

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

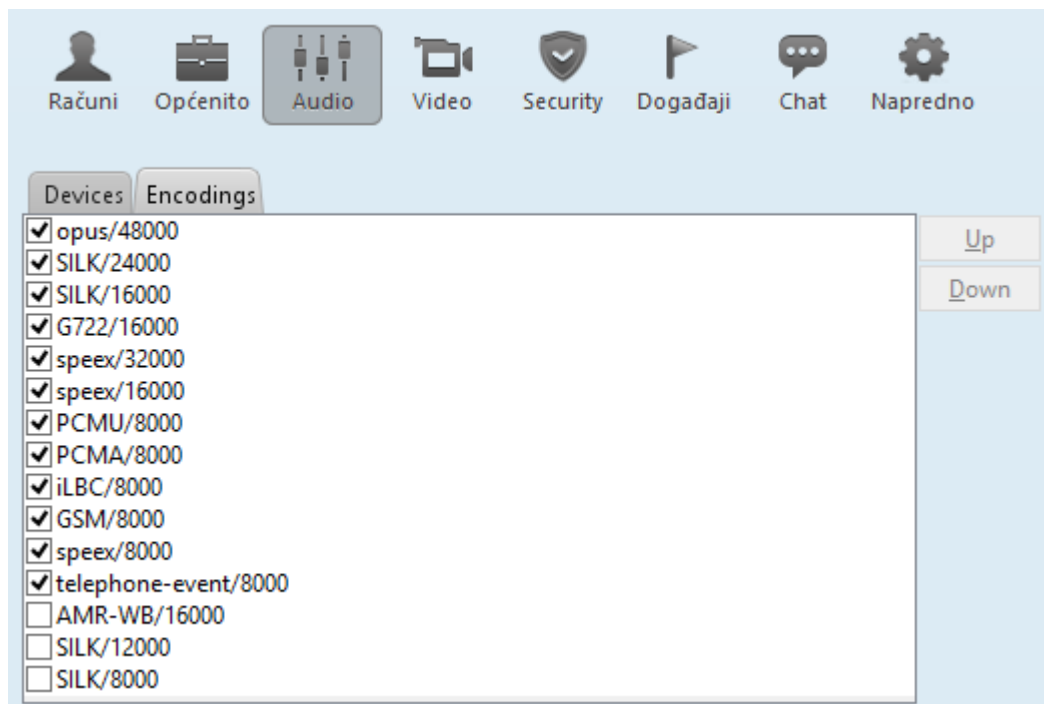
VIŠEMEDIJSKE KOMUNIKACIJE

4. DOMAĆA ZADAĆA

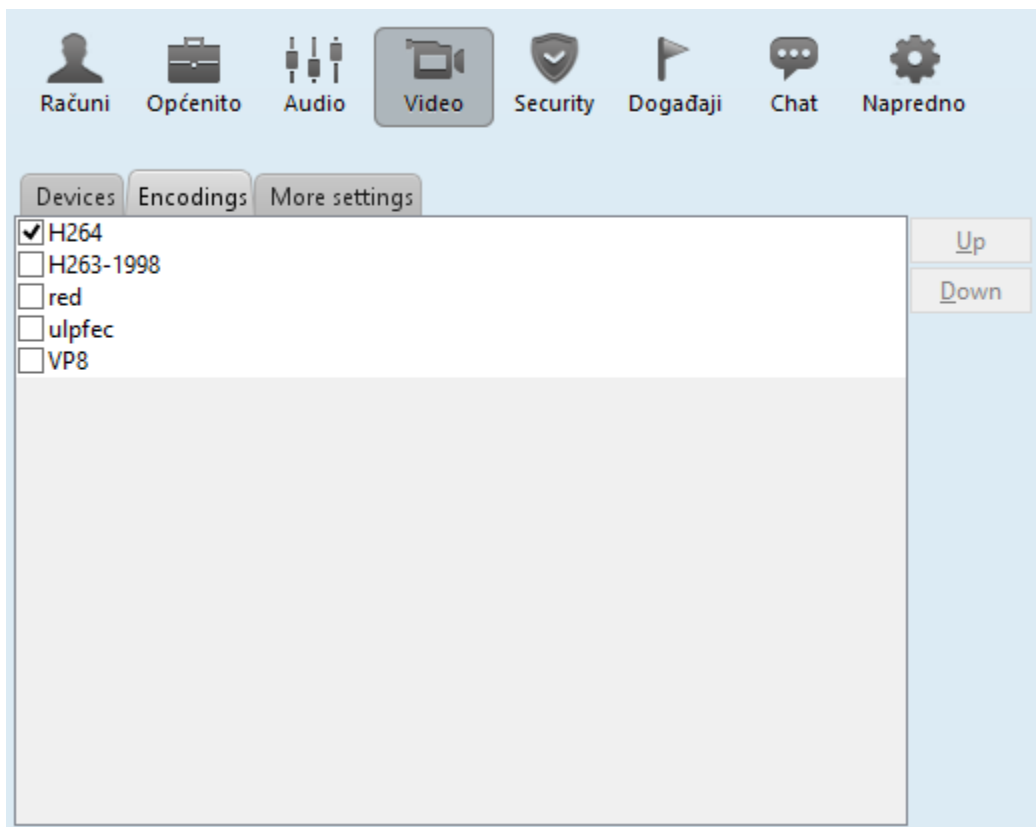
4. lipanj 2015.

1 Sjednica između dva korisnika

Uspostava sjednice između dva korisnika i analiza. Korisnik A zove korisnika B. Bila sam u ulozi pozvanoga, tj. korisnika B. U opcijama programa Jitsi za audio i video (Tools -> Options -> Video -> Encoding i File -> Options -> Audio-> Encoding) možemo vidjeti koji su bili uključeni kodeci. Za audio su bili uključeni kodeci prikazani na slici 1, a za video kodek prikazan na slici 2.



Slika 1. Uključeni kodeci za audio



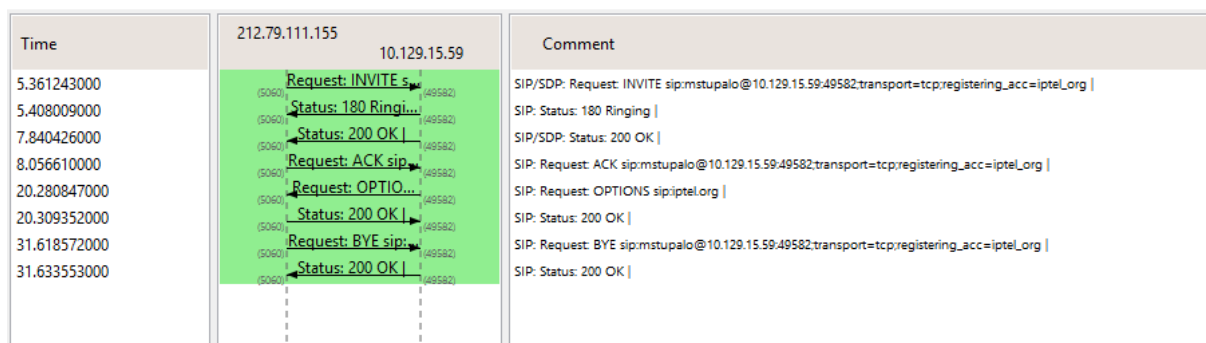
Slika 2. Uključeni kodek za video

1. Izdvojene SIP poruke uporabom filtra prikazane su na slici 3.

4	5.36124300	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP/SDP	115	Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
6	5.40800900	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	503	Status: 180 Ringing
10	7.84042600	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP/SDP	1402	Status: 200 OK
12	8.05661000	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	502	Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
1507	20.28084700	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	695	Request: OPTIONS sip:iptel.org
1513	20.30935200	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	675	Status: 200 OK
2878	31.61857200	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	659	Request: BYE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
2881	31.63355300	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	495	Status: 200 OK

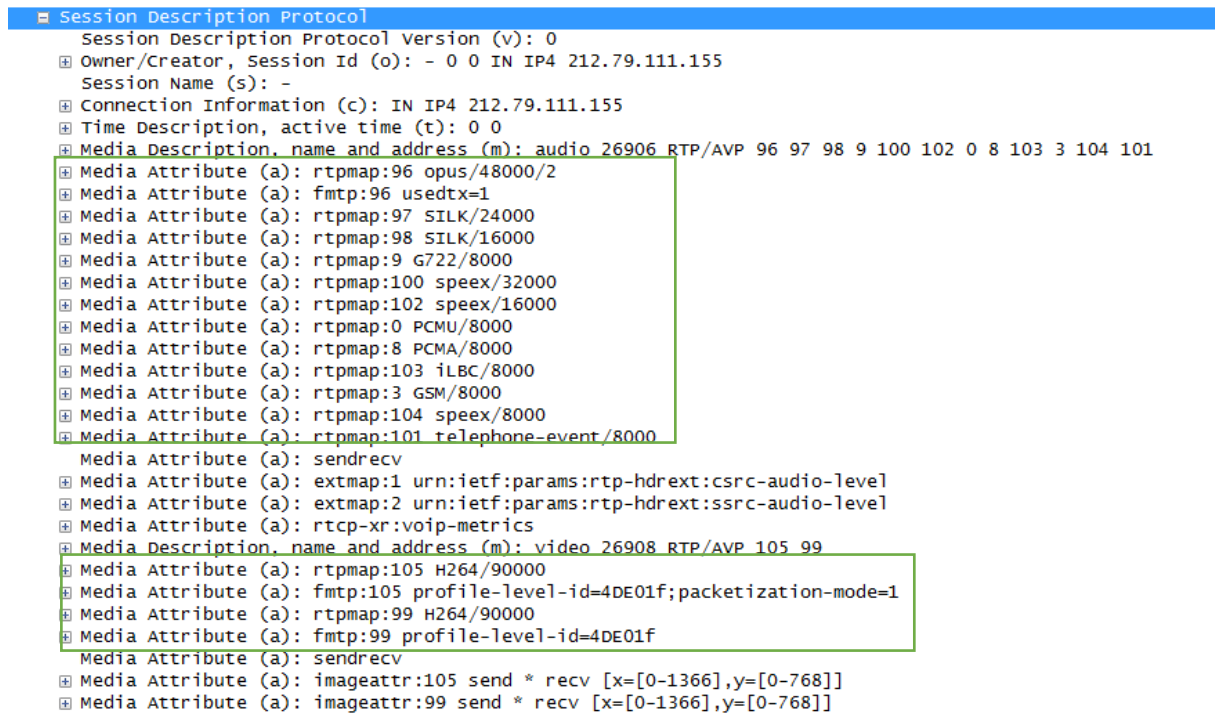
Slika 3. SIP poruke (video)

Cjelokupna SIP sjednica prikazana je uporabom Flow Graph opcije (Statistics-> Flow Graph) slikom 4.



Slika 4. Flow Graph

2. SDP opis sjednice sadrži SIP poruke: INVITE i 200 OK. SDP opis sjednice sastoji se od dva elementa: Message Header i Message Body. Element Message Header, koji predstavlja glavu poruke, ima polja Content type i Content length. Element Message Body, koji predstavlja tijelo poruke, sadrži podatke koji opisuju sjednicu (Owner/Creator, Session ID, Connection Information, Time Description, Media Description i Media Attribute). Audio i video kodeci koji su podržani prikazani su na slici 5, gdje se audio kodeci nalaze u gornjem kvadratu, a video u donjem.



Slika 5. Audio i video kodeci

3. Postoji četiri odvojena RTP toka, prikazani su na slici 6. Tokovi dolaze u paru. Jedan par je za audio prijenos, a jedan par za video prijenos. Audio koristi kodek opus, a video kodek H264.

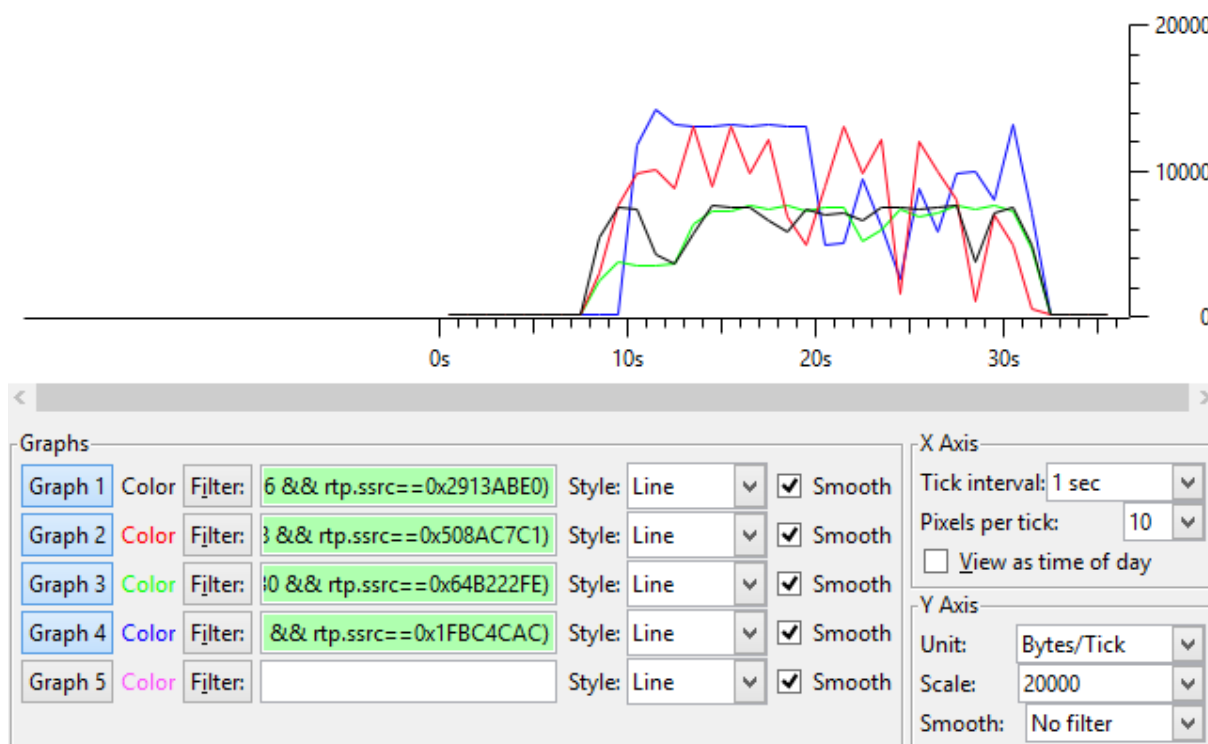
Wireshark: RTP Streams											
Detected 4 RTP streams. Choose one for forward and reverse direction for analysis											
Src addr	Src port	Dst addr	Dst port	SSRC	Payload	Packets	Lost	Max Delta (ms)	Max Jitter (ms)	Mean Jitter (ms)	Pb?
10.129.15.59	5030	212.79.111.155	26906	0x2913ABE0	opus	1170	0 (0,0%)	42,034000	8,051196	6,908552	X
10.129.15.59	5032	212.79.111.155	26908	0x508AC7C1	H264	221	0 (0,0%)	205,525000	3,919054	3,948054	X
212.79.111.155	26906	10.129.15.59	5030	0x64B222FE	opus	1132	0 (0,0%)	87,262000	14,193564	12,615184	X
212.79.111.155	26908	10.129.15.59	5032	0x1FBC4CAC	H264	240	1 (0,4%)	70,387000	6,720602	8,054497	X

Select a forward stream with left mouse button, and then
Select a reverse stream with Ctrl + left mouse button

Unselect Find Reverse Save As Mark Packets Prepare Filter Copy Analyze Close

Slika 6. RTP tokovi

4. Zajednički tokove za dolazni i odlazni audio i video prikazani su na slici 7. Zelenom i crnom linijom prikazani su tokovi kojima se prenosi audio gdje je zelenom prikazan odlazni audio tok, a crnom dolazni audio tok. Crvenom i plavom bojom označeni tokovi kojima se prenosi video, crveno je dolazni video tok, a plavo odlazni video tok. Vidi se da za se za video prenosi više mrežni resursa, nego za audio.



Slika 7. Tokovi za dolazni i odlazni audio i video

5. Audio koristi kodek opus, a video kodek H264. Opus može nositi širok raspon audio aplikacija, uključujući i Voice over IP, videokonferencije, Chat tijekom igre i udaljenu živu glazbu. Može skalirati od niskog bitrate uskopojasnog govora do vrlo visoke kvalitete stereo glazbe. H.264 je popularan standard za high definition digitalni video. Kodek na temelju H.264 standardu sažima digitalni video datoteke, tako da se koristi samo pola prostora MPEG-2 (DVD standardne), a dostavlja istu kvalitetu videa. To znači da se mogu imati iznimni HD videozapisi, bez žrtvovanja brzine ili performanse.

2 Korisnik na čekanju

1. Izdvojene SIP poruke uporabom filtra prikazane su na slici 8.

2 0.00119800	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP/SDP	115	Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
11 2.80664300	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	502	Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
1003 11.14375800	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP/SDP	470	Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org, in-dialog
1186 14.5268200	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	502	Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
1193 14.6228390	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	675	Status: 200 OK
1399 18.5065290	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP/SDP	430	Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org, in-dialog
1491 19.3384560	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	502	Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
2057 24.3925570	212.79.111.155	10.129.15.59	SIP	659	Request: BYE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
4 0.02639000	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	503	Status: 180 Ringing
9 2.69114100	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP/SDP	1402	Status: 200 OK
1016 11.3453060	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	371	Status: 100 Trying
1174 14.3212030	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP/SDP	171	Status: 200 OK
1190 14.5853130	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	695	Request: OPTIONS sip:iptel.org
1419 18.7076870	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	371	Status: 100 Trying
1475 19.2192490	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP/SDP	187	Status: 200 OK
2060 24.4104380	10.129.15.59	212.79.111.155	SIP	495	Status: 200 OK

Slika 8. SIP poruke (video)

Cjelokupna SIP sjednica prikazana je uporabom Flow Graph opcije (Statistics-> Flow Graph) slikom 4. Razlika u odnosu na prethodni zadatak je u tome što postoji INVITE kojim se poziv stavlja na čekanje i INVITE kojim se opet uspostavlja komunikacija. Korisnik koji stavlja poziv na čekanje šalje INVITE poruku korisniku kojega stavlja na čekanje i onda opet INVITE poruku kada ga želi maknuti s čekanja, tj. opet uključiti u komunikaciju. Sjednica se u cijelom postupku ne prekida.

Time	212.79.111.155 10.129.15.59	Comment
0.001198000	Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org	SIP/SDP: Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
0.026390000	Status: 180 Ringing	SIP: Status: 180 Ringing
2.691141000	Status: 200 OK	SIP/SDP: Status: 200 OK
2.806643000	Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org	SIP: Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
11.143758000	Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org, in-dialog	SIP/SDP: Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org, in-dialog
11.345306000	Status: 100 Trying	SIP: Status: 100 Trying
14.321203000	Status: 200 OK	SIP/SDP: Status: 200 OK
14.526820000	Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org	SIP: Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
14.585313000	Request: OPTIONS sip:iptel.org	SIP: Request: OPTIONS sip:iptel.org
14.622839000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
18.506529000	Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org, in-dialog	SIP/SDP: Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org, in-dialog
18.707687000	Status: 100 Trying	SIP: Status: 100 Trying
19.219249000	Status: 200 OK	SIP/SDP: Status: 200 OK
19.338456000	Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org	SIP: Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
24.392557000	Request: BYE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org	SIP: Request: BYE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptel_org
24.410438000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK

Slika 9. Flow Graph

2. Razlika između SIP INVITE poruka koje se šalju prilikom početka čekanja i kraja čekanja je u tome što INVITE poruka koja se šalje na početku čekanja ima polje Media Attribute postavljen na sendonly u SDP opisu sjednice, a kod SIP INVITE na kraju čekanja polje Media Attribute nije postavljeno na ni jednu vrijednost.

3 Tekstualna komunikacija

1. Cjelokupna SIP sjednica prikazana je uporabom Flow Graph opcije (Statistics-> Flow Graph) slikom 10. Graf se razlikuju u odnosu na prethodna dva u tome što ovdje možemo vidjeti poruke MESSAGE kojima se prenose tekstualne poruke između korisnika.

Time	212.79.111.155 10.129.15.59	Comment
0.063837000	Request: INVITE s	SIP/SDP: Request: INVITE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg
0.083159000	Status: 180 Ringi...	SIP: Status: 180 Ringing
1.991681000	Status: 200 OK	SIP/SDP: Status: 200 OK
2.105237000	Request: ACK sip	SIP: Request: ACK sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg
5.295044000	Request: OPTIO...	SIP: Request: OPTIONS sip:iptel.org
5.325774000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
6.729699000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg
6.750929000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
7.408038000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg (t
7.425248000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
7.461018000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg
7.508679000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
7.996485000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg
8.014247000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
11.701945000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg (t
11.708330000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg
11.715803000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
11.776519000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
12.606103000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg
12.628758000	Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK
13.244138000	Request: MESSA	SIP: Request: MESSAGE sip:mstupalo@10.129.15.59:49582;transport=tcp;registering_acc=iptelOrg (t

Slika 10. Flow Graph

2. Nova metoda koja se pojavljuje u odnosu na prethodne scenarije je poruka MESSAGE. Poruka MESSAGE šalje se između korisnika kada si oni šalju tekstualne poruke.
3. Potrebno je puno više signalizacije, tj. veća količina, za prijenos riječi od njene duljine. Veličina stvarne komunikacije ovisi o duljini, dok je signalizacija veća od duljine komunikacijske informacije.