

Jesu li te videokonferencije stvarno fora ili oni nama opet samo »mažnjavaju« lovu?

Sažetak

Predstavljanjem zadnjih verzija videokonferencijskih standarda, kojima je cilj funkcionalnost jednog videokonferencijskog sustava dovesti na razinu funkcionalnosti običnog telefona počeo je nagli razvoj sustava videokonferencija. Korisnik bez ikakva znanja o tehnologiji i procesima koji se u tom trenutku odvijaju između krajnjih uređaja danas uspostavlja najbolju moguću vezu u najkraćem mogućem vremenu. Tome je pridonio i nagli razvoj mrežne infrastrukture. Teško je danas naći ljudsku djelatnost u kojoj se ne može naći primjer upotrebe videokonferencija – u modernoj globalnoj ekonomiji, medicini i, naravno - edukaciji. Uspostava vlastitog videokonferencijskog sustava danas još uvijek nije jeftina, pogotovo uključuje li ona i TCR učionicu. No pogledamo li s druge strane, mogućnosti koje se otvaraju uspostavom sobnog sustava videokonferencija, ispada da je omjer uloženog i dobivenog vrlo povoljan.

Abstract

With the introduction of the latest version of the videoconferencing standards, which goal is to equalize usability of videoconferencing systems with the functionality of the usual telephone, fast growth in the industry was initiated. User is able to establish best possible connection in the shortest possible time, without knowing anything about processes in the system background. Fast growth of the network infrastructure was also an important issue in this fact. It's hard to find one area in which videoconferencing is not used today - economy, medicine or education, just to mention some of them. Implementation of the videoconferencing system is not cheap, especially if teleconferencing room is required. But with full perspective of possibilities that room videoconferencing system offers, price-performance ratio is very favorable.

Zamršeni svijet videokonferencija

Ako niste tehničar-informatičar po struci, a ako i jeste, zateknete li se na nekoj bar iole tehničkoj konferenciji, prezentaciji ili seminaru, sigurno vam se dogodilo da do ručka padate s nogu od silnih kratica kojima vas bombardiraju sa svih strana. I svi oko vas mrko gledaju i kimaju glavom jasno dajući do znanja da razumiju baš svaku od njih. Svijet suvremenih komunikacija, samim time i videokonferencija, prepun je prevažnih dvoslovnih i troslovnih kratica, zato ću ih ja u ovom članku pokušati izbjevati. No jednu ipak moram spomenuti, i to odmah na početku, jer je prevažna da bi se bilo koja priča o videokonferencijama bez nje mogla uzeti kao ozbiljna. Pa evo je onda - H.323.

Iza te strašne šifre krije se nešto fantastično - standard. Vezano uz njega, obvezno u priči o razvoju videokonferencija treba spomenuti i 1998. godinu, koja je bila presudna za razvoj videokonferencija, jer te je godine predstavljena verzija 2 H.323 standarda. A industriji koja ima standarde, pogotovo u verzijama s brojevima višima od 1, dobro se piše. Predstavljanjem spomenute verzije počeo je pravi razvoj sustava videokonferencija u smjeru kojem danas svjedočimo. Zadnja verzija spomenutog standarda nosi broj 4 (iz 2000. godine) i njezin je glavni cilj dovesti funkcionalnost jednog videokonferencijskog sustava na razinu funkcionalnosti običnog telefona – podizanjem slušalice (ili nečeg ekvivalentnog tome) i jednostavnim biranjem željene adrese (unosom brojeva ili imena, glasovno ili pritiskom na *memory* tipku) korisnik bez ikakva znanja o tehnologiji i procesima koji se u tom trenutku odvijaju između krajnjih uređaja uspostavlja najbolju moguće vezu u najkraćem mogućem vremenu. Nestala je, dakle, potreba za dobro obučenom ekipom tehničara koji jedini razumiju svu tu magiju i posve su posvećeni tom poslu pokraj kojeg ne stignu ništa drugo.

Funkcionalnost današnjih sustava svedena je na nekoliko klikova mišem ili, u elegantnijoj varijanti, na rukovanje daljinskim upravljačem posve nalik onome za televizor kod kuće. Poništavanje mikrofonijske, kompresiranje signala, audio i video miksete i matrice tako su posve ispali iz priče, iz korisničkog kuta gledanja. Današnji profesor u telekonferencijsku sobu može ući jednako kao i u bilo koju drugu predavaonicu, bez posebnih priprema, testiranja veze, probnog puštanja prezentacija i drugih problema koji su uvijek bili sastavni dio udaljenog predavanja. Sustavi za videokonferencije danas u svakom pogledu služe nama, dok u nedalekoj prošlosti ta stvar i nije bila najjasnija - služimo li mi njima ili oni nama.

Budućnost tehnologije je, dakle, svijetla i danas ni sanjati ne možemo što će se sve za nekoliko godina i u kojoj kvaliteti i brzini prenositi putem mreže. Ostaje samo da pričekamo hoće li ikad na jednom virtualnom sastanku radnog tima nekog projekta, ono o čemu uvijek sanjam s kolegama s kojima često surađujem putem mreže, biti moguć *sharing* kave ili piva. Situacija prije verzije 2 H.323 standarda nije bila nimalo ružičasta. Na tržištu se mogla naći određena količina opreme, no vjerojatnost da su se dva tipa opreme različitih proizvođača međusobno prepoznavala bila je ravna zgoditku na lotu. Prva verzija standarda ostavljala je jako mnogo slobodnog prostora proizvođačima, što su oni dobrano koristili nazivajući to *brand name*, *proprietary* standardima ili kako im se već činilo zgodnim. Kupnjom jednog uređaja određene tvrtke, za koji ste platili danas nezamislivu količinu novca, (ne)svjesno ste joj se obvezali na vjernost dokle god imate taj uređaj, a sustav namjeravate proširiti. Ovdje govorimo o 'mračnom srednjem vijeku' videokonferencija, a godina je, ne zaboravimo to,

1997./1998! U to doba neprijeporni vladar na tom polju bila je tvrtka PictureTel (<http://www.picturetel.com>).

Srećom, nakon famozne verzije 2 svijet više nije isti i danas možete s popriličnom dozom sigurnosti odabrati kodek (kodek – K0der-DEKoder - uređaj posebne namjene koji obavlja kodiranje signala u odlaznom smjeru, a istodobno prima signal s udaljene lokacije i dekodira ga – priprema za lokalno prezentiranje) zato što je lijep, malo (puno) manje stoji od 'onog drugog' ili vam se jednostavno talijanski ne sviđaju, pa ćete radije uzeti skandinavske ili američke. Sve što pritom morate paziti jest da svaki od njih u tehničkim specifikacijama ima zapisanu magičnu šifru – H.323.

Spomenuti napredak uvelike je bio potaknut razvojem mrežne infrastrukture. Stoga na ovom mjestu valja spomenuti još jednu kraticu, koju sam dosad neopravdano zanemarivao – H.320. To je pak još jedan videokonferencijski standard koji, kako mu u opisu kaže, propisuje sustav uskopojasnog videotelefona i terminalnu opremu, a iza čega se krije ništa drugo do najobičniji ISDN (*Integrated Services Digital Network* – Integrirana mreža digitalnih usluga). S obzirom na to da akademska zajednica u Hrvatskoj još od 1995. godine – dakle, i prije 'mračnog srednjeg vijeka' videokonferencija, ima sreću posjedovanja dobre mrežne infrastrukture, taj standard nije dosad istican i nikad nije bio razmatran kao platforma za razvoj videokonferencijskog sustava, već je razvoj odmah u početku skrenut u smjeru H.323 standarda, koji uz ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) bazirane sustave (zbog toga što čini okosnicu brze jezgre akademske mreže) jedini dolazi u obzir u takvim slučajevima. Većina sjevernoameričkih srednjih i malih videokonferencijskih sustava bazirano je na H.320 standardu, odnosno koristi ISDN linije za ostvarivanje veze, što je posljedica kretanja cijena na telekomunikacijskom tržištu u prošlom desetljeću. Budući da u Europi ipak prevladavaju IP sustavi (sustavi koji su bazirani na TCP/IP protokolu - *Transport Control Protocol - Internet Protocol*), problemi su kod videokonferencijske veze s tim dijelom svijeta u pravilu zajamčeni.

No, daljnjim padom cijena širokopojsnog pristupa internetu u zadnjih nekoliko godina i na sjevernoameričkom tržištu s porastom udjela IP mreža raste i udio IP videokonferencijskih sustava, koji su jasno određeni kao smjer kojim treba ići. Nama za utjehu – mi smo već ondje.

H.323 standard, dakle, propisuje videokonferencije putem lokalnih mreža bez zajamčenog pojasa, tj. upotrebu videokonferencija putem mreža koje ne jamče. Stoga se H.323 videokonferencije nazivaju i IP videokonferencijama. H.320 oprema predstavlja dobro rješenje za manje urede i općenito za mjesta s ograničenim pristupom internetu, no sveukupnim trendom pada cijena kvalitetnijih veza, broj uskopojasnih veza na internet (kao što je ISDN) ubrzano će se smanjivati, pa će IP videokonferencije još više dobiti na važnosti.

Taj je trend odavno prepoznat, pa je daljnji rad na H.320 standardu obustavljen. Umjesto toga, radi se na razvoju drugih videokonferencijskih standarda za upotrebu putem uskopojasnih veza, no ni njihov primarni cilj nije ISDN, već sustavi mobilne telefonije. Jedan od glavnih razloga razvoja IPv6 protokola, odnosno zabrinutosti za nedovoljnim IP adresnim prostorom jest i predviđeno širenje videokonferencijskih sustava na mobilne telefone. Videokonferencija s mobilnog telefona nije više nikakva novost i svi uređaji 2.5 i 3G mobilne telefonije podržavaju određeni podatkovni prijenos - i slika, uz zvuk na koji je telefonija, činilo se, bila zauvijek osuđena. No takve sustave teško se uopće više može i nazvati telefonijom, već džepnim videokonferencijskim sustavima.

Ipak, najsvjetlije stranice povijesti videokonferencija dosad je ispisao ATM i sustavi vezani za njega. Kvaliteta audiosignala u ATM baziranom sustavu jednaka je CD kvaliteti, a video signal - budući da se ne koriste postupci visoke kompresije, jednak je televizijskom PAL signalu. No, ATM ima druge mane (dostupnost infrastrukture, cijena pristupa, a gledano iz kuta videokonferencija – bezobzirno trošenje širine prijenosnog pojasa), tako da su IP i ISDN sustavi prevladali odmah u početku. Bilo koji IP ili ISDN sustav još se dugo vremena neće moći mjeriti s kvalitetom ATM sustava. Ipak, suvremeni IP sustavi gotovo su se potpuno približili kvaliteti ATM sustava tako da razlika u kvaliteti audio- i videosignala nije predmet spoticanja kod uspoređivanja tih dvaju tipova sustava, osim kod primjena s ekstremnim zahtjevima na kvalitetu videosignala. Spomenemo li da tipičan ATM sustav zahtijeva 8-12 Mbps prijenosnog pojasa, a IP sustavi maksimalnih 2 Mbps (u nekim slučajevima 3 Mbps), mnoge stvari tu postaju jasnije.

Prijelaz na H.323 tehnologiju predstavlja u neku ruku prijelaz 's konja na magarca' u usporedbi s ATM sustavom, koji je dugo vremena bio jedini u našem akademskom svijetu. No, to se može tvrditi samo u slučaju uspoređivanja kvalitete audio- i videosignala. Razmotrimo li ostale mogućnosti, prednost je i više nego jasna na strani IP videokonferencija. Danas na tom području vladaju velike tvrtke poput Polycoma (<http://www.polycom.com>), Tandberga (<http://www.tandberg.net>), VCON-a (<http://www.vcon.com>) i drugih, a sama tvrtka Polycom u trećem kvartalu prošle godine držala je čak 65% ukupnog svjetskog tržišta.

Kako danas stoje stvari s videokonferencijama

Teško je danas naći ljudsku djelatnost u kojoj se ne može naći primjer upotrebe videokonferencija. U modernoj ekonomiji, gdje je globalizam činjenica koja prevladava, a dijelovi organizacija rasuti su širom svijeta, videokonferencijski prijenosi omogućuju svakodnevnne sastanke podružnica na raznim stranama svijeta. Savjetovanje sa stručnjacima i donošenje potrebnih odluka korištenjem takvih sustava može biti gotovo trenutačno. Smanjenje troškova korištenjem videokonferencija kod okruglih stolova, konferencija, radnih skupina i raznih prezentacija proizvoda naprama klasičnim transportnim putovima, još je jedna važna stavka u cijeloj priči.

Koliko god to bizarno zvučalo, najveći zamah videokonferencijskoj industriji od 1998. godine naovamo dao je teroristički napad na New York. Nakon tog strašnog događaja situacija se u samo tjedan dana drastično promijenila i na pojedinim dijelovima tržišta zabilježen je porast prodaje videokonferencijskih sustava do 1000%, a rokovi isporuke po cijelom svijetu drastično su produženi zbog preopterećenja proizvodnih linija. Taj događaj napravio je ono što nije uspjelo timovima tehničara, marketingaša, psihologa... Stanje tržišta prije toga se opisivalo 'ne baš dobrim', a kao glavni takmaci na tržištu označavane su – aviokompanije i turističke agencije.

Medicina je još jedan veliki korisnik videokonferencijskih sustava za potrebe savjetovanja, dijagnostike na daljinu, suradničke kirurgije, kontrole i praćenja pacijenata, kod čega se znatno smanjuju troškovi hitne pomoći, liječenja, terapije... U visokorazvijenim zemljama kao što su skandinavske zemlje i Kanada, u područjima gdje je stanovništvo

naseljeno na međusobno jako udaljenim lokacijama, ti sustavi velikim dijelom zamjenjuju klasične odlaske liječniku i specijalističke preglede.

Najnovija moda u primjeni sustava videokonferencija u SAD-u je *telejustice*. Uspostavljanjem tog sustava osuđenicima je omogućeno praćenje i sudjelovanje u sudskim procesima u udaljenim sudnicama bez potrebe za prijevozom, pa samim time i bez rizika od bjegova, otmica i drugih sličnih opasnosti. No isto tako poznat je i primjer iz jedne newyorške policijske postaje u kojoj je načelnik sredstva potrebna za uvođenje videokonferencijskog sustava za potrebe obuke namaknuo odvajanjem iz plaća zaposlenika. Što misle o toj ideji ti isti zaposlenici demonstrirali su upućivanjem kiše metaka na najnoviji komplet videokonferencijske opreme, pa stoga valja biti oprezan pri larpurlartističkim pobudama uvođenja videokonferencijske opreme u specifične sredine.

U područje osobnih komunikacija videokonferencije su zakoračile na velika vrata, kako je već gore spomenuto u slučaju mobilne telefonije, i tu se njihov krajnji doseg još ne naslućuje. O primjeni videokonferencija u obrazovanju govori cijeli ovaj broj časopisa.

Edukacija i videokonferencije

Uspostava vlastitog videokonferencijskog sustava danas još uvijek nije jeftina, pogotovo uključuje li ona i TCR učionicu (*Teleconferencing Room* - specijaliziranu učionicu u potpunosti prilagođenu praćenju telekonferencijskih prijenosa). U tom slučaju troškovi rastu i do 1.000.000 kn po lokaciji, ovisno o kvaliteti opreme. Većina današnjih srednjih i velikih videokonferencijskih kodeka osigurava gotovo sve što je potrebno za videokonferencije na prilično visokoj razini. Dakle, suvremeni kodek sam predstavlja TCR učionicu u malom, jer gotovo sigurno u sebi ima uključen potiskivač povratne veze, sustav za smanjivanje šuma, audiomatricu i miksetu, te videomatricu – dakle, jedan cijeli stup uređaja, koji u TCR učionici zauzima nekoliko kvadrata prostora. Sve što se zahtijeva od dodatne opreme jest neka vrsta prezentacijskog sustava (televizor ili projektor) te eventualno vanjski zvučnici. Cijene takvih kodeka navise kvalitete danas se kreću oko 130.000 kn, čemu u tom slučaju treba pridodati eventualnu navedenu dodatnu vanjsku opremu, što dodatno povećava cijenu sustava za oko 10.000 kn.

Ide li se na rješenje videokonferencijskog sustava bez TCR učionice, tada ne treba zanemariti ni kodeke u obliku PC kartica, čija je kvaliteta manja nego samostojnih kodeka, ali je takva i njihova cijena – PC kartica može se nabaviti već za 10.000 kn.

No dugoročno rješenje videokonferencijskih sustava u edukaciji valja gotovo u pravilu promatrati kao problem uspostave cjelovite TCR učionice. Takvo rješenje onda jamči ostvarivanje prijenosa najviše kvalitete za sve sudionike u prijenosu. Po veličini, TCR učionica se može prilagoditi potrebama svake pojedine ustanove, s tim da ipak njezina optimalna veličina ne prelazi kapacitet od 35 ljudi. U tom slučaju podrazumijeva se najveći mogući komfor za svakog pojedinog sudionika, što uključuje stolni mikrofona za svakog sudionika, minimalno tri kamere, dva projekcijska sustava, sustav razglasa u potpunosti prilagođen prostoriji u kojoj se nalazi te prostorni raspored sudionika na način koji svakome omogućuje nesmetano praćenje i sudjelovanje u prijenosu, bez pomicanja ili istezanja za projekcijom, dodavanja mikrofona i sličnih problema. Veće dvorane (200-300 mjesta) također je moguće

opremiti i organizirati na način TCR učionice, no povećanje broja korisnika ići će na štetu prezentacijske kvalitete audio- i videosignala.

Troškovi uspostave velikog sustava za praćenje videokonferencijskih prijenosa s TCR učionicom svakako nisu mali, no jednokratni su – s velikom se vjerojatnošću može računati da se jedina komponenta sustava koja je podložna promjenama – videokonferencijski kodek, bar 3 godine neće mijenjati. Troškovi nabave novog kodeka tada iznose oko 10-15% vrijednosti cijele TCR učionice i zasigurno će se provoditi na razini cjelokupnog sustava radi očuvanja kompatibilnosti. No pogledamo li s druge strane, mogućnosti koje se otvaraju uspostavom sobnog sustava videokonferencija, ispada da je omjer uloženog i dobivenog vrlo povoljan.

Uspostavom sobnog sustava nema više nikakvih prepreka ravnopravnom sudjelovanju udaljenih lokacija na predavanjima na najvećim hrvatskim fakultetima. Praksa udaljenog predavanja s Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu na Elektrotehnički fakultet u Osijek odvija se već četvrtu godinu zaredom i rezultati su više nego dobri, tako da je u toku širenje slična prakse i na Rijeku i ostale gradove. Taj je način idealan za manje sredine, kao što su Šibenik, Zadar ili Dubrovnik, gdje je određene kolegije teško uspostaviti zbog organizacijskih problema. Pritiskom na gumb, studenti na nekoj ustanovi u Dubrovniku postaju ravnopravnim sudionicima na predavanju kolegija koji se održava bilo gdje u Zagrebu, bez potrebe za putovanjem predavača ili, što je gotovo nemoguće, studenata.

Još više prednosti tih sustava dolazi do izražaja u slučaju suradnje naših ustanova s ustanovama širom svijeta. Kvaliteta CARNetove međunarodne veze već sada osigurava videokonferencijske prijenose zadovoljavajuće kvalitete, a ona se svakim danom poboljšava. Skorim spajanjem na GEANT (paneuropska akademska i istraživačka mreža) mrežu brzinom od 100 Mbps na čvoru u Zagrebu, s naše strane nestaju sve prepreke uspješnoj suradnji s bilo kojim sveučilištem, klinikom ili institutom širom svijeta, putem sustava videokonferencija. Jedini (tehnički) ograničavajući čimbenik u uspostavljanju kolegija na poslijediplomskom studiju Ekonomskog fakulteta u Osijeku i njihova predavača na Harvardu ostaje vremenska razlika.

Za kraj...

I jesu li te videokonferencije stvarno fora ili oni nama opet samo »mažnjavaju« lovu? Možemo li sada odgovoriti na pitanje iz naslova? Čini se da su se stvari u zadnjih nekoliko godinama znatno promijenile u korist korisnika videokonferencijskih sustava širom svijeta (bez brige, nisu ni kompanije loše prošle). Koliko god to prije godinu-dvije bila stvar luksuza i pokazatelj dobrog poslovanja neke ustanove, posjedovanje sobnog sustava za videokonferencije danas bi trebao biti cilj svake akademske ustanove u Hrvatskoj. Sredstva koja se čine jako velikima na početku ulaganja sigurno se vraćaju kroz druge oblike – načine njihova korištenja. A što se tiče industrije – budite bez brige, ona vas neće ostaviti na cjedilu. Videokonferencije temeljene na SIP (*Session Initiation Protocol*) protokolu već su odavno u pripremi. A i nakon verzije 4 gotovo sigurno slijedi verzija 5.

Zlatko Jelačić