



srce

• ISSN 1334-5109

• broj 46
• studeni 2012

novosti



20 godina Interneta u Hrvatskoj

Internet na raskrižju

Broj korisnika Interneta raste svakodnevno, a ti su korisnici sve interaktivniji. Internet je evoluirao iz informacijskog servisa do kritične infrastrukture koja podupire naše živote i gospodarstva. No trenutačni Internet nije više u mogućnosti ispuniti povećane zahtjeve korisnika



Ivan Marić, zamjenik ravnatelja Srca, ključna osoba u dovođenju i izgradnji Interneta u Hrvatsku

Rad i poslovanje, kreiranje i dijeljenje sadržaja, učenje, igranje ili kupovanje, umrežavanje ili zvanje prijatelja koji je na drugom kontinentu: sve se te aktivnosti u današnje doba događaju (i) *online*. Internet je revolucionirao naše društvene i poslovne navike. Evoluirao je iz mreže računala i informacija u mrežu ljudi. A promjena je daleko od kraja.

U rujnu ove godine Internet je navršio 44 godine. Hrvatski Internet ovih dana upravo navršava 20 godina od izgradnje i spoja na svjetsku mrežu hrvatske akademske i istraživačke mreže, što je tek nekoliko godina mlađa obljetnica od javnog rođenja Interneta koje se dogodilo krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća. Naime, krajem 80-ih, američka vojska objavila je i omogućila javni uvid u kodove i protokole, jednom riječju dala je svijetu pravo na besplatnu uporabu rezultata vojnog projekta.

Mislim da sad već sa sigurnošću možemo reći da niti jedna tehnologija nije evoluirala toliko u tako malo vremena. Danas se dvije milijarde ljudi koristi Internetom. U nekoliko slijedećih godina, sad kad je Internet postao uistinu mobilan, više od četiri milijarde korisnika te milijarde uređaja i objekata bit će povezano bilo gdje i bilo kada. No, prije nego što to bude moguće, Internet mora proći važne promjene. Dizajniran sedamdesetih godina prošlog stoljeća, počinje se suočavati s tehničkim ograničenjima koja ometaju njegov potencijal.

Budućnost pruža puno mogućnosti

Danas se ljudi koriste Internetom u potrazi za informacijama, razmjenjuju iskustva, komuniciraju jedni s drugima, trguju, preuzimaju glazbu i filmove, igraju igre i surađuju putem *online* wikija. Već danas su, ali u puno većoj mjeri u budućnosti, objekti spojeni na Internet, gradeći pravi „Internet of Things“.

Ti povezani objekti mogu ukљučivati sve: od kućanskih aparata do odjevnih predmeta, komponenti automobila, slova ili čak novčanice. Ljudi će moći pristupiti brojnim uslugama prilagođenim njihovim individualnim potrebama, kroz ono što je već poznato kao „Internet usluga“. Tvrte će moći pobliže pratiti svoje proizvodne procese dok će hladnjak moći naručiti namirnice iz trgovine.

Takve i slične promjene otvaraju mnoge mogućnosti:

- Povećanje gospodarskog rasta i nova radna mjesta. Trenutačno se Internetom u nekoj od svojih faza koristi svaka gospodarska

grana. U budućnosti će Internet utjecati na svaki korak u procesu proizvodnje roba i usluga, što će dovesti do povećanja produktivnosti, novih usluga, povećane trgovine i općenito do većeg gospodarskog rasta i novih radnih mjesta.

- *Povezivanje bilo gdje, u bilo koje vrijeme i na bilo koji način.* Vrlo brzo Internet će postati zajednica milijardi korisnika mobilnih uređaja. Gospodarstvo, javni sektor, zabava ili turističke usluge morat će prilagoditi svoju ponudu. Buduće usluge utemeljene na lokaciji (*location-based*) (tehnologije tipa GPS) pomoći će vam pronaći najbližu banku ili vas informirati o trenutačnim vremenskim uvjetima u određenom području. Takve usluge mogu biti ugrađeni u vaš sat, telefon ili u vaš automobil, tako da ih možete konzultirati bilo gdje, u bilo koje vrijeme. Mobilnost će donijeti novu dimenziju u uporabi Interneta, nudeći svakom pojedincu mogućnost za stvaranje vlastitog personaliziranog Interneta.
- *Osnajivanje pojedinca kroz umrežavanje i dijeljenje.* Socijalne mreže su pretvorile Internet u mjesto gdje ljudi doista mogu komunicirati. Osim za pojedince one su i pomoći za tvrtke. Javnost može biti pozvana i na taj način uključena u razvoj novih tehnologija, dizajn novih proizvoda i usluga ili pri analizi velikih količina podataka. Ishod će biti proizvod ili usluga koja je bliže potrebama korisnika i proizvedena po nižoj cijeni za tvrtku. U znanstvenoj i obrazovnoj zajednici *e-Learning* ili *Open/ Public Science*, uvelike se služe socijalnim mrežama.



Mrežna oprema pomoći koje je iz Srca uspostavljena prva internetska veza Hrvatske sa svijetom



CIX - raskrižje Interneta u Hrvatskoj - danas

- **Poboljšanje javnih usluga države.** Budući Internet omogućit će vrlo različita iskustva s tijelima javne vlasti i uslugama koje oni nude svojim građanima. Već danas hrvatski građani u nekim sredinama mogu vršiti *online* prijavu poreza.
- **Učenje bilo kad, bilo gdje.** Budući Internet osigurat će bolji pristup edukativnim sadržajima za studente i profesionalce, tako da oni mogu razviti svoje vještine u bilo koje vrijeme i s bilo kojeg mesta, bez obzira na to nalaze li se na odmoru, na poslovnom putu ili kod kuće.
- **Više zabave.** Internet se kreće prema 3D virtualnim svjetovima s bržim i uzbudljivijim igrama.
- **Činit će život lakšim.** Budući će Internet biti sposoban za učenje i prilagodbu različitim vrstama informacija. Pojedinoj informaciji bit će dodijeljene razine prioriteta, privatnosti i sigurnosti, što će mreža tretirati na odgovarajući način. Na primjer, informacija o donatoru organa automatski će imati prednost u odnosu na igranje ili kupovinu.
- **Potpore stilu života.** Korisnici žele usluge koje su im uistinu korisne, odgovaraju njihovim potrebama u određenom trenutku i kontekstu. Korisnici također očekuju da pristupaju uslugama pomoću najprikladnijih uređaja, ovisno o njihovoj lokaciji, situaciji ili aktivnosti, npr. u svojem automobilu, tijekom poslovnog putovanja ili događaja.

Suočavanje s budućim izazovima Interneta

Današnji Internet stoji na raskrižju. Broj korisnika Interneta raste svakodnevno, a ti su korisnici sve interaktivniji. Također, sve više tvrtki i usluga postoje *online*: prijevoz, zdravlje, energija i okoliš, nafta i plin, bankarstvo, zabava itd. Internet je evoluirao iz informacijskog servisa do kritične infrastrukture koja podupire naše

živote i gospodarstva. No, trenutačni Internet ne može ispuniti povećane zahtjeve korisnika.

Odgovoriti na rastuću potražnju i biti spreman udovoljiti budućim potrebama zahtijevat će više od puke nadogradnje mreže. Potrebno je temeljito preuređenje Interneta tijekom kojeg ćemo se suočavati s tehničkim i upravljačkim izazovima.

Tehnički izazovi

Povećanje kapaciteta Interneta

- **Više adresa.** Broj priključenih korisnika, računala, mobilnih uređaja, objekata, senzora itd. raste svakodnevno. Svi ti korisnici i uređaji trebaju internetsku adresu. Trenutačni sustav adresiranja (Internet-protokol inaćica 4, IPv4) uskoro će ostati bez jedinstvenih adresa. IPv6 može ponuditi gotovo neograničen broj adresa.
- **Veći transportni, računalni i spremišni kapaciteti.** U prošlosti je tekst bio glavno sredstvo komunikacije na Internetu. Sada kada su ljudi postali davatelji sadržaja, dijele više fotografija, glazbe i videoa, a sve to zahtijeva znatno više računalne snage, prostora za pohranu i povećane transportne kapacitete mreže i okosnica i pristupnog sloja. U budućnosti se očekuje da će svi kapaciteti rasti strahovitom brzinom, dijelom zato što će biti proizvedeno i dijeljeno više sadržaja (već danas živimo u doba, *big data*), a dijelom i zato što će biti potrebna veća razlučivost za bolja (3D) iskustva.
- **Izrada kompatibilnih tehnologija.** Budući Internet trebao bi osigurati usklađenost tehnoloških standarda tako da uređaji i usluge budu kompatibilni (interoperabilni) i dostupni po nižoj cijeni.

Više „user-friendly“ Internet

- **Bojni alati za pretraživanje.** Više povezanih sadržaja, usluga i objekata znači da postaje teže pronaći to što tražite. Trenutačno se 95% postojećeg sadržaja ne uzima u obzir tražilicama kao što su Google, Yahoo ili druge. To se ponajprije odnosi na korisnički generirani sadržaj.
- **Iz podataka do znanja.** RFID označavanje može pomoći da saznate više o podrijetlu hrane, lijekova ili vrijednih predmeta, provjerite datume proizvodnje, a time i procijeniti njihovu kvalitetu. Međutim, to podrazumijeva da ogromne količine podataka moraju biti prenesene, analizirane, interpretirane i kombinirane u korisne informacije kojima se potrošači i tvrtke mogu koristiti za donošenje odluka.
- **Internet usluga.** Internetske aplikacije kojima se ljudi tradicionalno koriste razvili su programeri softvera. Kako možemo biti sigurni da u potpunosti ispunjavaju očekivanja korisnika? Baš kao što korisnici mogu generirati vlastiti sadržaj, budući bi Internet trebao omogućiti korisnicima da kroz nekoliko klikova mišem stvaraju vlastite, sebi-prilagođene usluge.
- **Internet za sve.** Svatko tko želi trebao bi imati pristup Internetu i razumjeti njegovu uporabu, bez obzira na dob, spol, bogatstvo, regiju i eventualne tjelesne nedostatke.

Siguran i pouzdan Internet

- Korisnici su zabrinuti hakiranjem, krađom identiteta i drugim oblicima cyber-kriminala, kao i koncentracijama moći koje utječu na našu privatnost. *Online*-usluge zahtijevaju sigurne mreže kojima tvrtke, potrošači i građani mogu vjerovati. Osim toga, posebnu pozornost treba posvetiti sigurnosti djece koja surfaju internetom.

Pitanje upravljanja Internetom

Ogromni društveni utjecaj i ekonomski uspjeh Interneta na mnoge se načine izravno pripisuju arhitektonskim karakteristikama koje su bile dijelom njegova dizajna. Internet je dizajniran bez „prepreka”, otvoren. Internet se temelji na slojevitom, *end-to-end* modelu koji omogućava korisnicima inovativnost na svim mrežnim razinama, oslobođenu od bilo koje središnje kontrole. Postavljanjem inteligencije na rubovima umjesto kontrole u sredini mreže, Internet je stvorio platformu za inovacije. To je dovelo do eksplozije servisa i aplikacija – od weba i socijalnih mreža do VoIP ili 802.1X bežičnih mreža, koje se možda nikada ne bi razvile da je mreža dizajnirana s centralnom kontrolom. No, znači li to da Internetom nitko ne upravlja? Tko je vlasnik Interneta? Internet je jednako važan kao struja ili voda. Stoga je važno znati tko donosi odluke o njegovu razvoju i upravljanju.

Važne odluke o Internetu trenutačno kontrolirana ICANN

Internet se kao globalna mreža oslanja na sustav imena domena (DNS): „.com”, „.hr”, „.org” itd. DNS-om i distribucijom imena domena upravlja ICANN (eng. *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*). Budući da se web-stranice oslanjaju na DNS, entitet koji upravlja DNS-om postaje *de facto* glavni donositelj odluka u pogledu upravljanja i budućnosti Interneta.

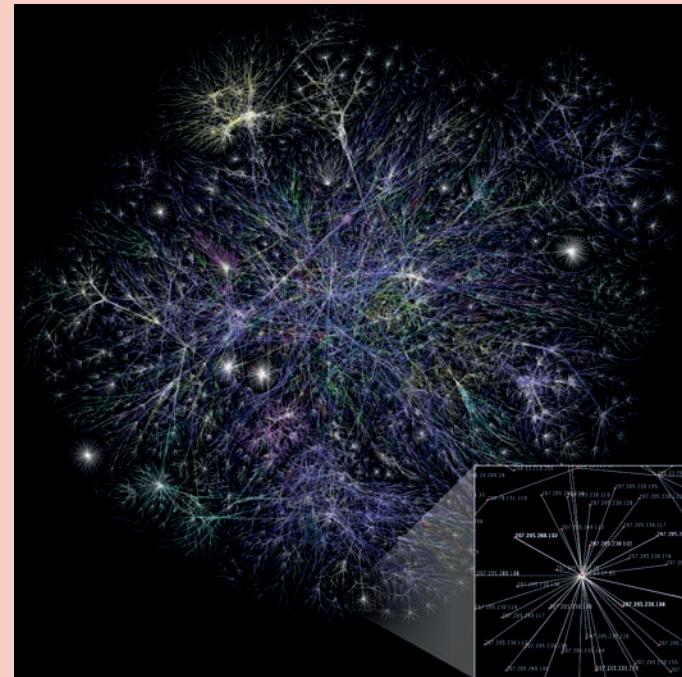
Taj će se utjecaj vjerojatno povećati s razvojem *Object Naming Service* (ONS), koji omogućuje da objekti i senzori budu spojeni na Internet na isti način kao i računala. ONS bi se, na primjer, mogao koristiti za dohvaćanje podataka o tim objektima zahvaljujući kodu u RFID-čipu. Znajući da će mnogo RFID-čipova biti povezano s individualnom osobom, jasno je da dobivanje informacija bez pristanka osobe predstavlja veliki problem, tj. izazov.

Osiguranje demokratičnosti i neutralnosti budućeg Interneta

Navedeno znači da Internet postaje političko pitanje s već postavljenim mnogim pitanjima i započetim raspravama o svojoj neutralnosti. Internet se uzima kao važan vektor demokracije i slobode. Internet bi trebao biti otvoren za sve, neutralan i kompatibilan sa svim uređajima i tehnologijama (interoperabilan). Stoga je sve više pobornika demokratske i transparentne kontrole nad DNS-om i ONS-om. Međutim, pitanje tko bi trebao biti zadužen za DNS još je uvijek otvoreno. Tako EU podupire rad institucije *Internet Governance Forum* (IGF), koju su osnovali Uje-



Pogled na računalnu halu Srca krajem 90-tih godina prošlog stoljeća



Vizualizirani dio Interneta kako ga vidi Opte Project. Izvor: Wikipedia

dinjeni narodi za rješavanje tog problema. IGF gleda u uloge, zajednička načela, pravila, procedure donošenja odluka i programa koji oblikuju evoluciju i uporabu Interneta. Radna skupina uključuje vlade, predstavnike privatnog sektora i civilnog društva.

Dizajn budućeg Interneta – nužna suradnja znanosti i industrije

Internet, iako nastao kao vojni projekt u SAD-u, prije svega je rezultat istraživanja. Znanstvenici iz cijelog svijeta proteklih su desetljeća značajno izgrađivali Internet, svojim projektima utirali pionirske iskorake. Spomenimo samo dva primjera: *web* i *multicast*. Stoga ne začuđuje jedna od važnijih globalnih bitka koja se trenutačno vodi, između svjetskih regija SAD-a, Europe, Japana i Kine zbog toga tko će postati ključni akter u oblikovanju budućeg Interneta. Industrija i znanost ujedinjuju snage kako bi radili na područjima s velikim potencijalom kao što su mobilno i bežično umrežavanje, nove usluge te pitanja sigurnosti i povjerenja. Ta će suradnja omogućiti most između tržišno pokretanog istraživanja i temeljnog istraživanja kako bi se zadovoljile buduće potrebe Interneta.

Europa je u svojem 7. okvirnom programu za istraživanje i tehnološki razvoj (FP7) predviđela 9.1 bilijuna eura za istraživanja u području informacijskih i komunikacijskih tehnologija (ICT). U sklopu Horizon 2020 (2014.-2020.) ta će se izdvajanja povećati za 46%. Horizon 2020 obuhvaća različita tehnološka područja, kao što su komunikacije, arhitektura i stvaranje usluga te sigurnost. Novca dakle ima, a na znanosti i industriji je da ih iskoristi.

Opaska autora

U tekstu nije rađen osvrt na trenutačno ili buduće stanje Interneta u Hrvatskoj. Taj osvrt je nužan i zavrjeđuje da se pojavi u jednom od slijedećih Novosti Srca. Autor se nuda da će u jednom od slijedećih izdanja ispuniti ovo obećanje.

Ivan Marić, zamjenik ravnatelja Srca

Povijest Interneta iz prve ruke: mr.sc. Predrag Pale, Fakultet elektrotehnike i računarstva

Hrvatska akademска zajednica sposobna je za velike i napredne projekte

Internet u Hrvatskoj je sagradilo Srce. Preciznije – Ivan Marić i njegova ekipa. U Srcu, radom na CARNet mreži, stasali su brojni mrežari koji su danas u uglednim tvrtkama koje se bave internetom. I komercijalni Internet, koji se pojavio tek pet godina poslije akademskog, učio je od Srca



mr.sc. Predrag Pale tijekom proslave 40. godišnjice Srca 2011. godine

Prije 5 godina, obilježavajući 15 godine Interneta u Hrvatskoj, u 22. broju Srce Novosti objavili smo tekst mr.sc. Predraga Palea, koji je u vrijeme stvaranja Interneta u Hrvatskoj bio jedan od ključnih ljudi. Iako se proslavom 20 godine Interneta u Hrvatskoj okrećemo Internetu u budućnosti odlučili smo prenijeti tekst mr.sc. Palea u cijelosti i tako podsjetiti na trenutke u prošlosti kad se stvarao Internet u Hrvatskoj.

Internet u Hrvatskoj - „community project“

Internet je u Hrvatskoj počeo projektom izgradnje Hrvatske akademске i istraživačke mreže - CARNet. No, on nije počeo kao nacionalni projekt osmišljen u političkim ili akademskim „strukturama“ koje je vodilo neko povjerenstvo, već više kao „community project“ tj. projekt koji pokreće korisnici.

Mladi stručnjaci u Srcu, FER-u (tada ETF), Institutu Ruđer Bošković te PMF-u (Odsjeku za fiziku) u svom su radu imali veliku potrebu za komuniciranjem, prije svega s inozemstvom. To je doba kad nema novca, a posebno deviza za nabavku knjiga i časopisa, pa se nove tehnologije e-maila i FTP arhiva čine kao moguće rješenje za potrebe znanstvenika. Umjesto da svaka ustanova za sebe uspostavlja međunarodne veze, mladenačka otvorenost i izravnost te opća neimaština akademске zajednice okrenuli su ih međusobnoj suradnji i pokušaju da zajedničkim snagama ostvare cilj: slobodnu, trenutnu komunikaciju sa svijetom.

Istovremeno, to su i dani kad je započeo domovinski rat. Začetnicima CARNeta bile su potpuno jasne dvije stvari: ako Hrvatska uspije ostvariti svoj san o samostalnosti, može nakon toga istinski biti i ostati samostalna samo ako je ekonomski jaka, te da će gospodarstvo budućnosti definitivno biti zasnovano na informaciji i znanju.

Stoga nije puno trebalo da se shvati da je Hrvatskoj potrebna suvremena komunikacijska infrastruktura i da ju prvo treba sa-

graditi u akademskoj zajednici. Takva ideja za malu zemlju u ratu nije bila niti sasvim očigledna niti lako prihvatljiva.

Europa je u tom trenutku već više godina intenzivno gradiла akademsku računalnu mrežu, ali ona nije bila zasnovana na tehnologiji interneta. Europa je smatrala da je internet zastarjela tehnologija koja je previše američka. Stoga su se velika sredstva ulagala u definiranje novih protokola i njihovu primjenu. Unatoč tom europskom trendu, „carnetovci“ su odlučili u Hrvatskoj graditi internet. Dio razloga je bio u novcu: i protokol i aplikacije su bile besplatne i koristile su hardver koji je postojao na svakom računalu i nije ga trebalo posebno platiti. Dio razloga je bio u lakoći uspostave i korištenja: i HW i SW je već tada postojao za svaku vrstu računala i operacijskog sustava, a sustav se jednakor koristi i u lokalnim (LAN) i preko globalnih (WAN) mreža. A dio razloga je bio i u vizionarstvu: vjerovanju da su svojstva interneta baš ono što svakom čovjeku treba u budućnosti i da će baš ta tehnologija prevagnuti.

U tom trenutku u europskim „mrežarskim“ krugovima nije bilo lako promovirati takve ideje. Smatrane su „primitivnim“, nestručnim, „ne-EUljubnim“, pa i neprijateljskim. A povezivanje Hrvatske sa svijetom se nije moglo postići bez veze s Europom. Stoga su hrvatski mrežari u početku dosta toga morali i prešutjeti i „zamskirati“ radeći sa svojim europskim kolegama.

Nakon dvije i pol godine, kad je Hrvatska već imala sagrađenu nacionalnu akademsku multiprotokolnu mrežu, u kojoj je naglasak bio na internet protokolu (IP), i Europa je odlučila „priznati“ internet i dati IP-u ravnopravno mjesto u svojoj mreži. U svega šest mjeseci broj korisnika IP-a u europskim akademskim mrežama nadmašio je korisnike svih do tada primijenjenih tehnologija. Hrvatski mrežari su i tada prednjačili: prepoznali su potrebu za višemedijskim komunikacijama i počeli graditi mrežu druge generacije. 1994. je projektirana, a 1996. puštena u pogon prva cjeplokupna nacionalna širokopojasna mreža na brzinama 155 i 622 Mbps u svijetu.

No CARNet nikad nisu činile samo žice i komunikacije. Njegovim tvorcima je od prvog dana bilo jasno da samo „ceste“, prijenosna infrastruktura sama, nije dovoljna da rezultira svim koristima za koje je sposobna. Bilo je jasno da su potrebni informacijski servisi, obrazovanje, pilot projekti koji će korisnicima pokazati što sve i sami mogu raditi te marketing. U tom trenutku druge akademске mrežarske organizacije u Europi bavile su se gotovo isključivo „connectivityem“. Na široku paletu CARNet-ovih aktivnosti gledali su sa čuđenjem i često s nerazumijevanjem. Danas, desetak godina kasnije, gotovo sve imaju u svom programu rada skoro sve aktivnosti koje je CARNet već tada imao.

I, konačno, dok se tipična europska organizacija bavila „backbone-om“ tj. magistralnim i međunarodnim vezama, CARNet je

dolazio do „kućnih vrata“ naših akademskih ustanova. Štoviše, nabavljao je, plaćao, donosio, instalirao pa i održavao komunikacijsku i računalnu opremu i u samim ustanovama-korisnicima. CARNet je i među prvima tvrdio da akademske mreže nisu samo za fakultete već i za škole i sve vrste obrazovnih ustanova. Nažlost, tada je u Hrvatskoj definitivno ponestalo političke podrške i za te nove iskorake i za do tada već ostvareno.

Jer, CARNet-a ne bi bilo da nije bilo potrebne novčane i političke podrške. Nju je od prvih dana do CARNet-ovog zrelog doba pružao prof.dr.sc. Branko Jeren (prvo pomoćnik, a zatim i ministar znanosti), a za samo pokretanje projekta presudnu je pomoći pružio i tadašnji ministar znanosti i tehnologije prof. dr.sc. Ante Čović. Kasnije administracije, kako je CARNet rastao, a država dobivala svoj oblik, sve su manje imale razumijevanja i volje za podržavanje ovako proaktivnog projekta, uvijek novih i neobičnih ideja i vizija te potpuno novih oblika organizacije.

Naime, nakon četiri godine rada u obliku projekta, CARNet je morao prerasti u organizaciju. No od samog početka, CARNet ustanova je zamišljena kao „organizacija koja organizira“, ne „organizacija koja izvodi“. Jer, s tako širokim spektrom aktivnosti, CARNet bi morao imati stotine zaposlenika, koje bi većinu trebalo stalno otpuštati i zapošljavati nove, kako se mijenjaju CARNet-ovi projekti i njihove potrebe. Umjesto toga, ustanova CARNet je projektirana tako da izvođenje povjeri drugima, i to prvenstveno akademskim ustanovama i pojedincima, uključujući i veliki broj studenata koji će kasnije tako stečena znanja primijeniti i u akademskoj zajednici i u gospodarstvu. Uloga ustanove CARNet je bila prepoznati bitne pravce razvoja, definirati i pokrenuti projekte, pronaći izvođače i dovesti projekte do uspješnih rezultata, an-

gažirajući pri tome i razvijajući izvedbenu sposobnost akademske zajednice, gospodarstva i cijelog društva, kako organizacija, tak i pojedinaca.

No, to takav oblik organizacije i takvi rezultati bili su mogući prije svega zato što je u hrvatskoj postojala čvrsta i snažna, profesionalna organizacija koja je mogla izvoditi temeljne mrežarske i ostale nužne poslove: Sveučilišni računski centar – SRCE.

Internet u Hrvatskoj je sagradilo SRCE. Preciznije – Ivan Marić i njegova ekipa. U SRCU, radom na CARNet mreži, stasali su brojni mrežari koji su danas u uglednim tvrtkama koje se bave internetskom. I komercijalni internet, koji se pojavio tek pet godina poslije akademskog, učio je od SRCA, a i danas kad negdje nešto „zapne“, mnogi u svojim mobitelima potraže broj Ivana Marića.

No SRCE nije gradilo samo mrežu. I informacijski servisi i obrazovanje su svoje mjesto našli u SRCU, i poznati CUC, i DNS služba i još mnoge druge kreacije i „operative“. SRCE je dalo i važne kadeve za ustanovu CARNet, kao i prostor za njeno sjedište.

Što smo naučili u tih 15 godina?

Da se u Hrvatskoj može napraviti veliki nacionalni projekt kojeg će i svijet slijediti.

Da, kad se u svijet ide pitati za savjet, ne pita se „kako ste vi to napravili“ već „kako biste to napravili, da idete sada raditi“ ?

Da je hrvatska akademska zajednica sposobna i praktično realizirati veliki, složeni, napredni projekt.

Da takvi projekti moraju sagledati cjelokupne implikacije izgradnje infrastrukture, projektirati i izvesti i „sporedne“ ili „aplikacijske“ dijelove, ako žele biti uspješni i dati zaista koristan rezultat.

Da se trenutna „zaostalost“ može iskoristiti za nagli proboj.

Da hrabrost da se iskoristi nova ili drugaćija tehnologija u pravilu bude nagrađena uspjehom.

Da je za veliki projekt potrebno imati sposobne pojedince, ali i organizacije, a one se ne mogu sagraditi onda kad nam trebaju, već mnogo, mnogo ranije. Ukratko, CARNet je bio moguć jer je postojalo SRCE, a ono je postojalo zato što su mnoge generacije ranije vizionarski gradile takvu ustanovu.

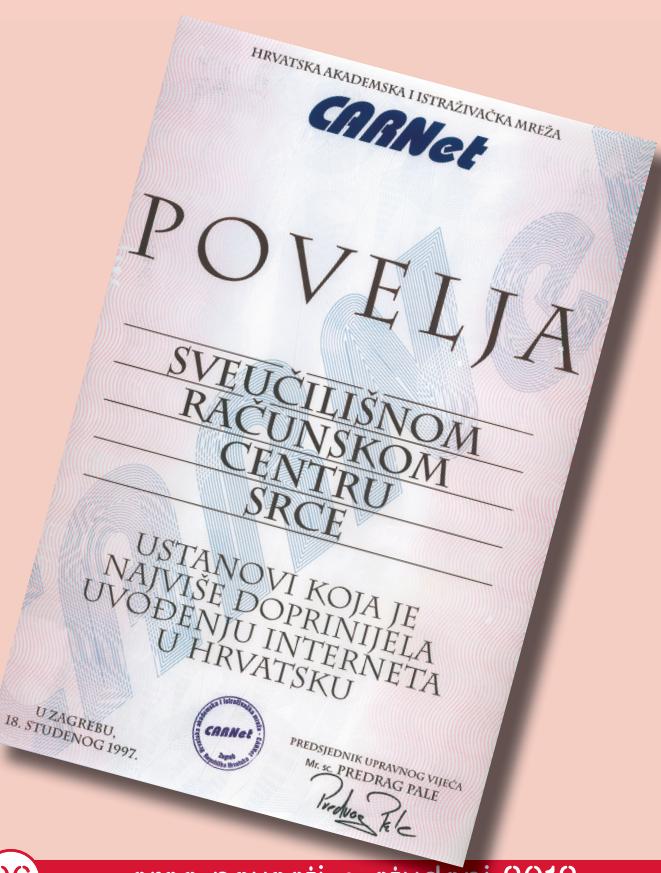
I na kraju, Hrvatska ima razloga biti ponosna, jer je jedna od najboljih, ako ne i najbolja, svjetska akademska mreža sagrađena isključivo hrvatskim radom, novcem i znanjem.

A budućnost ?

Pa, mrežne tehnologije će se i dalje razvijati, što znači da i dalje treba raditi na infrastrukturi. No, treba sagraditi i mnoge nove servise, pokrenuti aktivnosti, isprobati tehnologije i njihove primjene, te obrazovati i promovirati. Primjene treba širiti na sve koji se bave obrazovanjem: bilo da ga pružaju, bilo da ga koriste, jednak u obrazovnom sustavu, gospodarstvu, javnim djelatnostima ili za osobne potrebe. Nedvojbeno je da obrazovna zajednica mora prva ući u nova područja, istraživati i učiti. Malu Hrvatsku jedino znanje i prednjačenje u primjenama mogu držati na odgovarajućem mjestu u svjetskom poretku.

Tko treba raditi, što, kada, za koga, s kim, u kojem obujmu, kako i otkuda financirati ? Za odgovore na ta pitanja, treba nešto znači, nešto vizije, nešto hrabrosti i puno rada.

mr.sc. Predrag Pale





20 godina Interneta u Hrvatskoj: razgovor s prof. dr.sc. Kristianom Vlahovičekom, Zavod za molekularnu biologiju, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Naša istraživanja ne bi bila moguća bez Interneta

Cijela svjetska biomedicinska zajednica kako se oslanja na blagodati Interneta kako bi međusobno razmjenjivali rezultate, znanstvenu literaturu, upotpunjavali međusobna istraživanja. Svima je Internet izuzetno pomogao, od dnevne razmjene podataka, konzultacija, literature do međusobnih telekonferencija, smanjio je troškove putovanja i možemo reći da je revolucionizirao znanost kao takvu



prof.dr.sc. Kristian Vlahoviček

Povodom obilježavanja 20 godina Interneta u Hrvatskoj razgovarali smo s prof.dr.sc. Kristianom Vlahovičekom, o njegovom viđenju Interneta u njegovim svakodnevnim istraživanjima i znanstvenom radu.

■ Koliko za vaš znanstveni rad koristite Internet i koliko vam on pomaže u radu?

Tema mog znanstvenog rada je bioinformatika, računalna biologija i to je upravo grana znanosti koja leži na spoju informacijskih tehnologija i molekularne biologije. U znanstvenom radu moja istraživačka grupa i ja svakodnevno se koristimo Internetom. Razlog je zapravo više, ali najvažniji je zapravo taj, da je količina informacija, koja se trenutačno razvojem novih tehnologija prikuplja u modernoj biologiji, toliko velika, toliko obimna da ju nije moguće distribuirati ni na koji drugi način nego isključivo preko Interneta, i to najčešće iz centara koje te informacije održavaju i pohranjuju te su preko Interneta dostupne svim zainteresiranim, a prvenstveno akademskoj zajednici. To je najveća blagodat koju nam je Internet donio jer inače tu količinu podataka nikako ne bi bilo moguće distribuirati. Drugi razlog je i taj što su alati za analizu tih podataka, od kojih smo neke i mi napravili, a rade ih i drugi istraživači diljem svijeta, napravljeni na principu klijent – server (poslužitelj – korisnik), distribuirani su diljem svijeta i moguće je do njih doći jedino preko Interneta. Svakodnevno koristimo Internet za protok podataka, ali i za njihovu analizu.

■ Bi li vaša istraživanja bila moguća bez Interneta?

Naša istraživanja ne bi bila moguća bez Interneta. Disciplina kojom se mi bavimo mlada je disciplina, nastala nekako paralelno s Internetom. Otprilike u vrijeme ARPANETA pojavila se i bioinformatika, tako jedno bez drugoga ne mogu, niti bi mogli funkcionirati.

■ Kakva su vaša iskustva u suradnji s kolegama iz svijeta i na koji način oni prihvaćaju mogućnosti koje nudi Internet?

Internet pomaže apsolutno svim znanstvenicima. Iako sam ja spominjao uže područje, kao što je računalna biologija, među-

tim upravo je ta računalna biologija odnosno bioinformatika postala neizostavna podloga većini biomedicinskih istraživanja. Široka lepeza znanstvenika koji nisu nužno programeri, ali analiziraju podatke u velikom broju i korisnici su informacija koje proizlaze iz tih istraživanja, koriste se Internetom. Cijela svjetska biomedicinska zajednica kako se oslanja na blagodati Interneta kako bi međusobno razmjenjivali rezultate, znanstvenu literaturu, upotpunjavali međusobna istraživanja. Nitko ne navodi negativnu stranu takve komunikacije i svima je to izuzetno pomoglo, od dnevne razmjene podataka, konzultacija, literature do međusobnih telekonferencija, smanjilo je troškove putovanja i možemo reći da je revolucioniziralo znanost kao takvu. Vjerujem da to nije slučaj samo u biomedicini nego i vi svim ostalim područjima.

■ Kako vidite Internet u nekoj bližoj budućnosti?

Upravo sam se vratio iz Londona, gdje sam prisustvovao jednom od sastanaka ESFRI-ja (*The European Strategy Forum on Research Infrastructures*) vezanom uz projekt ELIXIR koji je usmjeren prema razvoju distribuirane mreže bioloških podataka i podataka o znanostima o životu (*life science*) i tamo sam čuo da jedan od glavnih europskih centara koji se nalazi u Ujedinjenom Kraljevstvu ima problema s protočnošću mreže prilikom distribuiranja podataka koji se nalaze na njihovim serverima. Ono što ja vidim je svakako povećanje razine distribuiranog pristupa određenom problemu gdje puno ljudi iz različitih krajeva svijeta radi na nekakvom djeliču velikog problema, a gdje razina umrežavanja mora biti velika da bi se tome moglo pristupiti.

Nadam se i boljem razvoju tehnologija što se tiče propusnosti mreže, jer je za znanstvena istraživanja to izuzetno bitno. Sada smo u eri osobne genomike, pa ćemo uskoro moći za jedan dan i uz relativno male troškove sekvencirati genom svakog pojedinog čovjeka. To su ogromne količine podataka i ti će podaci morati biti prenosivi da bi ih se moglo analizirati i usporediti. Stoga očekujem da bi se infrastruktura i zbog toga trebala i mogla sve više razvijati. S druge strane i fizičari imaju velikih problema s prijenosom velikih količina podataka iz centara koji generiraju velike količine podataka, kao što je primjerice CERN.

Očekujem napredak infrastrukture i napredak u pristupu i analizi podataka. Također očekujem da će biti sve više i više naglasaka na distribuirano računarstvo. I sad ga već imamo, ali mislim da će se ono i dalje razvijati. Tu moram pohvaliti i Srce, jer smo, koliko je meni poznato, bili među prvima u Europi koji smo uvođili nove komunikacijske tehnologije i uvijek smo držali korak s Europom na tom polju pa se nadam da bit ćemo biti još i bolji.

20 godina Interneta u Hrvatskoj: prof.dr.sc. Ivica Puljak, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu

Na Internet smo toliko navikli da ga skoro više niti ne primjećujemo

Bez Interneta rad u velikim kolaboracijama, veličine CMS-a, bio bi praktički nemoguć, a rad u manjim kolaboracijama, veličine MAGIC-a, bio bi vrlo usporen i manje učinkovit. Osim što je cijeli svijet učinio „globalnim selom”, Internet je spojio znanstvenike iz cijelog svijeta na globalnim problemima i pomogao pokazati da cijeli svijet može napraviti nešto zajedno, samo kad se nađu ideje koje ih ujedinjuju. A to su znanstvene ideje.



prof.dr.sc. Ivica Puljak

Prof. dr.sc. Ivica Puljak redoviti je profesor fizike na Fakultetu elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu. Diplomirao je elektrotehniku na matičnom fakultetu, magistrirao fiziku u Zagrebu na Prirodoslovno matematičkom fakultetu, a doktorirao fiziku u Parizu. Autor je više od 100 znanstvenih radova i prezentacija na znanstvenim skupovima, a aktivno se bavi popularizacijom i promocijom znanosti. S profesorom Puljakom razgovarali smo o Internetu i o njegovim istraživanjima i bi li ona bila moguća da nema Interneta.

■ Kako bi vaš znanstveni rad izgledao danas da nema Interneta?

Zajedno s kolegama s FESB-a i PMF-a u Splitu te s kolegama iz Zagreba i Rijeke, članovi smo dviju velikih svjetskih kolaboracija: CMS (*Compact Muon Solenoid*) u CERN-u, koja broji oko 3000 znanstvenika iz 172 institucije iz 40 zemalja i MAGIC (*Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov Telescopes*), koju čini oko 150 znanstvenika iz 25 institucija iz 9 zemalja.

Kolaboracija CMS upravlja ogromnim detektorom na Velikom sudaču hadrona (*Large Hadron Collider, LHC*), kojim se studira fizika suda protona i teških iona, a nedavno smo objavili otkriće novog bozona s masom od oko 125 GeV (GeV je giga elektron-volt, jedinica za energiju koja se u fizici elementarnih čestica koristi kao jedinica mase, jer se za brzinu svjetlosti uzima vrijednost jedan; na primjer masa protona je oko 1 GeV), koji bi mogao biti dugotraženi Higgsov bozon.

Kolaboracija MAGIC upravlja dvama teleskopima gama zraka na kanarskom otoku La Palma, u opservatoriju La Roque de los Muchachos na oko 2500 m nadmorske visine, kojima se studiraju razni svemirski fenomeni na velikim skalamama.

Naše sudjelovanje u ovim istraživanjima pokazatelj je povezanosti prirodnih zakona na malim i velikim skalamama, u jednu cjelokupnu sliku prirode i razvoja svemira od praktički samog početka do danas. Naš svakodnevni rad zasniva se na komunikaciji s kolegama iz cijelog svijeta i bez Interneta takav rad bi bio nezamisliv. Dovoljno je podsjetiti se da je *World Wide Web* razvijen u CERN-u početkom 90-ih godina prošlog stoljeća upravo iz potrebe za

komunikacijom znanstvenika u velikim kolaboracijama, koje su tada brojile „samo“ po nekoliko stotina znanstvenika. Bez Interneta rad u velikim kolaboracijama, veličine CMS-a, bio bi praktički nemoguć, a rad u manjim kolaboracijama, veličine MAGIC-a, bio bi vrlo usporen i manje učinkovit. Osim što je cijeli svijet učinio „globalnim selom“, Internet je spojio znanstvenike iz cijelog svijeta na globalnim problemima i pomogao pokazati da cijeli svijet može napraviti nešto zajedno, samo kad se nađu ideje koje ih ujedinjuju. A to su znanstvene ideje. Danas se oko 35% svih znanstvenih radova objavljuje u kolaboracijama (od malih do velikih) i taj trend će se nastaviti. Bez Interneta to sigurno ne bi bilo moguće.

■ Kakva biste istraživanja mogli napraviti, u kojoj mjeri i koliko brzo?

I prije pojave Interneta počele su se stvarati velike kolaboracije koje su brojile stotinjak znanstvenika, ali je njihova komunikacija bila bitno usporena. Teško mi je govoriti o tim vremenima, jer je moja znanstvena karijera u potpunosti povezana s Internetom. Moj doticaj s modernom znanostju započeo je izradom diplomskog rada u CERN-u u studenom 1993. godine. Jedini uvjet za dolazak u CERN bio je da imam e-mail adresu u Hrvatskoj. Tada je Internet u Hrvatskoj, kao i u svugdje u svijetu, bio u samom začetku, ali je naša akademска zajednica vrlo brzo shvatila važnost Interneta te je motivirala državu na ulaganja u infrastrukturu i edukaciju. Stoga smo od ranih dana Interneta i *World Wide Weba* bili u doticaju sa svijetom, a infrastrukturom i kompetencijom naših stručnjaka bili poprilično usklađeni sa svijetom. Jedan je od načina na koji koristimo Internet, osim komunikacije i razmjene informacija, analiza podataka. Tijekom jedne godine rada LHC-detektora prikupi se količina podataka oko 10 terabajta. Tolika količina podataka ne može se obraditi u jednom računalnom centru pa su znanstvenici izradili globalnu računalnu mrežu GRID, koja se sastoji od nekoliko stotina tisuća računala distribuiranih u više od 40 zemalja iz cijelog svijeta. I Hrvatska je, zahvaljujući prvenstveno stručnjacima iz Srca, dio te svjetske računalne mreže, kao što su i naši znanstvenici iz Zagreba i Splita članovi LHC-kolaboracija.

■ Koliko je Internet pomogao u otkrivanju Higgsova bozona?

Najprije moram biti precizan :-). U CERN-u smo nedavno pronašli novu česticu, za koju znamo da je bozon (čestica cjelobrojnog spina, kao što je npr. foton). Svojstva te nove čestice, koja smo uspjeli izmjeriti iz prikupljenih podataka, slažu se sa svojstvima koja očekujemo od Higgsova bozona, ali isto tako ima i drugih hipotetskih čestica koje mogu imati ista svojstva. Stoga za razlikovanje raznih hipoteza o mogućim česticama te konačnu potvrdu je li to Higgsov bozon ili ne, treba prikupiti i analizirati još podataka. Pronalazak novog bozona do sada je najvažniji rezultat rada LHC-projekta, koji broji oko 10 000 znanstvenika, inženjera, tehničara i administrativnog osoblja iz cijelog svijeta.



Ideja o projektu predložena je sredinom 80-ih godina prošlog stoljeća, a sam projekt započet je početkom 90-ih godina i trajat će još barem 20-ak godina.

Taj je projekt prvi uistinu globalni projekt na kojem sudjeluje praktički cijeli razvijeni svijet. Bez Interneta to sigurno ne bi bilo moguće. Iskoristit ću jednu zanimljivu epizodu iz naše potrage za Higgsovim bozonom za ilustraciju koliko je Internet u tome pomogao. Da bismo minimizirali naš subjektivni utjecaj na rezultate, usvojili smo strategiju takozvane „slijepu potrage“. Odlučili smo da ćemo analizu podataka trenirati na poznatim fizičkim procesima u kontrolnim područjima i tek kad smo zadovoljni rezultatima i osobinama razvijenih algoritma i metoda, pogledat ćemo u zanimljivo područje u naših podacima i tek tada vidjeti ima li tamo nešto novo. U suprotnom bismo možda bili pod utjecajem onoga što naziremo u podacima te bismo bili pred iskušenjem da podesimo algoritme u ovisnosti o svojim željama, što smo svakako htjeli izbjegći. Stoga smo se dogovorili da ćemo 15. lipnja u 18 sati poslijepodne (vrijeme pogodno svim grupama; kod nas je kasno poslijepodne, a u SAD-u rano ili kasno jutro), „otvoriti kutiju“, tj. pogledati u zanimljivo područje u podacima i vidjeti ima li tamo nešto novo, što bi se manifestiralo viškom podataka s obzirom na predviđanja zasnovana na poznatim fizičkim procesima. A iz podataka od prošle godine znali smo da se nešto zanimljivo nalazi u području mase čestica od oko 125 GeV.

Kad je došao taj dan, svi koji radimo na ovom dijelu analize podataka, a tih dana smo bili u CERN-u, okupili smo se u jednoj sobi, a ostali su se kolege, iz Torina, Barija, Pariza, Los Angelesa, San Diega, Bostona, Chicaga i Splita, spojili preko videokonferencije. Na početku sastanka, kad smo se još jednom uvjerili da naši algoritmi daju očekivane rezultate u kontrolnim područjima i da su svi softverski paketi savršeno usklađeni između raznih grupa, „otvorili smo kutiju“, pogledali podatke i vidjeli da se oko 125 GeV nazire akumulacija podataka, što ukazuje na postojanje nove čestice s tom masom. U tom trenutku na licima svih nas, u sobi u CERN-u i u uredima naših kolega spojenih preko Interneta, pojавio se vrlo čudan osjećaj, istovremene oduševljenosti i zabrinutosti.

Oduševljenje činjenicom da se pojавio višak događaja na točno istom mjestu kao i prošle godine, a zabrinutost da možda nismo nešto previdjeli u našim podacima ili algoritmima te da to što vidimo nije možda posljedica naše pogreške, a ne novog fenomena u prirodi. Dani nakon toga protekli su u istoj mješavini osjećaja. Tek kad smo razmijenili rezultate s drugim grupama u našoj kolaboraciji, koji traže Higgsov bozon kroz druge kanale raspada, kao i s kolegama iz druge kolaboracije, i potvrđili višak podataka s istom masom, počeli smo davati više prostora osjećaju oduševljenosti rezultatima višegodišnjeg strpljivog rada. Bez Interneta sve ovo sigurno ne bi bilo moguće. Možda je najbolji primjer za to činjenica da smo se na Internet u svojem poslu toliko navikli da ga skoro više niti ne primjećujemo.

20 godina Interneta u Hrvatskoj: razgovor s Jasenkom Gojišić, direktoricom tvrtke Isoropija; ravnateljicom CARNeta od 1998. do 2004. godine

Bilo je nadahnjujuće surađivati s ustanovama i ljudima koji su imali vizije

Rado bih da smo više učinili po pitanju informatizacije i dostupa do bogatijeg opusa relevantnih znanstvenih informacija. Na primjer, pretplata na on-line baze tada kritično nije zadovoljavala potrebe

■ Hrvatska akademski i istraživački mreža 20 godina poslije. Bili ste ravnateljica CARNeta – što je dobro učinjeno?

Da, bila sam ravnateljica od 1998. do 2004. godine. Najbolje što je tada učinjeno je sama CARNet mreža, na brzinama i tehnologiji koja je bila „state of the art“, brzinama koje su hrvatsku akademsku zajednicu učinile dijelom europske zajednice. S obzirom da smo imali iskustvo kako je biti „crna rupa“ u informacijskom smislu, povećanja brzine međunarodnih veza u okviru europskog projekta GÉANT donijelo je pravo blagostanje.

Pokrenuli smo CARNet-ovu korisničku konferenciju, CISCO Network Akademiju, e-Learning akademiju i puno činili na popularizaciji Interneta i stvaranju tog tržišta u Hrvatskoj.



Jasenka Gojišić, ravnateljica CARNeta od 1998. do 2004. godine

■ Što je moglo biti bolje? Što bi trebalo mijenjati danas i što biste mijenjali da možete vratiti vrijeme?

Ono što tada nismo uspjeli pokrenuti bilo je spajanje škola na CARNet i transfer stecenog znanja u druge javne sektore. Također, vrlo teško smo pronalazili partnere za izgradnju optičke infrastrukturne alternativne Hrvatskom telekomu. Rado bih da smo više učinili po pitanju informatizacije i dostupa do bogatijeg opusa relevantnih znanstvenih informacija. Na primjer, pretplata na on-line baze tada kritično nije zadovoljavala potrebe.

Ono što mene najviše veseli iz tog doba su ljudi, timovi i projektna organizacija u CARNet-u, suradnja sa Srcem, FER-om, Sveučilištem u Rijeci, Visokom školu za turizam u Šibeniku. Bilo je nadahnjujuće surađivati s ustanovama i ljudima koji su imali vizije i znali vrijednost partnerstva s CARNet-om.

■ Jeste li zadovoljni korištenjem Interneta u edukaciji?

O, ne, to stvarno nisam! Iz koje god perspektive gledam: roditeljske, studentske, predavačke, on-line mentorske, nemam puno lijepoga za reći. Kao roditelj, nemam uvid u ono što moja djeca uče, njihove rezultate, nema poticaja za izgradnju virtualnih zajednica roditelja... Moj gimnazijalac koristi Internet za komunikaciju sa svojim razrednim kolegama i ponekim nastavnikom i to je sve.

U ulozi studenta i nastavnika do boli sam frustrirana linkanjem pdf sadržaja, bez i jednog primjera dobrog on-line, interaktivnog, multimedijalnog udžbenika, a kamoli cijelog predmeta.

Upravo radim s prvom hrvatskom generacijom studenata slovenskog DOBA univerziteta, kao mentorica na programu. Cijeli program se radi on-line i to je stvarno bitan iskorak od uvjetovanosti fizičkim prostorom i zadanim vremenom za učenje. Studenti doista sve što im treba imaju na Mreži. Ipak, način na koji se tehnologija koristi nije puno napredniji nego prije osam godina. Zaključujem da se industrije obrazovnog sadržaja još nisu razvile.

20 godina Interneta u Hrvatskoj, razgovor dr. sc. David Smith, pomoćnik ravnatelja Instituta „Ruđer Bošković“ za međunarodnu suradnju i projekte

Internet u Hrvatskoj prati svjetsku razinu

Bio sam impresioniran koliko je Internet u Hrvatskoj dobar i napredovao, jer kad sam dolazio u Hrvatsku (2000. godine) nisam imao predodžbu o tome kako pristup Internetu ovdje izgleda i što da očekujem. Posebice stoga što tada računalna infrastruktura nije bila na istoj razni kao u Australiji, zbog daleko manjeg budžeta, ali što se tiče pristupa, Internetu nije bilo razlike



dr.sc. David Smith

znao sam da Internet postoji, ali nisam imao velikih dodira njim. Za diplomski rad neke sam materijale pretraživao po Internetu, ali sam puno vremena potrošio u pravoj, staroj knjižnici na traženje članaka i fotokopiranje. Kad sam pisao doktorat od 1996. do 2000. godine već sam se puno češće koristio Internetom i u svojem redovnom poslu i za istraživanja vezana uz doktorat. Ponekad sam trebao zadatake obaviti na računalu koje je bilo dislocirano pa sam se tada koristio Internetom. Negdje u to vrijeme počeo sam se koristiti Internetom i od kuće, kad sam se trebao priključiti i provjeriti poslove koji su se obavljali na fakultetu. U to je vrijeme Sveučilište u Canberri imalo sustav priključka na Internet preko modema. Često sam se koristio tom vezom, iako na brzinama koje su tada bile kakve su bile, ali to je za moje potrebe na sreću bilo sasvim dovoljno. Infrastruktura mreže na Sveučilištu bila je jako dobra i uvijek sam mogao dobiti pristup. No sadržaja je bilo malo pa sam za potrebe doktora i dalje većinu literature tražio i nalazio u klasičnim knjižnicama. Krajem 2000. godine došao sam prvi puta u Hrvatsku na Institut „Ruđer Bošković“. Internet na Institutu i pristup izvan njega bio je na istoj razini kao što je to bilo u Australiji. Opet sam često morao raditi od kuće i dobio sam pristup Internetu preko Hrvatske akademске i istraživačke mreže CARNet, što je naravno bilo preko modema, ali usluga je bila dobro organizirana i mogao sam se njome koristiti kao i u Australiji. Bio sam impresioniran koliko je Internet u Hrvatskoj dobar i napredovao, jer kad sam dolazio u Hrvatsku nisam imao predodžbu o tome kako pristup Internetu ovdje izgleda i što da očekujem. Posebice stoga što tada računalna infrastruktura nije bila na istoj razni kao u Australiji, zbog daleko manjeg budžeta, ali što se tiče pristupa Internetu, nije bilo razlike.

Dr.sc. David Smith rođen je i odrastao u Australiji, gdje je i doktorirao, a niz godina radio je u Münchenu. Pitali smo ga o njegovim iskustvima s Internetom i postoje li razlike u pristupu Internetu i informacijama na Internetu u Australiji, Njemačkoj i Hrvatskoj.

Prvi moj pravi susret s Internetom bio je kad sam radio diplomski rad u Australiji u Canberra 1995. godine. Tijekom dodiplomskog studija

U to sam se vrijeme (negdje oko 2000. godine) počeo puno više koristiti Internetom za traženje literature – to je jedna od najvećih promjena u načinu rada akademske zajednice. Sve je više časopisa dobilo i svoja *on-line* izdanja, što je naravno velika prednost. Nakon što sam u Hrvatskoj proveo otprilike 18 mjeseci, otišao sam raditi u Njemačku u München i pristup Internetu nije se puno razlikovao od onoga u Hrvatskoj i na IRB-u. U Njemačkoj sam bio između 2001. i 2004. i sve sam se više koristio Internetom i svojem svakodnevnom poslu, za računanje, istraživanje i pronašlovak literature. Još uvijek se nismo za pristup Internetu koristili broadband-pristupom, jer tu mogućnost fakultet nije nudio, već smo se i dalje spajali preko modema.

Kad sam se 2004. godine vratio u Hrvatsku i na IRB, zamjetio sam da je veza s Internetom brža i da je proširena te da se znatno više ljudi u svojem svakodnevnom poslu koristi Internetom. U vrijeme mojeg prvog boravka 2001. godine bio sam među manjom skupinom ljudi koji su se koristili Internetom na IRB-u.

Danas ne mogu zamisliti svoj posao bez Interneta. Mislim da Internet u Hrvatskoj prati svjetsku razinu i nisam primijetio neke razlike u odnosu na ostale zemlje.

■ Koje su prednosti Interneta, prema Vašem mišljenju?

Internet je olakšao pristup literaturi, omogućio je da znanstvenici mogu komunicirati i razmjenjivati informacije na puno brži način. Loše je to što se srozava kvaliteta komuniciranja. U stara vremena kad smo morali sjesti i napisati pismo i obuhvatiti sve u tom pismu, jer smo znali da nema načina da odgovor dobijemo na brzinu, tada smo pažljivo opisivali što želimo da bismo dobili pravi odgovor. Danas, kad sve ide preko e-pošte, polako pada kvaliteta komunikacije, a s pametnim je telefonima taj pad još i veći. Sve je to sasvim razumljivo, jer ako svaki dan dobijemo nekoliko stotina elektroničkih poruka, vrlo teško možemo na njih odgovarati kvalitetno. Zapravo smo preplavljeni informacijama i trebalo bi se truditi malo ih reducirati.

Mislim da možda stariji kolege imaju bolji pristup nego mlađi, jer oni često nemaju najmoderniji i najnoviji pametni telefon i možda se od doma ne koriste previše Internetom, svakako ne „vise“ na njemu cijeli dan i tada se zna da su oni dostupni od 9 do 17 i da će na e-poštu odgovoriti ako stignu i mi se tome prilagodimo. S druge strane, kad nešto baš treba u 3 sata ujutro, neka ideja ti padne na pamet, mogućnost da to možeš odmah provjeriti, pod uvjetom da to ne zahtijeva odgovor od nekoga, ali da možeš pogledati radi li neki servis ili da možeš pogledati o čemu je riječ na nekoj od tražilica te da možeš istraživati dalje, to je jako korisno i kao znanstvenik volim imati takav pristup i ta mi mogućnost odgovara.



■ Bi li znanost napredovala kad ne bi bilo Interneta?

I kad ne bi bilo Interneta znanost bi napredovala, ali znatno sporije. Ima znanosti koje mogu i danas funkcionirati kao što su funkcionirale i prije Interneta. Ima opet znanstvenih istraživanja koje ne bi mogle bez Interneta, kao što su istraživanja u CERN-u, jer se količine podataka koji se dobivaju u CERN-u ne mogu obraditi bez Interneta. Podaci su toliko opsežni da ih analiziraju stotine skupina iz cijelog svijeta.

No s druge strane, postoji eksplozija kvantitete u znanosti i to je nešto što će se trebati jednog dana regulirati. Sad ima toliko podataka da je dosta teško sve pratiti. Ali ako moram birati da ima toliko informacija da ih jedva pratim ili da nema informacija, onda biram da ih ima previše.

■ Druže li se znanstvenici radije u živo ili se više koriste Internetom?

Mislim da pojam znanstvene konferencije neće brzo umrijeti. Jer to je nešto što je jako korisno, možda čak i važnije sada nego što je bilo prije. Imamo previše informacija koje se ne mogu pratiti pa kad idem na kongres, on mi daje uvid u to što je važnije, tko je što napravio u kojem dijelu znanosti i tako je lakše dalje istraživati. Dobijem ideje gdje bi trebao dalje istraživati. Osobna interakcija je vrlo važna, jer svi mi znamo imena ljudi koji su važni u našem području, ali kad ih vidiš u živo i razgovaraš s njima, to je sasvim druga vrsta odnosa. Na žalost to nije uvijek moguće, konferencije nisu besplatne i situacija u Hrvatskoj je sve teža što se tiče financiranja znanstvenih istraživanja pa tako i konferencija. Stoga se ljudi snalaze na druge načine, najčešće video-konferencijama i praćenjem kongresa on-line.

20 godina Interneta: razgovor s dr.sc. Jadrankom Stojanovskim Institutu „Ruđer Bošković“

Knjižnice trebaju promovirati i same stvarati izvore u slobodnom pristupu

Najveće promjene u hrvatskim visokoškolskim, znanstvenim i specijalnim knjižnicama događale su se u razdoblju od 1994. do 2005. godine tijekom kojih je 120 knjižnica surađivalo na razvoju Sustava znanstvenih informacija RH



dr.sc. Jadranka Stojanovski

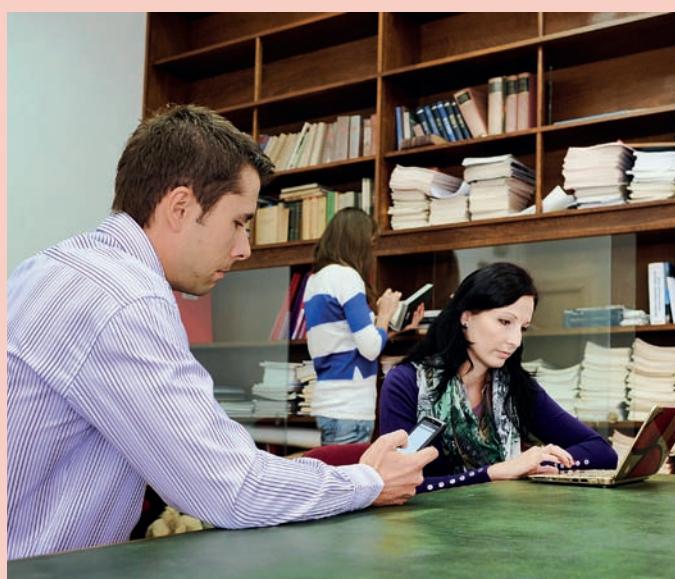
Znanstveni interesi dr.sc. Stojanovski uključuju pretraživanje informacija, razvoj digitalnih knjižnica, znanstveno izdavaštvo i otvoreni pristup, kao i teme vezane uz primjenu CIT-a u poslovanju, predstavljanju i razvoju novih usluga knjižnica pa smo stoga s njom razgovarali o Internetu, knjižnicama i njihovoj međusobnoj povezanosti i utjecaju.

■ Koliko je i je li 20 godina Interneta promjenjilo hrvatske knjižnice?

Rekla bih zacijelo ne onoliko koliko je trebalo, barem kada se govori o visokoškolskim i specijalnim knjižnicama. Prije dvadeset godina, kada je Internet uveden u neke hrvatske visokoškolske i specijalne knjižnice, imali smo velika očekivanja i vjerovali smo u značajne promjene koje će onda knjižnice primijeniti. No podcijenili smo potrebu za aktivnim angažmanom knjižnica u uvođenju promjena. Promjene su se dogodile i događaju se, ali izvan

knjižnica, a brojni servisi na Internetu preuzimaju danas uloge koje su stoljećima bile rezervirane samo za knjižnice.

Internet, a potom i primjena web-tehnologija, omogućio je da se knjižnice putem svojih web-stranica predstave širokom krugu korisnika. Mi smo u Institutu „Ruđer Bošković“ krenuli u tom smjeru vrlo rano pa smo već u travnju 1994. godine, kao prva knjižnica u Hrvatskoj, imali web-stranice knjižnice na hrvatskom i na engleskom jeziku koje su imale impresivan broj dnevnih posjeta, ne samo hrvatskih korisnika nego i onih iz inozemstva. No, vrijeme kada je bilo dovoljno imati kvalitetno mrežno mjesto knjižnice je iza nas, a veliki igrači kao što su Google, Amazon, Facebook i dr. podigli su letvicu znatno više. Knjižnicama je teško slijediti brze promjene koje zahtijevaju stalne primjene novih tehnologija, što pak traži tehničku podršku, koju knjižnice najčešće nemaju.





Najveće promjene u hrvatskim visokoškolskim, znanstvenim i specijalnim knjižnicama, prema mojim saznanjima, događale su se u razdoblju od 1994. do 2005. godine tijekom kojih je 120 knjižnica surađivalo na razvoju Sustava znanstvenih informacija RH. Tada su knjižnice u suradnoj atmosferi radile na opremanju knjižnica, računalnoj obradi svojih fondova, izgradnjji naprednih informacijskih servisa i na stalnoj edukaciji, kako knjižničara, tako i svojih korisnika. Tadašnje okruženje uvažavanja knjižnica doprinjelo je vrlo proaktivnoj ulozi knjižničara.

■ Što se najviše promjenilo?

Knjižnice se i dalje trebaju koristiti web-okruženjem kako bi svoje korisnike opskrbile odabranim i kvalitetnim informacijama u digitalnom obliku i kako bi osigurale potrebne informacije o onim analognim, uglavnom tiskanim izvorima, kojima knjižnica još uvijek raspolaže. No moraju poraditi na integraciji svojih izvora, kako bi korisnici jednim upitom dobili informacije o svemu čime knjižnica raspolaže. Knjižnični *on-line* katalozi, u čiju se izgradnju ulaže veliki trud i vrijeme, većinom uključuju samo tiskanu građu, dok se informacije o onoj digitalnoj moraju potražiti na drugim mjestima. To više nije prihvatljivo za današnje korisnike. Unutar okruženja suvremenih sveučilišta visokoškolske knjižnice moraju razviti i dodatne usluge koje će pridonijeti izvršnosti sveučilišta. Usluge su područje u koje knjižnice trebaju najviše ulagati.

Za današnje vrijeme i vrlo blisku budućnost prepoznajem dvije važne aktivnosti visokoškolskih i specijalnih knjižnica. Jedna je svakako rad na prikupljanju, obradi, organizaciji, korištenju i pohrani svih publikacija i dokumenata koji se stvaraju u ustanovi, bilo da se radi o radovima u znanstvenim časopisima, knjigama, ocjenskim radovima, studentskim radovima, izvještajima, radovima sa skupova, zapisnicima sastanaka, odlukama, pravilnicima, video-materijalima, audio-zapisima, slikama i sl. Kada se radi o bilo kojoj visokoškolskoj ustanovi ili znanstvenom institutu, takve publikacije, dokumenti i materijali predstavljaju pravo blago o kojemu ustanova, uz podršku knjižnice, mora voditi brigu. Danas se to ostvaruje kroz institucijske repozitorije, u izgradnji kojih knjižnica mora voditi glavnu ulogu.



Druga važna aktivnost za knjižnice je izobrazba korisnika, prvenstveno kada se radi o informacijskoj pismenosti. Danas se svi u potrazi za informacijama koriste Googleom, pri čemu se sasvim nekritički odnose prema rezultatima koje dobivaju. Knjižnice trebaju poučavati svoje korisnike učinkovitom korištenju različitih informacijskih izvora te načinima prosudbe valjanosti i kvalitete pronađenih sadržaja. Posebno se visokoškolske i znanstvene knjižnice trebaju angažirati u praćenju i prosudbi publicistike vlastite ustanove te se kompetentno koristiti svim raspoloživim bibliometrijskim alatima.

■ Što je važno za budućnost Interneta u Hrvatskoj, ali i u svijetu?

Za budućnost Interneta najvažnije je da bude što brži te da poveže i one dijelove stanovništva koji još nisu povezani. Ako se pak pitanje odnosi na budućnost web-prostora unutar kojeg se danas u najvećoj mjeri diseminiraju i koriste informacije, onda je najvažnije da zadržimo slobodu pristupa informacijama, da zagovaramo otvoreni pristup informacijama, da se aktivno borimo protiv različitih PIPA, SOPA, WRA, ograničenja, cenzura i drugih prijetnji, koje najčešće u obliku prividne zaštite od piratstva ili drugih vrsta „zaštita“, ozbiljno prijete slobodi koja vlada u web-prostoru. Isto kao što se koristimo znanjem koje su s nama podjelili drugi, trebamo dijeliti i vlastito znanje. Knjižnice su oduvijek bila mjesta koja su osiguravala slobodan pristup informacijama svima, dok su danas velikim dijelom angažirane na zaštiti interesa velikih komercijalnih izdavača i kompanija, ograničavajući pristup kupljenim informacijskim izvorima, ponekad u većoj mjeri nego što to ugovori propisuju (na primjer, omogućen je pristup komercijalnim informacijskim izvorima na razini odjela ili fakulteta, iako bi se za istu cijenu nerijetko mogao osigurati pristup cijelom sveučilištu). Pa iako knjižnice moraju poštovati zakone vezane uz intelektualno vlasništvo, puno više trebaju promovirati i same stvarati izvore koji su u slobodnom pristupu. Pokret otvorenog pristupa informacijama je u potpunosti usklađen s misijom knjižnica pa je prirodno da knjižnice budu njegovi aktivni sudionici i promotori.



Najave

Prvi Dan e-infrastrukture - 28. studenog 2012.

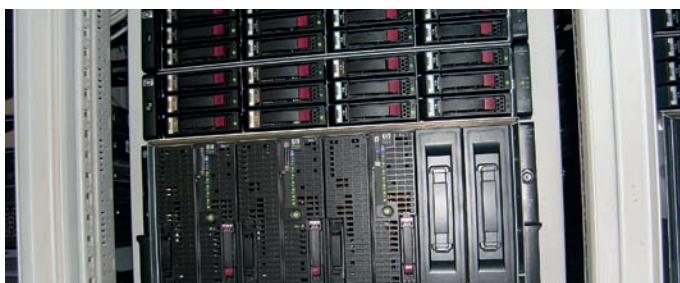
Prvi Dan e-infrastrukture održat ćemo 28. studenog 2012. u Srcu, a planiramo okupiti korisnike, održavatelje, predstavnike partnera, ali i financijere sadašnjih e-infrastruktura, dati pregled postojećih e-infrastruktura, formalnih ili u začetku, te raspraviti kakve nam e-infrastrukture i pod kojim uvjetima trebaju



Podatkovna infrastruktura



Računalna infrastruktura - računalni klasteri



Cloud poslužitelji

Protekle tri godine Srce je u svojstvu koordinatora Hrvatske nacionalne grid-infrastrukture (CRO NGI; www.cro-ngi.hr) organiziralo Dan CRO NGI, kao središnje godišnje okupljanje sadašnjih i budućih korisnika CRO NGI-ja, kao i predstavnika ustanova korisnika i ustanova partnera CRO NGI-ja. Svrha okupljanja bila je razmjena znanja i iskustava te promišljanje potreba vezanih uz izgradnju i uporabu grida kao temeljne sastavnice moderne e-infrastrukture sustava znanosti i visokog obrazovanja.

Dani CRO NGI dokazali su se kao vrlo uspješni i široko posjećeni događaji u kojima je dolazilo do ozbiljnih i učinkovitih kontakata između korisnika, kao i između korisnika i nas graditelja i održavatelja infrastrukture. Od samih smo početaka u Dan nastojali uplesti i druge teme od šireg značaja za znanstvenu zajednicu, posebice njezin HPC dio, pa smo tako već na prvom Danu CRO NGI razgovarali o modernoj e-infrastrukturi, *cloudu* i virtualizaciji,



Komunikacijska infrastruktura

na drugom smo već dali prijedlog za uvođenje *cloud*-infrastruktura za potrebe hrvatske akademske zajednice te u međuvremenu konkretnije pokazali usluge izgrađene u Srcu iz domene podatkovnih infrastrukturna, da bismo na trećem cijelu polovicu Dana posvetili razmatranjima o *cloud* i podatkovnim infrastrukturnama i pregledu izgrađenog u Hrvatskoj, ali i planovima Europe. Budući da smatramo da je *grid*-infrastruktura samo jedna od sustava znanosti i obrazovanja potrebnih e-infrastrukturna koje se međusobno moraju nadopunjavati i harmonično graditi i djelovati, odlučili smo ove godine umjesto Dana CRO NGI organizirati Dan e-infrastrukture, koji ćemo održati **28. studenog 2012.** u Srcu. Na taj način i formalno proširujemo područje Dana s *grida* i na druge nacionalne e-infrastrukture, poput mreže, sustava AAI, podatkovne infrastrukture itd. Na prvom Danu e-infrastrukture planiramo okupiti korisnike, održavatelje, predstavnike partnera, ali i financijere sadašnjih e-infrastruktura, dati pregled postojećih e-infrastruktura, formalnih ili u začetku, te raspraviti kakve nam e-infrastrukture i pod kojim uvjetima trebaju. Na prvom Danu planiramo obuhvatiti ova područja:

- Hrvatska akademska i istraživačka mreža
- Računalna infrastruktura
 - Računalni klasteri
 - Hrvatska nacionalna *grid*-infrastruktura
 - *Cloud*-usluge virtualnih poslužitelja
- AAI@EduHr
- Podatkovna infrastruktura.

Posebnu pozornost na prvom Danu e-infrastrukture posvetit ćemo prijedlozima velikih projekata kojima bismo uz pomoć europskih strukturnih fondova proširili postojeće ili utemeljili i izgradili nove potrebne e-infrastrukture:

- Srce će predstaviti prijedlog projekta Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak
- Institut Ruđer Bošković razložit će svoje potrebe, očekivanja i napore da ih ostvare.

Ovogodišnji sponzor Dana, tvrtka Extreme Networks, održat će prezentaciju pod nazivom „Building Next Generation Datacenter Networks“ s naglaskom na ključne izazove u izgradnji mreža modernih podatkovnih centara.

U svim izlaganjima i raspravama snažan će fokus biti na stvarnim potrebama korisnika i kako osigurati korisnički utjecaj na upravljanje e-infrastrukturama, a s druge će strane fokus biti i na potrebi financiranja izgradnje i održivosti izgrađenih e-infrastrukturna. Pozivamo vas da rezervirate svoje vrijeme 28. studenoga 2012., jer se nadamo i veselimo vašem dolasku.

Dobriša Dobrenić, pomoćnik ravnatelja i predstojnik
Sektora za računalne sisteme Srca

Najava događanja

Jednodnevne radionice i Dan AAI@EduHr

Radionice su namijenjene predstavnicima matičnih ustanova i davalja usluga, a Dan AAI@EduHr zamišljen je kao prilika da korisnici sustava AAI@EduHr iznesu svoja iskustva i rezultate u korištenju sustava



Sa željom da na što kvalitetniji način prenese potrebne informacije i znanja Srce će u posljednjem tjednu studenog ove godine održati seriju jednodnevnih radionica u Osijeku, Rijeci, Splitu i Zagrebu. Radionice su namijenjene predstavnicima matičnih ustanova i davalja usluga, a obuhvatit će teme vezane uz certificiranje matičnih ustanova i usluga, sigurnost elektroničkih identiteta, uspostavu AAI@EduHr Laba te alternativne mehanizme autentikacije. Radionice će ujedno biti i prilika da prisutni postave pitanja i iznesu prijedloge vezane uz rad i ustroj sustava AAI@EduHr.

Uz radionice, 5. prosinca 2012. u Zagrebu planiramo i održavanje Dana AAI@EduHr – jednodnevног događanja koje na jednom mjestu okuplja predstavnike svih matičnih ustanova i davalja usluga. Taj je skup zamišljen kao prilika da korisnici sustava AAI@EduHr iznesu svoja iskustva i rezultate u korištenju sustava AAI@EduHr. Srce će tom prilikom izložiti pregled stanja sustava i planove za nastupajuću godinu.

Sustav AAI@EduHr temeljna je posrednička („middleware“) infrastruktura sustava znanosti i obrazovanja u Republici Hrvat-

skoj. Riječ je o složenom, distribuiranom sustavu koji trenutačno obuhvaća 222 imenika s preko 640.000 elektroničkih identiteta te više od 230 različitih usluga. Sustav AAI@EduHr organiziran je kao skup subjekata – matičnih ustanova i davalja usluga koji s povjerenjem u kvalitetu i pouzdanost prihvaćaju elektroničke identitete izdane od strane matičnih ustanova. Kako bi se očuvala sigurnost, pouzdanost i učinkovitost cijelog sustava, potrebno je između ostaloga osigurati i odgovarajuću potporu svim uključenim subjektima.

Srce u ulozi koordinatora sustava AAI@EduHr nastoji stoga različitim aktivnostima osigurati da informacije o ustroju, tehničkim, informacijskim i organizacijskim standardima te o radu središnjih funkcija sustava budu široko dostupne predstavnicima matičnih ustanova, davaljima usluga i krajnjim korisnicima.

Detaljnije informacije o radionicama i Danu AAI@EduHr objavit ćemo putem web-sjedišta www.aai.edu.hr te službenih mailing-lista (admin-l@aaiedu.hr i developer-l@aaiedu.hr).

mr.sc. Miroslav Milinović, pomoćnik ravnatelja, predstojnik Sektora za informacijske sustave i aplikacije

Srce postalo ovlašteni ispitni centar Certiport



Sveučilišni računski centar Srce od nedavno omogućava polaganje informatičkih ispita i putem ispitnog centra Certiport.

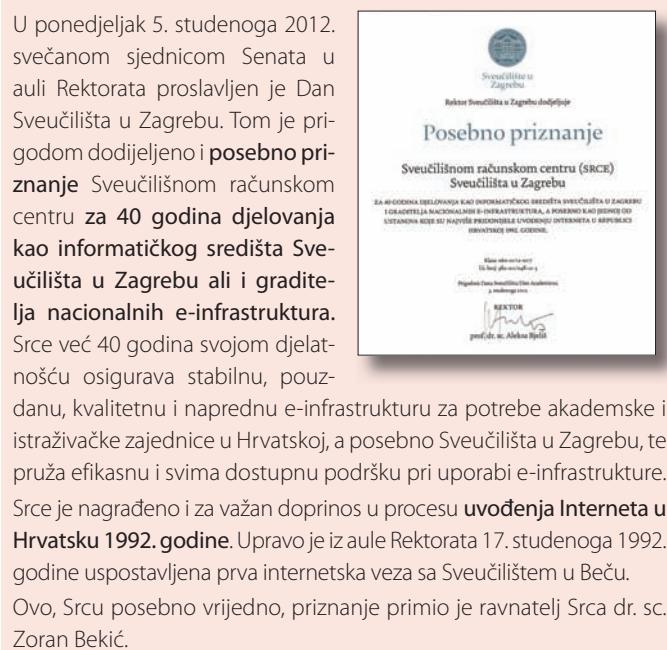
Certiport je organizacija koja se bavi distribucijom ispita iz područja informacijsko-komunikacijske tehnologije akademskim institucijama i tržištu vezanom uz unaprjeđenje kompetencija radne snage. U svijetu postoji više od 12 000 ovlaštenih Certiportovih ispitnih centara.

Putem ispitnog centra Certiport moguće je polagati ove ispite:

- MTA (Microsoft Technology Associate)
- MOS (Microsoft Office Specialist)
- ACA (Adobe Certified Associate)
- CompTIA Strata IT Fundamentals
- HP ATA (Accredited Technical Associate)
- ACU (Autodesk Certified User)
- IC3 (Internet and Computing Core).

Prvi ispitni termin održan je 18. listopada 2012. Godine, a do 31. prosinca 2012. godine vrijede promotivne cijene ispita. Više informacija možete pronaći na našim web-stranicama www.srce.unizg.hr/proizvodi-i-usluge/obrazovanje/ispitni-centri/ispitni-centar-certiport/.

Srcu dodijeljeno posebno priznanje Sveučilišta u Zagrebu





Tjedan Centra za e-učenje – kako započeti s e-učenjem u novoj akademskoj godini



Tjedan Centra za e-učenje Sveučilišnog računskog centra održan je od 15. do 23. listopada 2012. u Srcu. U okviru Tjedna djelatnici Centra održali su niz aktivnosti kojima se željelo pomoći nastavnicima da se što lakše i jednostavnije koriste ICT-om i tehnologijama e-učenja u obrazovnom procesu.

U procesu implementacije e-učenja jedan od najvažnijih čimbenika je dostupnost pouzdane, održive i kvalitetne potpore sveučilišnim nastavnicima koji se žele koristiti e-učenjem i ICT-om u svojoj nastavi. Cilj je Centra za e-učenje Sveučilišnog računskog centra osigurati podršku koja će uporabu ICT-a učiniti lakom i jednostavnom kako bi se nastavnici mogli usredotočiti na obrazovne i pedagoške ciljeve. Na početku akademske godine željeli smo izaći u susret nastavnicima i dati im potporu u aktivnostima oko e-učenja, motivirati ih i upoznati s radom Centra za e-učenje, podrškom i alatima za e-učenje koje im Centar može pružiti.

UTjednu Centra za e-učenje, održali smo zanimljiva predavanja preko sustava za *webinare*, tečajeve, tematsku radionicu te konzultacije na kojima se raspravljalo kako započeti s e-učenjem, kako pripremiti i izraditi nastavne materijale za e-kolegij, kako svestradati sustave kao što su *Moodle*, *webinari* i *e-portfolio* ili samo porazgovarati na temu što to tehnologije e-učenja pružaju i kako mogu unaprijediti neki kolegij.

Jedno od predavanja bilo je na temu *e-portfolio*, koje smo održali preko sustava za *webinare*, a vezano je uz projekt „Uporaba sustava *e-portfolio* u sveučilišnoj nastavi“ koji vodi Sveučilišni računski centar u suradnji sa Sveučilištem u Portu iz Portugala. Taj projekt Fonda za razvoj Sveučilišta u Zagrebu ima za cilj nastavnicima ukazati na mogućnosti uporabe sustava za *e-portfolio* kao nastavne aktivnosti te ih educirati za uporabu tog sustava kao alata koji može pomoći u unaprjeđenju kvalitete nastave. Kako bi nastavnicima što više približili mogućnosti uporabe toga sustava i pokazali im na konkretnim primjerima kako se sustav *e-portfolio* može primijeniti u nastavi, u ovom predavanju predstavljeni su primjeri dobre prakse na jednom europskom sveučilištu, Sveučilištu u Portu, i u našem okruženju, na Sveučilištu u Zagrebu.

Više o Centru za e-učenje, uslugama i podršci koje pruža korisnicima možete pročitati na adresi www.srce.unizg.hr/ceu.

Sandra Kučina Softić, dipl. ing., voditeljica Centra za e-učenje

Četvrti sveučilišni Dan e-učenja

Najavljujemo četvrti sveučilišni Dan e-učenja koji će se održati u srijedu, 12. prosinca 2012. u Auli Sveučilišta u Zagrebu.



CENTAR ZA
e-UČENJE

Kao i dosadašnjih godina planiramo cijelodnevno događanje kao priliku za razmjenu iskustava i primjera dobre prakse među nastavnicima ali i upravama sastavnica po pitanju implementacije e-učenja u obrazovni proces i unaprjeđenja kvalitete nastave. Na Danu e-učenja, među ostalim događanjima, dodijeliti će se nagrade za najbolji e-kolegij u ak. godini 2011./2012. a najbolji e-kolegiji će biti i predstavljeni. Dan e-učenja organizira Ured za e-učenje/Centar za e-učenje Srca koji već pet godina svakodnevno pruža niz usluga svojim korisnicima.

Sustav Moodle Demo – podrška korisnicima u svestradavanju sustava Moodle

Tim Centra za e-učenje uspostavio je novi sustav, sustav *Moodle Demo*, kako bi korisnicima omogućio upoznavanje mogućnosti sustava *Moodle* inačice 1.9, kao i pregled različitih načina izrade pojedinih modula.

Pristup sustavu otvoren je svim zainteresiranim. Korisnici sustavu mogu pristupiti u ulozi nastavnika ili u ulozi studenta te pregledati kako pojedine mogućnosti izgledaju u tim ulogama. U sustavu su korišteni moduli standardne distribucije sustava *Moodle*. Različite aktivnosti, resursi i blokovi izrađeni su u više inačica kako bi na praktičnom primjeru korisnici vidjeli

načine uporabe i dobili nove ideje za korištenje tih modula u svojim e-kolegijima. Svaki modul ima i opširne upute za uporabu. Svi moduli u sustavu se mogu koristiti, a u ulozi nastavnika i mijenjati, brisati i dodavati novi.

Kako bi se osigurao pristup neizmijenjenim materijalima i originalnim postavkama, svakih se sat vremena vraćaju zadane postavke sustava, a sve se korisnikove promjene brišu.

Sustav *Moodle Demo* dostupan je stalno, bez pretjadne najave ili rezervacije uporabe na adresi <http://moodledemo.srce.hr>.

Vedran Mušica, ing., Centar za e-učenje Srca

OSNOVNI TEČAJEVI SRCA

TEČAJEVI SRCA Tečajevi Srca - 40 godina tradicije tečajeva u Srcu www.srce.unizg.hr/tecajevi/

40 godina

Od 1972. godine do danas studenti i djelatnici visokih učilišta i javnih instituta dobrodošli su u Srce na tečajeve o osnovnoj, ali i o naprednoj uporabi informacijske tehnologije.

Osnovni tečajevi podijeljeni su u nekoliko skupina:

- osnovni i napredni tečajevi iz uporabe računala i Interneta (ECDL tečajevi)
- tečajevi o web tehnologijama, izradi web stranica i web sjedišta
- pripreme za polaganje osnovnih i naprednih ECDL ispita
- drugi tečajevi

On-line Tečajevi Srca www.srce.unizg.hr/on-line-tecajevi/

TEČAJEVI SRCA Online

Putem sustava za udaljeno učenje Srca, polaznicima je na raspolaganju niz on-line tečajeva, koji su podijeljeni u skupine:

- osnovni i napredni tečajevi iz uporabe računala i Interneta
- drugi tečajevi (Uvod u digitalnu fotografiju, Uvod u VisualBasic.NET)
- publiciranje na webu

PROGRAMI OBRAZOVANJA I USAVRŠAVANJA KOJI OMOGUĆUJU UPIS ZVANJA U RADNU KNJIŽICU

Program osposobljavanja za poslove operatera/ke uredske primjene računala

Program usavršavanja za poslove specijalista /ice uredske promjene računala www.srce.unizg.hr/pou/

SPECIJALISTIČKI TEČAJEVI



Srce je za programe EUCIP Core pripremilo niz od tri on-line tečaja. Program EUCIP (European Certification of Informatics Professionals) je sustav certificiranja profesionalnih informatičara www.srce.unizg.hr/eucip-core/

SPECIJALISTIČKI OBRAZOVNI PROGRAMI



Ciscova akademija mrežnih tehnologija - Cilj je ovog programa osposobiti polaznike za dizajniranje, izgradnju i održavanje manjih i srednje velikih računalnih mreža. www.srce.unizg.hr/camt/



Obrazovni centar za Microsoftove tehnologije - Microsoftovi tečajevi za računalne profesionalce su specijalistički tečajevi namijenjeni svima koji žele naučiti više o temeljnim Microsoftovim tehnologijama i načinu njihove primjene. www.srce.unizg.hr/it-akademija/



Statistički i SAS tečajevi - Tečajevi su namijenjeni kontinuiranom dvosemestralnom obrazovanju korisnika Srca u cilju njihovog osposobljavanja za kompetentno izvođenje statističke analize uz interpretaciju dobivenih rezultata. www.srce.unizg.hr/proizvodi-i-usluge/obrazovanje/tecajevi/sas/

ISPITNI CENTRI SRCA



Srce je od 24. kolovoza 2006. godine ovlašteni Pearson VUE ispitni centar. Sve informacije o ispitima koje možete polagati potražite na: www.srce.unizg.hr/vue/



ECDL (European Computer Driving Licence) je međunarodno priznata diploma kojom se potvrđuje posjedovanje osnovnih informatičkih znanja i vještina. U Srcu možete stići osnovnu i naprednu ECDL diplomu. Sve informacije nalaze se na: www.srce.unizg.hr/ecdl/



Srce je od kraja 2007. godine ovlašteni Prometric ispitni centar. Sve informacije potražite na: www.srce.unizg.hr/prometric/



Ispitni centar za EUCIP. Sve informacije potražite na: www.srce.unizg.hr/eucip/

35th International Conference on INFORMATION TECHNOLOGY INTERFACES

Posebna tema:

"Research and Education using Mobile and Social Networking: When, Where, and How"

Rok za prijavu radova je 15. siječnja 2013.

<http://iti.srce.hr/>



srce novosti

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

Redakcija:
Izvršna urednica: Nataša Dobrenić
tel.: 616 58 40
fax: 616 55 59
e-mail: press@srce.hr

ISSN 1334-5109

Naklada: 2.800 primjeraka
Tisk: AKD, Zagreb

