

U susret proslavi 40 godina Srca



Mreža u Hrvatskoj prije mreže svih mreža

Mreža u Srcu od 1974. do danas

Aktivnosti umrežavanja u Srcu započele su 1974. godine kada je Srce pristupilo europskom projektu COST 11

Piše: dr. sc. Boris Aurer, prof. emeritus,
Fakultet organizacije i informatike,
radio u Srcu od 1973. do 1991. godine

Aktivnosti umrežavanja u Srcu započele su 1974. godine kada je Srce pristupilo europskom projektu COST 11 (kratica francuskog naziva adekvatna engleskom nazivu European Cooperation in the field of Science and Technical Research), točnije jednom od projekata COST, projektu EIN (European Informatics Network) zajedno s Institutom Jozef Štefan iz Ljubljane.

vidi nastavak na str. 02

www.srce.hr/novosti

Svijet sistem-inženjera

Pogreška briše podatke, ruši sustav, omogućava hakerima upade

Testirali smo i naše živce u neprestanoj borbi s taj još ne malicioznim, ali slavohlepnim hakerima



Dobriša Dobrenić, voditelj Sektora za računalne sisteme, u Srcu od 1992. godine

Htio sam biti astronaut. Pa matematičar, pa kamerman... A sad sam „sistemic“. I ponosim se time svaki dan.

Profesor me nakon diplome 1992. zvao na faks, ali ispalio je da sam došao u Srce. Što sam tada znao o Srcu – na faksu smo radili simulacije (bušene kartice i Fortran koji počinje tek od 7. kolone), čuo sam za ZOI, Convex..., ali zapravo ništa. Odmah po dolasku postao sam „mali od printer-a“ – ali ne da mijenjam tonere i papire, već da „upravljam“ njime. Kako, pa doma imam 24-iglični printer spojen na voljeni Atari i – nema tu nikakvog posla! Međutim, na

velikim sustavima poput tad friškog IBM ES9000-190, ima. Nisam ipak nikad saznao što se sve krije ispod njegove haube, jer tad je došao – Internet. I to je velika sreća, veliko veselje, veliko iskustvo za cijelu ekipu pionira te revolucije. Gradili smo CARNet zaista sa zanosom.

Počeli smo s operacijskim sustavom VMS na danas glasovitom serveru mvsrce, imali mail, pa gopher (tekstovna preteča weba), FTP za podatke... Tu sam naučio da je za sistemca njegovo prvo veličanstvo – shell, radna ljska u kojoj se zadaju naredbe sustavu. Kad se te naredbe žele

vidi nastavak na str. 03

srce novosti • ožujak 2011

Aurer: Mreža u Srcu od 1974. do danas - nastavak sa str. 01



Telekomunikacijska mrežna oprema za Olimpijske igre u Sarajevu 1984.
(privatni arhiv Borisa Sakača)



Mrežna oprema pomoću koje je iz Srca 1992. uspostavljena prva internetska veza Hrvatske sa svijetom

Projekt EIN

EIN je bio europski projekt više zemalja (Francuska, Italija, Norveška, Portugal, Švedska, Švicarska), a bio je europski odgovor na mrežu ARPA. Direktor projekta bio je dr. Donald Davies iz NPL-a Velike Britanije, koji je prvi eksperimentalno realizirao mrežu s komutacijom paketa i koji je svoje rezultate izložio na konferenciji koju je organizirao direktor ARPA-e gospodin Roberts 1967. godine.

EIN mrežu trebao je izgraditi konzorcij europskih organizacija prema raspisanim natječaju (tenderu). Rad mreže temeljio se na OSI-protokolu. Srce je bilo uključeno sa svojim predstavnikom u povjerenstvu za ocjenjivanje (*Evaluation Committee*).

Projekt COST 11 završen je 1979. godine, a sljedeće godine pokrenut je projekt COST 11 BIS, File transfer protocol (1980.–1989.), zatim COST 11 TER, Sigurnosni mehanizmi zaštite podataka u mrežama računala (1984.–1987.) i EUREKA/COSINE, Izgradnja mreže za potrebe akademskih sredina (1987.–1990.).

YUNET, YUNAC, RARE

Na području bivše Jugoslavije 1989. godine osnovana je organizacija za mreže YUNET, kasnije YUNAC. U tu su organizaciju uz Institut Jozef Štefan i Srce ušli Institut Energoinvesta iz Sarajeva i Elektrotehničkog fakulteta Beograd. Organizacija je imala predsjednika i upravni odbor. Predsjednik upravnog odbora bio je predstavnik Srca, koji je ujedno bio i član upravnog odbora (*Council of administration*) europske organizacije RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne). Godine 1986. RARE je osnovao nekoliko europskih mrežnih organizacija i cilj je bio promocija OSI-protokola.

Infrastrukturne aktivnosti odnosile su se na dobivanje i instalaciju potrebne opreme (hardvera i softvera) i uspostavljanje veze

prema europskim čvoristima, odnosno umrežavanje. Najvažnije od svega potrebni su bili ljudski resursi, odnosno mladi stručnjaci. Trebalo je otvoriti odgovarajuća radna mjesta, zaposliti ljudе i osposobiti ih za rad na umrežavanju.

Za to posljednje bila su potrebna znatna novčana sredstva, s kojima je u to vrijeme raspolagao samo SIZ znanosti. Uvjerenjima i upornošću Srca, u Srcu je otvoreno više novih radnih mjesti i dobivena su sredstva za nabavu potrebnog računala. Zaposeljeno je više mladih sposobnih stručnjaka od kojih neki i danas obavljaju odgovorne dužnosti u Srcu, a nabavljeno je i odgovarajuće računalo.

U Europi je nakon eksperimentiranja s mrežom EIN 1984. godine uspostavljena mreža EURONET odnosno EARN (*European Academic Research Network*), mreža koja je služila za povezivanje akademskih računalnih centara Europe i pružala „gateway“ prema SAD-u, odnosno BITNET-u. Obje mreže koriste se istim protokolom i adresnim prostorom.

Prva veza Srca na europsku mrežu uspostavljena je 1984. godine posredstvom čvora u Institutu Jozef Štefan na čvor CREI (*Centro di Ricerca sull'Economia delle Istituzioni*) u Rimu.

U međuvremenu je na području bivše Jugoslavije organizacija PTT uspostavila uslugu za prijenos podataka na principu komutacije paketa tzv. JUPAK. Srce je ostvarilo priključak na JUPAK 1989. godine. U Srcu je uspostavljen cijelokupan mrežni čvor utemeljen na računalu microVAX 3100 kojim je 15. srpnja 1990. godine uspostavljena veza na mrežu EARN/BITNET te COSINE/IXI, DECNET i ostale svjetske mreže.

Time su uspostavljeni kvalitetni temelji, ljudski resursi, znanje i oprema, za osnivanje i izgradnju hrvatske mreže CARNet. 

Dobrenić: Pogreška briše podatke, ruši sustav, omogućava hakerima upade - nastavak sa str. 01

automatizirati, povežu se u skriptu. Dakle, sistemac mora znati i programirati. Ne treba doduše poznavati sve fineze, izvorni kod može biti i prljav i nedokumentiran, ali mora pouzdano raditi u svim nebrojenim uvjetima. I to često s najvišim (administratorskim) ovlastima u sustavu, a tu nema šale – pogreška briše podatke, ruši sustav, omogućava hakerima upade... Cijeli jedan paralelni svemir koncentracije i pažnje.

Ubrzo je, zahvaljujući promučurnim procjenama iskusnijih (Ivan, tehnički alfa i omega projekta CARNet, ili Jozo, moj sistemaški šef), došao i prvi **unix**, tad u obliku Ultrixa. Bio je to zaista dalekovidni potez i u to doba nimalo očit (npr. Slovenci su ostali na VMS-u još dugi niz godina). Ultrix je bio fantastično iskustvo, od nevjerljivih naredbi poput grep-a, find-a, sed-a, awk-a... do otkrića da kanta može davati zvuk, ako se kernel podesi i rekompajlira (!). Upoznao sam tad i **backup**, nažalost na najteži način – nakon sklopovske havarije diska, kad smo utvrdili da „bekapiranje“ – nitko nije radio?! Proveli smo tad baš cijelu noć spašavajući što smo našli na drugim izvorima, a poslije sam shvatio da te **noći** nakon havarija nisu nipošto iznimka – može se reći da nije pitanje hoće li se dogoditi, već kad. I zato treba biti osiguran sa što je moguće više strana, dobro planirati, prilagođavati (*configure*) i potom redovito i ozbiljno svakodnevno pratiti (njegovo forenzičko carstvo **log**). I sve to višestruko iterirati, i to je onda sve što je potrebno. Osim što je svaki stroj svoje zasebno biće, želi da ga se mazi i otima se...

Uskoro smo počeli s instalacijama i distribucijama prvih servera koji su povezivali akademske ustanove na Internet, što mi je uz učenje (i ne samo tehnike) od najboljih (hvala Gabro) omogućilo upoznati gotovo sve buduće sistemce u Hrvatskoj – jer u to prvo doba, do nekih 60-80 servera, sve smo ih održavali iz Srca. Već tad smo začeli vlastito paketiranje potrebnih dodatnih programa, razvili sustave za grupno održavanje... sve ono što je danas relativno standarno, ali tad nije bilo ni komercijalno dobavljivo. Nakon udara u zid praktičnosti, počeli smo s pripremom obrazovnih materijala o poslovima sistemca i opet obilazili sva sveučilišna središta **prenoseći** svoja **iskustva** i osposobljavajući sve nove i nove sistemce.

U samom Srcu rastao je broj središnjih servisa i za njih potrebnih servera: osim legendarnog dns.srce.hr, prvog i jedinog DNS-a za cijelu Hrvatsku (to te mora ispuniti!), gophera, FTP-a, došli su newsi, web... Prvi web u .hr, na softveru NCSA Mosaic (danasa Netscape), dignuo je na tadašnjem srce400.srce.hr Alex, moj suradnik i prijatelj, vječiti student FER-a (danasa ipak s diplomom, u bespućima Kanade, vjerojatno ovog časa u Googleu) s kojim sam proveo mnoge dane istraživanja i sistemašenja. Alex me naučio da od mladih ljudi ne da možeš, već moraš **učiti**. Od dolaska u Srce radio sam na tekstovnom terminalu (VT) i unatoč dolasku tzv. radnih stanica s X-windowsima, nisam vidio potrebu za tim šarenilom, dosta mi je program *screen* sa svojim virtualnim terminalima, ma dosta su i vir-

tualni terminali od samog VT-a (kako je npr. radio uvijek drugačiji Čedo, koji je npr. umjesto skripti posao počeo s „main()“ a onda pitao „Reci sad, što ti ono treba napraviti?“). Sve dok me jednog dana ujutro nije dočekao veliki ekran s X-ima, mojeg VT-a nigdje, a Alex se preko puta smješka... Klinci su strašni! (U jednom kasnijem trenutku jedanestorica su bivših suradnika iz Srca radila u jednom od prvih ISP-ova u Hrvatskoj, od toga devetorica mojih sistemaca!). Ponosan sam i danas što smo radili zajedno: Dave (Solaris guru), Hrvoje (znaće li da je svjetski neizostavni wget začet u Srcu, doduše kao privatni Hrvojev projekt, ali ipak u Srcu), Zlatko (šef sistemača u ISP-u), Zveki (tehnički direktor u ISP-u), Kreator (kernel master, a i sve ostalo)... pa do današnjih mladih lavova u Srcu (od Varaždina do Splita).

Uspostavili smo kroz godine i niz javnih računala za korisnike koji nigdje drugdje nisu mogli do pristupa Internetu i njegovim servisima: mvsrce, srcapp, aixesa, jagor i dr. Osim što smo tu testirali granice resursa, nove pristupe (jedan od prvih RAID-ova u Hrvatskoj, 30 x 1 GB diskovi dijeljeni između dvije mašine, još k tome povezani FC-om), testirali smo i naše živce u neprestanoj borbi s tad još ne malicioznim, ali slavohlepnim hakerima – bilo je tu svega, psihologije, pa i pravih paktova o nenapadanju, policije, nedavanja itd. Naporno, ali na kraju i zabavno. Takva je i općenito **sigurnost**, i treba dobro paziti da se ne prolupa. Stvarno, upoznao sam i izvan .hr ne jednog frika koji živi u nekom svojem svijetu.

Sistemašenje u Srcu ima i tu prednost da zbog akademske zajednice kojoj služi mora uvijek biti na pramcu **novih tehnologija**, a to je pravi izazov (nije lako opremu ni specificirati, kamoli njome upravljati!): nekad je to bio npr. produkcjski prelazak s komercijalnog Solarisa na Linux (još kad je bio jaaako mlad), ili robotski sustav za **backup** (video sam kasnije istog takvog u CERN-u; jedino što oni doslovno svake godine nabavljaju jednog sličnog, zapravo vjerojatnije sve većeg), pa spremišna mreža temeljena na FC-u sa središnjim diskovnim sustavima za cijelo Srce, virtualizacijska okolina s mogućnošću rada doslovno stotine virtualnih strojeva, sustavi visoke redundantnosti... Danas promišljamo HPC (računarstvo visokih performansi) sa svojim krakovima u obliku računalnih klastera (*poor man's super computer*) ili grida (u vezi s kojim vrlo aktivno sudjelujemo u projektima EU-a), sad je tu i **cloud**, koji istovremeno i obećava i zbumjuje nazivanjem starih stvari novim imenom... i dalje i dalje. **Integriramo** sve više i kompleksnije, ali uvijek uz izvanposlovno druženje, sport, pivo. Sistemci su ekipa. Sistem-inženjer znači letjeti. I love this game. 

WE TOOK THE HOSTAGES, SECURED THE BUILDING, AND CUT THE COMMUNICATION LINES LIKE YOU SAID.



BUT THEN THIS GUY CLIMBED UP THE VENTILATION DUCTS AND WALKED ACROSS BROKEN GLASS, KILLING ANYONE WE SENT TO STOP HIM.



NO, HE IGNORED THEM. HE JUST RECONNECTED THE CABLES WE CUT, MUTTERING SOMETHING ABOUT "UPTIME".



(Preuzeto s xkcd.com.)

Ljudi kraj računala

Moj posao: održavanje mašine u pogonu

Održavanje mašine u pogonu, instalacija operacijskog sustava i ažuriranja, obuka operatora te izrada procedura za kopiranje i pohranu podataka, bio je uglavnom moj posao. Kasnije je bilo i dosta programiranja, često su traženi programi za logičku kontrolu unesenih podataka



U Srce sam došao 1980. iz Rizova instituta, a počeo sam raditi kao sistem-inženjer na računalu Honeywell, koje je montirano i pušteno u pogon te godine. Honeywell je bio tzv. *data-entry* mašina, tj. zamjena za bušene kartice. Imao je deset terminala i aplikaciju za kreiranje formi za unos podataka. Moj je posao bio održavanje mašine u pogonu, instalacija operacijskog sustava i ažuriranja, obuka operatora (tj. operatorki) te izrada procedura za kopiranje i pohranu podataka.

Kasnije je bilo i dosta programiranja, često su traženi programi za logičku kontrolu unesenih podataka. U početku su se podaci prenosili na magnetskim trakama, a kasnije smo uspostavili (modemsku) vezu s IBM-om. Projekt je vodio Ratko Gospodnetić, a radio sam u sistemskom odjelu. Voditelj sistemskog odjela je bio Miroslav Gačeša.

Nakon nekoliko godina iz kutinskog Selka dobili smo jedno HP mini-računalo s 5-6 terminala. Kako sam imao višegodišnje iskustvo s HP-om, sudjelovao sam u puštanju u pogon i obuci Selkovih tehničara. To računalo nikada nije ušlo u produkciju, neko vrijeme su studenti mogli koristiti FORTRAN, a kasnije su terminali korišteni za unos podataka. Tu nam se pridružio Goran Tokin, koji se kasnije bavio komunikacijama na IBM-u.

Kolega Smiljan Grmek implementirao je BCPL kompjajler i interpreter na Univac-u, a ja na Honeywell-u i IBM-u. Time smo dobili jedinstvenu platformu za razvoj portabilnih aplikacija (SUN i Java su došli desetljeće nakon toga)

Nakon toga se u Srcu pojavio IBM-ov *mainframe*. Sistemci su bili Dražen Spalatin, Darko Jantol, Biljana Šajnović, Goran Tokin i ja. Svi smo veselo provodili vrijeme na školovanju u IBM-ovojoj školi u Radovljici. No, IBM me se nije dojmio, pa sam se, nakon školovanja, pridružio timu Ratka Gospodnetića, koji je u Ingru razvijao poslovni sustav Ingre na HERO mikro-računalima. To je naime bilo vrijeme IBM PC-a i raznih više ili manje kompatibilnih računala. HERO nije bio kompatibilan ni s čim, pa smo sve ponovo učili. Programiralo se u C-u, a ja sam pretežno radio na instalacijama operacijskog sustava. Po završetku projekta vratili smo se u Srce, a Ratko je u Srce dovukao još jedno mini-računalo,



Piše: Željko Fernežir, Aries d.o.o., sistem-inženjer, radio u Srcu od 1980. do 1990. godine

ovog puta WANG. To je bila mala (veličine veće komode) mašina s IBM-ovim instrukcijskim setom, ali s potpuno drugačijim operacijskim sustavom. Tu sam opet bio sistem-inženjer. Mašinu smo stavili u pogon, ali isto tako nikada nije radila u produkciji, već je služila kao demo-mašina.

Kasnije sam još nešto programirao na IBM PC-u. Mislim da je bila riječ o programu za unos teksta u više jezika (nešto kao višejezični rječnik) u bazu podatka (DBASE II). I nakon 10 godina i 20 dana ostavio sam siguran posao u državnoj firmi (i divne ljude s kojima sam radio) i krenuo sam u nesigurne vode privatnog poduzetništva.



Sustav UNIVAC - ladice s diskovima, Srce

Posao sistem-inženjera nije bio baš uzbudljiv, ali ostavljao je dovoljno vremena za učenje i razvoj. U to sam vrijeme mnogo programirao – u Srce sam došao sa znanjem HP Basica i Assemblera, PDP-11 Assemblera i Fortrana 4. Na Honeywellu sam dosta radio u Fortranu i Cobolu, na Univac-u u Pascal-u i Fortranu, na IBM-u u Fortranu i Assembleru. Naravno sva ta računala i jezici bili su nekompatibilni te ako sam želio prebaciti program s jednog na drugi, uobičajena metoda je bila napisati ga nanovo. Kolega Smiljan Grmek došao je na ideju i implementirao BCPL kompjajler i interpreter na Univac-u, a ja sam to isto napravio na Honeywell-u i IBM-u. Time smo dobili jedinstvenu platformu za razvoj portabilnih aplikacija (SUN i Java su došli desetljeće nakon toga). Tako sam napisao assembler za mikroprocesore 6800 i 6809 u BCPL-u i prenio ih na sva ta računala. Smiljan je radio i na emulatoru za 6800. Tim razvojnim sustavom u nekoliko godina sam napisao mnogo programa za mikroprocesore 68xx: programske jezike Forth, floating point aritmetiku za 6800, biblioteku grafičkih potprograma i sl.

SRCE u osamdesetima

Pogled iz Sektora obrade

Sistemci su većinom bili inženjeri elektrotehnike kojima je osim sistemskog softvera bila bliska i sklopovska oprema. Za razumijevanje i dijagnosticiranje problema na tadašnjim, prilično „mušičavim“ računalima, bilo je potrebno znati dosta i o internoj organizaciji računala, čitati ispise memoriskog sadržaja u trenutku pada ili zamrzavanja sustava te ponekad korak po korak pratiti promjene stanja u sistemskim registrima na prednjem panelu mainframe računala



Miroslav Gačeša za konzolom računala u Srcu

Radio sam u SRCU od 1972. do 1990. godine, a ta dva desetljeća bila su razdoblje odrastanja SRCA i svih nas koji smo u SRCU radili od samog početka. Tako je prvih desetak godina, u sedamdesetima, bilo pionirsko vrijeme prodora kompjuterizacije u znanost i privredu u našim krajevima, a osamdesete su obilježene povezivanjem računala i počecima računalnih mreža te širenjem broja korisnika i područja upotrebe.

Razdoblje u osamdesetima bilo je obilježeno razbijanjem monopolija Univaca i ulaskom IBM-a u SRCE, za što zasluge pripadaju Borisu Sakaču. S vremenom su svi shvatili da je jedna od važnih uloga SRCA usvajanje novih tehnologija i širokih znanja o računarstvu te širenje tih znanja na Sveučilištu. Uskoro smo uz IBM imali i računala ostalih značajnih proizvođača, kao što su ICL, WANG, HP, DEC, a osim mainframe računala na mala su vrata ušli i manji računalni sustavi – mini i mikro računala. Kako i priliči računskom centru kojim se koriste znanstvenici, nabavljeno je i jedno superračunalo, Convex, te je akademskoj zajednici omogućeno njegovo korištenje. Za nas sistemce izazov je bio povezivanje svih tih računala, grafičkih stаницa i terminalske mreže u mrežu, s obzirom da su standardi i protokoli za lokalne i globalne mreže bili tek u začetku.

Organizacija Sektora obrade

Sektor obrade od početka je u SRCU bio organiziran kao standardni računski centar čija je uloga davanje informatičkih uslu-



Miroslav Gačeša, Intesa Sanpaolo Card,
radio u Srcu od 1972. do 1990.

ga korisnicima iz područja znanosti i obrazovanja, a kasnije i korisnicima iz privrede. Obrada je vodila brigu o informatičkoj i telekomunikacijskoj opremi, od planiranja kapaciteta, nabave i instalacije, upravljanja radom, do održavanja.

U okviru Sektora obrade postojali su odjeli (možda se nisu uvijek tako zvali, ali to je bila podjela po poslovima):

- Odjel za sistemsku podršku (sistem-programer)
- Odjel pogona (operatori)
- Odjel za vođenje obrade (voditelji obrade i administracija sustava)
- Odjel za unos podataka (operatori na unosu podataka – bušačice)
- Odjel za komunikacijsku podršku (inženjeri i tehničari za komunikacije).

Kada se spomene operativa, svi se sjetimo samozatajnog Borisa Koštuka i neumorne Marije Birko. Operatori su radili u tri smjene, na propuhu u sistemskoj sali dugo godina, pa im niti pojasevi za reumu nisu mogli pomoći. Bilo je među njima i vrlo osebujnih profila, kao na primjer Mihajlo Filipović „Fil“ ili Damir Kropf „Grunf“. Bušionu je vodio Goran Lazić, sretan među tolikim curama, a u vođenju obrada lavovski dio poslova održivale su Marijana Laboš „Nana“, Mirjana Jezerinac i Jagoda Sarajlić. Svi oni koje sam spomenuo i koje nisam zaslužuju detaljnija sjećanja iz pera onih koji su bili više angažirani u tim sredinama.

„Dumpovi“ su bili ispisi oktalnih brojki na dvjestotinjak listova prugastih beskonačnih obrazaca (410mm x 12“), u kojima je trebalo pronaći sadržaje registara ili memoriskih lokacija koji su doveli do zaustavljanja rada računala

Moja sjećanja su najviše vezana uz sistem-programere i tehnologiju iz koje smo pokušavali izvući što više vrijednosti za korisnike SRCA. Računala su bila „naše bebe“ s kojima smo živjeli, svađali se, voljeli ih i mrzili, kao da su živi.

Sistem-programeri

Svaka grupa poslova imala je svoje specifičnosti i profile ljudi koji su te poslove obavljali. Sistemci su većinom bili inženjeri elektrotehnike (tadašnji ETF) kojima je osim sistemskog softvera bila bliska i sklopovska oprema. Za razumijevanje i dijagnosticiranje problema na tadašnjim, prilično „mušičavim“ računalima vidi nastavak na str. 06

Gaćeša: Pogled iz Sektora obrade - nastavak sa str. 05

čunalima, bilo je potrebno znati dosta i o internoj organizaciji računala, čitati ispise memoriskog sadržaja u trenutku pada ili zamrzavanja sustava („dumpovi“ memorije) te ponekad korak po korak pratiti promjene stanja u sistemskim registrima na prednjem panelu *mainframe* računala. „Dumpovi“ su bili ispisi oktalnih brojki na dvjestotinjak listova prugastih beskonačnih obrazaca (410mm x 12“), u kojima je trebalo pronaći sadržaje registara ili memoriskih lokacija koji su doveli do zaustavljanja rada računala. Sjećam se dobro hrpe *listinga* i kolege Dade Mesarića kako viri iza te hrpe i slijedi *pointere* od stranice do stranice da bi u Univac na analizu poslao neke pogreške. Jedno je od popularnih pitanja među sistemcima bilo: „Hoćemo li i sa 60 godina drhtavim rukama i s debelim naočalama i dalje uporno analizirati *dumpove* i koliko dugo se to može učinkovito raditi?“.

Dobra je strana tog posla bila što je znanje bilo isključivo na Zadaru, pa smo sve o operacijskom sistemu EXEC-8 i programiranju u jeziku *Assembler* učili u Londonu. Kasnije, kada je u SRCE došao IBM *mainframe* 4341, nije se više trebalo ići do Engleske, ali je cijela ekipa vrlo često boravila u Radovljici, gdje se nalazio „IBM izobraževalni centar“.

Sjećam se dobro hrpe listinga i kolege Dade Mesarića kako viri iza te hrpe i slijedi pointere od stranice do stranice da bi u Univac na analizu poslao neke pogreške

Vjerujem da se svi sistemci dobro sjećaju boravka u Radovljici, prekrasne prirode Bledskog područja te hrane i vina kod Lectera i Kunstelja. Najbolje je Radovljicu zapamtilo kolega Ivan Klasić, koji je u pola godine ili nešto više morao proći sve tečajeve za DOS/VSE i postati ekspert, jer smo odjednom trebali taj profil stručnjaka.

U tajne Univaca i Execa 8 redom su ulazili svi tadašnji sistemci, a neki su od njih i nastavili raditi za Univac. Tako je Ante Sesardić otišao raditi za Univac u London, a Tomica Nurnberger je ostvario svoj san kada je otišao raditi u Univacov razvojni laboratorij u SAD-u. IBM-ove tajne sigurno su najbolje savladali Darko Jantol „Kit“ i Dražen Spalatin „Đađa“, koji su i danas u tim vodama. Prvi „guru“ za Unix je bio Boris Kovačić, koji je bez problema u kratkom vremenu mogao savladati bilo koji operacijski sustav, pa je između ostalog postao i ekspert za IBM AS400.

Sistem-programeri iz generacije sedamdesetih i osamdesetih imali su, po mojem mišljenju, puno više kontakta s hardverom i bolje su razumjeli konstrukciju tadašnjih računala. Izobrazba je počinjala opisom hardvera, od raznih registara do sistemskih instrukcija i njihovog izvršavanja u procesorima. Programska jezik za izradu sistemskih programa (operacijski sustavi, kontrolni programi za vanjske jedinice i sl.) bio je *Assembler*, čije su naredbe bile mnemonička reprezentacija strojnih instrukcija. Da bi se programiralo u takvom jeziku, trebalo je shvatiti logiku izvršavanja pojedinih strojnih instrukcija i tokove informacija između raznih tipova memorije i registara te logičkih sklopova.

Računalna oprema koja je bila instalirana u SRCU

Nakon odlaska iz SRCA nisam čuva dokumentaciju o svim računalima koja su bila nabavljena ili donirana SRCU pa je popis napravljen prema sjećanju i sačuvanim člancima i radovima za konferencije iz tog vremena. Stoga je ovaj popis samo okvirni i daje grubi uvid u računalnu opremu koja je bila instalirana u SRCU:

- UNIVAC 1110/42 s preko 80 terminala (dvoprocesorsko računalo)
- IBM 4341/P02 sa 16MB radne memorije i oko 50 terminala (SNA) – nabavljeno 1982. Prošireno na oko 80 terminala.
- Mini-računalo Honeywell L6/43 – unos podataka (*Key to tape, Key to disk*)
- Mini-računalo HP-1000 s terminalima.
- Osobna računala IBM PC XT/IT, Convergent Technologies N-gen (Hero), WANG PC, MPC-88 (IBM-PC compatible).
- Krajem osamdesetih nabavlja se super-mini računalo Convex C1 XP2, računalo opće namjene WANG 65, radne stanice MicroVAX II i Tektronix 4236 s grafikom visoke rezolucije.

Mikroračunala i umrežavanje

S obzirom da nam je bila bliska strojna logika i strojne instrukcije, vrlo smo se brzo oduševili mikroprocesorima i mikroračunalima. Ratko Gospodnetić, Igor Horvatinec i ja bili smo reprezentacija koju je SRCE poslalo na seminar u Manchester da donesemo prva praktična znanja o mikroračunalima. Uz znanje smo sa seminara donijeli i tri primjera računala KIM-1, s 8-bitnim procesorom i 1K bajta memorije.



Veselo društvo iz Srca

Kroz laboratorij SRCA prošle su razne generacije i razni modeli mikroračunala, a na njihovom proučavanju i upotrebi izmjenjivali su se skoro svi sistemci. Ratko Gospodnetić pribavljao je nove modele i osmišljavao projekte te širio znanje na sve oko sebe, a Igor Horvatinec je znao sve o elektronici, komponentama i mogao je napraviti sve što god je netko iz tima mogao zamisliti. U inženjerskim projektima smjenjivali su se Goran Tokin, Velimir

vidi nastavak na str. 07

Gaća: Pogled iz Sektora obrade - nastavak sa str. 06

Cvitaš, Zdravko Pribeg, Anton Beriša, Igor Horvatinec i vanjski suradnici, najčešće studenti koji su volontirali u SRCU, jer im se pružala šansa da nauče nešto novo.

Od raznih mikroračunala koji su prošli kroz ruke sistemaca najzapaženiji su bili *Convergent Technologies n-Gen* ili *Hero-1*, koji su imali vrlo naprednu arhitekturu i operacijski sustav, tako da su se lako umrežavali i konfigurirali za mrežne aplikacije. To je bilo kao naručeno za izgradnju mreže radnih stanica na borilištima raznih sportova, tako da su te radne stanice odigrale značajnu ulogu na Univerzijadi, a kasnije dugo godina ostale u zagrebačkim sportskim savezima kao podrška poslovanju i sportskim natjecanjima.

Posebno zanimljivo područje, na kojem su radile generacije sistem-inženjera i tehničara za komunikacije, bilo je proučavanje komunikacijskih protokola i umrežavanje raznih računala unutar SRCA, kao i povezivanje na prve regionalne i globalne mreže. U vremenu prije interneta i današnjih komunikacijskih standarda, komunikacije su bile na razini terminalskih mreža povezanih na *mainframe* računala ili mini-računala. Veze među računalima realizirane su izradom vlastitih sklopova, pisanjem vlastitih kontrolnih programa i korištenjem serijskih portova. Mini-računala su programirana za ulogu rutera i emulaciju terminalskih protokola poznatih proizvođača. I opet su na tim poslovima radili Ratko, Ačko, Goran, Eko, Igor, Zdravko, Dado, Gabro i Damir Rožić. Dolažilo je doba komunikacija i svi su proučavali DECnet, SNA/SDLC, X.25, modeme i terminalske emulacije.

Boris Kovačić i Goran Tokin napravili su na IBM-ovu *mainframe e-mail* podršku, modificirajući kod dobiven s nekog američkog sveučilišta. Povezivanjem MicroVAX-a na DECnet mrežu postali smo dio bibliotečne mreže u Jugoslaviji, koju je vodila Univerza u Mariboru. Preko priključka na zagrebački Zavod za statistiku, uspjeli smo se koristiti mrežom svih zavoda za statistiku i preko nje se eksperimentalno povezati na mrežu EARN. Sve su to bile pripreme i usvajanje znanja koja su kasnije iskorištena za izgradnju CARNET-a. Sjećam se i da je prof. dr.sc. Aurer, nakon nekog sastanka na Sveučilištu, prvi puta spomenuo ime „CARNET“ kao prijedlog naziva za Hrvatsku akademsku mrežu, što je izazvalo različite reakcije i asocijacije.

Računalna oprema u SRCU osamdesetih godina

Nakon osnivanja SRCE je ugovorilo svoje prvo veliko računalo koje je bilo namijenjeno za korištenje od strane znanosti i visokog obrazovanja. Odabранo je vrlo moderno *mainframe* računalo – Univac 1110/42, koje je bilo toliko novo da je na isporuku trebalo čekati oko godinu dana. Da bi se to vrijeme što bolje iskoristilo, dobavljač je privremeno instalirao jedno manje računalo iste serije koje je trebalo poslužiti za organizaciju računskog centra i izobrazbu osoblja. Privremeno rješenje bilo je instalacija računala Univac 1106 u privremenom sjedištu u Savskoj, dok je istovremeno započela gradnja zgrade SRCA u koju je po završetku useljen Univac 1110. Privremeni sustav 1106 popularno smo zvali „Vijetnamac“, jer je kolala priča da je došao k nama nakon vojne službe u Vijetnamu.

Infrastruktura

Ne manje važno za funkcioniranje računskog centra bila je i infrastruktura koja je osiguravala uvjete rada za brojna računala u sistemskoj sali. Besprekidno napajanje u novoj zgradi od samog početka bilo je podržano kroz dva statička konvertera od po 110KVA snage svaki, te baterijama za autonomiju rada od oko pola sata. Za baterije (olovni akumulatori) trebala je cijela jedna velika prostorija od četrdesetak kvadratnih metara, a ekipa iz održavanja zgrade morala je brinuti o povremenom pražnjenju akumulatora.



Zjvezdana Pintar i Željko Sorić za konzolom računala UNIVAC 1106 u „Starom Srcu“ u Savskoj 16 (iz privatnog arhiva Z. Pintar)

Za hlađenje računala u sistemskoj sali instalirana je u podrumu velika klima-komora, a na krovu zgrade rashladni toranj u kojem su se isparavali kubici vode na sat. Cijeli podrum s trafostanicom, besprekidnim napajanjem i klimom zvali smo „podmornica“, a za održavanje je bila zadužena jaka ekipa: Franjo Majerić „Marjan“, Miro Matković i Ivica Došen.

Za hlađenje je trebala velika količina hladnog zraka pa je i protok kroz sistemsku salu morao biti adekvatan. Međutim, ruža vjetrova uz Savu i autoput nisu nam bili naklonjeni pa se unatoč čestoj izmjeni filtera na pločicama u računalima taložila crna, grafitna prašina, što je uzrokovalo kvarove elektroničkih komponenti i rasprave s održavanjem – tko je kriv i tko će platiti nove dijelove.

Održavanje računala

Iz tog vremena se sjećam da su prekidi rada bili česti (nekoliko puta dnevno), da su inženjeri održavanja iz „Infosistema“ sjedili s nama u zgradbi i sve vrijeme nešto radili na popravcima ili preventivnom održavanju. Veliki broj mehaničkih dijelova na uređajima magnetskih traka, diskovima i pisačima, tražili su stalno održavanje, podmazivanje, podešavanje i sl.

vidi nastavak na str. 08

Gaćea: Pogled iz Sektora obrade - nastavak sa str. 07



Miroslav Gaćea danas

Kasnije se u sistemsku salu doselilo još raznih strojeva, sve manjih i snažnijih, a inženjeri održavanja odselili su se u svoje matične tvrtke i dolazili su samo na poziv.

Projekti i suradnja

Tijekom osamdesetih godina intenzivno se radilo na ovladavanju s komunikacijama i sudjelovanju u počecima kompjuterskih umrežavanja. Radilo se na povezivanju računala SRCA interno u lokalnu mrežu te vanjsko povezivanje s drugim sveučilištima preko mreže JUPAK.

U suradnji s Ministarstvom znanosti i tehnologije instalirano je supermini računalo Convex C1 XP2 s operacijskim sustavom Unix i stavljen je na raspolaganje akademskoj zajednici u Hrvatskoj. U okviru

internog projekta dograđivan je sustav za umrežavanje, kako bi se do super-računala moglo pristupiti sa što više terminala i lokacija. Suradnja s akademskim institucijama u Italiji na umrežavanju računala i razvoju komunikacijskih protokola odvijala se preko CILEA-e iz Milana. Predstavnik SRCA, koji je proveo dosta vremena u Milatu i dogovorio korištenje programa SARA, bio je Anton Beriša, "Ačko". Kasnije smo taj koncept povezivanja Nikola Hadjina i ja prezentirali na jednom od savjetovanja kao način za povezivanje računalnih sustava Univac u SRCU i INA-i.

U vremenu prije interneta i današnjih komunikacijskih standarda, komunikacije su bile na razini terminalskih mreža povezanih na mainframe računala ili mini-računala.

Početkom osamdesetih uspostavljena je suradnja s američkim sveučilištem UOM (University of Michigan, SAD), gdje je na znanstvenom usavršavanju (poslijediplomski studij) bio direktor SRCA, Radovan Stipanović. Ideja je bila da se (besplatnim) korištenjem njihovog operacijskog sustava za IBM *mainframe* smanje troškovi licenci koji su plaćani IBM-u. To su bili značajni iznosi od nekoliko stotina tisuća dolara godišnje. Na izobrazbi za instaliranje UOM-ova operacijskog sustava bili smo dva tjedna u Ann Arboru u Michiganu Simo Mrđa i ja. Suradnja je trajala nekoliko godina i alternativni OS je isprobao, ali su prevladale ideje o komercijalnom korištenju IBM-ova *mainframea*, tako da je taj projekt napušten.

Još jedan projekt koji svakako treba spomenuti bio je informacijski sustav Kombinata Belišće, koji je SRCE radilo zajedno s FER-om i Ekonomskim fakultetom. To je mnogima od nas bio prvi stvarni dodir s industrijskom proizvodnjom, a najzanimljiviji dio za mene je bilo upravljanje procesom proizvodnje papira upotrebom računala. Raditi na projektu s dr.prof. Šoučekom bilo je izvanredno iskustvo, a na temelju analiza načinjenih tijekom projekta odabran je računalni sustav za upravljanje impresivno velikim papirnim strojem u Belišću, duljine oko 100m.

Miroslav Gaćea – poslovi u SRCU

1972. – 1982. sistem-programer

1982. – 1983. rukovodilac odjela održavanja (u Sektoru obrade) – održavanje HW i sistemskog SW-a

1983. – 1984. zamjenik rukovodioca Sektora obrade

1984. – 1990. rukovodilac Sektora obrade

I za kraj...

Na kraju, teško je u malo riječi sažeti sve te godine rada, učenja, druženja, prijateljstva pa se nadam da će "suborci" prepoznati zajedničke trenutke i projekte, a oni koji su nastavili razvijati SRCE nakon nas da će doživjeti malo atmosfere iz povijesti SRCA. Ako je ponekad bilo neslaganja, oštih diskusija, neshvaćenih inicijativa, sve je to bilo „u žaru borbe“, a meni su ostala lijepa sjećanja i ponos što SRCE još kuca.

SRCE u srcu akademske mreže od samih početaka

SRCE je već od prvog dana bilo „in“

SRCE je već uz inicijalnu konfiguraciju centralnog sistema nabavilo upravljačku jedinicu za priključak komunikacijskih linija (CTMC) te nekoliko terminala za distribuciju po fakultetima i za vlastite potrebe. S aspekta pogona mreže, PTT-telefonska infrastruktura i analogni prijenos istovremeno su značili povremene prekide ili probleme u prijenosu, ali usprkos tome, mreža je bila stabilna i s visokim koeficijentom raspoloživosti.



Kako je оформљена „start-up“ stručna jezgra

Jednog dana u jesen 1971. godine, prof. dr. Stanko Turk i prof. dr. Božidar Stefanini pozvali su na razgovor sedam novopečenih inženjera koji su diplomirali u prvom roku. U razgovoru im je ponuđen izbor između dvije mogućnosti: ostati kao asistent na ETF-u (sada FER) ili pomoći u završnoj fazi projekta Sveučilišnog računskog centra i poslije (ako projekt bude usvojen i investicijska sredstva odobrena), raditi na realizaciji projekta (privremena lokacija i tehnička infrastruktura u Savskoj 16 te ciljna lokacija i instalacija u novoj zgradi).

Dvojica su se odlučila za fakultet (Dalibor Vrsalović), odnosno za rad u slovenskoj privredi (Ladislav Madunić), a petorica (Velibor Cvitaš, Geza Miler, Vlado Obelić, Mladen Varga i Davorin Krog) za SRCE. Uz njih su došli neznatno starije kolege Nikola Hadžina i Miroslav Gačeša. Nedugo nakon toga, u uredu SRCA „Zlata Mervar + Menalo“ u dvorištu iza Kazališne kavane (stavljenom na raspolaganje od strane Referalnog centra, tj. prof. dr. Bože Težaka), 1. prosinca 1971. godine sklopljeni su prvi inženjerski ugovori za rad u Sveučilišnom računskom centru.

Ta je mala, visoko motivirana inženjerska ekipa za buduće SRCE bila stručna jezgra na području podrške rada i razvoja tehničke infrastrukture, razvoja i podrške aplikacija, nastave, projektnih poslova itd.

U jesen 1971. godine, prof. dr. Stanko Turk i prof. dr. Božidar Stefanini pozvali su na razgovor sedam novopečenih inženjera i u razgovoru im ponudili izbor između dvije mogućnosti: ostati kao asistent na ETF-u ili pomoći u završnoj fazi projekta Sveučilišnog računskog centra

„Eko“ Cvitaš, Geza „Obelix“ i Varga posvetili su se razvoju aplikacija, a ostali sistem-inženjerskim poslovima. Sistem-inženjerski team je u drugoj fazi, nakon prelaska u novu zgradu, izvrsno pojačan s dva mlađa inženjera, „Zdravcem“ Prelogom i „Ačkom“ Berišom. SRCE je u tom trenutku, točno tri godine nakon potpisa prvih ugovora, doseglo brojku od šezdesetak zaposlenih.

<mn>Korisnički aspekti iz vremena u kojem je rođeno SRCE

Radi razumijevanja tadašnje situacije prisjetimo se činjenice da je kompjuterska oprema na fakultetima krajem 60-ih i početkom 70-ih godina bila kvalitativno i kvantitativno skromna te da se u zapravo svodila na „tu-i-tamo DEC PDP-8 ili možda čak i IBM-1130“.



dr. Davorin Krog, dipl.ing. sistem-inženjer i voditelj terminalske mreže u razdoblju 1971. – 1978. god.

S aspekta korisnika (nastavni i znanstveno-istraživački kadar te studenti) nepovoljne su karakteristike sistema bile: ekskluzivno korištenje od strane samo jednog korisnika, tj. programa (zbog toga je raspored korištenja i redoslijeda programa utvrđivan administrativno); vrlo mali memorijski i procesni kapaciteti; ulazno/izlazni uređaji skromnih karakteristika te primitivni sistemi za organizaciju i upravljanje datotekama.

SRCE je već s privremenom konfiguracijom stavilo na raspolaganje kompjuterske kapacitete koji su u svim segmentima nadmašili ukupno instalirane kapacitete sveučilišnih ustanova te otvorilo niz novih mogućnosti

Ukratko, onaj koji nije bio sâm na sistemu (a to je bilo eventualno moguće samo noću), u pravilu je bio osuđen na razvoj programa na principu „čekanje – korekcija – pa opet čekanje“.

Slična situacija bila je i u znanstvenim institutima, na Institutu Ruđer Bošković (primjerice: CAE 90/40, DEC PDP-8), Institutu Rade Končar, Brodarskom institutu itd., pa je logično da su se baš ti instituti kao prvi počeli koristiti uslugama SRCA.

SRCE je već s privremenom konfiguracijom stavilo na raspolaganje kompjuterske kapacitete koji su u svim segmentima nadmašili ukupno instalirane kapacitete sveučilišnih ustanova te otvorilo nove mogućnosti: istovremeno korištenje brzih i velikih procesnih i memorijskih kapaciteta (multi-programski „time-sharing“ operacijski sistem s podrškom multiprocesora), programiranje u cijeloj paleti najnovijih verzija tada aktualnih programskih jezika (Fortran, Cobol, Algol itd.); moderniju organizaciju, obradu i pohranu podataka; korištenje kompleksnih aplikacijskih paketa itd. te, što je za korisnike možda ipak bilo najvažnije, vrijeme obrata programa („predaja – izlaz“) skraćeno je na mjeru koja je u razvoju novih i korištenje gotovih programa uvela brzinu i učinkovitost. Zbog toga je SRCE od svih profila korisnika bilo izvanredno prihvaćeno, danas bismo rekli da je SRCE već od prvog dana bilo „in“. Organizaciji recepcije posvećena je velika pozornost već na privremenoj lokaciji, a profesionalni koncept realiziran je u novoj zgradi.

S aspekta korisnika, mjesto predaje i učitavanja programa i podataka, odnosno prijema izlaza, bila je druga nepovoljna karakteristika sistema tog vremena: sve je bilo fizički vezano uz lokaciju računala, a to je ponekad značilo i transport (ne uvijek laganih!) ulazno-izlaznih medija. Takozvani daljinski pristup („remote access“) u to je vrijednost nastavak na str. 10

Krog: SRCE je već od prvog dana bilo „in“ - nastavak sa str. 09



Ispred zgrade "starog Srca" U Savskoj 16, (s lijeva na desno):

Miroslav Gaćesa, Zlatan Horvat, Zvjezdana Pintar, Mihail Filipović, Nikola Hadžina, Tamara Strolli, Miroslav Matković, Igor Horvatinec, Višnja Glamuzina, Geza Miler, Ante Sedić, Maja Čvitaš

jeme bio na samom početku razvoja, a s druge strane, oprema na fakultetima nije zadovoljavala tehničke uvjete za razvoj u tom smislu (tako da su prve realizacije uslijedile kod finansijskih institucija).

I u tom pogledu je SRCE moralo ponuditi moderno rješenje te u skladu s „idejnim projektom“ izgraditi terminalsku mrežu koja će omogućiti daljinski pristup centralnom sistemu u interaktivnom i serijskom („batch“) modu.

<mn>Terminalska mreža SRCA – infrastruktura i prvi korisnici

SRCE je već uz inicijalnu konfiguraciju centralnog sistema nabavilo upravljačku jedinicu za priključak komunikacijskih linija (CTMC) te kritičnu masu terminala za distribuciju po fakultetima i za vlastite potrebe.

Interaktivni terminali bili su **UNIVAC Uniscope-100** (osnovna konfiguracija: ekran, tastatura) i DCT-1000 (osnovna konfiguracija tastura i pisač). „Batch“-terminal bio je DCT-2000 (osnovna konfiguracija: čitač kartica i linijski pisač). **CTMC – „Communication Terminal Module Controller“** bio je „pure hardware“ jedinica (oko. 4 x 2 x 1 [m]!) s modulima od po šesnaest V.24/RS-232C priključka za modeme.

U novoj zgradbi, uz prošireni CTMC, nabavljen je i snažni komunikacijski C/SP procesor (tzv. FEP, „Front End Processor“, koji u potpunosti oslobađa centralni sistem od podrške komunikacijskih protokola i upravljanja linijama).

Nakon prvih lokalnih instalacija, prešlo se na instalacije po fakultetima u Zagrebu (Elektrotehnički, Ekonomski, Građevinski, Filozofski itd.), i to u pravilu nekoliko Uniscope-100 i jedan DCT-1000 terminal. Na fakultetima s većom količinom kartičnog ulaza (na primjer na Ekonomskom fakultetu i Fakultetu za fizičku kulturu u Zagrebu) instalirani su DCT-2000 terminali.

S instalacijama DCT-2000 (Elektrotehnički fakultet u Splitu, Ekonomski fakultet u Osijeku) te daljnjim instalacijama interaktivnih terminala (Referalni centar, KBC Rebro, SNZ Andrija Štampar, Šumarski institut itd.) zaključena je prva faza uspostavljanja terminalske mreže s pedesetak terminala na petnaestak udaljenih lokacija.

Nekako u vrijeme promjene sistema financiranja i posljedičnog otvaranja SRCA prema privredi sredinom 70-ih te kao posljedica novih uređaja na tržištu i različitih projekata SRCA, u mrežu su se pored novih lokacija pri sveučilišnim ustanovama počeli uključivati veći korisnici iz privrede, poneka bolnica i SIZ, a započelo je i priključivanje tzv. nestandardnih (dakle ne-Univac) uređaja i sistema, s time da se intelligentni sistem u terminalnoj točci morao „degradirati“ na razinu nekog standardnog Univac terminala emulirajući njegov protokol (na primjer PDP 11/40 na Strojarskom fakultetu, Institut Rade Končar – emulacija U-1004 kartičnog procesora).

"Doktore pomozite!"

Iz vremena privremene instalacije ostaje u sjećanju niz situacija i anegdota – „

Uvodno treba reći da su u dvorištu Savske 16 prije SRCA bili veterinarska stanica i „hidrodom“ Građevinskog fakulteta (na primjer, privremeni sistem Sperry Univac 1106 bio je smješten u prostoriju 7m x 21m u kojoj su neposredno prije adaptacije bili bazeni s vodom – model Riječke luke). Konkretna scena: pred ulaznim vratima u SRCE, jedan sistem-inženjer u bijeloj kuti nikako ne može uvjeriti seljaka koji pored sebe drži bolesnog konja da tu već dulje vrijeme nema veterinarske stanice i da je tu sada Sveučilišni računski centar. U pomoći stiže Geza, također u bijeloj kuti (bijela kuta je niz godina bila „dress-code“), ali seljak ne sluša što mu Geza govori, već ga privuče k sebi i zavapi: „Doktore, pomozite!“

U sklopu „egzotičnih“ projekata realiziran je priključak na telex-mrežu (projekt Ratka Gospodnetića koji je (od)uvijek bio broj 1 ne samo u tom pogledu); priključak IBM-1130 s emulacijom Univac PTS podsistema papirne trake(!); priključak „jeftinog“ terminala s TV-zaslonom kao jedinicom za prikaz“ (projekt ETF-a) itd.

Novi uređaji na tržištu, a posebno pojava mikro-računala (na primjer Cromemco), najavili su skore i krupne promjene o kojima se u SRCU mnogo raspravljalo. Na primjeru karakteristika Cromemco/Z1, raspravljalo se o različitim scenarijima daljnog razvoja, o ulozi i utjecaju mikro-računala na korištenje velikih sistema, mrežu, način rada i odnose „lokano – centralno“, strukturu investicija u opremu itd.

Gdje se krio uzrok smetnji...

Nakon dugotrajnog traženja uzroka redovitih smetnji petkom prevečer na vezi s Fakultetom za fizičku kulturu, razlog je pronađen: baš u to vrijeme, u jednoj radionici na Seljskoj cesti, redovito i u „fušu“ započinjali su varilački radovi uz korištenje električnog luka.

vidi nastavak na str. 11

Krog: SRCE je već od prvog dana bilo „in“ - nastavak sa str. 10

Za budućnost terminalske mreže sve je to značilo da se za „čistu“ terminalsku mrežu utemeljeno na terminalima čija se ukupna inteligencija svodi na obradu spremnika („buffer“) za tastaturu i pisač i upravljanje ulazno-izlaznim modulima, polako može reći: „I tempi passati!“

U pogledu transmisionih linija 70-te su godine bile vrijeme analognog prijenosa. Telefonska analogna linija je bila jedini medij za prijenos podataka u javnoj mreži, a to je značilo (s današnje pozicije) vrlo niske brzine prijenosa, odnosno najviše 9'600 b/s.

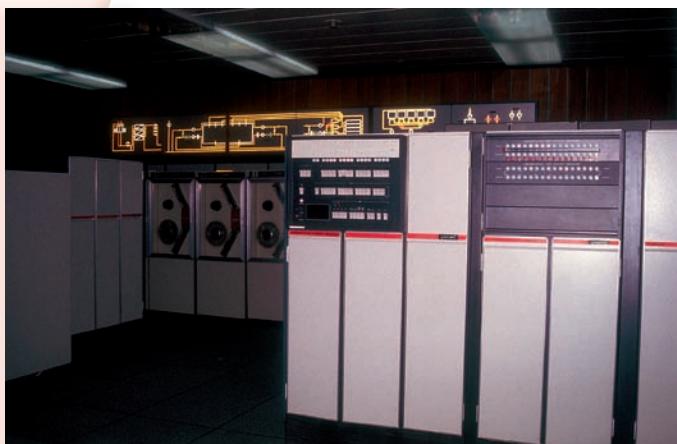
Razlog je bila tadašnja analogna PTT-infrastruktura. Naime, digitalizacija je kod PTT-a krenula desetak godina kasnije, početkom 80-ih, i to prvo u telex-mreži, da bi se nakon toga prešlo na telefoniju uvođenjem digitalnih telefonskih centrala (koje su omogućile ISDN).

“Gazda stigao je kamion s limom...”

Jedan od telefona iz poola biranih linija neprestano zvoni i ne prebacuje – opet jedan slučajni poziv, radi zabune u broju i slučaj za operatera. Javlja se Fil i čuje: „Gazda, stigao je kamion s limom!“. Fil: „Izvrsno!“. Druga strana, „Gazda, jel“ da režem kako je dogovoren?“ Fil: „Ne, sve na pola!“. Druga strana: „Dobro gazda, nema problema!“ (ako je stigao sve odrezati na pola prije gazzdinog dolaska – sigurno je bilo problema!)

Zbog toga su u mreži SRCA za priključak DCT-2000 terminala korištene linije od 9'600 i 4'800 b/s (iznajmljene, kondicionirane linije bez prisustva PTT-signala) uz primjenu kvalitetnih, i tada vrlo skupih Racal-Milgo modema (cca. 1\$ za 1b/s), dok su za priključak interaktivnih terminala korištene birane (komutirane) linije do 2'400 b/s, u pravilu uz primjenu financijski povoljnijih Tesla i ITT-modema. Dakle, s današnjeg je aspekta terminalska mreža SRCA bila trivijalna analogna mreža u neredundantnoj zvjezdastoj topologiji s „ptp“ („točka-na-točku“) vezama malih brzina.

No, tu vrijedi ona: „lako je danas (i to čak u drugom stoljeću!) biti pametan“ – važno je da je ta mreža na tada najbolji mogući način ispunila svoju funkciju!



UNIVAC, Srce 1985. godina

Profesore, file vam je dulji od telefonske linije

Operater (Zvizda) (misli se na Zvjezdanu Pintar, op.ur) prima poziv s ETF-a od prof. dr. B. Stefaninu, koji se ljutito žali: „Ne mogu isprintati file od 200 stranica!“. Zvizdin odgovor: „Profesore, to je zbog toga jer vam je file dulji od telefonske linije!“

Terminalska mreža SRCA – sjećanja vezana uz pogon mreže

S aspekta pogona mreže, PTT-telefonska infrastruktura i analogni prijenos istovremeno su značili povremene prekide ili probleme u prijenosu, ali usprkos tome, mreža je bila stabilna i s visokim koeficijentom raspoloživosti.

U tom su pogledu (kao i kod centralnog sistema) vođene „up & down-time“, MTBF/MTTR i druge statistike vezane uz operativno stanje, raspoloživost i održavanje mreže i terminala

Servisne radove na terminalima Univac na svim lokacijama obavljao je isporučitelj opreme Univac (Merkantile iz Zagreba) u sklopu ugovora o održavanju.

U pogledu kadra SRCA: Viktor (prvo jedini, a poslije jedini glavni tehničar) i ponekad Igor Horvatinec (operater – glavni operater – viši tehničar pa privatnik) pripremali su materijal potreban uz instalaciju (kablovi, adapteri itd.). Viktor je provodio instalaciju (kabliranje, priprema, nostrifikacija („strapping“) i testiranje modema, priključenje na liniju, testiranje linije, labeliranje opreme s adresama, nazivima jedinica i linija, priprema korisničke dokumentacije itd.), a inženjerski dio posla svodio se na izradu tehničkog rješenja, konfiguriranje linija i terminala u operacijskom sistemu, test „ready for use“ i početnu podršku rada nove lokacije te rješavanje složenijih problema.

Za prijem korisničkih dojava o problemima i kvarovima u mreži, kao i eventualno za potrebnu poslužu ili intervencije uz pool-modem koji se nalazio uz centralni sistem, bili su zaduženi operateri.

Danas, kad se u mrežnim upravljačkim centrima korporacijskih mrež na ekranima NMS-sistema nerijetko vidi status mreže „multi-layer“ arhitekture, s nekoliko stotina rutera, „in country WAN-backbones“ s ATM-switchevima koji „voze“ ATM preko E3 (34Mb/s) linkova redundantne topologije te gdje se jednim klikom spušta u „campus“-mreže s tisuću radnih stanica, PC i servera u 100Mb/s segmentima lokalnih mreža – mnogima (a pogotovo onima koji su rođeni negdje oko 20-te godišnjice SRCA), sve brojke vezane uz nekadašnju terminalsku mrežu SRCA djelovati će više nego skromno. Pogotovo ako rade na laptopu čiji kapaciteti nadmašuju centralne kapacitete SRCA iz sredine 70-ih, instalirane na stotinjak m² kondicioniranog prostora. U tom pogledu vrijedi ona: „Puno toga nekad nije bilo – čak je i jogurt, onakav kakav danas znamo, otkriven samo dva desetaka godina prije instalacije prvih terminala u terminalskoj mreži SRCA“:

Da, ta su vremena bila tehnički uzbudljiva i lijepa ... a tek ono što dolazi!?

Radno mjesto – operater

„Doktorirao“ sam na papirnoj periferiji

Konzolni operater trebao je znati butati računalo, startati backup (dnevni, tjedni, mjesecni) startati programe i voditi brigu o izvođenju, komunicirati s korisnicima terminala, jednom riječju upravljati računalom i pisati izvještaje



Davorin Vrbančić, Sektor za obrazovanje i podršku korisnicima, u Srcu od 1977. do 1979. i od 1985. i danas

Bio sam impresioniran kad sam 1977., tada prvi put, kročio u zgradu Sveučilišnog računskog centra. Pomična staklena pneumatska vrata na ulazu u modernu građevinu, unutra mramor i staklo, tekstilni tamnozeleni pod, u nizu dvobojni zasloni, moderni stolci, neonsko svjetlo, štampači s beskonačnim papirom, zvuk, miris papira, tekstilnog poda, zidova, računala, ribona (traka, op.ur.) – doživljaj je koji sam zapamlio. Sve je bilo iz budućnosti.

Kao operater-početnik krenuo sam od rada na papirnoj periferiji. U početku sam radio u dvije smjene. Jedan tjedan od 6 do 14 sati. Noću u prvo vrijeme nisam radio, jer je za to bilo potrebno znanje konzolnog operatera. Čekajući sam „doktorirao“ na papirnoj periferiji.

Papirna periferija sastojala se od brzog printerja, printerja u sklopu starijeg računala označe 9300, brzog čitača kartica, čitača papirne trake i bušača kartica. Svaka je sprava zahtijevala nešto znanja kao što je uvođenja papira i pozicioniranje nekakvog obrasca, promjena ribona, otklanjanje pogrešaka prilikom štampanja, čitanja ili bušenja kartica.

Čitanje papirne trake bilo je najzabavnije. Računalo je svoje radno vrijeme dijelio na sve sudionike. Svi su radili u kružnom dodjeljivanju vremena, po malo, uz zadani prioritet. Tako bi i čitač trake pročitao desetak centimetara trake pa bi zastao pa bi nakon desetak sekundi nastavio. Bušene papirne trake nastajale su na instrumentima IRB-a i na nekim mjestima bile su slabije zbog više rupica i tu bi često kod nastavka čitanja i inercije pukle. Bez EOT-a, fizičkog kraja trake, program bi naprasno završio. Bila je vještina učitati dvadesetak takvih traka prilikom izvođenja jednog programa. Događalo se to jedanput mjesечно.

Spori printer na 9300 radio je kad je bila gužva ili kad su bili u pitanju manji ispisi.

Kao operater-početnik krenuo sam od rada na papirnoj periferiji. U početku sam radio u dvije smjene. Jedan tjedan od 6 do 14 sati. Noću u prvo vrijeme nisam radio, jer je za to bilo potrebno znanje konzolnog operatera. Čekajući sam „doktorirao“ na papirnoj periferiji.

Imao je printbar, šipku s dva seta znakova koja se gibala vodoravno „sim tam“, a preko nje se gibao ribon (35 cm široka rola najlonске tkanine umoćene u tintu s metalnim poprečnim trakama kao krajnjim pozicijama) prema gore i dolje do krajnjih pozicija pa beskrajni papir, 64 čekića lupalo je po leđima papira. Printer je imao i izmjenjivu kontrolu pozicije papira (looper). jednu speci-



Davorin Vrbančić (Vrba), za konzolom računala UNIVAC, Srce, 1978. godine
fičnost looper. Sjećam se da su postojali i traka i kliješta za izradu Loopera, koji je proizvodio je zvuk poput „arana“ u ribarskoj barci.

Nije bilo bržeg printerja

Integrirani spori čitač kartica služio je uglavnom kao ulazna jedinica za boot 9300. I to čitanje je zvučalo poput „arana“ iz ribarske barke.

Brzi printer bio je priča za sebe. Nikada bržeg poslije nisam vidio! Srce tog stroja bio je bubanj od 64 kotača debljine štampanih kolona. Svaki kotač imao je čitav set znakova. Bubanj je imao promjer oko 12 cm bio od vrlo otpornog materijala i okretao se jednolično i brzo. Njegova tajna je bila u tih 64 setova znakova, setova za svaku kolonu. Vrlo skupa izvedba. Kad je bio otvoren, jako je bučao. Printer je bio nezamjenjiv prilikom velike štampe, a dobro se ponašao samo kad je tekst prekrivao stranicu, u suprotnom ga je bilo teško kontrolirati, jer je bio prebrz. Svi štampači iz tog vremena bili su s čekićima i na njima su se mogli štampati papiri s kopijama pa se tako u skladištu papira mogao naći papir 1+1, 1+2, 1+3 i razne fakture s kopijama. Papir smo jednom ili dvaput na mjesec vozili kroz južnu portu pa teretnim liftom na „parizeru“ (ručni viličar za prijevoz manjih tereta, op.ur.) u skladište.

Operateri su listinge rastavljalici i razvrstavali uz pripadajuće učitane kartice i svaki sat ili prema potrebi ih nosili na portu korisnika. Išli su korisnicima na ruku.

Nakon ponovnog povratka u Sveučilišni računski centar (prošlo je pet godina) položio sam ispit za konzolnog operatera i imao pristup upravljačkom dijelu Univaca 1110. Radio sam tada često i po noći. Konzolni operater trebao je znati „butati“ računalo, startati backup (dnevni, tjedni, mjesecni) startati programe i voditi

vidi nastavak na str. 13

Vrbančić: „Doktorirao“ sam na papirnoj periferiji - nastavak sa str. 12

brigu o izvođenju, komunicirati s korisnicima terminala, jednom riječu upravljati računalom i pisati izvještaje. Računalo i periferija jednog su ponedjeljka u mjesecu bili na kontrolnom pregledu. Zvali smo to održavanjem.

Najneugodniji za korisnike bio je dugi boot. Trajao je oko dva sata i trebalo je u računalo učitati backup.

Računalo je osim modula imalo čvrste memorije i vanjsku memoriju koja se sastojala od jedinica diskova i traka. Neke su jedinice diskova bile rezervirane za sistemske i korisničke datoteke, (tzv. fiksni diskovi). Pogreška na takvoj jedinici obavezno je vodila u dugi boot.

Svi ostale vanjske jedinice nisu bile problematične, dale su se u tijeku rada stroja staviti izvan pogona preko upravljačke konzole.

Još me je jedna stvar fascinirala: grobna tišina uslijed nestanka struje...

Uz halu je bilo i skladište magnetnih traka, bar dvije tisuće, od 600, 1200, 2400 fita, backup i korisničkih, smještenih u metalne ormare koji su se dali zaključati.

Operatera je bilo puno više – i žena i muškaraca, ali ih nisam imao prilike bolje upoznati.

Strojevi su se u hali gomilali: računalo IBM sa sarajevske zimske olimpijade, pa WANG PC bitan za seljenje datoteka s Univaca na

„Trebal sam nedoć i odmah otić!“

Operatori su bili veselo društvo: Stjepan Mikulić – Štef, čuven po sentenci *Trebal sam nedoć i odmah otić* (izjava je autorizirana), pedantan Cima (Mladen Čimin), ležerni Miljac (Miljenko Međugorac), sistematični Šević (Slobodan Radošević), brzi Branko Lovrić i Etlać (Boris Etlinger), uvijek dobre volje, veseo i nadasve sposoban Boris Koštek (Košta nam je bio šef), veseljak Zoran Tomić, društveni Meho (Mirsad Mehdin) i ja, Vrba (Davorin Vrbančić).

PC računala, super računalo Convex na putu za IRB (Institut Ruđer Bošković, op.ur.), računalo koje je sličilo na odar, AIXESA akademске inicijative... U hali su se pojavili i drugi štampači, sporiji, tihi i otmjeni, koji su mogli štampati i naše znakove, te modernski ormari. Klima hale u kojoj je vladalo propisanih 19-21 stupanj celzija počela je popušтati.

Ljeti se klima više nije mogla nositi s potrebama hale pa smo često otvarali vrata radeći propuh, jer je vanjska temperatura bila niža od one u hali. Čudio sam se izdržljivosti tih računalnih strojeva koji su uspjevali raditi i na vanjskih 30 stupnjeva.

Još me je jedna stvar fascinirala. Grobna tišina uslijed nestanka struje.

Ljudi iza računala

Za petu godišnjicu Srca – torta na pet katova

Recepција je primala kartice za obradu, a izdavala gotove liste korisnicima. Radilo se u 2 smjene: hala od 6-22 sata, recepcija 8-20 sati



Piše: **Zvjezdana Pintar**, Sektor za obrazovanje i podršku korisnicima, zaposlena u Srcu od 1973.



Zvjezdana Pintar za konzolom računala u „starom Srcu“ 1973. godine

U SRCE na razgovor smo došli u lipnju 1973., nas četvero: Zdenka Lončar, Boris Koštek, Viktor Vikaukal i ja. Trebali su operatere, jer se Srce tada naglo širilo, a bilo je smješteno u bivšoj konjušnici Vete-

rinarskog fakulteta, u Savskoj 16. Svi smo dobili posao, a ja sam u Srcu počela raditi 3. rujna 1973. Nakon prvih nekoliko dana glavni operater Ratko Bišćan mi je odmah skratio ime sa ZVJEZDANA na ZVIZDA (zbog dužine) i tako je nadimak ostao do danas.

Na početku smo upoznavali s halom: fiksnim i rem diskovima, konzolom, magnetnim trakama, procesorima, drumovima i za nas početnike glavnom radnom mjestu: zasebnom računalu UNIVAC 9300, koji je osim čitača kartica i printerja, imao čitač i bušać papirnate trake. Tu smo učitavali kartice, pazili da printer ne zguzva papir, mijenjali papir, a nakon nekog vremena smo smjeli mijenjati magnetne trake i rem diskove kada se radio dugi boot računala UNIVAC 1106. Onda je došao brzi printer i to je bilo ludilo! Glavni operateri su tada bili: Marta Penezić, Mihajlo Filipović -Fil i Ratko Bišćan. Sistemci su bili Miroslav Gačeša, Nikola Hadjina, Davorin Krog i Ante Sesardić. Dino i Ante su bili u vrijeme mojeg dolaska bili u Velikoj Britaniji na školovanju, pa smo se upoznali tek kasnije. Ante Sesardić se ubrzo vratio u Veliku Britaniju, i tamo ostao.

Na tadašnjoj recepciji su radile Tamara Stroli i Višnjica Glamuzina, a svima nam je radno mjesto bila računalna hala. Recepција je primala kartice za obradu, a izdavala gotove liste korisnicima.

vidi nastavak na str. 14

Pintar: Ža petu godišnjicu Srca – torta na pet katova - nastavak sa str. 13



Recepција — место где се корисницима непосредно пружа помоћ у сastављању програма.

Recepција u Srcu, 1976. године (извор: Nedjeljni Vjesnik, 11. travnja 1976.)

Radilo se u 2 smjene: hala od 6-22 sata, recepcija 8-20 sati, a ponедjeljkom su inženjeri, računovodstvo i ostali, koji nisu radili u smjenama, radili do 17,30, tako da su subote bile slobodne, jer se radilo 42 sata tjedno. Ponedjeljak je uvijek bio noćna mora, najviše smo se veselili kad su blagdani padali u ponedjeljak.

Aplikativni inženjeri su držali konzultacije u 2 smjene, a također i tečajeve. Inženjeri su tada bili: Maja Ivaštinović kasnije Cvitaš, Anita Sedić, Ivanka Sedić, Vesna Lužar, Vladimir Obelić, Geza Miler, Berislav Dobrenić, Mladen Varga, Velimir Cvitaš-Eko, Goran Rubić-Bobo, Zlatan Horvat, Tomica Nürnberg. Biblioteku je vodila Branka Radić, a u bušioni su bile samo Božena Filipović i Stanka Požar. Na održavanju je radio Miroslav Matković. U računovodstvu su bile Jelena Žlabnik, šefica računovodstva Janja Mađarević i Emica Šlibar. Čistačice su bile Danica Puškarić i Maca Pavlić.

U prosincu 1974. uselili smo u „Novo Srce“

U jednom se trenutku počelo govoriti o novoj zgradi, pa smo grupno išli pješke u razgled novog terena gdje će biti Novo Srce. Bilo nam je to onda jako daleko, a ni sada 37 godina kasnije, nije ništa bliže. Sagradili su novu zgradu, useljenje je počelo, bilo je sve novo, velebno, a i računalno UNIVAC 1110, najveće, najbrže u ovom dijelu svijeta. Bili smo jako ponosni, a o informatici je u to doba malo tko išta znao, pa smo bili jako važni, kad smo rekli gdje radimo. Zgrada je imala ulazna vrata na senzore, pa je i to bio hit. Super smo se svi slagali, išli na izlete, planinarenja, kino, kazališta, tulume, maskenbale, proslave rođendana, vjenčanja, krštenja..., jer smo bili podjednakih godina. Slavili smo mi i godišnjice Srca u Šestinskom lagviću, Srcu, u Okrugljaku. Čak smo i jednu Novu godinu dočekali u Srcu, ne sjećam se koju, ali bilo je veselo i ludo, a za 5-godišnjicu Srca smo Tamara, Vlado i ja ispekli tortu od šumskih jagoda na 5 katova. Znali smo se i našaliti međusobno, tako smo Berislavu Dobreniću ispremješali kartice za obradu, rekli da je čitač kartica to napravio i neka složi iznova, ali naravno, ne prave, nego otpadne, ali smo na početak i na kraj stavili njegove stvarne programske kartice, skoro je poludio.

Svečano otvorenje novog Srca bilo je u prosincu 1974.

Kad smo se preselili počela je ekspanzija Srca, puno novih poslova te se zaposlilo i puno novih ljudi: sistem inženjeri, u bušioni (20-tak-ljudi) na bušenju magnetnih kartica, poslje rad na

Honeywellu, u halu je došlo raditi puno operatera (30-tak). Stari Srcaši su odlazili, vrlo često u inozemstvo, a dobivali su jako dobre poslove upravo zahvaljujući što su radili u Srcu.

Osim obrada podataka za sve fakultete, radili smo obrade plaća, kadrovske evidencije, finansijska poslovanja za razne tvrtke kao što su Zagrebačka pivovara, AMC, Hidroelektra, Auto Hrvatska, radili smo i obradu HRT pretplate, kompletну obradu za Diners Club...

Među novo pridošlim djelatnicima, 1975. je u Srce došla kompletna postava računskog centra sa Rudjera Boškovića: Krešimir Klaužer, Slavko Ivezic, Dubravko Hunjet, Lajosz Szilárd, Marija Birko kao operater i Leonard Kukec kao tehničar. U Srce je došao i Mohamad Zaydan, magistar ekonomije, pa smo imali i „svog crnca“, kako se on znao šaliti. Na žalost preminuo je 1987.

Znali smo se i našaliti međusobno, tako smo Berislavu Dobreniću ispremješali kartice za obradu, rekli da je čitač kartica to napravio i neka složi iznova, ali naravno, ne prave, nego otpadne, ali smo na početak i na kraj stavili njegove stvarne programske kartice, skoro je poludio

Kako se posao širio iz hale sam prešla u voditelje obrade, jer se u hali počelo raditi u četiri smjene, a trebalo je programera i voditelja obrade. Tako sam ja počela voditi obradu finansijskog knjigovodstva – RINS, za Srce, za razne fakultete, institute i druge radne organizacije, a pomagala sam i na svim drugim poslovima obrada gdje je trebala pomoći.

Onda smo počeli raditi poslove za MIS, Zimske Olimpijske igre Sarajevo 1984. - tada je Srce brojilo 250 do 300 djelatnika uz puno vanjskih suradnika. Kada smo radili UNIVERZIJADU 1987. u Zagrebu radilo se dan i noć. Na Univerzijadi sam bila voditelj obrade i rezultata na Srce punktu na bazenima Šalate, vodeći računa da svi na vrijeme dobiju sve liste natjecatelja, sudaca, rezultate, rasporede volontera i svašta drugo. Kad su bile uzbune 90-tih sjedili smo u podrumu, koji je danas pregrađen, a bila je frka, jer su bili blizu i Vjesnik i televizija. Ispred televizije je bio i top, koliko se sjećam. Bila su to ružna i tužna vremena kada nismo šest mjeseci dobili plaću, ne ponovilo se. A onda je krenuo Internet 



Mohamad Zaydan, Zvjezdana Pintar i Ratko Bišćan u hodniku zgrade „novog Srca“

Centar za e-učenje u 2010. godini

Centar za e-učenje obilježio je u prosincu treću godišnjicu neprekidnog rada organizacijom drugog Dana e-učenja

Sustavi za e-učenje, e-portfolio i webinare, stalna korisnička podrška te disseminacija informacija o e-učenju prepoznatljive su aktivnosti Centra za e-učenje

Centar za e-učenje Srca – Ured za e-učenje Sveučilišta u Zagrebu završio je 2010. godinu organizacijom drugog Dana e-učenja na Sveučilištu u Zagrebu s raznolikim i vrlo atraktivnim programom u okviru kojega su sudionici mogli pratiti panel-diskusiju s dekanima o e-učenju kao integracijskom elementu na Sveučilištu i mostu za suradnju s drugim institucijama kao i predavanje uglednog britanskog stručnjaka Simona Atkinsona, predstavljanje nagrađenih kolegija te okrugli stol o ulozi knjižnice u e-obrazovanju.

I ove je godine taj cjelodnevni događaj okupio velik broj sudionika te pokazao veliko zanimanje i potrebu akademске zajednice za informacijama o e-učenju i njegovoj primjeni u nastavi kao i za razmjenu mišljenja i iskustava.

U prošloj je godini Centar radio na promociji sustava za webinare kao i na educiranju korisnika za primjenu toga alata u nastavi te radu sa sustavom. Po prvi je puta ITI-konferencija, koju organizira Sveučilišni računski centar, prenošena diljem svijeta upravo preko sustava za webinare. Sustav za webinare koristi se također i za seminare sistem-inženjera. Centar je pokrenuo i ciklus webinara „E-učenje u akademskom okruženju“, koji je namijenjen prvenstveno nastavnicima u visokom obrazovanju, ali i svima koji se žele usavršavati i prepoznali su važnost cjeloživotnog učenja. Webinari se održavaju jednom mjesечно, a predavači su ugledni nastavnici i stručnjaci na području e-učenja.

Uz tečajeve „Osnove rada u sustavu Merlin“ i „Napredni rad u sustavu Merlin“ započelo je i održavanje tečaja „Priprema i održavanje webinara“, a izrađeni su i materijali za nastavnike u obliku animacija. Napravljene su upute za rad koje na brz i pregledan način prikazuju pojedine mogućnosti sustava. Također, članovi su Centra sudjelovali u vrlo opsežnom poslu prevođenja i lokalizacije sustava Moodle 2.0.

Samo u 2010. godini na sustavu za e-učenje Merlin otvoreno je 499 kolegija, a mjesечно se sustavom koristilo oko 1650 korisnika. U studenome i prosincu broj studenata sa Sveučilišta u Zagrebu koji su pristupili sustavu barem jednom u mjesecu popeo se na 3000.

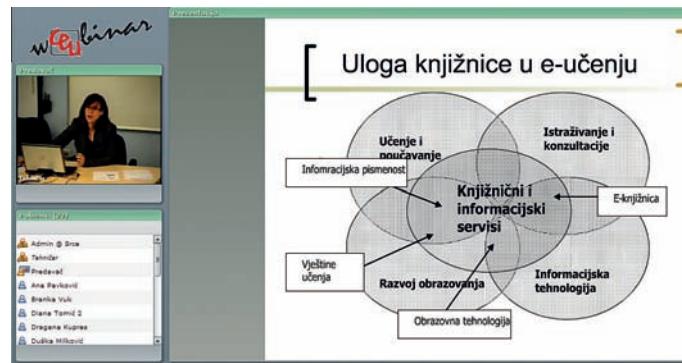
Isto tako raste broj korisnika sustava za e-portfolio, jer su nastavnici prepoznali važnost i mogućnost primjene e-portfolioja kao nastavne aktivnosti, a ujedno i načina za praćenje napretka studenata. Uz to, sve se više prepoznaće i mogućnost primjene e-portfolioja kao alata za samo-prezentaciju. Prošle godine sustavom za e-portfolio koristilo se više od 2000 korisnika.

Početkom prošle godine akademskoj zajednici predstavljen je i novi sustav za e-učenje – MoD (Moodle u društvu), namijenjen



CENTAR ZA
e-UČENJE

projektima e-učenja u akademskoj zajednici. Jedan od prvih takvih projekata je i on-line tečaj hrvatskog jezika koji je Matica hrvatskih iseljenika u suradnji sa Sveučilištem u Zagrebu i Srce namijenila našim iseljenicima, ali i svima zainteresiranim za učenje hrvatskog jezika kao inog jezika.



Djelatnici Centra redovito održavaju i nadograđuju sustave u što je uloženo puno truda. Tako je sustav za e-učenje Merlin nadograđen dva puta, a sustavu je dodano i pet novih modula koje su djelatnici znatno doradili i prilagodili za uporabu. Poslužitelj je zamijenjen novim s jačom konfiguracijom, što je značajno povećalo mogućnost istovremenog broja korisnika na aktivnosti „Test“ (s 80 na 500) i mogućnost istovremenih korisnika na sustavu (s 150 na 900).

Za unapređenje rada Centra izuzetno je važno djelovanje u lokalnoj ili u međunarodnoj zajednici. Tako se Centar uspješno prijavio na natječaj Agencije za mobilnost za organizaciju studijskog posjeta u okviru Transverzalnog programa, čime se Srce među prvima u Hrvatskoj uključilo u program za cjeloživotno učenje Europske unije.

Mjesečna su druženja na temu e-učenja „popodne@ceu“ i u 2010. godini omogućila članovima akademске zajednice predstavljanje iskustava te razmjenu mišljenja i druženje.

Ideje i iskustva za unapređenje rada Centar je stjecao i sudjelujući na međunarodnim konferencijama, a na jednoj je predstavljen i rad članova tima.

Sve svoje aktivnosti centar je redovno objavljivao u Novostima Srca, a sukladno novom izgledu web-stranica Srca i Centar je prilagodio i obnovio svoje stranice pojedinim skupinama korisnika.

Tona Perišić Pintek, prof., Centar za e-učenje



Posebna nam je čast pozvati Vas da nam se pridružite na proslavi

40. godišnjice osnivanja

Srca

koja se održava pod visokim pokroviteljstvom Predsjednika Republike Hrvatske

prof. dr. sc. Ivo Josipovića

Pozivamo vas da nam se pridružite:

11. travnja 2011. u 14 sati

Kako je nastalo Srce

strateški plan koji je odredio 40 godina uspješnog razvoja

Panelisti:

- akademik Leo Budin (voditelj)
- prof. dr. sc. Uroš Peruško
- prof. dr. sc. Gjuro Deželić
- prof. dr. sc. Slavko Krajcar
- prof. dr. sc. Robert Manger
- prof. dr. sc. Diana Šimić
- dr. sc. Zoran Bekić



Naših 40 godina obilježit ćemo nizom stručnih događanja, a središnja proslava održat će se

29. travnja 2011.

www.srce.hr/dansrca

Mogu li vizionarski dokumenti i strateški pristup nastali prije 40 godina biti danas poticaj za promišljanje i nastanak sličnih dokumenata, strateških i akcijskih planova vezanih uz sadašnju i buduću modernu e-infrastrukturu Hrvatske, a kojih danas vidljivo nedostaje? Razgovaramo s osnivačima Srca i ljudima koji su značajno utjecali na 40 uspješnih godina rada i djelovanja Srca...



33rd International Conference on Information Technology Interfaces

Posebna tema je:

"Statistics, Computing and IT in the Coming Decade"

Cavtat / Dubrovnik, od 27. do 30. lipnja 2011.

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

40 srce novosti

Izdavač: Sveučilište u Zagrebu
Sveučilišni računski centar
Josipa Marohnića 5
10000 ZAGREB

Za izdavača: mr.sc. Zoran Bekić

Redakcija:

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

ISSN 1334-5109

Naklada: 2.500 komada

Tisk: AKD, Zagreb