

# Softver, protokoli i kodeksi videokonferencije

mr Vladimir Petošević, Vojna akademija, Beograd [1]

*Sadržaj* – Videokonferencija je iznenada, tokom zadnjih pet godina postala veoma popularna iz razloga dostupnost opreme, cena i lakoći rukovanja, uz mogućnost postizanja značajnih efekata u komunikaciji. Iznajmljene linije su svakako skupe i teško opravdavaju troškove, tako da je bilo neophodno da budu prevaziđene. Uvođenje dial-up digitalne konekcije kroz telefonske kompanije i pristup Internetu su sada učinili troškove konekcije sa udaljenim sajtovima podnošljivijim široj grupi korisnika.

Videokonferencija obezbeđuje mnoge uzbudljive mogućnosti i sadržaje kojima može da podrži personalne i profesionalne aktivnosti. Društvene organizacije mogu upotrebljavati videokonferenciju da daju podršku značajnim događajima, a privatan biznis sektor kao pomoćno sredstvo u komunikaciji i rešavanju iznadanjih situacija na velikoj udaljenosti gde su veliki troškovi službenih putovanja.

*Cljučne reči* – kodeci, protokoli, softver i videokonferencija.

## I UVOD

Videokonferencijska tehnologija omogućava da dvoje ili više ljudi na različitim lokacijama vide i čuju jedno drugo u isto vreme i tako nesmetano komuniciraju u realnom vremenu. Zvuk i slika se prenose elektronski u digitalnom formatu, čime se obezbeđuje simultana interaktivna komunikacija. U tom smislu treba razumeti kompjuterske aplikacije, web stranice, kataloge biblioteka i softvere. Nazire se da je to novi brzorazvojni mediji sa velikim potencijalom uštede značajnih vrednosti i troškova.

U današnjoj klimi kontinualnog gledanja i traženja novih puteva smanjenja troškova, u biznisu, edukaciji ili državnoj upravi, investicije u videokonferencijske olakšice mogu potvrditi i pokazati se kao značajna vrednosna i funkcionalna prednost. Jedan od puteva presecanja i smanjenja troškova jeste u tome, da zaposleni smanje rasipanje energije i radnog vremena i učine efikasnijim vreme, za koje su plaćeni u toku trajanja putovanja.

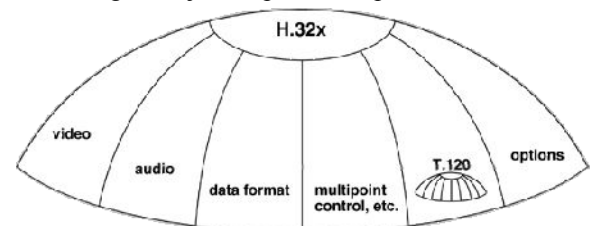
## II APLIKACIJE I OPERATIVNOST SISTEMSKOG SOFTVERA

Aplikativni softveri omogućuju interfejs između korisnika i H.323 terminala. Aplikacija može da podrazumeva upotrebu Microsoft NetMeeting, koji može biti pokrenut na Windows operativnom sistemu, Linux Meeting za Linux operativni sistem ili interfejs predviđen za rad na videokonferencijskoj mašini kao što je PolySpan ViewStation i drugo.

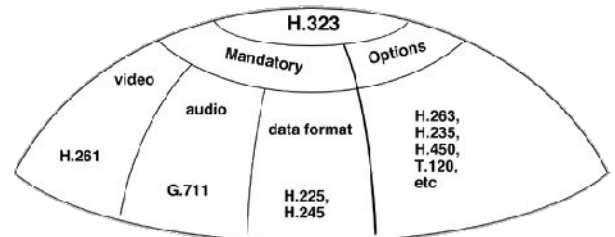
Protok audio i video signala i informacija je uređen nizom standarda i pravila (slike 1 i 2) bez kojih optimalno funkcionisanje svih segmenata videokonferencijske razmene u realnom vremenu (slika 3) ne bi bilo moguće.

Glavne funkcije komunikacije vezuju se za prihvatanje korisnikovih ulaznih signala, kao što su konferencijske informacije (podešavanje IP adrese terminala i drugo),

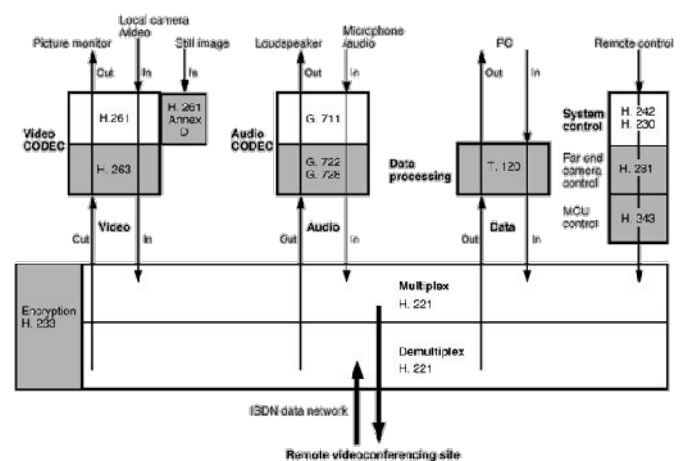
pravljenje ulaska u phonebook i pravljenje poziva preko adrese. Aplikativni softver baziran na H.323 terminalima može biti implementiran i van preporuke ITU-T H.323 standarda, sa tim što TCP i UDP port za prenos ne može biti izostavljen. Važno je napomenuti da su ovi portovi dinamički set i da se mogu menjati od poziva do poziva.



Sl.1. Osnovni elementi H.32x standarda



Sl.2. Skup obaveznih i opcionih H.323 protokola



Sl.3. Dijagram H.320 CODEC standarda za komunikaciju i funkcionalnu razmenu

## III TRANSPORTNI PROTOKOL U REALNOM VREMENU (REAL-TIME TRANSPORT PROTOCOL - RTP)

Real-Time Transport Protocol predviđa i omogućuje isporuku servisa audio i video sadržaja "od kraja do kraja" u realnom vremenu. Real-Time Transport Protocol omogućuje

[1] Vladimir Petošević, Vojna Akademija, Gen.Pavla Jurišića Šturma 33, Beograd  
011/3603-370 065/318-2319  
[vladimirpetosevic@hotmail.com](mailto:vladimirpetosevic@hotmail.com)

servise kao što su izbor i postavljanje audio ili video identifikacije, sekvencionalnog brojanja, naznačavanje vremena, i isporuka monitoringa za aplikacije u realnom vremenu.

RTP transportuje podatke preko User Datagram Protocol (UDP) omogućavajući, na primer, Multipleksing (višestruki prenos) i Checksums (kontrolna tačka). On obezbeđuje, i u velikoj meri doprinosi, da videokonferencijsko povezivanje udaljenih korisnika izgleda što bliže direktnoj komunikaciji i razgovoru "licem u lice".<sup>[2]</sup>

U praksi to znači da omogućuje prisustvo u realnom vremenu na udaljenim mestima, kao i direktnu komunikaciju sa osobama sa kojima to stvarno nije moguće. Time se ispunjava svrha i cilj funkcionisanja videokonferencije kroz ostvarenje audio i vizuelnog kontakta prevazilaženjem fizičkih i vremenskih barijera.

Na konkretnom primeru to bi značilo da u okviru nastave iz biologije i zoologije, predavač i učenici u nekom razredu (slika 4), videokonferencijom ostvaruju kontakt i dijalog sa ekspertom veterine (slika 5) ili drugim rečima, ostvaruju audio i vizuelno prisustvo na licu mesta, u samom kavezu divlje životinje nekog zoološkog vrta (slika 6).



Sl.4. Praćenje nastave na glavnom i udaljenim sajtovima u realnom vremenu



Sl.5. Praćenje izlaganja eksperta biologije iz studija



Sl.6. Prenos slike iz Zoo vrta u realnom vremenu

#### IV KONTROLNI PROTOKOL U REALNOM VREMENU (REAL-TIME CONTROL PROTOCOL - RTCP)

Real-Time Control Protocol (RTCP) se može koristiti za kontrolu RTP-a. Jedna od glavnih funkcija RTCP jeste da omogući feedback (povratnu spregu) kvaliteta mrežnih servisa. RTCP takođe uključuje i polje kontrole vezano za identifikator načina transporta RTP-a.

Identifikator, po utvrđenom imenu, se koristi kao primalac sinhronizacije audio i video signala i podataka. To je korisno za sinhronizovanje prikaza kretanja i pokreta usana onoga ko govori, sa zvukom.

RTCP obezbeđuje informacije o frakcijama i delovima paketa informacija izgubljenim za vreme koje je pokriveno trenutnim izveštavanjem, i dozvoljava kalkulacije u okvirima dozvoljene i projektovane vremenske pogreške.<sup>[3]</sup>

#### V AUDIO (G.7XX) KODEKSI

Audio je jedini mandatoran i punomoćan servis koji obavezno kao minimum funkcije mora biti podržan preko terminala sa H.323 protokolom. Postoje brojni CODEC sistemi (compression and decompression algorithms), ali jedan H.323 terminal zahteva jedino da ima obezbeđenu podršku sa G.711 protokolom, odnosno podršku za transfer u rang 64Kbit/s.

U svakom slučaju, većina od proizviđača H.323 terminala omogućuje podršku G.722 (64,56 i 48 Kbit/s), G.723.1 (5,3 i 6,3 Kbit/s), G.728 (16 Kbit/s) i G.729 (8 Kbit/s). Ovo znači da upravo postoji mogućnost i pogodnost prihvatanja kvalitetnog slanja audio signala u specificiranoj i unapred definisanoj šemi kodiranja. Za vreme faze podešavanja poziva, vrši se sinhronizovanje i prilagođavanje između krajnjih tačaka u determinisanju za koje CODEC sistem treba da bude upotrebljen. U multipoint konferenciji faza usklađivanja se obavlja preko MCU.

<sup>[2]</sup> <http://www.ja.net>

<sup>[3]</sup> <http://www.worldwidelearn.com/global-education.htm>

Transmisija i prihvatanje video signala je jedna od opcija za H.323 terminal gde terminal podržava video, a kao minimum podrške preporučuje se ITU-T H.261. Preporuka je da se H.261 protokol takođe koristi preko mreža H.320, H.321 (broadband ISDN, ATM) i H.324 (PSTN telefonskog sistema).

H.261 CODEC koristi kompresioni algoritam dizajniran za komunikaciju gde je širina opsega vrlo niska. H.261 takođe inkorporira tehnike kao što je pokretanje obezbeđenja i gubljenja kompresije koja obezbeđuje redukciju podataka.

Redukcija podataka video signala se zahteva u svrhu utvrđivanja i podržavanja nivoa kvaliteta video signala u mrežama sa niskom širinom opsega. Kompresija video signala jeste tehnika koja prebacuje upravo dovoljno podataka iz prikaza, bez gubljenja značajnih detalja i informacija.

CODEC koji je podržan kao opcija može biti noviji ITU-T sistem protokola H.261 i koristiti slične tehnike redukovanja podataka. Iniciranjem širine opsega preko 384 Kbit/s obezbeđuje se bolji kvalitet prikaza.

Postoje dve glavne i značajne razlike između H.323 terminalskih sistema koji podržavaju video prenos podataka.

Prva je povezana sa kvalitetom, odnosno sa time kako da se dobro implementira kompresioni algoritam.

Druga je povezana sa metodama kompresije, bilo da su implementirane u softveru ili u hardveru. Trebalo bi obratiti pažnju i obezbediti da sistem postiže visok rang kvaliteta forme prikaza preko niske širine opsega, koristeći CODEC softver. Zahtevi korisnika mogu biti i izjednačeni sa ponuđenim, ali može biti i drugih načina proširenja kvaliteta prikaza.

### VII T.120 RAZMENA PODATAKA I APLIKACIJA U ON-LINE EDUKACIJI (DATA SHARING)

Razmena materijala sa kompjutera može značajno poboljšati nivo predavanja preko videokonferencije. Tekst u Word-u ili Power Point prezentacija mogu imati velikog udela u tome. Sa odgovarajućom tehnologijom, sajtovi u konferenciji mogu lako razmenjivati dokumenta, zabeleške i ilustracije što je poznato kao Data Sharing.

Pregled i razmena podataka između kompjutera može obuhvatati jednu od sledeće četiri metode.

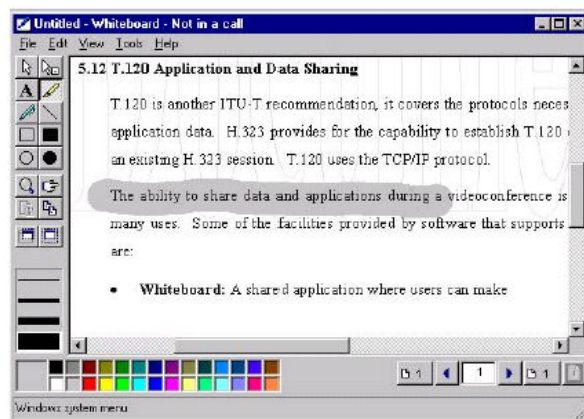
1. U okviru uobičajene konvencionalne videokonferencije, prikazi učesnika mogu biti zamenjeni prikazom sa kompjuterskog monitora. Ovo može biti korisno za prikazivanje ilustracija, ali ne obezbeđuje interakciju (podaci se šalju u jednom smeru, ne razmenjuju se). Neophodan je konvertor koji povezuje PC i videokonferencijski CODEC.

2. Korišćenje softvera NetMeeting i Data Sharing između sajtova.

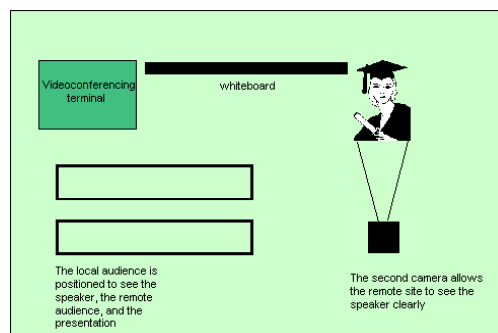
3. Može biti kreiran prostor unutar servera i obezbeđenog protoka podataka signala zvuka i slike konferencije, koji je otvoren za PC podatke. Ovo omogućuje preuzimanje i simultano prikazivanje na displeju slike, zvuka i podataka. Ovaj proces ne smanjuje kvalitet zvuka i slike i jedino je limitiran veličinom prostora predviđenog u ove svrhe i mogućnošću kompresije i pakovanja podataka. Neophodno je da audio i video protok bude kompatibilan sa T.120 sistemom.

4. Dva potpuno odvojena kanala se mogu koristiti za konferenciju, jedan da prenosi sliku i zvuk učesnika preko ISDN, dok bi se podaci sa PC-ja prenosili Internetom. Ovo dopušta potpunu funkcionalnost i simultanost slike i zvuka uz punu interakciju podataka. Prenos slike i zvuka može koristiti MJPEG (Motion JPEG) format preko ATM (Asynchronous Transfer Mode) sistema, a PC podaci se prenose kroz IP umreženje.

T.120 je naredni sistem ITU-T standarda, koji pokriva protokole neophodne za siguran transfer aplikacionih podataka. H.323 obezbeđuje pogodnosti i sposobnosti za uspostavljanje T.120 razmene podataka unutar postojeće H.323 sesije. T.120 koristi TCP/IP protokol za uspostavljanje pravilne komunikacije. Mogućnost deljenja podataka i aplikacija za vreme videokonferencije je veoma korisna.



Sl.7. Izgled T.120 Whiteboard aplikacije



Sl.8. Korišćenje interaktivnog Whiteboard sistema

Neke od olakšica obezbeđene softverom koji podržava ITU-T T.120 predstavljene su sledećim:

Whiteboard - Aplikacija je dostupna za razmenu, i obezbeđuje da svi pojedinci koji su povezani pozivom mogu ući u tekst, ubaciti osnovne oblike i čak prihvatiti deo sadržaja sa ekrana terminala (slika 7).<sup>[4]</sup> Ovaj sistem (slika 8) u mnogome obogaćuje i upotpunjuje tok i rad videokonferencijske sesije.

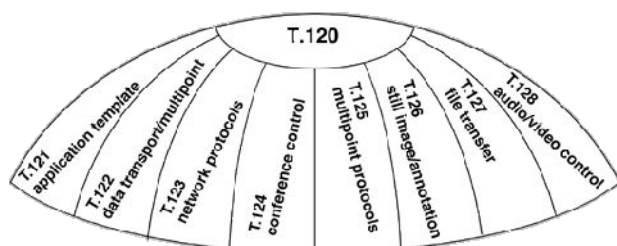
Chat - Čet je tekstualno bazirani komunikacioni sistem. Članovi povezani pozivom mogu svaki drugom odašiljati tekstualne poruke ka svima, ili mogu tekst sakupljati sa liste konferencijskih učesnika i ubacivati u privatne konverzacije (slika 9).

Application Sharing - Za vreme T.120 poziva, krajnje tačke odabiraju mogućnost podele i razmene aplikacija koje su trenutno pokrenute od strane terminala. Autorizovani poziv bilo kog člana može manipulirati sa ovim aplikacijama za razmenu kao da su aplikacije pokrenute sa njegove sopstvene mašine.

File Transfer - Transfer fajlova (FTP) je sledeća pojava i osobina T.120 podrške aplikacijama. Postoji nekoliko primera šta T.120 podrška aplikacija može da obezbedi. Svi korisnici koji se protežu kroz obezbeđenje H.323 podrške upućeni su na T.120 sistem. IP Videoconferencijski servis ne mora uvek biti direktno podržan sa T.120 sistemom, već T.120 podaci mogu biti i uobičajnom transmisijom prebačeni van grupe tokom videokonferencije.



Sl.9. T.120 Chat Room



Sl.10. Standardi T.120 protokola

Sistem T.120 protokola (slika 10) obezbeđuje efikasno funkcionisanje svih segmenata audio i video signala, kao i skladištenje materijala i podataka. Sačinjava ga niz protokola nižeg nivoa koji uređuju pojedine segmente transmisije ponaosob. Moguće je obezbediti: razmenu podataka mrežom u okviru grupe, razmenu podataka mrežom van grupe ili transmisiju projekcije i podataka mrežom.

#### VIII ZAKLJUČAK

Postoje mnogi načini na koje videokonferencija može biti upotrebljavana kroz edukacione organizacije za nastavu i učenje ili kroz biznis za poslovnu komunikaciju. Škole mogu isporučiti i deliti singl seminara ili predavanja kroz njihove različite lokacije, stvarajući razredima lakši način za pohađanje i isporuku predavanja ili radova.

Pristupi za učenike koji su izolovani lokacijski ili sprečeni raznim okolnostima da fizički prisustvuju, mogu biti povećani kroz upotrebu obrazovnih programa van redovne nastave. Studenti na svojim mestima ili industrijskim praksama mogu biti pod stalnim monitoringom ili mentorstvom. Učenici se mogu očekivati na mestima gde aktuelno prisustvo škole nije praktično moguće, na primer smeštanje kamere u operacionu salu, topionicu ili opservatoriju tamo gde je veliko razlivanje svetlosti ili u inženjerijski biro ili gradilište. Konferencije i događaji bilo gde u svetu mogu obezbediti svoje prisustvo preko videokonferencijskog sistema bez troškova spajanja lica fizičkim prisustvom.

#### IX LITERATURA

- [1] [www.ja.net](http://www.ja.net)
- [2] [www.worldwidelearn.com/global-education.htm](http://www.worldwidelearn.com/global-education.htm)
- [3] [www.london.netsight.ja.net](http://www.london.netsight.ja.net)

#### THE SOFTWARE, PROTOCOLS AND CODES OF VIDEOCONFERENCING

Vladimir Petošević, MSc

*Abstract* – Videoconferencing is suddenly, over the past five years has become very popular because of equipment availability, price and ease of handling, with the possibility of achieving significant effects in communication. Leased lines are expensive and certainly difficult to justify the cost, so it was necessary to be overcome. The introduction of digital dial-up connection through the telephone company and Internet access charges are now made connections with remote saitovima podnošljivijim wider group of users. Videoconferencing provides many exciting opportunities and facilities that can support personal and professional activities. Social organizations may use videokonferenciju to support the significant events, and private business sector as an aid in communication and resolving iznanadnih situation in a large distance where the high costs of official travel.

<sup>[4]</sup> [www.london.netsight.ja.net](http://www.london.netsight.ja.net)