

Prehod na konvergenčna omrežja z uporabo tuneliranja DSS1 v H.323

Rudi Krebs
ISKRATEL d.o.o., enota Maribor
Tržaška 37a, 2000 Maribor, Slovenija
krebs@iskratel.si

Boštjan Vlaovič, Zmago Brezočnik
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in
informatiko, Univerza v Mariboru
Smetanova ulica 17, 2000 Maribor, Slovenija
{bostjan.vlaovic, brezocnik}@uni-mb.si

Migration toward a converged networks using the tunneling of the DSS1 in H.323

In this paper, we present how tunneling of DSS1 messages in H.323 protocol can expand existing feature set of H.323 clients. We describe an extension of the standard H.323 published in "H.323 Annex M.3 – Tunneling DSS1 in H.323". Tunneling of the DSS1 protocol is implemented in our IP CTX client. It is used for testing the strengths and weaknesses of the used principle. Presented client is part of the ongoing migration from a traditional switched circuit telephony network (SCN) toward a converged multiservices network combining quality and reliability of voice services while allowing the greatest flexibility of the new packet technologies.

1. Uvod

Konec devetdesetih, ko je standard H.323 [1][3] dozoreval in začel pridobivati na veljavi ter IP telefonija (VoIP) ni bila več obrobna alternativa klasični telefoniji, so se pričele porajati želje po dodajanju novih storitev. Le-te bi bile gonilo razvoja oz. prehoda klasičnih vodovno komutiranih (SCN) [5] telefonskih omrežij na nova konvergenčna omrežja [9], ki združujejo prednosti obeh svetov. Na ta način bi proizvajalci telekomunikacijske opreme združili oz. zblížali nabor storitev, ki so jih že do sedaj vgrajevali v svoje telefonske centrale za klasične (ISDN, analogne, centregsne...) naročnike. Trg in operaterji so te storitve poznali ter jih pričakovali tudi v konvergenčnih omrežjih.

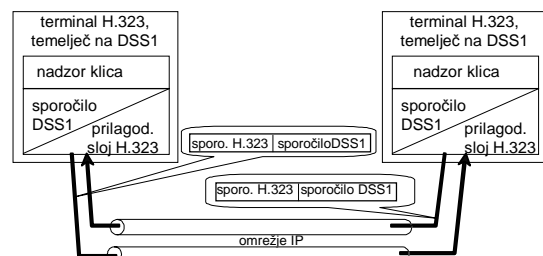
Nabor storitev po standardu H.450 [6], ki sodi v sklop standardov, povezanih s protokolom H.323 in obravnava dopolnilne storitve, ni omogočal izpolnitve pričakovanj naročnikov. Zato so proizvajalci telekomunikacijskih sistemov pričeli dodajati svoje lastne razširitve obstoječemu naboru storitev. Na to pot so se podali proizvajalci telekomunikacijske opreme z obeh "svetov", tako Siemens, Lucent in Alcatel (iz skupine SCN) kot tudi CISCO in 3COM (iz skupine IP). Zato se je na trgu pojavila vrsta različnih razširitev standarda H.323.

V članku bomo opisali razširitev standarda H.323, ki je zapisana tudi v obliki mednarodnega standarda "H.323 Annex M.3 – Tunneling DSS1 in H.323". V nadaljevanju bomo pokazali, kako se lahko s pomočjo tuneliranja sporočil DSS1 razširi nabor storitev odjemalcev H.323. Dodatno bomo predstavili princip delovanja tuneliranja ter prikazali primer realizacije odjemalca IP.

Prispevek je sestavljen iz petih sekcij. V drugi sekciji opisujemo princip tuneliranja. Pokažemo, kako se s pomočjo tuneliranja sporočil DSS1 razširi nabor storitev odjemalcev H.323. V tretji in četrti sekciji sledi prikaz realizacije odjemalca IP CTX. V zaključku predstavimo naš pogled v prihodnost in nadaljnji razvoj na tem področju.

2. Prenos sporočil DSS1 v H.323

Siemens aktivno sodeluje pri razvoju telekomunikacijskih omrežij že dolga leta. Med drugim je pobudnik razvoja sistema Centrex, katerega nabor storitev je tudi predstavljal osnovo za pripravo predloga za razširitev takrat veljavne druge verzije protokola H.323. Osnovna motivacija je bila dodati podporo za vse njegove ključne storitve iz palete telefonskih central družine EWSD, SURPASS [8] in sistema Centrex [10]. Predlog razširitev protokola so poimenovali H.323+. Osnovni koncept delovanja H323+ zajema tuneliranje signalizacije DSS1 v sporočilih H.323 (slika 1).



Slika 1: Tuneliranje sporočil DSS1

Hkrati z razvojem novih rešitev za konvergenčna omrežja in lastnimi razširitvami protokola H.323 so vodilna podjetja aktivno sodelovala tudi v okviru

mednarodne standardizacijske organizacije ITU-T. Standard H.323 je trenutno zapisan že v četrti verziji. Le-ta vsebuje mnogo razširitev. Bistveni deli razširitve H323+ so sprejeti kot "H.323 Annex M.3 – Tunneling DSS1 in H.323" [7].

Glavni razlog tuneliranja sporočil DSS1 je zahtevana razširitev funkcionalnosti odjemalcev H.323 z namenom poenotenja z že uveljavljenim naborom storitev. Za prenos sporočil DSS1 med dvema odjemalcema H.323 se uporabi enkapsulacija (slika 1) teh sporočil znotraj sporočila H.323. S tem ustvarimo navidezen tunel za signalizacijo DSS1.

Osebkki H.323, ki razumejo vsebino dodatnega vsebnika, lahko na tak način dobijo vse lastnosti ISDN naročnika. Za osebkke H.323, ki takšnih tuneliranih sporočil ne razumejo, se signalizacija v ničemer ne spremeni. V teh primerih se tuneliranje odvija transparentno in nemoteče.

Sporočila DSS1 so tunelirana v ustreznih sporočilih H.225 [4] (tabela 1). Celotno sporočilo DSS1 (slika 1) se tunelira v sporočilu H.225 nespremenjeno.

Tabela 1: Relacije med sporočili DSS1 in sporočili H.225

Sporočilo DSS1	Sporočilo H.225.0
Sporočila za vzpostavitev klica	
ALERTING	ALERTING
CALL PROCEEDING	FACILITY
CONNECT	CONNECT
CONNECT ACKNOWLEDGE	FACILITY
INFORMATION	FACILITY
PROGRESS	FACILITY
SETUP	SETUP
SETUP ACKNOWLEDGE	FACILITY
Sporočila za porušitev zveze	
DISCONNECT	FACILITY
RELEASE	FACILITY
RELEASE COMPLETE	RELEASE COMPLETE
Sporočila za inform. o klicu	
RESUME	Puščeno za kasneje
RESUME ACKNOWLEDGE	Puščeno za kasneje
RESUME REJECT	Puščeno za kasneje
SUSPEND	Puščeno za kasneje
SUSPEND ACKNOWLEDGE	Puščeno za kasneje
SUSPEND REJECT	Puščeno za kasneje
USER INFORMATION	FACILITY
Ostala sporočila	
CONGESTION CONTROL	FACILITY
NOTIFY	FACILITY
STATUS	FACILITY
STATUS ENQUIRY	FACILITY
FACILITY	FACILITY
HOLD	FACILITY
HOLD ACKNOWLEDGE	FACILITY
HOLD REJECT	FACILITY
RETRIEVE	FACILITY
RETRIEVE ACKNOWLEDGE	FACILITY
RETRIEVE REJECT	FACILITY
REGISTER	SETUP
FACILITY	FACILITY
RELEASE COMPLETE	RELEASE COMPLETE
Opomba: sporočila DSS1 z globalno referenco klica (npr. RESTART, RESTART ACK in STATUS) ne smejo biti tunelirana, ker jih lahko obravnava končna točka sama.	

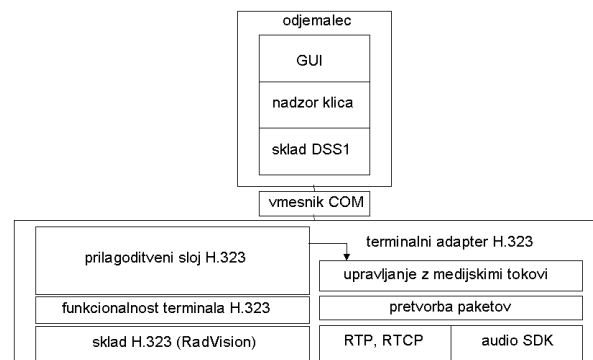
Prične se s poljem "Protocol discriminator" ter konča z ostalimi informacijskimi elementi. Vsebina sporočila DSS1 je kodirana kot "OCTET STRING" v polju "H323-UU-PDU.TunnelledSignallingMessage.message Content" sporočila H.225.

Ker se tunelira binarno kodirana vsebina sporočila DSS1, je zagotovljena njegova integriteta vključno z vsemi "Facility" in "Notification indicator information" elementi. To nam zagotavlja prenos vseh podatkov sporočila DSS1. Zagotovljen je tudi pravilen prenos nestandardnih podatkov, ki so zapisani skladno z lastnimi razširitvami posameznega proizvajalca.

Standard H.323 Annex M.3 določa relacije med tuneliranimi sporočili DSS1 (Q931/Q932) in sporočili H.225, ki predstavljajo ovojnico (tabela 1). Sporočilo SETUP je tunelirano v H.225 SETUP, sporočilo RELEASE COMPLETE pa v sporočilu RELEASE COMPLETE. Za nekatera sporočila DSS1 velja, da ustrezno sporočilo H.225 ni na voljo, ni podprto (npr. DSS1 CONNECT ACK) ali pa se ne prenaša transparentno od točke do točke. V teh primerih za tuneliranje uporabimo sporočilo H.225 FACILITY.

3. Zgradba odjemalca IP CTX

V tem razdelku opisujemo zgradbo odjemalca IP Centrex (IP CTX) (slika 2). Le-ta za razširitev nabora storitev uporablja tuneliranje sporočil DSS1 po zgoraj predstavljenem standardu. V odjemalcu IP CTX je podprta tudi Siemensova lastna razširitev protokola DSS1, ki zagotavlja polno centreks funkcionalnost.



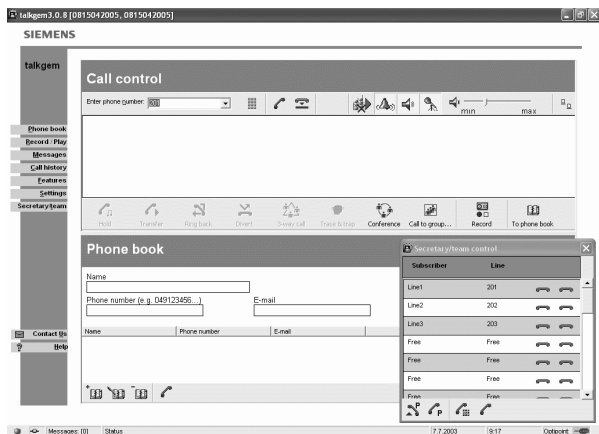
Slika 2: Arhitektura odjemalca IP CTX

Odjemalec IP CTX je sestavljen iz dveh logičnih enot, ki med sabo komunicirata preko vmesnika COM [12] (slika 2). V prvi enoti je zajet grafični uporabniški vmesnik (GUI) s skladom DSS1. Ta del predstavlja funkcionalnost ISDN naročnika. V drugi enoti se nahajajo naslednji logični sklopi:

- sklad H.323,
- nadzor nad govorom/zvokom (audio SDK, pretvorba paketov in RTP/RTCP),

- razširjeni prilagoditveni sloj H323.

Našteti sklopi predstavljajo funkcionalnost terminalnega adapterja H.323. Razširjeni prilagoditveni sloj H.323 preda tunelirane podatke DSS1, prispele iz terminalskega dela H.323, v sklad DSS1 in DSS1 CC (Call Control), ki jih nato obdelata. Videz končne aplikacije prikazuje slika 3.



Slika 3: Izgled aplikacije odjemalca IP CTX

Določene težave nam je ob razvoju povzročala kompleksnost terminalnega adapterja H.323. Dekodiranje tuneliranih sporočil DSS1 in njihov prenos iz razširjenega prilagoditvenega sloja H.323 v sklad DSS1 prav tako ni trivialno. Med drugim, na kvaliteto govora in "stabilnost" signalizacije H.323 v omrežju vpliva mrežna metrika, velikost paketov IP in količina ter tip omrežnega prometa. Težave z zakasnitvami in trepetanjem pri govoru ter izteke časovnikov pri signalizaciji H.323 rešujemo z znanimi načini zagotavljanja kvalitete storitve v omrežjih IP. Opisana modularna arhitektura odjemalca omogoča veliko prilagodljivost ob dodajanju novih storitev. Za posamezne module so se uporabile že obstoječe in preverjene implementacije (npr. nadzor klica), ki so močno olajšale integracijo IP telefonije v že obstoječe rešitve. Sledi opis podprtih storitev (tabela 2).

Tabela 2: Razdelitve podprtih storitev na štiri pakete

Ime paketa	Opis
PP	Public Multi Media premium package
PC	Centrex Multi Media premium package
BP	Public Multi Media basic package
BC	Centrex Multi Media basic package

Zaradi jasnosti se bodo v članku uporabljala originalna imena za storitve in pakete. V tabeli 2 prikazujemo primer razdelitve storitev na štiri pakete, ki jih implementira naš odjemalec IP Centrex [11]. Prikazan je le del dodatnih storitev, ki so tako podprte (tabela 3).

4. Primer tuneliranega klica

Slika 4 prikazuje primer toka sporočil za osnovni klic med odjemalcem IP CTX in telefonsko centralo SURPASS. Iz slike lahko razberemo tudi notranjo komunikacijo med programskima sklopoma za protokola H.323 in DSS1, ki predstavljata končno točko za ustrezen signalizacijski protokol.

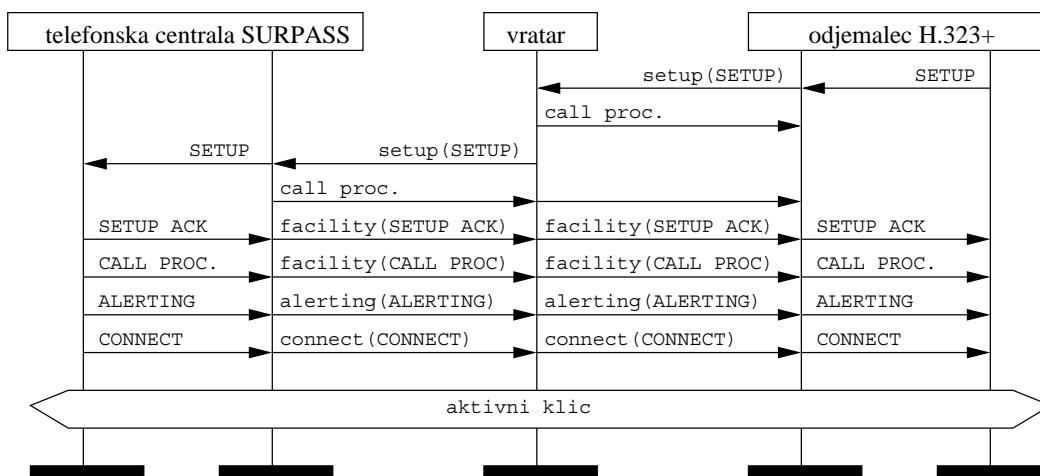
Sporočila signalizacije DSS1 so zapisana z velikimi črkami. Vzpostavljanje klica se prične s sporočilom SETUP. To se vključi v predvideno sporočilo protokola H.225. Vsa sporočila protokola H.225 smo v sliki zapisali z malimi črkami. Posredovano sporočilo setup (SETUP) prejme vratar omrežja H.323. V našem primeru je osnovna funkcija vratarja primerno posredovanje sporočil. Na strani centrale sprejme sporočilo enota PCU (Packet Control Unit). Sprejeto sporočilo DSS1 posreduje programskim sklopom za vzpostavitev klica, ki se po izmenjavi primernih signalov tudi uspešno izvede.

Tabela 3: Del storitev, ki jih podpira odjemalec IP CTX

	PP	PC	BP	BC
Dialling plan	X	X	X	X
Station Restrictions (4)		X		X
Call waiting (4)	X	X	X	X
Call Forwarding (8)	X	X		
Call Hold	X	X		
Three Way Calling (2)	X	X		
Call Transfer (7)	X	X		
Call Pick Up (2)		X		
Do Not Disturb	X	X	X	X
Abbreviated Dialing (3)	X	X	X	X
Customer Premise Equipm. (2)	X	X	X	X
Trunk Answer Any Station	X	X		
Call Completion to busy subscr.	X	X	X	X
Call Completion on No Reply	X	X	X	X
Number / Name Display (8):				
CLIP	X	X	X	X
COLP	X	X	X	X
CLIR permanent	X	X	X	X
CLIR override	X	X	X	X
CNIP	X	X	X	X
CONP	X	X	X	X
CNIR permanent	X	X	X	X
CNIR override	X	X	X	X

5. Zaključek

IP telefonija ima za sabo že relativno dolgo pot in se uveljavlja kot resna alternativa klasični telefoniji. Pogosto se uporablja tudi kot njena dopolnitev. Veliki proizvajalci telekomunikacijske opreme in operaterji si prizadevajo za združevanje klasične vodovno komutirane telefonije (SCN) in IP telefonije (VoIP).



Slika 4: Primer toka sporočil za osnovni dohodni klic

Po svetu se tako že postavljajo konvergenčna omrežja, ki koristijo prednosti in infrastrukturo obeh tipov omrežij.

H.323 sodi trenutno v skupino najbolj razširjenih protokolov (poleg SIP in MGCP) v IP telefoniji. Z uporabo tuneliranja sporočil DSS1 pripomoremo h konvergenci storitev ter s tem h konvergenci omrežij.

V okviru razvojne skupine ITIC WM1 podjetja Iskratel ter v sodelovanju s Siemensovimi razvojnimi oddelki razvijamo referenčnega odjemalca za IP Centrex, ki temelji na arhitekturi SURPASS. Aplikacija z imenom "talkgem" se uporablja in trži kot PC odjemalec.

Aplikacija se uporablja tudi kot referenčni odjemalec za testiranje združljivosti druge terminalne opreme s produkti podjetja. Tekom razvoja, smo v vsako novo verzijo aplikacije dodali podporo za nove centrske storitve. V zadnji verziji smo tako dodali podporo sekretarskim storitvam MASET, funkcionalnost CPUN (CTX Call Pick Up Notification), podprli uporabo USB slušalke "Optipoint", vgradili mešanje tonov DTMF v obstoječ govorni tok ter izvedli lokalizacijo aplikacije v več svetovnih jezikov. Skladno z zahtevami in potrebami naročnika načrtujemo razvoj novih centrskih storitev. Prednosti predstavljene rešitve so opazili tudi mnogi drugi proizvajalci terminalne opreme za IP telefonijo, zato je nabor naprav s podporo tega standarda vedno večji.

Literatura

- [1] ITU-T, H.323 System Implementers Guide, 2002.
 [2] Packetizer.com, H.323 Information Site, <http://www.packetizer.com/iptel/h323/>, 2003.

[3] ITU-T, H.323v4, http://standard.pictel.com/ftp/avc-site/till_0012/0011_Gen/H323v4-final_010206.zip

[4] ITU-T, H.225v4, http://standard.pictel.com/ftp/avc-site/till_0012/0011_Gen/H225v4-final_010317.zip

[5] Iskratel, Fiksna omrežja, http://products.iskratel.si/IT_PORTFOLIO_slo.asp?book=prod_stor/produkti/fiksna.htm

[6] ITU-T, H.450, http://standard.pictel.com/ftp/avc-site/till_0012/9801_Gen/H4501wh_t_6.zip

[7] ITU-T, H.323 Annex M, http://standard.pictel.com/ftp/avc-site/0105_Por/H.323_Annex_M.3.zip

[8] Siemens, Next Generation Networks, <http://www.icn.siemens.com/carrier/products/surpass/index.html>

[9] Iskratel, Konvergenčna omrežja, http://products.iskratel.si/IT_PORTFOLIO_slo.asp?book=prod_stor/produkti/kovergencna.htm

[10] Siemens, Consultants Info, Centrex, http://www.siemens/consultsupport.com/en/archive/ci/1997_04/coninf07.htm

[11] Iskratel, IP Centrex, http://products.iskratel.si/IT_PORTFOLIO_slo.asp?book=resitve/vas_resitve/ip_ctx.htm

[12] Microsoft, Component Object Model (COM) technologies, <http://www.microsoft.com/com/>