

U CARNetovom video sustavu i nadzoru evidentirano je oko 170 stolnih videokonferencijskih uređaja. Većinu čine uređaji Polycom VSX 3000 (144), Tandberg T1000 (3), Polycom HDX 4000 (18) i Polycom HDX 7000 (7).

Za DMA-sustav računalnih i mobilnih videokonferencija imao je zaključno sa 31.12.2016.:

- 1369 videokonferencijskih poziva (h.323)
- 455 aktivnih licenci
- 688 ukupnih registracija

Web kolaboracija

Usluga *Adobe Connect* (AC) bilježi intenzivno korištenje i u 2016. godini, i to najvećim dijelom za održavanje virtualnih sastanaka, nastave na daljinu i uz videokonferencije kao alat za dijeljenje prezentacija spojenih TCRova i sudionika videokonferencija. U sklopu CARNetovih webinara održano je preko 30 javnih webinara kojima je ukupno prisustvovalo više od 7000 korisnika. AC usluga se, kao i prethodnih godina, koristi i kao alat za dijeljenje prezentacija uz videokonferencije. U 2016. godini evidentirano je 10 330 korisnika u bazi AC sustava, od kojih je najviše spojenih u istom trenutku bilo 680. Na sustavu je trenutačno otvoreno preko 250 različitih virtualnih soba, a sobe su bile korištene 3350 sati.

4.2 CARNet Video mreža

Novim CARNetovim servisom (CARNet Meduza) uspješno su integrirani internetski prijenosi preko HLS protokola pa je sada moguće pratiti prijenose uživo i preko mobilnih uređaja, te servisi MoD i Baltazar. Usluga je u potpunosti dostupna i preko IPv6 protokola, te preko HTML5 web preglednika.

Internet prijenosi (*streaming*)

CARNet je organizator ili suorganizator različitih konferencija, seminara, radionica, stručnih skupova, radnih sastanaka te mnogih drugih događanja. U 2016. godini, CARNet je pružio podršku za internetski prijenos te snimanje i kasniju obradu video materijala i objavu na CARNetovom portalu Meduza za 34 događanja organiziranih u CARNetu i/ili u ustanovama članicama. Veća događanja u 2016. obuhvaćaju CARNetovu korisničku konferenciju CUC 2016., 3. studentski dan STO 2016., Gastro 2016., Anatomiju otoka i DESIGN 2016.

CARNet Meduza

CARNet Meduza usluga je za distribuciju višemedijskih sadržaja namijenjenih obrazovnim i akademskim ustanovama te pojedinačnim korisnicima ustanova članica CARNeta. Sustav je krajem 2016. godine posluživao 4343 (+11 %) video sadržaja za oko 52 619 korisnika, od kojih se 4124 prijavilo (registriralo) na uslugu, a koji zastupaju 1030 ustanova. Usluga je imala 92 867 jedinstvenih, odnosno 637 718 ukupnih pregleda s *bounce rateom* od 38 %. Oko 5 % prijavljenih koristilo je mobilnu aplikaciju CARNet Meduze. Također, ovaj sustav koristi oko 55 % manje diskovnog prostora od starih, integriranih servisa nudeći isti sadržaj na sve vodeće mrežne preglednike, sa ili bez Flash dodatka, te najzastupljenije mobilne platforme, što s gore navedenim servisima nije bilo moguće.



Meduza logotip

Radio On Demand

RoD usluga napravljena je u suradnji sa HRT-HR (Hrvatska radiotelevizija – Hrvatski radio), s ciljem postavljanja edukativnih sadržaja – obrazovnih emisija Hrvatskog radija. Trenutačno je u RoD arhivi dostupno 18 edukativnih emisija, a sami prilozi/epizode objavljaju se kroz RoD sustav 24 sata nakon emitiranja na HR-u. Ažuriranje epizoda obavlja se automatski, tj. datoteke se izravno prebacuju s internog HR poslužitelja u RoD sustav, uz dogovoren indeksiranje i „tagiranje“ svake epizode (unos opisa, urednik i autor epizode/priloga, naslov priloga, datum emitiranja...) koje postavlja sâm autor emisije. Usluga je ostvarena u vrlo dobroj suradnji s tehničkim odjelom Hrvatskog radija. Uslugu je moguće pratiti i preko Portala za škole.

Baltazar

CARNetov video portal Baltazar koji sadrži kompletan pedagoško-obrazovni program Zagreb filma dostupan je preko CARNetove centralne usluge za isporuku videosadržaja na zahtjev. Sadržajima na Portalu Baltazar mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. U razdoblju od 1. siječnja 2016. do 31. prosinca 2016. zabilježeno je 18 188 posjeta portalu, od čega 18 188 (rast od oko 100 % u odnosu na 2015.) jedinstvenih posjeta. Usluga nudi 791 video sadržaj.

5. SIGURNOST

5.1 Filtriranje sadržaja

Uslugom filtriranja sadržaja zabranjuje se prikazivanje mrežnih stranica određenih kategorija na svim ili samo nekim računalima u ustanovi članici CARNetove mreže. Svaka mrežna stranica kategorizirana je s obzirom na sadržaj koji nudi, a promet se filtrira odabirom kategorija koje se neće prikazivati. Kategorizacija stranica vrši se konstantno, a nove verzije baze podataka automatizirano se provjeravaju svakih nekoliko sati. Uz to, moguće je i ručno dopustiti ili zabraniti prikaz određene stranice. Svaka mrežna stranica može se nalaziti u jednoj ili više kategorija.

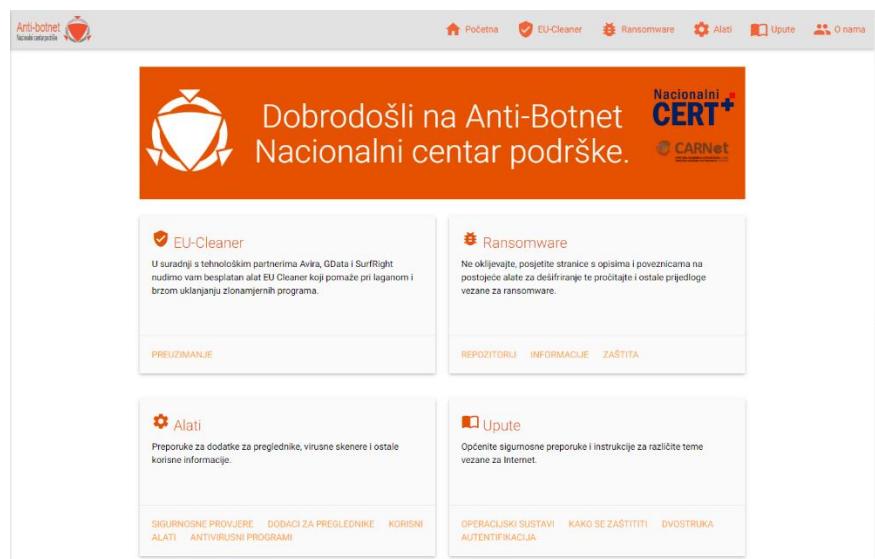
Odlukom Ministarstva znanosti i obrazovanja, sve osnovne i srednje škole spojene na CARNetovu mrežu automatski su uključene i u sustav filtriranja nepoćudnih sadržaja. Odlukom MZO-a onemogućava se prikazivanje 14 kategorija stranica na računalima u osnovnim i srednjim školama.

Visokoškolske ustanove članice CARNetove mreže mogu zahtijevati uključenje u uslugu slanjem ispunjenog i pečatom ustanove ovjerenog zahtjeva CARNetovoј Službi za članice. Kod ispunjavanja zahtjeva odgovorna osoba ustanove sama odlučuje koje od 60 ponuđenih kategorija želi zabraniti za prikazivanje unutar svoje ustanove.

U sustav filtriranja sadržaja uključene su 2043 lokacije škola spojena na CARNetovu mrežu (1242 škole spojene ADSL/VDSL-om, 800 škola spojena optikom te jedna škola spojena bežično).

5.2 Odjel za Nacionalni CERT

Tijekom 2016. godine Nacionalni CERT izdao je 2493 sigurnosne preporuke i obradio više od 660 sigurnosnih incidenata na poslužiteljima unutar Republike Hrvatske. Izdana je nova inačica brošure „Sigurnije na internetu“. Aktivno je sudjelovao u NATO-ovoј vježbi „Cyber Coalition 2016“, kao i u vježbi „Cyber Europe 2016“ u organizaciji ENISA-e (Agencije EU-a za mrežnu i informacijsku sigurnost). U 2016. novim izgledom osvježen je portal Antibot.hr. Na stranicama portala posebno je istaknuta zaštita od trenutačno najprisutnijeg zločudnog softvera, ransomwarea.



Portal Antibot.hr

Nacionalni CERT u okviru svog djelovanja provodi proaktivne i reaktivne mjere. Proaktivnim mjerama djeluje prije incidenta i drugih događaja koji mogu ugroziti sigurnost informacijskih sustava, s ciljem sprječavanja ili ublažavanja mogućih šteta. Informacije o proaktivnim mjerama objavljaju se za šиру javnost.

Proaktivne mjere podrazumijevaju:

- Svakodnevno izdavanje sigurnosnih preporuka za najpopularnije operativne sustave
- Izdavanje i objavljivanje dokumenata o temama iz područja informacijske sigurnosti
- Izdavanje i objavljivanje tehničkih informacija o sigurnosnim alatima
- Praćenje i objavljivanje novosti koje su povezane sa sigurnošću interneta
- Provjera ranjivosti ustanova članica CARNetove mreže
- Provjera ranjivosti vanjskih korisnika u RH, po dogovoru
- Informiranje javnosti putem portala www.antibot.hr s ciljem suzbijanja botova
- Sudjelovanje u TV i radijskim emisijama
- Sudjelovanje na predavanjima u sklopu konferencija i radionica

Reaktivnim mjerama djeluje se na incidente u Republici Hrvatskoj te druge događaje koji mogu ugroziti računalnu sigurnost javnih informacijskih sustava u RH.

Reaktivne mjere podrazumijevaju:

- Obradu incidenata (svi korisnici u RH, uključujući korisnike CARNeta)
- Prikupljanje podataka o kompromitiranim računalima i njihovim aktivnostima s izvora na internetu te njihova analiza
- Prikupljanje i analizu podataka o napadima dobivenih sa sustava ili senzora
- Abuse službu CARNetove mreže

Tijekom 2016. godine Abuse služba obradila je 4182 prijave. Na portalu Nacionalnog CERT-a www.cert.hr tijekom 2016. godine zabilježeno je 323 546 posjeta. Na istom je portalu tijekom 2016. godine objavljeno 100 novosti iz područja informacijske sigurnosti. Portal www.antibot.hr imao je 24 891 posjetitelja.

Standardnom uslugom provjere ranjivosti obavljeno je ukupno 228 provjera i izrađeni su pripadajući izvještaji za podnositelje zahtjeva za provjerom, a softverom za masovno skeniranje skenirano je 966 ustanova u dva ciklusa. Sustav je CARNetu i ustanovama članicama dao pregled otkrivenih ranjivosti.

Nacionalni CERT u brojkama	
Poslužiteljski elektronički certifikati	457
EV poslužiteljskih certifikata	16
Klijentski elektronički certifikati	23
Sigurnosne preporuke	2493
Obrađenih sigurnosnih incidenata	660
Obrađenih Abuse prijava	4182
Objavljenih novosti	100
Provjera ranjivosti	228
Masovno skeniranje ustanova	966
Posjeta portalu www.cert.hr	323 546
Posjeta portalu www.antibot.hr	24891

Početkom 2016. godine Služba za sigurnost usluga, koja je do tada djelovala u sklopu Odjela za razvoj usluga (OZRU) Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNet, počela je djelovati unutar Odjela Nacionalnog CERT-a kao dio postojeće dvije službe Nacionalnog CERT-a (Služba za obradu incidenata i Služba za analizu i forenziku).

Osnovni je cilj povećanje razine sigurnosti CARNetovih usluga, računalnih sustava i mreže, a postiže se sljedećim aktivnostima:

- prikupljanjem i analizom sigurnosnih događaja u CARNetovoj mreži
- provjerom sigurnosti aplikacija, komponenata i usluga CARNeta
- provjerom ranjivosti mrežnih uređaja u jezgri CARNetove mreže
- uslugom izdavanja elektroničkih certifikata (TCS-om)
- provođenjem odredaba Programa sigurnosti
- uvođenjem novih tehnologija sa sigurnosnog aspekta u informacijski sustav CARNeta

Tijekom 2016. godine Nacionalni je CERT u sklopu tih aktivnosti:

- izdao 456 poslužiteljskih certifikata, od toga 16 *Extended Validation (EV)* certifikata te 23 klijentska certifikata
- provodio penetracijska testiranja važnih CARNetovih usluga u sklopu implementacije programa sigurnosti u CARNetovim poslovnim procesima
- provjeravao sigurnosti usluga razvijenih u CARNetu ili za CARNet
- certificirao aplikacije koje pristupaju sustavu „e-Matica”
- sudjelovao u projektima GEANT 4-1 SA4/T1 i GEANT 4-2 SA2/T1 na:
 - sigurnosnim testiranjima i uspostavi metodologije za sigurnosna testiranja
 - izradi okvira za sustavni razvoj, održavanje i unaprjeđivanje GEANT-ovih usluga (*Software Management Framework*)
- pružao potporu sigurnosnom dijelu projekta e-Škole
- obavljao provjeru usklađenosti DNS poslovnog procesa s normom ISO 27001
- uspostavio SIEM – sustav upravljanja informacijama i događajima

U sklopu projekta e-Škole uspostavlja se upravljanje sigurnosnim informacijama i događajima (*eng. Security Information and Event Manager - SIEM*) s ciljem sigurnosnog nadzora CARNetove mreže, CARNetovih kritičnih usluga te škola uključenih u projekt e-Škole. SIEM

rješenje koje se implementira je *AlienVault USM* koje na temelju prikupljenih dnevničkih zapisa s različitih sustava u stvarnom vremenu omogućava detekciju, analizu, koleraciju i pohranjivanje relevantnih sigurnosnih događaja zabilježenih u računalno-mrežnoj infrastrukturi te u aplikacijama.

Novi projekti

Nacionalni je CERT 2016. godine predao prijavu za dva EU projekta:

- U sklopu *Connecting Europe Facility* (CEF) prijavljen je projekt pod nazivom „*Increase of National CERT capacities and enhancement of cooperation on national and European level – GrowCERT*“
- Centar kompetencija – CEKOM u kojem će sudjelovati kao partner

U okviru projekta *Connecting Europe Facility* (CEF) kao jedna od glavnih aktivnosti projekta ističe se podizanje svijesti o kibernetičkim prijetnjama te adekvatnim odgovorima na iste. Na razinu kibernetičke sigurnosti u nacionalnom okviru djelovat će se osvještavanjem šire populacije, akademske zajednice te privatnog sektora o izvorima prijetnji, značaju socijalnog inženjeringu te o načinima na koji se mogu proaktivno zaštititi. Značajna je aktivnost i razvitak platforme za razmjenu statističkih podataka te platforme za razmjenu informacija u vezi sa sigurnosnim incidentima na razini Republike Hrvatske te Europske unije, kojom bi se osigurala visoka razina usklađenosti sustava za razmjenu informacija vezanih uz sigurnosne prijetnje te pripadajućih statističkih pokazatelja, definiranih uvjetima što ih postavlja Nacionalna strategija kibernetičke sigurnosti. Također, projektom će se razviti nekoliko novih javnih usluga te internih servisa koji doprinose podizanju razine kibernetičke sigurnosti i ostvarivanju ciljeva iz Nacionalne strategije kibernetičke sigurnosti. Nabavom hardvera, softvera, licencija te razvitkom usluga i platformi povećat će se sposobnost CARNetovog Nacionalnog CERT-a da osigura neprekidan rad općih usluga. Ova bi aktivnost neposredno omogućila višu razinu sigurnosti kritične nacionalne informacijske infrastrukture, kao što su vršna nacionalna .hr domena, AAI@EduHr identifikacija i autentikacija na koju se oslanja niz nacionalnih usluga i servisa vezanih uz obrazovanje (kao što su upisi u škole i na fakultete ili e-dnevnik) te CARNet infrastrukture za rukovanje povjerljivim informacijama na nacionalnoj razini. Projektom je također predviđena i aktivnost osposobljavanja i usavršavanja djelatnika CARNetovog Odjela za Nacionalni CERT na području kibernetičke sigurnosti.

Centar kompetencija (CEKOM) ima za cilj povećati konkurentnost hrvatskog gospodarstva poticanjem inovativnosti poslovnog sektora i suradnje sa znanstveno-istraživačkim institucijama u području kibernetičke sigurnosti upravljačkih sustava (uključujući i industrijske upravljačke sustave – eng. *Industrial Control System, ICS*). Nositelj projekta je tvrtka CS Computer Systems d.o.o., a CARNet, odnosno Odjel za Nacionalni CERT uz Končar, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu i tvrtku Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o., sudjeluje kao partner na projektu. U prvoj godini projekta predviđeno je da Nacionalni CERT opremi prijenosni laboratorij potreban za obradu incidenata vezanih uz upravljačke sustave, odnosno da nadograđi svoj postojeći laboratorij sa specifičnim softverskim i hardverskim alatima potrebnim za forenziku zlonamjernog koda vezanog uz protokole i okruženje industrijskih sustava (za sada Nacionalni CERT posjeduje laboratorij u kojem je moguće analizirati zlonamjerni kod „klasičnog“ tipa). Predviđeno trajanje projekta je tri godine, a u drugoj i trećoj godini predviđeno je da CARNetov Odjel za Nacionalni CERT radi s alatima za penetracijsko testiranje i utvrđuje ranjivosti u laboratorijskim uvjetima te utvrđuje metode skeniranja i procjene ranjivosti ICS komponenti. U sklopu projekta testirat će se efikasnost alata pribavljenih za pokretni forenzički laboratorij Nacionalnog CERT-a te će se nadograditi mreže senzora (*honeypot*) za detekciju aktivnosti zlonamjernog sadržaja koji je prijetnja ICS sustavima.

Nacionalni CERT u 2016. godini ostvario je značajne pomake na području nacionalne i međunarodne suradnje, daljnog usavršavanja djelatnika te na području povećanja razine spremnosti na odgovor na sve složenije sigurnosne izazove.

6. POMOĆ I PODRŠKA

6.1 Odjel za podršku korisnicima

Odjel za podršku korisnicima osigurava informiranje o CARNetovim uslugama, načinima i uvjetima njihovog korištenja te pruža pomoć u slučaju eventualnih problema. Korisnici su individualni (studenti, profesori, učenici i sl.) te institucije visokoškolskog, znanstvenog i obrazovnog sustava, kao i svi korisnici .hr adresnog prostora.

Odjel koordinira poslove vezane uz održavanje i razvoj nacionalnih servisa: registar .hr domena, e-Dnevnik, e-Matica, NISPUŠŠ.

Odjel podrške korisnicima kontinuirano pruža podršku korisnicima kroz sljedeće službe:

- Služba za korisnike
- Centri potpore
- Registar .hr domena

Služba za korisnike

U okviru Službe za korisnike podršku pružaju dva tima: Tim za podršku CARNetovim uslugama i Tim za podršku obrazovnom sustavu.

U 2016. godini Helpdesk je ostvario gotovo 170 000 kontakata s korisnicima putem e-pošte, weba, *Skypea*, telefona, telefaksa i dopisa, kojima je pružao potrebne informacije ili otklonio prijavljene teškoće pri korištenju sustava ili usluga. Služba je uspješno koordinirala Microsoft Wi-Fi projekt u okviru kojeg su izgrađene bežične mreže na 50 osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj.

Centri potpore

Centri potpore brinu o održavanju i nadogradnji nacionalnih sustava u okviru hrvatskog školstva: e-Matice, NISPUŠŠ-a i e-Dnevnika.

Registar .hr domena

Registar .hr domena upravlja registracijom .hr domena, pruža podršku korisnicima prilikom registriranja domena, dodatnih zahtjeva i arbitražnih postupaka, koordinira poslove s DNS povjerenstvom, registrarima, medijima i drugim uključenim i zainteresiranim stranama te predlaže unaprjeđenja u upravljanju registrom .hr domena.

U nastavku kontinuiranog poboljšanja upravljanja .hr domenom u srpnju su doneseni postupci i uvjeti registracije domena sastavljenih od jednog ili dva alfanumerička znaka te domena s dijakritičkim znakovima. Prvi put od postojanja .hr domena, omogućena je registracija domena s jednim alfanumeričkim znakom koje je zajedno s domenama s dva alfanumerička znaka moguće registrirati kao naplatne domene kod ovlaštenih registrara. U travnju su predstavnici CARNeta aktivno sudjelovali na sedmoj godišnjoj konferenciji o internetu DIDS 2016 (Dan internet domena Srbije) i drugom Regionalnom internetskom forumu – RIF 2016, koji su se održali u Beogradu, dok je u Dubrovniku u listopadu CARNet sudjelovao na 16. sastanku organizacije ICANN Studienkreis u ulozi nacionalnog organizacijskog partnera.

U 2016. registrirano je 5829 domena (800 domena više nego u 2015. godini).

Podrška za sistemske inženjere ustanova članica (SYSHELP)

Podrška CARNetovim sistemskim inženjerima ustanova članicama provodi se putem e-pošte, mrežnog sučelja i telefona.

Pomoći se odnosi na rješavanje:

- problema s operativnim sustavom Debian Linux
- problema s CARNetovim programskim paketima
- hardverskih problema na CARNetovim poslužiteljima
- općenitih problema oko poslužiteljske opreme na instituciji

U razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2016. godine prijavljeno je i riješeno ukupno 272 problema. U svrhu rješavanja problema, razmijenjeno je ukupno 1180 poruka.

sys.portal

Sys.portal služi za objavljivanje stručnih članaka, uputa, vijesti, arhiva predavanja i seminara te drugih tekstova vezanih za svakodnevni rad CARNetovih sistem-inženjera. Njegova funkcija centralnog čvorišta preko kojeg sistem-inženjeri dolaze do raznih usluga i pomoći u svojem radu svakodnevno se potvrđuje brojem posjeta. Portal u prosjeku posjeti oko 6000 jedinstvenih posjetitelja mjesečno, a u cijeloj 2016. godini ostvareno je 68 925 posjeta stranicama. U 2016. dodano je ukupno 108 novih članaka. Portal ima 600 registriranih korisnika.

7. MEĐUNARODNA SURADNJA

U 2016. godini CARNet je sudjelovao u međunarodnim projektima i radnim skupinama putem suradnje s međunarodnim organizacijama i članstva u njima.

7.1 Članstvo u međunarodnim organizacijama

CARNet je član sljedećih međunarodnih organizacija: *GÉANT Association* (TERENA i DANTE do listopada 2014.), *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), Reseaux IP Européens (RIPE), *Council of European National Top-Level Domain Registries* (CENTR) i *Forum of Incident Response and Security Teams* (FIRST).

Suradnja s organizacijom GÉANT Association

Suradnja s organizacijom *GÉANT Association* u 2016. godini uključivala je korespondenciju, razmjenu informacija i aktivno sudjelovanje u međunarodnim radnim skupinama.

CARNet je, kao i svake godine, sudjelovao u projektu *GÉANT Compendium of National Research and Education Networks in Europe*. Riječ je o istraživanju koje organizacija *GÉANT Association* provodi u svim akademskim i istraživačkim mrežama u Europi i pridruženim članicama izvan Europe. Rezultati služe kao komparativna analiza organizacijskih, tehničkih i istraživačkih aspekata akademskih mreža u Europi. Detaljnije informacije mogu se pronaći na adresi <https://compendium.geant.org/>.

Kao i prethodnih godina, CARNet je aktivno sudjelovao u aktivnostima radnih i posebnih interesnih skupina koje su nastavile svoje djelovanje pod okriljem organizacije *GÉANT Association*.

Sudjelovanje u projektima GÉANT3plus i GÉANT4

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet već čitav niz godina sudjeluje u međunarodnim projektima pod nazivom GÉANT (*Multi-Gigabit European Academic Network*), koje sufinancira Evropska unija. Nakon uspješnog završetka druge godine projekta GÉANT3plus, 1. svibnja 2015. godine pokrenuta je nova generacija projekta GÉANT – GÉANT4, podijeljenog u više faza, a trajat će sedam godina. Prva faza projekta imala je službeni naziv GÉANT4 SGA1 (*Specific Grant Agreement 1*) i trajala je 12 mjeseci (od 1. svibnja 2015. godine do 30. travnja 2016. godine). 1. svibnja 2016. godine započela je SGA2 faza projekta.

Kao dio okvirnog partnerskog ugovora GÉANT 2020, projekt GÉANT4 financiran je sredstvima Europske unije kroz program Obzor 2020. – Okvirni program za istraživanje i inovacije (2014. - 2020.).

Nova generacija projekta GÉANT4 donosi poboljšanja u svim područjima relevantnim za osiguranje kontinuirane nadogradnje mreže GÉANT, a u središte stavlja istraživanje i razvoj novih mrežnih usluga usmjerenih na korisnike.

CARNet je službeni predstavnik Hrvatske u projektu te surađuje sa Sveučilišnim računskim centrom – Srce, koji u projektu sudjeluje u svojstvu treće strane (*Third Party*). CARNet je i u novoj generaciji projekta nastavio s aktivnim doprinosom te će, uz veliki broj zaposlenika koji sudjeluju na projektu, gđa Ivana Golub biti zamjenica voditelja aktivnosti SA2 i voditeljica zadatka SA2 T3, a Branko Radojević iz CARNeta vodi zadatak JRA4 T1. Gospodin Ivan Marić (Srce) član je nove uprave organizacije GÉANT.

U radu na projektu sudjeluju sljedeći zaposlenici CARNeta:

Barun Ivan	JRA1 T3
Čavara Saša	JRA4 T1/T2
Ćosić Nino	NA2 T1 / SA2 T3
Davidović Saša	JRA4 T4/T5
Golub Ivana	SA2 T0/T3
Hrboka Ljubomir	SA2 T3/T4
Kirchmayer Dalibor	SA2 T1
Klemen-Marković Domagoj	SA2 T1
Mažar Branko	SA2 T1
Mišić Nikola	SA2 T1
Radojević Branko	JRA4 T1
Regvart Damir	JRA1 T3 / SA1 T3
Stanec Marko	SA2 T1
Škvarč Goran	NA1 T1
Vidić Valentin	SA2 T3

Popis zaposlenika CARNeta koji sudjeluju na projektu GÉANT

Zaposlenici Srca koji u ime CARNeta sudjeluju u radu na projektu:

Đerek Mijo	SA2 T2
Janjušević Dragan	SA5 T7
Marić Ivan	NA1 T1
Milinović Miroslav	SA2 T2 / JRA3 T4
Penezić Dubravko	SA2 T2
Vončina Dubravko	SA2 T2

Popis zaposlenika Srca koji sudjeluju na projektu GÉANT

7.2 EU projekti

Tijekom 2016. godine većina CARNetovih odjela bila je uključena u barem jedan od 10 europskih projekata koji su se provodili u CARNetu. Vrijedi istaknuti da su u 2016. godini dva projekta uspješno završena (*Inspiring Science Education - ISE* i *SCIENTIX 2.5*), pokrenuta su četiri nova projekta (Jačanje kapaciteta za razvoj i reviziju CARNetovih usluga vezanih uz primjenu IKT-a u obrazovanju – ERASMUS + K1, SCIENTIX 3, *Action Ensuring Access to Croatian Public e-services within e-Citizens Platform for EU/EEA Citizens, ICT Knowledge exchange*), dok su preostala četiri uspješno nastavila s radom u 2016. godini (GÉANT4 SGA1, ATS 2020, Razvijanje digitalno zrelih škola – jačanje kapaciteta CARNeta u područjima istraživanja i primjene IKT u nastavi – Erasmus + K1 te „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)“).

e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)

Tijekom 2016. godine provedene su brojne aktivnosti u sklopu projekta „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot projekt)“, na kojem je radio tim stručnjaka iz svih odjela u CARNetu. e-Škole su strukturni projekt razvoja digitalno zrelih škola koji je pokrenuo CARNet u svrhu podizanja digitalne zrelosti škola i koji se provodi kao pilot-projekt (2015. - 2018.) vrijednosti veće od 300 milijuna kuna, a služi kao priprema za veliki nacionalni projekt informatizacije škola koji slijedi. Pilot-projekt se financira većim dijelom (85 %) iz strukturnih fondova Europske unije, a definiran je u dva Operativna programa – „Konkurentnost i kohezija“

i „Učinkoviti ljudski potencijali“. Operativni program „Konkurentnost i kohezija“ pokrit će troškove mrežne infrastrukture, opreme i razvoja e-usluga a kroz Operativni program „Učinkoviti ljudski potencijali“ bit će osigurana sredstva za stručnu i tehničku podršku, obrazovanje nastavnika te razvoj teorijskog okvira za digitalnu zrelost i digitalnih nastavnih materijala. Pilot-projekt provodi se u 151 školi na cijelom području Republike Hrvatske.

U srpnju 2016. svečano je potписан Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava za provedbu infrastrukturno-uslužnog dijela projekta vrijedan više od 220 milijuna kuna, od čega 85 % sredstava dolazi iz Europskog fonda za regionalni razvoj.

U prvoj fazi projekta 20 škola opremljeno je interaktivnom (računala, monitori s funkcijom dodira, zvučnici, tableti) i prezentacijskom učionicom (računala, monitori s funkcijom dodira, zvučnici) te su u njima izgrađene i lokalne žične i bežične mreže. Oprema je namijenjena nastavnom i nenastavnom osoblju. Nastavnici prirodoslovnih predmeta (biologija, kemija, fizika) i matematike dobili su hibridna računala (Fujitsu LifeBook T725), a ostalo nastavno osoblje dobilo je tablete (Samsung SM-P550) ili prijenosna računala (Fujitsu LifeBook E544). Ravnatelji i stručni suradnici dobili su prijenosna računala (Fujitsu LifeBook E544). Oprema za nastavno i nenastavno osoblje u preostaloj 131 školi isporučena je do kraja 2016. godine. Nastavnici prirodoslovnih predmeta (biologija, kemija, fizika) i matematike opremljeni su hibridnim računalima (Lenovo, ThinkPad Yoga 260), a ostalo nastavno osoblje dobilo je tablete (HP, Pro Tablet 10 EE G1). Ravnatelji i stručni suradnici opremljeni su prijenosnim računalima (HP, ProBook 640 G2). U 2016. godini dovršene su pripremne aktivnosti za realizaciju izgradnje lokalnih mreža u preostaloj 131 školi. U navedenim školama provedena je snimka stanja i izrada projektne dokumentacije temeljem koje je proveden postupak javne nabave izgradnje lokalnih računalnih mreža u navedenim školama.

U 2016. proveden je postupak javne nabave podatkovne i mrežne opreme za podatkovne centre i županijska i jezgrena čvorišta. Realizacija ovog ugovora očekuje se tijekom 2017. godine. Za potrebe nadogradnje jezgre CARNetove mreže raspisana je dokumentacija za nadmetanje i proveden postupak javne nabave za isporuku i ugradnju aktivne mrežne opreme na mrežnim čvorištima u okosnici CARNetove mreže: 4 regionalna i 9 županijskih čvorišta te 2 podatkovna centra. Sukladno navedenom postupku javne nabave, krajem 2016. godine potpisana je ugovor o isporuci i ugradnji mrežne opreme i usluga za CARNetovu mrežu, te je započela realizacija istog. Tijekom 2016. godine obavljene su izvidnice na lokacijama

županijskih mrežnih čvorišta, s ciljem preciznijeg utvrđivanja potreba za uređenjem (napajanje, klimatizacija, kontrola pristupa i sl.), a kao podloga za izradu dokumentacije za nadmetanje.

Uz opremanje škola IKT infrastrukturom, CARNet je kroz projekt nudio i sadržajne elemente te edukaciju i podršku nastavnicima i ravnateljima. Izrađena su dva strateška dokumenta: „Okvir digitalne zrelosti škola“, koji prvi put u RH omogućava dubinski uvid u stanje digitalne zrelosti osnovnih i srednjih škola u Hrvatskoj te „Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika“, koji uz pripadajući Priručnik donosi pregled znanja i vještina (kompetencija) potrebnih nastavnicima, ravnateljima i administrativnim djelatnicima za primjenu digitalnih tehnologija i resursa u školama. Kako bi se nastavnici potaknuli na korištenje tehnologije i digitalnih obrazovnih sadržaja u nastavi, CARNet je u 2016. izradio i 60 scenarija poučavanja za biologiju, kemiju, matematiku i fiziku za 7. i 8. razred osnovnih te 1. i 2. razred srednjih škola, a do kraja projekta cilj je osmisliti ukupno 240 scenarija te ujedno potaknuti nastavnike na stvaranje vlastitih. Poticanje i osnaživanje nastavnika u 2016. godini provodilo se i kroz brojne radionice i webinare, a održano je 286 radionica s ukupno više od 4544 sudionika te četiri webinara koje je aktivno pratilo gotovo 1500 sudionika. Za potrebe provedbe sustavne edukacije odgojno-obrazovnih i administrativnih djelatnika u sklopu projekta e-Škole, izabrane su lokacije Regionalnih obrazovnih centara (ROC) u pet hrvatskih gradova: Splitu, Rijeci, Osijeku, Zagrebu i Varaždinu kao dodatne napredno opremljene učionice u školi, gdje će se obavljati aktivnosti pilot-projekta u razdoblju od 2016. do 2018. godine te kasnije tijekom provedbe druge faze e-Škole projekta do 2022. godine. ROC-ovi će se opremiti u okviru pilot-projekta za potrebe održavanja edukacije i skupova od strane CARNeta te agencija/organizacija nadležnih za poticanje razvoja i podršku odgojno-obrazovnom sustavu u RH, ali i za edukacije/programe organizirane od strane lokalne zajednice (npr. za nezaposlene, dodatna školovanja, prekvalifikacije i sl.).

U okviru poslovne društvene mreže Yammer uspostavljena je mreža „e-Škole – Virtualna zajednica praktičara“ s ciljem povezivanja nastavnika i drugih dionika projekta radi međusobne komunikacije i dijeljenja primjera dobre prakse korištenja IKT-a u obrazovanju. Unutar mreže kreirane su grupe za nastavnike prirodoslovnih predmeta (biologija, kemija, fizika) i matematike, grupa ravnatelja, grupa školskih voditelja projekata, grupa administratora i e-Škole tehničara te brojne druge. Zajednica praktičara obuhvaća razvoj virtualne zajednice

praktičara kroz virtualne susrete i susrete uživo, kompletну podršku dionicima projekta u korištenju danih resursa u okviru projekta te praćenje i poticanje izvršenja projektnih aktivnosti dionika.

Ugovorena je i suradnja s Filozofskim fakultetom Sveučilišta u Rijeci te se tijekom 2016. godine u prvih 20 škola u pilot-projektu obavilo inicialno istraživanje mogućih učinaka pilot-projekta na učenike i zaposlenike škola. Tim se istraživanjem utvrđivalo početno stanje, odnosno stavovi, iskustva i kompetencije učenika i nastavnika vezane uz uporabu digitalne tehnologije.

Projekti završeni u 2016. godini

Inspiring Science Education (ISE)

Inspiring Science Education (ISE) projekt je čija je svrha popularizacija znanosti i prirodoslovnih predmeta pomoću učinkovitog korištenja IKT-a u obrazovanju koje se ostvaruje pružanjem e-alata i izvora za suvremeno podučavanje te podizanjem digitalne kompetencije nastavnika. Sufinancirala ga je Europska unija iz Programa podrške politikama za primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija u sklopu Okvirnog programa za konkurentnost i inovacije. Trajao je od travnja 2013. godine do srpnja 2016. godine te je uspješno završen.

U sklopu projekta osmišljeno je i implementirano pilotiranje na velikom uzorku škola kako bi se stimuliralo i evaluiralo inovativno korištenje postojećih i novih digitalnih alata i resursa za e-učenje (npr. interaktivnih simulacija, obrazovnih igara, modeliranja i alata za analizu podataka, digitalnih resursa u vlasništvu istraživačkih centara, prirodoslovnih centara i muzeja, alata za izradu digitalnih nastavnih sadržaja) u prirodoslovnim predmetima i matematici.

Aktivnosti na projektu u 2016. godini:

- Sudjelovanje na međunarodnom sastanku projektnih partnera gdje je dogovorena provedba aktivnosti na nacionalnoj razini.
- Redizajn, dorada sadržaja i provedba masovnog otvorenog online tečaja ISE MOOC 2016: obrazovni trendovi i digitalni alati u nastavi. Oko 500 polaznika tečaja u trajanju od 6 i pol tjedana, upisano je u samo tjedan dana. Tečaj je obuhvaćao teme: istraživačko podučavanje, projektna i problemska nastava te igrifikacija, niz digitalnih

alata i primjena ISE scenarija učenja odnosno svojevrsnih digitalnih nastavnih sadržaja u nastavi.

- Kao i prethodne godine koordiniranje provođenja Eratostenovog eksperimenta u Hrvatskoj koje se održalo u ožujku, a kojim se mjeri obujam Zemlje. Održan je webinar o postupku provedbe eksperimenta s ciljem pružanja podrške nastavnicima u realizaciji te poziva priključivanja natjecanju. Dopunjene su ISE scenariji učenja i pripremljene su upute za njihovo korištenje. Eksperimentu su se priključile 1142 škole iz cijelog svijeta, a čak 180 njih bilo je iz Hrvatske. Hrvatska nastavnica pobijedila je na ISE međunarodnom natjecanju vezanom uz ovaj eksperiment te je osvojila ISE ljetnu školu u Grčkoj na kojoj je učila o suvremenoj nastavi uz IKT.
- Uspješno su provedena dva natjecanja. Natjecanje ISE Guru ciljalo je poticanju završavanja prethodnog ISE MOOC-a 2015 (online tečaja) te kreiranju kvalitetnih ISE scenarija učenja odnosno digitalnih nastavnih sadržaja. Drugo natjecanje ISE Oscar ciljalo je na implementaciju istih digitalnih sadržaja u nastavni proces.
- Održan je webinar o e-alatima za multimediju s ciljem pružanja podrške nastavnicima i poziva da se prijave na natjecanje ISE Oscar.
- Podržan je razvoj virtualne zajednice hrvatskih školskih djelatnika na ISE portalu koji omogućava razmjenu digitalnih nastavnih sadržaja. Ovoj se zajednici tijekom 2016. priključilo oko 200 osoba pa trenutačno ima 934 člana.
- Formirana je uspješna suradnja i stečeni su pridruženi partneri projektu koji doprinose prihvaćanju i diseminaciji projekta te realizaciji projektnih rezultata, a to su Astronomsko društvo "Kumova Slama", Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku te Hrvatsko prirodoslovno društvo.
- Realizirano je nekoliko prijenosa uživo stručnih predavanja koje su držali uvaženi stručnjaci na razne prirodoslovne teme. Tijekom godine takve prijenose uživo pratilo je oko 1300 osoba. Uz to je osigurano nekoliko snimki takvih predavanja te su i diseminirani.

- Održana je završna radionica projekta s oko 30 sudionika koja je ciljala na razmjenu iskustava sudionika projekta i primjera dobre nastavne prakse.
- S ciljem ostvarivanja održivosti projekta, nakon završetka projekta održano je edukativno završno događanje s popularno znanstvenim predavanjem o svemiru te primjerima dobre nastavne prakse koja je ostvarena kroz projekt. Realiziran je i prijenos uživo događaja. Ukupno je bilo oko 300 polaznika.
- Diseminirane su projektne aktivnosti putem CARNetove mrežne stranice, međunarodne stranice projekta, Portala za škole, Facebook stranice projekta, Slidesharea kao i popis adresa e-pošte. CARNetova ISE Facebook stranica ima oko 1330 likeova, odnosno oko 300 novih likeova tijekom 2016. godine.
- Predstavljen je projekt na nekoliko stručnih događanja na kojima su sudjelovali školski djelatnici i obrazovni stručnjaci.
- Ukupno je oko 2400 polaznika sudjelovalo na edukacijskim aktivnostima tijekom ove godine, a tijekom cijelog projekta bilo ih je čak oko 6500.
- U projekt su uključene 34 škole, a tijekom projekta u projekt se uključilo 457 škola, što je oko 1/3 svih škola u Hrvatskoj. Tako je nadmašen projektni cilj uključivanja 313 škola. Projekt je uspješno završen te je CARNet realizirao sve planirane projektne ciljeve.

SCIENTIX 2.5

Scientix 2.5 europski je projekt koji promiče i podržava suradnju nastavnika prirodoslovno-matematičke i tehničke grupe predmeta (STEM) diljem Europe. U okviru projekta okupljena je zajednica s ciljem prikupljanja i prezentiranja edukacijskih projekata iz područja STEM-a. Organiziran je niz raznovrsnih radionica za nastavnike diljem Europe. CARNet je projektu priključen 2015. godine u ulozi Nacionalne točke za kontakt s ciljem uključivanja zajednica nastavnika te razvoja nacionalnih strategija za širu primjenu istraživačkog učenja i drugih inovativnih pristupa poučavanju prirodoslovno-matematičke i tehničke grupe predmeta.

- Trajanje projekta: 1.1.2015 - 31.3.2016.
- Financije projekta: CARNetov udio u projektu iznosi 40.000 eura
- Korisnici: STEM nastavnici osnovnih i srednjih škola

- CARNetova uloga: partner na projektu

Aktivnosti na projektu u 2016. godini:

- Održane su dvije radionice s oko 60 polaznika, većinom STEM nastavnika, na kojima su predstavljeni primjeri dobre prakse ravnatelja, učitelja i nastavnika prirodoslovnih predmeta, ali i različiti pristupi poticanja nastavnika da na inovativan način i jednostavnim metodama motiviraju učenike za znanost.
- Sudjelovanje u pripremi i organizaciji Znanstvenog piknika na kojem su predstavljene aktivnosti u sklopu Scientixa.
- Napravljeno je završno finansijsko izvješće i izvješće o provedenim aktivnostima na projektu.
- Diseminirane su projektne aktivnosti putem raznih komunikacijskih kanala (CARNetova web-stranica projekta, Portal za škole, stranica na Facebooku, Twitter).

Tekući projekti

ATS 2020

Projekt ATS 2020 (*Assessment of Transversal Skills*) jedan je od projekata u programu Erasmus+. Projekatima iz Ključnih aktivnosti 3 cilj je Podrška reforme obrazovnih politika, a svrha projekta ATS2020 jest ponuditi model za sustavno poučavanje i vrednovanje generičkih vještina. U projektu se njeguju informacijska pismenost, komunikacija i suradnja, inovativnost i kreativnost, učiti kako učiti, a sve putem digitalne pismenosti, tj. uporabom digitalne tehnologije.

Aktivnosti na projektu u 2016. godini:

Tijekom 2016. godine uspješno je završeno mnoštvo projektnih aktivnosti: pripremljen je i objavljen model poučavanja generičkih vještina koji je trenutačno u pokusnoj primjeni u 10 država sudionica projekta. U tim su državama učitelji pripremili scenarije učenja temeljem kojih će poučavati generičke vještine, međunarodni su timovi pripremili upitnike i alat za testiranje učenika i učitelja te je započelo istraživanje kojim će se utvrditi učinak projekta. U projektu sudjeluje 11 europskih zemalja (Austrija, Belgija, Cipar, Hrvatska, Estonija, Finska, Grčka, Irska, Litva, Slovenija i Španjolska), odnosno 17 partnerskih institucija, a jedna od njih je i Hrvatska akademski i istraživačka mreža - CARNet. Na poziv CARNeta u Hrvatskoj se u

projekt u 2016. uključilo 30 osnovnih škola, a u njima po jedan ili više učitelja u višim razredima primjenjuje model razvoja i vrednovanja kompetencija. Da bi se to ostvarilo, CARNet je organizirao nekoliko webinara i dvije jednodnevne radionice za učitelje. Krajem godine u svih 30 škola, uz veliki uloženi trud učitelja, obavljeno je inicijalno testiranje učenika u koje je bilo uključeno njih oko 2000. Projektne aktivnosti su i tijekom 2016. godine planirane i koordinirane uglavnom *online*, a na međunarodnoj razini održano je 15-ak *online* sastanaka te dva partnerska sastanka u državama sudionicama, kao i dvije radionice. Projekt traje 3 godine (od veljače 2015. do veljače 2018.), namijenjen je školama i nastavnicima kao primarnim korisnicima, a s ciljem doprinosa nacionalnim obrazovnim politikama u području generičkih kompetencija u zemljama koje sudjeluju u projektu.

Pokretanje novih projekata u 2016. godini

SCIENTIX 3

Projekt Scientix 3 nastavak je projekta Scientix 2.5 i svojim aktivnostima nastavlja promovirati i popularizirati STEM područje kod nastavnika diljem Europe. CARNet u projektu ima ulogu Nacionalne kontakt-točke, a cilj je uključivanje zajednica nastavnika i razvoj nacionalnih strategija za širu primjenu istraživačkog učenja i drugih inovativnih pristupa poučavanju prirodoslovno-matematičke i tehničke grupe predmeta.

- Trajanje projekta: 1.12.2016 - 31.3.2019.
- Financije projekta: CARNetov udio u projektu iznosi 26.000 eura.
- Korisnici: STEM nastavnici osnovnih i srednjih škola.
- CARNetova uloga: partner na projektu.

Aktivnosti na projektu u 2016. godini:

- Održan sastanak svih partnera na projektu
- Sastavljen plan aktivnosti za cijelo projektno razdoblje

ICT Knowledge exchange

Opći cilj projekta je razmjena znanja i iskustava između CARNeta i Norveškog sveučilišta znanosti i tehnologije iz Trondheima (NTNU) s ciljem što kvalitetnije primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) u obrazovanju, kao i e-usluga. Projekt se financira iz Bilateralnog fonda, u sklopu Norveškog finansijskog mehanizma (NFM) kojim upravlja Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske Unije.

- Trajanje projekta: 1.10.2016 - 31.3.2017.
- Financije projekta: 23.311 eura.

Aktivnosti na projektu u 2016. godini:

CARNetov tim djelatnika koji vrlo aktivno rade na projektu e-Škole, u sklopu navedenog projekta sudjelovao je u studijskom posjetu sveučilištu u Trondheimu. Sveučilište u Trondheimu jedno je od najvećih sveučilišta u Kraljevini Norveškoj, s velikim iskustvom u korištenju informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju. Sam cilj studijske posjete bio je dobiti uvid u prakse i iskustva norveških partnera, posebice u vezi s izravnom primjenom IK tehnologije u obrazovanju, kao i u načine na koji koriste e-usluge za stjecanje, vrednovanje i praćenje znanja.

Također, predstavnici NTNU sudjelovali su na konferenciji CUC 2016. Na konferenciji su prezentirali e-usluge razvijene na svome sveučilištu, s posebnim naglaskom na aplikacije za praćenje, provjeru i vrednovanje napretka i znanja kod studenata.

Action Ensuring Access to Croatian Public e-services within e-Citizens Platform for EU/EEA Citizens

Vlada Republike Hrvatske pokrenula je sustav e-Građani s ciljem modernizacije, pojednostavljenja i ubrzanja komunikacije građana i javne uprave te povećanja transparentnosti javnog sektora u pružanju javnih usluga.

1. srpnja 2016. godine započela je primjena dijela Uredbe o elektroničkoj identifikaciji i uslugama povjerenja za elektroničke transakcije na unutarnjem tržištu (Uredba elDAS). Primjenom ove Uredbe omogućit će se, između ostalog, uzajamno priznavanje nacionalnih sredstava za elektroničku identifikaciju te olakšano prekogranično pružanje brojnih javnih elektroničkih (*online*) usluga na unutarnjem tržištu Europske unije i zemalja Europskog gospodarskog prostora.

U svrhu pripreme tehničkih i operativnih preduvjeta za omogućavanje prekograničnog pristupanja javnim e-uslugama, Republika Hrvatska prijavila je i započela s provedbom projekta pod nazivom *Ensuring Access to Croatian Public e-services within e-Citizens Platform for EU/EEA Citizens* koji se financira sredstvima Europske unije temeljem programa Instrumenta za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility – CEF*).

Svrha projekta je promoviranje korištenja infrastrukture elektroničke identifikacije građana u zemljama Europske unije i Europskog gospodarskog prostora. Projektom će se provesti tehničke i poslovno-normativne prilagodbe sustava e-Građani, Nacionalnog identifikacijskog i autentifikacijskog sustava (NIAS) i javnih elektroničkih usluga za građane. Predviđeni završetak projekta je 14. lipnja 2017. godine.

Nositelj i koordinator projekta je Ministarstvo uprave, a projektni partneri su Financijska agencija (FINA), Ministarstvo financija – Porezna uprava, Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje, Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, Agencija za znanost i visoko obrazovanje, CARNet, Sveučilišni računski centar – SRCE i Hrvatska turistička zajednica.

Implementaciju projekta sufinancira Europska unija iz Instrumenta za povezivanje Europe u iznosu od 461 234 eura, a ukupna vrijednost projekta je 614 979 eura.

8. POSLOVANJE USTANOVE

8.1 Marketing

CARNet je i u 2016. godini nastavio s redovitim marketinškim aktivnostima, ali i njihovim unaprjeđivanjem u svrhu predstavljanja CARNeta kao ustanove i usluga koje pruža. Kontinuirano su kroz cijelu godinu obavljane redovne aktivnosti:

- Tiskanje korporativnih materijala (memoranduma, omotnica, posjetnica, kemijskih olovaka, identifikacijskih kartica, trakica i sl.)
- Tiskanje promotivnih materijala (priručnika, brošura, letaka i plakata)
- Vizualno oblikovanje službene CARNetove stranice na društvenim mrežama koje prate aktualna zbivanja u CARNetu

Svaka tiskana publikacija može se naći i u digitalnom obliku na CARNetovim mrežnim stranicama.

Za potrebe trećeg po redu studentskog dana STO 2016, koji je održan u Rijeci u suradnji s Učiteljskim i Filozofskim fakultetom Sveučilišta u Rijeci, uz novi vizualni identitet izrađeni su i različiti tiskani promotivni materijali: plakati, letci, samostojeći *banneri*, brošure, plakete za sudionike i pobjednike natjecanja, evidencijske liste za radne sastanke, akreditacije i putokazi. Promocija čitave konferencije, s posebnim naglaskom na program, uključivala je i vizualno oblikovanje prezentiranih informacija putem mrežnih stranica i društvenih mreža.

Najveće promotivno i edukativno događanje bila je 18. CARNetova korisnička konferencija – CUC 2016, za čije potrebe su, uz novi vizualni identitet, izrađeni različiti tiskani promotivni materijali: plakati, letci, samostojeći *banneri*, brošure, predlošci za ugovore i dopise, plakete za najbolji rad i najbolju prezentaciju, plakete za sudionike i pobjednike natjecanja, evidencijske liste za radne sastanke, akreditacije i putokazi. Promocija čitave konferencije, s posebnim naglaskom na program, uključivala je i vizualno oblikovanje prezentiranih informacija putem konferencijske mrežne stranice i društvenih mreža.

Uz kontinuiranu izradu certifikata, zahvalnica, pohvalnica, potvrda, posjetnica, naljepnica, identifikacijskih kartica, akreditacija i *bannera*, osmišljen je i otisnut paket korporativnog promotivnog materijala koji su sačinjavali rokovnik, kalendar i vrećica. Navedeni promotivni

materijal namijenjen je korištenju tijekom 2017. godine i distribuiran CARNetovim djelatnicima, suradnicima i partnerima.

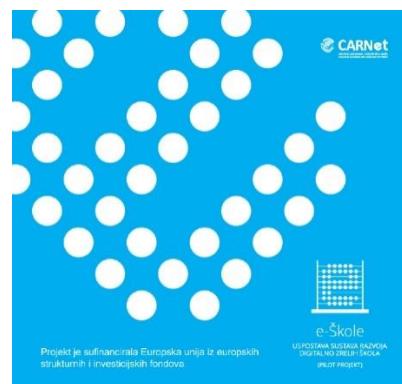
U posljednjem kvartalu 2016. godine pokrenut je proces izrade novog vizualnog identiteta CARNeta, kako bi obiljetnicu 25 godina interneta u Hrvatskoj obilježili novim identitetom.

Vidljivost projekta e-Škole

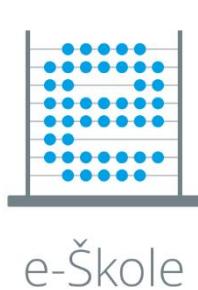
Promocija projekta e-Škole kontinuirano se odvijala tijekom cijele 2016. godine. Za potrebe vidljivosti izrađen je vizualni identitet projekta e-Škole, odnosno logotip i knjiga grafičkih standarda te čitav niz sredstava komunikacije kao što su memorandumi, omotnice, predlošci za ugovore i dopise, *web-banneri*, Power Point prezentacije, predlošci za Prezi, evidencijske liste za sastanke i radionice, natpisne ploče e-Škole za označavanje škola koje sudjeluju u projektu, posjetnice, projektni blokovi, kemijske olovke, samostojeći *banneri*, opći projektni prospekt, plakati e-Škole, USB *stickovi*, majice e-Škole, stalci i slično.



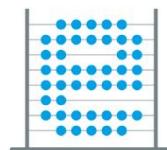
e-Škole blok



Natpisna ploča e-Škole



e-Škole



e-Škole

USPOSTAVA SUSTAVA RAZVOJA
DIGITALNO ZRELIH ŠKOLA
(PILOT PROJEKT)

e-Škole logotip

8.2 PR

Tijekom 2016. godine informiranje i odnosi s javnošću vođeni su sukladno potrebama ustanove i dogovorenim aktivnostima povezanim s projektima i uslugama koje je CARNet prezentirao tijekom godine. Nastavljeno je pružanje usluge *pressclippinga* koja se i interno arhivira. Čuvajući autorska prava, *presscut* i *pressclipping* vidljivi su samo iz interne mreže CARNeta. Interna arhiva fotografija bitnih za djelovanje ustanove također je vidljiva samo iz privatne mreže ustanove. Održavan je i poseban sustav *pressclippinga* za potrebe projekta e-Škole.

Tijekom godine upućena su brojna priopćenja i održavana je kontinuirana suradnja s medijima. U okviru PR aktivnosti fotografirano je i arhivirano 19 događanja, a na CARNetovom mrežnom sjedištu objavljeno je 114 vijesti, koje se ujedno nakon objave prenose i na CARNetovim društvenim mrežama, a objavljeno je i šest CARNetovih *newslettera*. Tijekom 2016. godine objavljeno je gotovo 1000 vijesti u medijima o CARNetu i CARNetovim uslugama, od toga 391 u tiskanom izdanju, 444 na portalima, 82 na radiju i 76 na televiziji.

Glavnina aktivnosti u vezi s odnosima s javnošću bila je povezana s glavnim događanjima koja su obilježila godinu promocijom pilot-projekta e-Škole, praćenjem CARNetove korisničke konferencije CUC i diseminacijskim aktivnostima vezanim uz brojne CARNetove usluge i EU projekte koji se provode u CARNetu.



Konferencija za medije - predstavljanje dosadašnjih rezultata na projektu e-Škole

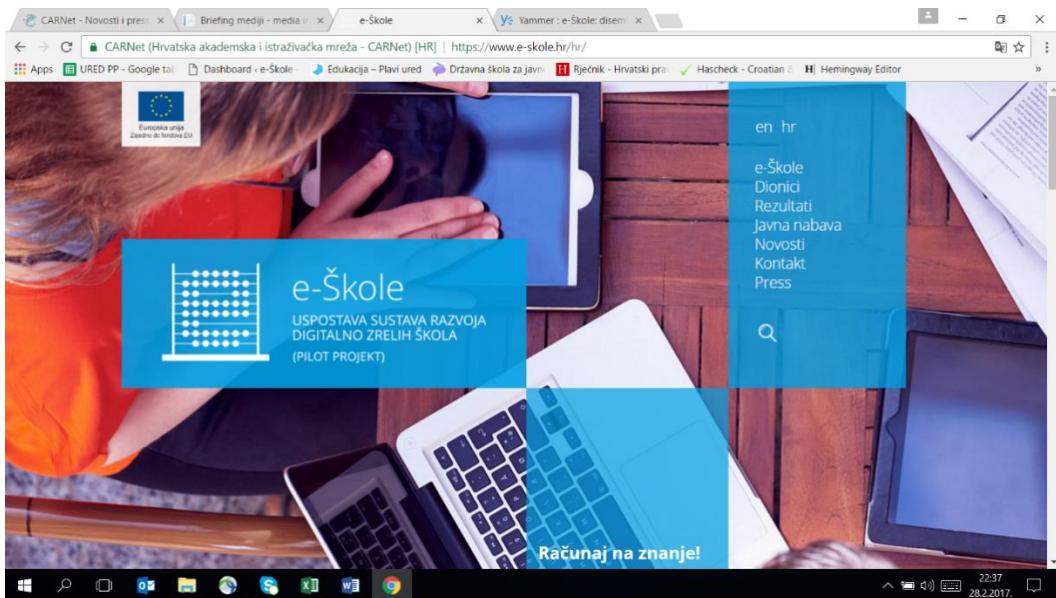
Diseminacija projekta e-Škole

U 2016. godini provodile su se aktivnosti diseminacije i vidljivosti na projektu e-Škole te se tijekom cijele godine kontinuirano radilo na podizanju razine svijesti javnosti o ciljevima pilot-projekta, informiranju dionika projekta i šire javnosti kroz ključne poruke o projektu korištenjem diseminacijskih metoda i alata. U 2016. godini rezultati projekta prenošeni su i promovirani te su bili vidljivi i dostupni svim dionicima projekta, interesnim skupinama i široj javnosti.

Pripremljena je i provedena javna nabava za izradu komunikacijske i *brand* strategije i izvedbe svih elemenata diseminacije i vidljivosti na projektu, a u 2016. godini potpisana je ugovor s dobavljačima, zajednicom ponuditelja koje čine tvrtke Tridea, Welcome production i Demode. Tijekom 2016. za potrebe diseminacije projekta e-Škole izrađeni su krovni komunikacijski dokumenti (Kreativna priprema projekta, Brand strategija, Komunikacijska strategija, Scenariji komuniciranja).

Na CARNetovim mrežnim stranicama objavljeno je 50 vijesti o projektu, a u medijima je objavljeno ukupno 576 članaka i priloga o projektu. Od navedenog broja, u tiskanim medijima objavljeno je 297 članaka, u internetskim izdanjima 204, dok su radijske postaje objavile 42, a televizijske postaje 33 priloga o projektu. Također su održane i tri konferencije za medije: 8. ožujka 2016. održan je *briefing* za novinare s ciljem predstavljanja planova, aktivnosti i rezultata rada na pilot-projektu e-Škole, 15. srpnja 2016. održana je konferencija za medije prilikom potpisivanja ugovora o dodjeli bespovratnih sredstava CARNetu za potrebe projekta iz Europskog fonda za regionalni razvoj (ERDF) te 20. prosinca konferencija u svrhu predstavljanja dosadašnjih rezultata na projektu e-Škole.

Krajem godine predstavljena je i nova mrežna stranica projekta e-Škole na kojoj će se redovito objavljivati sve najvažnije informacije za projektne dionike, ali i opću zainteresiranu javnost.



Nova mrežna stranica projekta e-Škole

Isto tako, u promotivne svrhe izrađeni su reklama i teaser za e-Škole koji su se emitirali na nacionalnim TV postajama.

CARNet na društvenim mrežama

Posebna pozornost tijekom godine posvećena je prezentaciji CARNeta na najpopularnijim društvenim mrežama – Facebooku i Twitteru. Za potrebe prezentacije ustanove i nekih projekata i aktivnosti CARNeta otvorene su sljedeće stranice:

Facebook:

- CARNet.hr - službena stranica ustanove CARNet
- CARNetov Portal za škole
- CARNet.CUC – stranica CARNetove korisničke konferencije – CUC
- Suvremene tehnologije u obrazovanju
- CARNet e-Laboratorij
- ISE.Croatia – službena stranica Inspiring Science Education – Croatia EU projekta

Twitter:

- @CARNetHR – službeni profil ustanove CARNet
- @CARNet_CUC – službeni profil CARNetove korisničke konferencije – CUC

- @HRCERT – službeni profil Nacionalnog CERT-a
- @ELAcademy – profil E-learning akademije
- @sistemac_carnet – profil sys.portala za sistem inženjere

CARNetova stranica na Facebooku tijekom godine bilježi više od 3000 novih fanova, što predstavlja povećanje od 75 % ukupnog broja fanova u odnosu na 2015. godinu, a na Twitteru više od 220 novih pratitelja, što čini povećanje od 15 % u ukupnom broju pratitelja u odnosu na prethodnu godinu.

Stranica CARNetove korisničke konferencije – CUC na Facebooku tijekom godine bilježi gotovo 200 novih fanova, a na Twitteru je profil dobio više od 150 novih pratitelja. Tijekom CUC konferencije bilježimo i više od 185 Twitter postova *admina* i pratitelja pod oznakom #CARNetCUC, koji su se ukupno pojavili nekoliko desetaka tisuća puta na zidovima korisnika. Osiguran je i *Wall of Tweets* za plenarna predavanja. U isto vrijeme na Facebook stranici konferencije objavljeno je više od 100 postova.

Za potrebe projekta STO – Suvremene tehnologije u obrazovanju, koji je održan u travnju 2016. godine, održavana je stranica na Facebooku koja bilježi 300 novih fanova.

Potrebno je istaknuti i povećanje broja fanova Facebook stranice Portala za Škole od gotovo 20 %, 30-postotno povećanje broja fanova službene stranice *Inspiring Science Education – Croatia* EU projekta, 33-postotno povećanje broja fanova Facebook stranice Suvremene tehnologije u obrazovanju i gotovo 50-postotno povećanje broja fanova Facebook stranice CARNetovog e-Laboratorija.

8.3 Događanja

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet organizator je ili suorganizator različitih konferencija, seminara, radionica, stručnih skupova, radnih sastanaka te mnogih drugih događanja. Služba za događanja daje podršku odjelima unutar CARNeta i znanstvenoistraživačkoj i obrazovnoj zajednici, resornom ministarstvu i neprofitnim ustanovama za uspješnu organizaciju događanja.

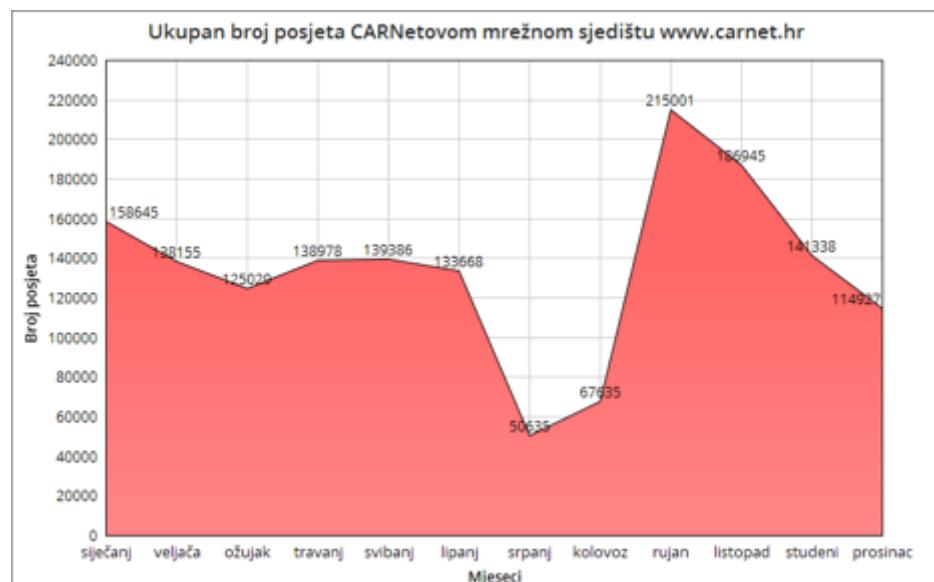
U 2016. godini, CARNetova služba za događanja pružila je podršku raznim internim i događanjima ustanova članica i partnera poput snimanja, *streaminga*, videokonferencija, obrade materijala i objave na CARNetovom multimedijalnom portalu Meduza,

administrativnih poslova i sl.

8.4 CARNetovo mrežno sjedište

CARNetovo mrežno sjedište, na adresi www.carnet.hr, kontinuirano je održavano i unaprjeđivano i tijekom 2016. godine. Uz uobičajeno održavanje i ažuriranje postojećih stranica, otvaranje novih stranica, zatvaranje zastarjelih stranica, održavanje vizuala, komunikaciju i suradnju s vlasnicima sadržaja unutar CARNeta, objavu novosti iz CARNeta i izradu *newslettera* za korisnike te održavanje i obnavljanje podataka o uslugama, korisnicima i novostima na engleskom dijelu mrežne stranice, posebna briga vođena je o pravovremenom i detaljnog informiranju javnosti o tijeku projekta e-Škole.

Maksimalan mjesecni broj posjeta ostvaren je u rujnu, s čak 215 001 posjetom. Distribucija posjeta po mjesecima tijekom 2016. prikazana je sljedećim grafikonom:



Ukupan broj posjeta CARNetovom mrežnom sjedištu

Ostvareno je ukupno 1 626 265 pregleda stranica od strane 357 800 korisnika, što je uključivalo čak 56,5 % novih korisnika. Među njima je 92,48 % posjetitelja bilo iz Hrvatske, od čega 52,85 % iz Zagreba.

Najpregledanije stranice CARNetovog mrežnog sjedišta bile su naslovница, stranice posvećene e-Dnevniku, učenicima, nastavnicima i školama općenito, elektroničkom identitetu u sustavu AAI@EduHr i informacijama o pristupu internetu.



Ukupan broj pregleda stranica CARNetovog mrežnog sjedišta

8.5 Popis zaposlenika i suradnika pohvaljenih i nagrađenih u 2016. godini

CARNet na kraju svake godine svojim djelatnicima i suradnicima dodjeljuje posebne nagrade i priznanja za njihov rad i trud tijekom cijele godine. Dobitnici nagrada u 2016. godini, prema kategorijama, jesu sljedeći:

Godišnja nagrada

- Petra Premerl

Posebna nagrada

- Vanja Librić Radojević
- Petra Gajšak
- Mirta Janeš
- Bojan Schmidt
- Marko Zvonimir Furić

Opće priznanje

- Dragana Janeš
- Marijo Plepelić
- Ivan Barun

Pohvala za godišnji rad

- Iva Kovač
- Saša Čavara
- Tomislav Negulić

Namjensko priznanje

- Martina Hribar
- Ivan Tolić

Pohvala za doprinos akciji

- Tina Marković
- Marijo Tolić

Pohvala za timski rad

- Toni Pralas
- Đivo Milić
- Jelena Toma
- Računovodstvo: Zrinka Grizelj, Ana Savanović Gorišek, Jadranka Mijač, Danijela Debeljak, Hrvoje Smoljić

Pohvala istaknutom timu

- ISE tim: Aleksandra Mudrinić Ribić, Maja Quien, Ivana Mišetić, Ivana Vugdelija Tičarić, Jasmina Maravić, Marijana Pezelj, Tomislav Negulić, Ana Blažetić

Zahvala

- Samsung
- Microsoft