

Mikko Rahkama

Videoneuvottelulaitteen käyttöönotto

Ciscon Tandberg -ympäristöön tutustuminen

| | |
|--|---|
| Tekijä(t) Otsikko | Mikko Rahkama Videoneuvottelulaitteen käyttöönotto |
| Sivumäärä Aika | 27 sivua + 3 liitettä 4.4.2012 |
| Tutkinto | Insinööri (AMK) |
| Koulutusohjelma | Tietotekniikka |
| Suuntautumisvaihtoehto | Tietoverkot |
| Ohjaaja(t) | Tietoliikenneasiantuntija Antti Karjala Lehtori Jukka Louhelainen |
| <p>Tämän insinööriyön tavoitteena on tutustua Ciscon Tandberg-videoneuvotteluympäristöön. Työssä käydään läpi videoneuvotteluverkkoihin liittyvät laitteet ja protokollat, sekä tarkkaillaan liikenteen kulkua. Lisäksi työssä otetaan käyttöön Tandbergin MXP1700-päätelaite.</p> <p>Päätelaite otetaan käyttöön Cygate Oy:n jo valmiiksi olemassa olevaan videoneuvotteluverkkoon. Laite rekisteröidään Cygaten gatekeeperille, joka tulee hallitsemaan sen yhteydenottoja muiden laitteiden kesken. Päätelaitteelle luodaan myös profiili Cygaten TMS-ohjelmaan, jolla kaikkia Cygaten videoneuvotteluympäristössä olevia laitteita hallinnoidaan. MXP1700 tukee sekä SIP- että H.323 protokollia, joten näiden molempien protokollien signalointivaiheet käydään läpi teoriassa sekä käytännössä. Videopuhelun muodostaminen toteutetaan myös kotiverkosta Cygate Oy:n verkkoon Jabber-ohjelmalla.</p> <p>Kaikki työn tavoitteet saavutettiin. Päätelaite rekisteröityi gatekeeperille ongelmitta. Puhelut kahden päätelaitteen välillä sekä SIP- että H.323-protokollilla onnistuivat niin Cygaten sisäverkossa kuin sisäverkon ulkopuolelta soitettaessa. Kunkin puhelun laitteille jättämistä lokeista nähtiin selkeästi signalointien eri vaiheet.</p> | |
| Avainsanat | Cisco, dial-peer, gatekeeper, gateway, H.323, VoIP, SIP, Tandberg, TMS, videoneuvottelu |

| | |
|--|---|
| Author(s) Title | Mikko Rahkama Deploying video conference equipment |
| Number of Pages Date | 27 pages + 3 appendices 4 April 2012 |
| Degree | Bachelor of Engineering |
| Degree Programme | Information Technology |
| Specialisation option | Data Networks |
| Instructor(s) | Antti Karjala, Network Specialist Jukka Louhelainen, Senior Lecturer |
| <p>This thesis goes through the basics of Cisco's Tandberg video conference environment. The devices and protocols used in a video conference network are introduced and the traffic of the network observed. Tandberg's MXP1700 device will be taken to use.</p> <p>The endpoint device will be applied to Cygate Ltd. videoconference network. It will be registered to Cygate's gatekeeper and profile will be created for it in Cygate's TMS application, which is used to manage all the devices in Cygate's video conference network. The MXP1700 supports both SIP and H.323 protocols. The signaling of both of the protocols will be revised step by step in both theory and practice. Conference call will also be attempted from a home network to Cygate's video conference network using a Jabber client.</p> <p>All the goals of the thesis were met. The device was able to register to the gatekeeper. All the calls with both SIP and H.323 were successful in the internal network as well as from the home network. The logs of the devices clearly show the steps that were taken in the signaling of the calls.</p> | |
| Keywords | Cisco, dial-peer, gatekeeper, gateway, H.323, VoIP, SIP, Tandberg, TMS, video, conference |

Sisälllys

Lyhenteet

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Teoriaa | 1 |
| 2.1 | VoIP | 1 |
| 2.2 | Puheen koodaus | 2 |
| 2.3 | Dial-peerit | 2 |
| 3 | H.323 | 3 |
| 3.1 | Komponentit | 4 |
| 3.2 | H.225, H.245 ja RAS | 5 |
| 3.3 | RTP | 7 |
| 4 | SIP | 9 |
| 4.1 | Komponentit | 9 |
| 4.2 | Viestit | 10 |
| 4.3 | Osoitteistus | 13 |
| 5 | Cyगतen videoneuvotteluympäristön laitteet | 13 |
| 5.1 | ISDN Gateway | 13 |
| 5.2 | Päätelaitteet | 14 |
| 5.3 | Sillat | 15 |
| 5.4 | Gatekeeperit | 15 |
| 5.5 | Ohjelmat | 17 |
| 6 | Laitteiden hallinta ja käytännön esimerkki | 19 |
| 6.1 | TMS-ympäristö | 20 |
| 6.2 | Päätelaitteen rekisteröinti ja gatekeeperin toiminta | 23 |
| 6.3 | Puhelun yhdistäminen | 24 |
| 7 | Yhteenveto | 26 |
| | Lähteet | 28 |

Liitteet

Liite 1. Laitteen rekisteröintilogi VCS Control –gatekeeperiltä

Liite 2. SIP ja H.323 signaali-logit

Liite 3. Jabber-yhteyden logitiedot

Lyhenteet

| | |
|------|---|
| HD | High Definition. Teräväpiirto eli yli 720p-resoluutioinen kuvanlaatu. |
| HTML | HyperText Markup Language. Avoimesti standardoitu verkkosivujen koodauskieli. |
| IP | Internet Protocol. Protokolla, jota käytetään datan Internetin yli kuljettamiseen. |
| ITU | International Telecommunication Union. YK:n alainen televiestintäverkkoja ja -palveluja kansainvälisesti koordinoiva järjestö. |
| LDAP | Lightweight Directory Access Protocol. Hakemistopalvelujen käyttöön tarkoitettu verkkoprotokolla. |
| MCU | Multipoint Control Unit. Videoneuvotteluverkoissa käytettävä laite, joka yhdistää kolme tai useampia laitteita samaan puheluun. |
| RAS | Registration, Admission and Status. SIP-protokollan käyttämä viesti. |
| RTCP | Real-time Transport Control Protocol. RTP-protokollan hallintaprotokolla. |
| RTP | Real-time Transport Protocol. Äänen ja videon reaaliaikaiseen siirtämiseen käytettävä protokolla. |
| SIP | Session Initiation Protocol. Videoneuvotteluverkoissa käytetty signaalointiprotokolla. |
| TCP | Transmission Control Protocol. Tietoliikenneprotokolla, jolla luodaan yhteyksiä tietokoneiden välille, joilla on pääsy Internetiin. |
| TMS | TelePresence Management Suite. Videoneuvotteluverkon laitteiden hallintaan käytettävä ohjelma. |

| | |
|------|---|
| UAC | User Agent Client. SIP-protokollan käyttämä nimitys puhelun vastaanottajasta. |
| UAS | User Agent Server. SIP-protokollan käyttämä nimitys puhelun soittajasta. |
| UDP | User Datagram Protocol. Yhteydetön protokolla, joka ei vaadi yhteyttä laitteiden välille, mutta mahdollistaa tiedostojen siirron. |
| VCS | Video Communication Service. Ciscon videoneuvotteluympäristöjen gatekeepereiden mallinimi. |
| VoIP | Voice over IP. Kokoelma tekniikoita ja protokollia, jotka mahdollistavat äänen ja videon siirtämisen IP-verkkojen yli. |

1 Johdanto

Tämän insinööri työn tarkoituksena on tutustua videoneuvottelu ympäristöjen toimintaan. Työn alussa käydään läpi teoriaa videoneuvotteluun liittyvistä laitteista, protokollista sekä signaloinnista. Käytännön osuudessa toteutetaan yksinkertainen yhteys videoneuvottelulaitteiden välille ja käydään läpi kunkin laitteen rooli tämän yhteyden muodostamisessa. Käytännön osuus on toteutettu Cygate Oy:n videoneuvottelu ympäristössä, joka on yhteydessä Soneran videoneuvottelujärjestelmään.

Työn tavoitteena on käyttöönottaa Tandbergin MXP1700-päätelaite, soittaa tällä videopuheluita toiseen videoneuvottelulaitteeseen SIP- ja H.323-protokollilla ja tutkia puheluiden kulkua eri laitteilla näiden puheluiden aikana. Päätelaite rekisteröidään aluksi gatekeeperille, joka tulee ohjaamaan kaikkia sen soittamia ja vastaanottamia puheluita. Signaloinnin eri vaiheen kunkin puhelun kohdalla ovat nähtävissä gatekeeperiltä. Lisäksi esitellään TMS-ohjelma, jota käytetään kaikkien Cygate Oy:n videoneuvottelu ympäristössä olevien laitteiden hallintaan.

Cygate Oy on TeliaSoneran tytäryhtiö, jolla on toimipisteitä Suomessa ja Ruotsissa. Videoneuvottelu ympäristöjen lisäksi Cygate suunnittelee, asentaa ja ylläpitää IP-tekniologiaan perustuvia integroitua tietoverkkoratkaisuja, joissa yhdistyvät omat ja yhteistyökumppaneiden tuotteet. Cygate tarjoaa järjestelmien ja tietoverkkojen hallinta- ja valvontaratkaisuja sekä hallintapalveluja.

2 Teoriaa

2.1 VoIP

VoIP (Voice over IP) on yleisnimitys protokollille ja tekniikoille, joita käytetään äänen kuljettamiseen IP-verkkojen yli. Nämä tekniikat toteuttavat kaikki yhteydenmuodostamiseen vaadittavat vaiheet, kuten puhelun signaloinnin, puheen digitalisoinnin, äänen koodauksen sekä datan siirron.

VoIP-tekniikat määrittelevät puheluissa käytettävät audiokoodekit. Lisäksi ne hallitsevat, avaavat ja sulkevat puheluita tarpeen mukaan eri sessionhallintaprotokollilla. Koodekit pakkaavat ja purkavat ääni- tai kuvasignaalia joko algoritmin tai tietokoneohjelman avustuksella. Tällä toimenpiteellä pystytään vähentämään signaalien siirto- ja tallennuskapasiteettia. [1; 2; 3.]

2.2 Puheen koodaus

Jotta puhe voitaisiin siirtää verkon yli, se tulee ensin muuttua digitaaliseen muotoon. Analogisesta signaalista otetaan hetkittäisiä näytteitä, joiden pohjalta äänen digitaalinen muoto rakennetaan. Analogisen äänen täydellinen kopiointi vaatisi loputtoman näytemäärän ottamista jokainen sekunti. Riittävän hyvän digitaalisen äänen tuottaminen ei kuitenkaan vaadi samanlaista tarkkuutta.

Yleisesti Nyquistin teoreeman mukaista näytteenottoa pidetään parhaimpana tapana valita näytteenottoväli. Nyquistin teoreeman mukaan näytteitä tulisi ottaa taajuudella, joka on kaksi kertaa suurempi kuin alkuperäisessä signaalissa esiintyvä suurin taajuus. Tällä tarkkuudella pystytään rakentamaan alkuperäistä puhetta vastaava signaali. [4;5.]

$$X(f) \stackrel{\text{def}}{=} \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-i2\pi ft} dt.$$

Kuvio 1. Nyquistin teoreema. [5.]

Kullakin ajanjaksolla otettava näyte pyöristetään lähimpään määriteltyyn digitaaliseen arvoon. Uusi digitaalinen signaali muodostetaan näiden pyöristettyjen arvojen perusteella.

2.3 Dial-peerit

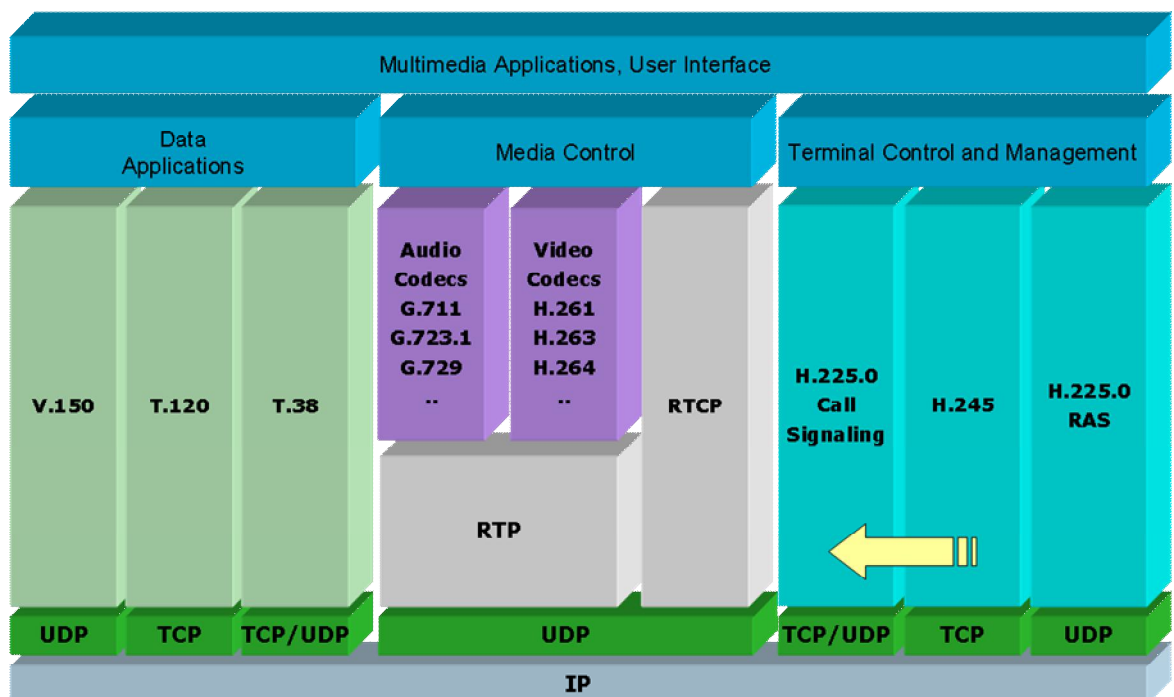
Dial-peerit ovat kuin ääniliikenteen reititystaulu. Jokainen verkon gateway tarvitsee tiedon siitä, mistä kukin verkon puhelinlaite löytyy. Nämä osoitukset tehdään dial-peereillä. Gatewaysta kerrotaan lisää kappaleessa 3.1.2.

Puheluita ohjataan pelkästään seuraavan hypyn perusteella, joten jokaiselle verkon gatewaylle tulee määritellä jokin portti kutakin laitetta varten. Puhelun tullessa gatewaylle gateway tarkistaa puhelun kohteen dial-peerin ja ohjaa puhelun sille osoitetusta portista ulos.

Yksittäisille porteille pystyy määrittelemään useamman dial-peerin. Dial-peerit täytyy määritellä molempiin suuntiin, jotta myös puhelun paluuliikenne löytää takaisin alkuperäiselle laitteelle. [4.]

3 H.323

H.323 on ITUn (International Telecommunication Union) määrittelemä protokollakokoelma konferenssipuheluille. Sen sisältämät protokollat määrittelevät puhelun signaoinnin ja hallinnan, median siirron ja hallinnan sekä käytettävän kaistanleveyden. Se on vertaisverkkoprotokolla, joka ei ole sidonnainen yhteen tiettyyn valmistajaan. H.323 onkin tästä syystä tällä hetkellä eniten käytetty protokollakokoelma ääni- ja videokonferenssipuheluiden järjestämisessä. [2; 6.]



Kuvio 2. H.323-protokollakokoelma. [7.]

3.1 Komponentit

3.1.1 Päätelaitteet

Päätelaitte on jokin puheluun osallistuva laite, joka kommunikoi muiden päätelaitteiden kanssa. Päätelaitteet voivat äänen lisäksi siirtää tavallista sekä videodataa keskenään. Tietokone, videoneuvottelulaite ja matkapuhelin ovat hyviä esimerkkejä päätelaitteesta.

3.1.2 Gateway

Gateway (yhdyskäytävä) on käytännössä VoIPia tukeva reititin. Sen tarkoituksena on mahdollistaa eri protokollia käyttävien laitteiden keskustelu keskenään. Se osaa kääntää ääni- ja videodataa sekä tavallista dataa, ohjata puheluun ja sen hallintaan liittyviä signaaleita sekä toimintoja. Jokainen samassa verkossa oleva gateway on samanarvoinen, ja ne osallistuvat keskenään yhtä paljon signaalin prosessointiin. Niillä kaikilla on omat osoitekirjansa, joiden perusteella ne ohjaavat vastaanottamaansa liikennettä eteenpäin. [2.]

3.1.3 Gatekeeper

Gatekeeper (portinvartija) on valinnainen osa H.323-verkkoa. Se toimii keskitettynä puheluiden ohjaajana. Kaikki gatekeeperiin yhteydessä olevat laitteet rekisteröityvät ensin gatekeeperille, jonka jälkeen tämä alkaa tarvittaessa yhdistää puheluita laitteiden välillä. Jos gatekeeper on käytössä, kaikki puheluun osallistuvat laitteet ottavat yhteyden toisiinsa sen kautta. Ilman gatekeeperiä puhelun osapuolet neuvottelevat puhelun avauksen keskenään.

Gatekeeper suorittaa seuraavia toimintoja:

- Osoitekäännös: muuttaa nimimerkit IP-osoitteiksi.
- Pääsynvalvonta: rajoittaa verkon resurssien käyttöä puhelujen kaistarajoitusten perusteella.

- Siirtonopeuden hallinta: vastaa siirtonopeuskyselyihin ja muutoksiin.
- Aluehallinta: tarjoaa palveluja rekisteröityneille laitteille.
- Puheluiden oikeuttaminen: torjuu valtuuttamattomia puheluita.
- Kaistanleveyden hallinta: rajoittaa yhtäaikaisten yhteyksien määrää.
- Puheluiden hallinta: pitää kirjaa käynnissä olevista puheluista. [2.]

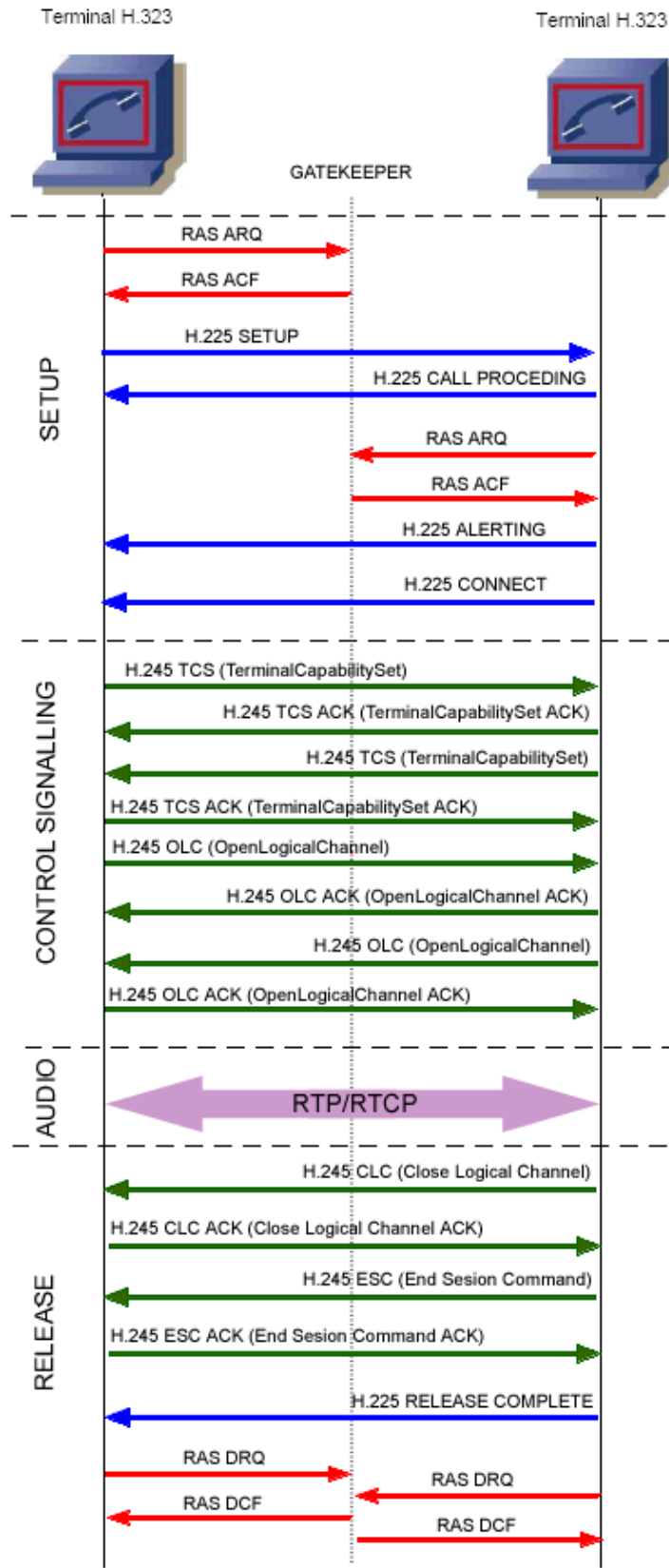
3.1.4 Sillat

Sillat (MCU, Multipoint Control Unit) ovat laitteita, joita käytetään, kun puheluun yhdistyy kolme tai useampia keskenään kommunikoivia päätelaitteita. Kaikki nämä laitteet lähettävät oman datansa sillalle, joka prosessoi saamansa tiedon ja lähettää sen tasaisena virtana takaisin puhelun päätelaitteille. [2.]

3.2 H.225, H.245 ja RAS

H.225- ja H.245-protokollat vastaavat H.323-protokollaan perustuvan puhelinyhteyden muodostumisesta. H.225 neuvottelee puhelun alkuasetukset laitteiden välillä, jonka jälkeen H.245 neuvottelee puhelun tiedonsiirrossa käytettävät ominaisuudet, kuten käytettävät koodekit.

RAS-protokollaa (Registration, Admission and Status) käytetään gatewaylle rekisteröitymiseen. Kuvio 3 näyttää koko puhelunavausprosessin vaihe vaiheelta, kun gatekeeper on käytössä. [2.]



Kuvio 3. H.323-protokollan neuvotteluvaiheet. [8.]

Yhteydenoton alussa vasemmanpuoleinen päätelaite rekisteröityy gatekeeperille käyttäen RAS-protokollaa. RAS ARQ on gatekeeperille lähetetty rekisteröintipyyntö, johon gatekeeper vastaa rekisteröinnin vahvistavalla RAS ACF -viestillä.

Seuraavaksi päätelaite lähettää toiselle päätelaitteelle SETUP (asennus) -viestin H.255-protokollalla. Viesti sisältää yhteyden vaatimat IP-osoitteet ja käytettävät portit. Viestin vastaanottanut päätelaite vastaa CALL FORWARDING (puhelun siirto) -viestillä, jonka jälkeen sekin rekisteröityy gatewaylle. Tämän jälkeen laite lähettää vielä ALERTING (hälyttää) -viestin, jonka aikana puhelu on alkanut hälyttää vastaanottajan päässä. CONNECT (yhdistynyt) -viestin jälkeen yhteys laitteiden välille on avattu.

Yhteyden avauksen jälkeen laitteet neuvottelevat puhelun ominaisuudet, kuten kumpi laitteista toimii yhteyden aikana päälaitteena, puheluun osallistuvien käytössä olevat tiedonsiirtokapasiteetit sekä käytettävät ääni- ja videokodekit. TCS-viestit (Terminal Capability Set) määrittelevät nämä ominaisuudet, jonka jälkeen datan vastaanoton ja koodaamisen salliva looginen kanava avataan OLC-viesteillä (Open Logical Channel). Tässä vaiheessa puhelua puhe tai kuva alkaa kulkea päätelaitteiden välillä.

RTP- ja RTCP-protokollia käytetään äänen ja kuvan reaaliaikaiseen siirtoon puhelun aikana. Näistä protokollista on enemmän tietoa kappaleessa 3.3.

Puhelun päätyttyä CLC-viestit (Close Logical Channel) sulkevat loogisen kanavan, jonka jälkeen ESC-viestit (End Session Command) sulkevat laitteiden välisen session. Puhelun vastaanottanut laite lähettää vielä RELEASE COMPLETE -viestin (irrotus valmis), jonka jälkeen molempien laitteiden rekisteröinti poistetaan gatekeeperiltä. [8.]

3.3 RTP

Tiedonsiirto VoIP-ympäristössä tapahtuu RTP-protokollalla (Real-time Transport Protocol). RTP:n ohella toimii myös RTCP (Real-time Transport Control Protocol), joka hallinnoi RTP:n kautta tapahtuvaa tietovirtaa.

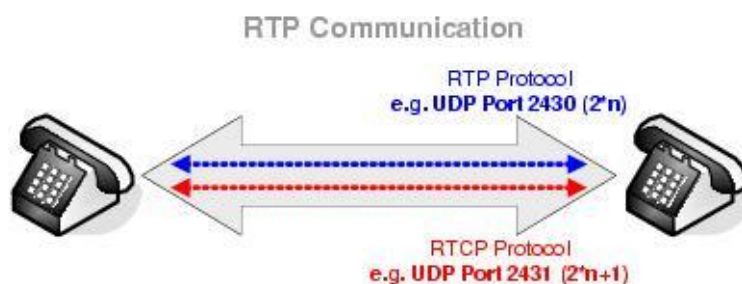
RTP toimii UDP-protokollan päällä, sillä useimmat RTP:tä käyttävät sovellukset eivät toimi riittävän hyvin korkealla viiveellä. Tiedonsiirto UDP:lla on hyvin nopeaa TCP:hen verrattuna, sillä UDP-pakettien rakenne on paljon yksinkertaisempi kuin TCP-pakettien.

UDP ei esimerkiksi tarkista pakettien pääsyä perille, kuten TCP. Tästä syystä UDP:n lähettämät paketit saattavat rikkoutua tai hävitä matkalla päämääräänsä. Näitä paketteja ei missään vaiheessa lähetetä enää uudelleen.

Video- ja ääniliikenteessä mahdollisimman monen paketin tulisi saapua perille ehjänä, jotta kuvan- ja äänenlaatu eivät heikkenisi liiaksi. RTP on suunniteltu korjaamaan tämä UDP:n heikkous. [2; 9.]

RTP tukee seuraavia toimintoja:

- Sekvenssien numerointi: pääasiassa pakettihäviön huomaamiseen tarkoitettu toiminto, jossa tarkistetaan pakettien oikea saapumisjärjestys määränpäähän. Puuttuvia paketteja ei pyydetä uudelleenlähetettäväksi.
- Aikaleimaus: paketit voidaan tämän avulla asettaa kronologisesti oikeaan järjestykseen. Protokolla käyttää pientä puskuria viive-erojen minimoimiseksi.
- Tietosisällön tyyppin tunnistaminen: tunnistaa paketin sisältämän tiedon tyyppin, kuten käytetyn koodekit tai mediaformaatin. Tämä mahdollistaa myös formaattimuutokset kesken tietovirran. [2.]



Kuvio 4. RPT- ja RTCP-protokollien porttijako. [10.]

RTP:lle ei ole määritelty omaa porttia, mutta useimmiten sille määritellään parillinen portti väliltä 16384-32767. RTP:stä on olemassa myös salattu (SRTP) ja pakattu (cRTP) versio. [9.]

RTCP on RTP:n rinnakkaisprotokolla, joka tarkkailee RTP:n toimintaa ja lähettää ajoittain ohjausviestejä, joilla se säätelee tiedonsiirron ominaisuuksia. RTCP:n päätarkoituksena

on tiedonsiirron laaduntarkkailu pakettien määrän, pakettihävikin, viiveen ja viiveen-vaihtelun perusteella. RTCP käyttää yleensä RTP:lle määritetystä portista seuraavaa paritonta porttia, kuten kuviossa 4. on ilmaistu. [2.]

4 SIP

Toisin kuin H.323, SIP (Session Initiation Protocol) ei ole protokollakokoelma. Se on yksittäinen protokolla, joka pohjautuu useaan vanhempaan protokollaan, kuten HTTP:hen, SMTP:hen ja DNS:ään. [4.]

4.1 Komponentit

SIP-verkot koostuvat suurimmilta osin samoista laitteista kuin H.323-verkot. Laitteissa ja niiden nimeämisissä on kuitenkin eroja, jotka käydään läpi tässä kappaleessa.

4.1.1 Agentit

SIP kutsuu puhelun eri osapuolia agenteiksi. Agenteja on kahta tyyppiä: UAC (User Agent Client) ja UAS (User Agent Server). Käytännössä lähes kaikki puhelun osallistuvat laitteet kuitenkin ovat kummankin agentin roolissa, mutta vain yhdessä roolissa kunkin puhelun aikana. UAC-agentti pystyy soittamaan puheluita ja UAS-agentti pystyy vastaanottamaan niitä. Täten esimerkiksi puhelimet ovat molemmissa rooleissa, sillä niillä voi sekä soittaa että vastaanottaa puheluita. [2.]

4.1.2 SIP-palvelimet

SIPissä on neljä eri palvelintyyppiä. Nämä palvelimet vastaavat H.323:n gatewaytä. Kaikkien näiden palvelimien roolit voi sulauttaa yhdeksi ainoaksi palvelimeksi, mutta koska ne voi pitää myös erillään, käydään jokaisen palvelimen ajama rooli erikseen läpi. Tämä saattaa myös selkeyttää niiden toiminnan ymmärtämistä.

SIP edustapalvelin

Edustapalvelin (proxy server) toimii SIP-ympäristössä välikätenä päätelaitteiden ja muiden palvelimien välillä. Lähettäessään SIP-pyyntön, päätelaite ottaa yhteyden edustapalvelimeen, joka ohjaa pyynnön edelleen asiaankuuluvalla palvelimelle käsiteltäväksi. [2; 4.]

Rekisteröintipalvelin

Rekisteröintipalvelin (registrar server) rekisteröi UAC-agentit käytössä olevaan SIP-ympäristöön. Tämä palvelin on yleensä sulautettu johonkin muuhun palvelimeen, sillä käyttäjän rekisteröinti ei vaadi paljoa resursseja. [2; 4.]

Ohjauspalvelin

Ohjauspalvelin (redirect server) lähettää päätelaitteelle tarvittavat tiedot oikealle palvelimelle yhdistämiseen. Päätelaite lähettää ensimmäisen viestin ohjauspalvelimeen. Palvelin lähettää päätelaitteelle tiedot siitä, mistä sen etsimä palvelin tai päätelaite löytyy. Saatuaan tämän tiedon päätelaite voi ottaa suoraan yhteyden etsimäänsä laitteeseen. [2; 4.]

Sijaintipalvelin

Sijaintipalvelin (location server) pystyy päättelemään halutun osoitteen tietokantojen perusteella. Se pystyy esimerkiksi selvittämään LDAP-muodossa (Lightweight Directory Access Protocol) tulleen pyynnön osoitteen etsimällä kyseisen merkinnän tiedot LDAP-palvelimelta. Näin esimerkiksi käyttäjänimellä tehty yhteyspyyntö voidaan ohjata oikealle laitteelle. [2; 4.]

4.2 Viestit

Kaikki SIPin viestintä on tekstimuotoista ja siksi helposti ymmärrettävissä. Taulukot 1 ja 2 näyttävät kaikki SIP-viestit kuvauksineen sekä näihin lähetettävien vastausten peruskuvaukset. [4.]

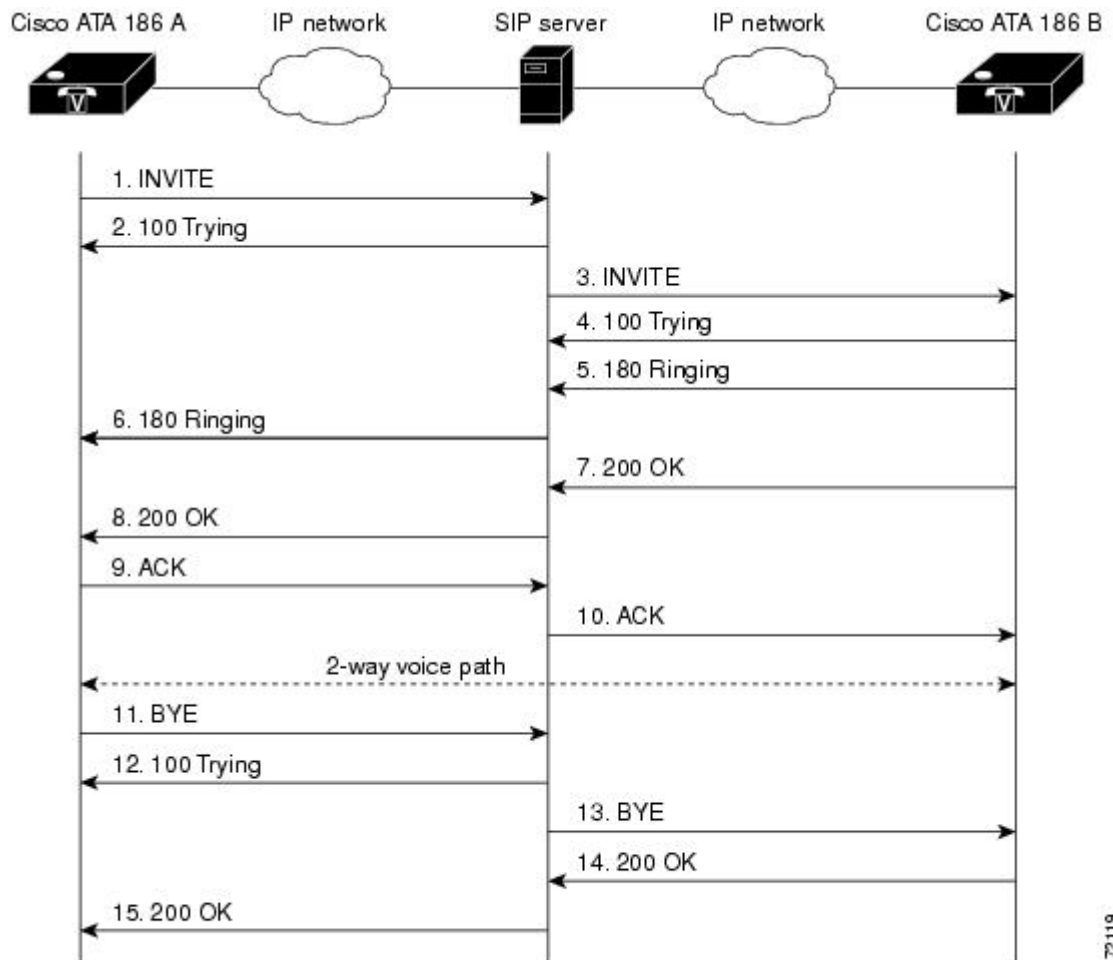
Taulukko 1. SIP-viestit kuvauksineen. [11.]

| SIP-viesti | Kuvaus |
|------------|---|
| INVITE | Kutsuu käyttäjän puheluun |
| ACK | Vahvistaa INVITE-viestin perilletulon |
| BYE | Sulkee puhelun |
| CANCEL | Peruuttaa vastausta odottavat kyselyt |
| OPTIONS | Tiedustelee palvelimen ominaisuuksia |
| REGISTER | Rekisteröi käyttäjän sen hetkisen sijainnin |

Taulukko 2. SIP-vastaukset kuvauksineen. [11.]

| SIP-vastaus | Kuvaus |
|-------------|------------------------|
| 1xx | Tiedottavat viestit |
| 2xx | Vahvistavat viestit |
| 3xx | Uudelleenohjausviestit |
| 4xx | Virheviestit |
| 5xx | Palvelinvirheviestit |
| 6xx | Yleiset virheviestit |

Kaikki vastausviestit ovat kaikille Internetin käyttäjille tutussa muodossa. Nämä viestit käyttävät HTML-viestien muotoa. Esimerkiksi virheviesti 404, kohdetta ei löytynyt, on täysin sama internetselaimessa sekä SIPissä. [4.]



Kuvio 5. SIP-protokollan neuvotteluvaiheet edustapalvelimen kautta. [12.]

Kuviossa 5 on kuvattu puhelun eri vaiheet käytettäessä SIPiä. Prosessi on hyvin samanlainen kuin H.323:lla, mutta laitteiden välinen keskustelu on helpommin luettavissa viestien selkokieliisyyden takia.

Vasemmalla oleva laite A aloittaa puhelun lähettämällä INVITE-viestin SIP-palvelimen ohjattavaksi laitteelle B. Palvelin vastaa viestiin 100 Trying-viestillä, jolla se ilmoittaa vastaanottaneensa INVITE-viestin. Palvelin ohjaa INVITE-viestin seuraavaksi laitteelle B.

Laite B vastaa palvelimelle 100 Trying-viestin lisäksi 180 Ringing-viestillä, jonka se haluaa lähettää laitteelle A. Viestin saavuttua laitteelle A laite B lähettää OK-viestin, jolla se ilmoittaa yhteyden olevan avattavissa. Kun OK-viesti saapuu palvelimen kautta laitteelle A, se lähettää ACK-viestin laitteelle B, jonka saavuttua perille yhteys avataan.

Lopetettaessa laite A lähettää BYE-viestin palvelimelle, joka välittää sen taas laitteelle B. Kun B:n OK viesti saapuu laitteelle A, puhelu katkaistaan. [12.]

4.3 Osoitteistus

SIPin osoitteistus on samaa muotoa kuin Internetin URL-osoitteet. Esimerkiksi sip:kayttaja@palvelin.com olisi mahdollinen SIP-käyttäjäosoite. Käyttäjän osuus osoitteesta voi olla myös puhelinnumeromuodossa ja palvelimen osoite IP-osoite muodossa. Esimerkiksi kayttaja@10.10.10.10 ja 0501231234@esimerkki.com ovat sallittuja SIP-osoitteita. [2; 4.]

5 Cygaten videoneuvotteluympäristön laitteet

Tässä luvussa esitellään esimerkkitapauksessa käytettävä videoneuvotteluympäristö. Ympäristöön kuuluu useita päätelaitteita, jotka käydään vain pääpiirteittäin läpi, sekä gatekeeper. Käytössä on myös siltoja, mutta ne sijaitsevan Soneran videoneuvottelujärjestelmässä. Kaikki asetukset tehdään Ciscon TMS-ohjelmalla. Päätelaitteet käyttävät Movi-ohjelmaa. Cygaten ja Soneran videoneuvotteluympäristöt ovat yhteydessä toisiinsa, joten osa käytettävistä laitteista löytyy Cygaten verkon sijaan Soneran verkosta.

5.1 ISDN Gateway

Ympäristön ainoa gateway on Soneran verkosta löytyvä Cisco ISDN GW 3241. Tämän sillan tarkoituksena on yhdistää puhelinverkosta tulevat puhelut IP-verkkoon ja toisinpäin. Laitteelle on määritelty sääntöjä, joiden perusteella puhelinverkosta tulevat puhelut voidaan ohjata oikeisiin videoneuvottelulaitteisiin tai siltoihin.



Kuvio 6. Cisco ISDN GW 3241. [13.]

Cisco ISDN GW 3241 tukee 720p videoresoluutiota. Se kykenee jopa 120 äänipuheluun 64 kbps nopeudella ja 60 videopuheluun 128kbps nopeudella. [14.]

5.2 Pätelaitteet

Cygaten videoneuvottelu ympäristön päätelaitteet ovat pääasiassa Cisco EX60 tai EX90-malleja. Laitteet ovat lähes identtisiä muun kuin kokonsa suhteen. Molemmille on listattu seuraavat ominaisuudet:

- 1080p30 ja 720p60 videoresoluutiotuki
- Tukevat sekä H.323- että SIP-protokollia
- Kosketusnäyttö laitteen hallintaan
- Sisäänrakennettu kamera HD-tuella
- Headset. [15.]



Kuvio 7. Ciscon EX60 (vasemmalla) ja EX90. [16.]

Cyगतella on myös käytössä erillisiä videoneuvottelutiloille suunniteltuja laitteita. Käytössä olevat Ciscon C20, C40 ja C60 eroavat toisistaan suorituskyvyssään sekä liitettävien laitteiden määrässä. Esimerkiksi C40 tukee kolmea samanaikaista HD-videolähdettä ja kahta mikrofonia, kun taas C60 tukee viittä HD-videolähdettä ja neljää mikrofonia. [17.]



Kuvio 8. Ciscon C60-konferenssipääte. [18.]

5.3 Sillat

Sillat yhdistävät kolme tai useampia laitteita samaan konferenssipuheluun. Cyगतella ei tällä hetkellä ole yhtään siltaa käytössä, mutta Soneran videoneuvotteluympäristössä on käytössä Cisco TelePresence MSE 8010 siltoja, jotka ovat tarvittaessa käytettävissä.

5.4 Gatekeeperit

Cyगतen videoneuvotteluympäristössä on käytössä kaksi gatekeeperiä: Ciscon VCS Control ja Expressway. VCS Control toimii Cyगतen sisäverkossa, kun taas Expressway on julkisessa verkossa. Kaikki gatekeeperien hallinnointi voidaan tehdä laitteelle suoraan. Tässä videoneuvotteluympäristössä on kuitenkin käytössä TMS, joka helpottaa laitteen hallinnointia huomattavasti. TMS:stä kerrotaan lisää kappaleessa 5.4.1.

5.4.1 VCS Control

Ciscon VCS (Video Communication Service) Control on Cygate Oy:n sisäverkossa oleva gatekeeper. Kaikki Cyगतen sisäverkon videoneuvottelulaitteet rekisteröityvät tälle gatekeeperille, joka puolestaan päättää, mitkä puhelut laitteiden välillä sallitaan ja minne ne ohjataan. Sisäverkon videoneuvotteluissa päätelaitteet yleisesti keskustelevat suoraan keskenään, kun gateway on ensin hoitanut puheluiden signaloinnin eli avauksen.



Kuvio 9. Ciscon VCS gatekeeper. [19.]

Ciscon VCS-laitteet tukevat sekä SIP- että H.323-protokollia. Kaikki yhteydet päätelaitteiden, siltojen ja gatekeeperin välillä toteutetaan H.323-protokollalla Cygaten videoneuvotteluympäristössä. SIPiä puolestaan käytetään esimerkiksi kotikoneelta konferenssiin liityttäessä.

5.4.2 VCS Expressway

VCS Expressway on käytännössä täysin sama laite kuin VCS Control, mutta se sijaitsee sisäverkon sijaan julkisessa verkossa. Mikäli jokin päätelaite tai käyttäjä haluaa soittaa Cygaten sisäverkossa sijaitsevalle laitteelle, sen tulee ensin rekisteröityä Expressway gatekeeperille, joka puolestaan ottaa yhteyden sisäverkossa olevaan Control-gatekeeperiin. Tämän jälkeen Control avaa yhteyden ulospäin sallien ulkoverkosta tulevan käyttäjän haluaman yhteyden sisäverkon laitteeseen. Tämä helpottaa huomattavasti palomuurisääntöjen tekoa, sillä ainoastaan gatekeepereiden välinen kommunikointi tulee sallia.

Sisäverkosta ulospäin soitettaessa sisäverkon päätelaite ottaa yhteyden Controlliin, joka puolestaan ohjaa signaloinnin edelleen Expresswaylle. Expressway etsii halutun julkisesta verkosta itselleen rekisteröityneen päätelaitteen, jolle se lopulta ohjaa puhelun.

Expressway eroaa toiminnassaan Controllista siinä, että se hallitsee kaikkea päätelaitteiden välistä liikennöintiä. Siinä missä Control lopettaa sisäverkon laitteiden puhelun oh-

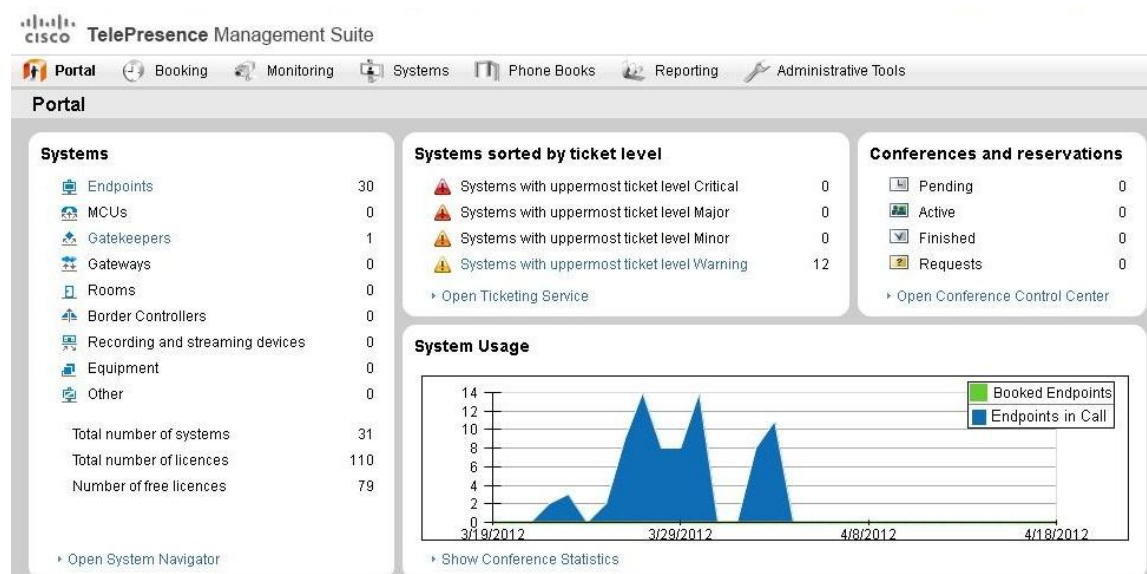
jaamisen signaloinnin jälkeen, Expressway hallinnoi sisä- ja ulkoverkon välistä liikennöintiä jatkuvasti. Kaikkien laitteiden lähettämä data kerätään ensin Expresswaylle, joka jakaa kunkin päätelaitteen datan edelleen toisille päätelaitteille.

5.5 Ohjelmat

Cyगतen videoneuvotteluympäristössä on käytössä kaksi ohjelmaa: TMS ja Jabber. TMS:llä hallinnoidaan videoneuvotteluympäristön laitteita ja Jabber on päätekäyttäjien client-ohjelma, joilla puheluihin liitytään esimerkiksi kotoa.

5.5.1 TMS

Cisco TMS (TelePresence Management Suite) on keskitetty hallintatyökalu kaikille neuvotteluympäristön laitteille ja niiden välisille yhteyksille. Jokainen paikallisessa verkossa oleva neuvotteluun liittyvä laite (päätelaitteet, gatewayt, sillat ja gatekeeperit) rekisteröidään TMS:ään, josta niitä siitä eteenpäin hallitaan.



Kuvio 10. Cyगतen TMS:n oletusnäkyvä.

TMS:ssä luodaan laitteille profilli ja provisiointiasetukset. Kullekin laitteelle määritellään tämän jälkeen TMS:n IP-osoite. Laitteet yhdistyvät TMS:ään, josta niille syötetään ennalta määrätty asetukset. Kun laitteet ovat rekisteröityneet TMS:ään, voidaan kaikki niiden hallinta tehdä TMS:n graafisen käyttöliittymän kautta. Kuvion 10 vasemmassa

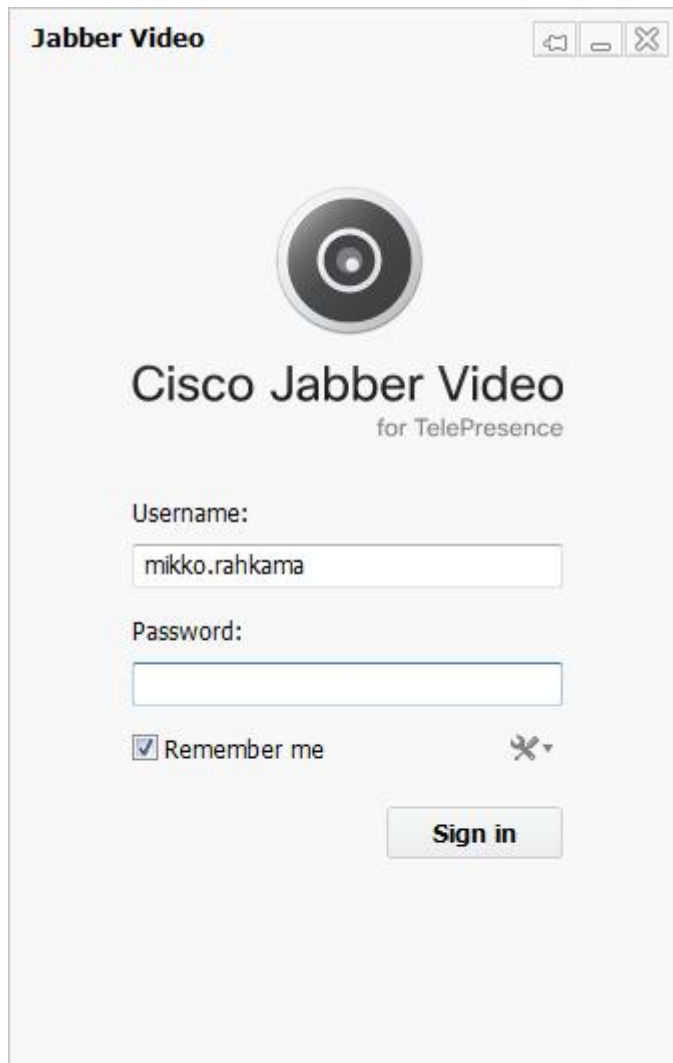
laidassa näkyy TMS:lle rekisteröidyt ja käytössä olevat laitteet. Ylhäällä keskellä näkyvät järjestelmän vikaviestit ja oikealla puhelu- ja varaustiedot. Kuvan alalaidassa näkyy taulukko verkon käyttökuormasta.

5.5.2 Jabber

Jabber on Ciscon viestintäohjelma, jonka avulla voi viestiä reaaliaikaisesti joko tekstin, kuvan, äänen tai samanaikaisesti kaikkien näiden välityksellä. Soneran ympäristössä kotikäyttäjät voivat osallistua videoneuvotteluihin sen avulla, mikäli heillä on käytössä web-kamera. Jabber, kuten lähes kaikki muutkin vastaavat ohjelmat, käyttää SIP-protokollaa videoyhteyksien luomiseen.

Jabber on saatavilla seuraaville laitteille ja käyttöjärjestelmille:

- Mac
- Windows
- Android
- BlackBerry
- iPhone
- Nokian puhelimet. [20.]



Kuvio 11. Cisco Jabber Video Windows -version sisäänkirjautumisnäkyvä.

6 Laitteiden hallinta ja käytännön esimerkki

Tässä osiossa tutustutaan videoneuvottelulaitteiden hallintaan, muodostetaan videoneuvotteluyhteys ja katsotaan tarkemmin, mitä kullakin laitteella tapahtuu tuon yhteyden muodostamisen aikana. Päätelaitteina käytetään Tandbergin 1700MXP- sekä Ciscon EX90-laitteita. Cygate Oy:n turvallisuuspolitiikan takia näissä esimerkeissä käytettäviä IP- ja MAC-osoitteita eikä muita yksityisiä tietoja voida näyttää.

6.1 TMS-ympäristö

Cygaten videoneuvotteluympäristössä kaikkien laitteiden hallinta tapahtuu TMS:n kautta. Laitteelle luodaan profiili TMS:ään, joka löytää profiiliin kuuluvan laitteen IP-osoitteen avulla.

Tästä eteenpäin kaikkia laitteen asetuksia aina käyttäjänimestä H.323- ja SIP-protokollien asetuksiin pystyy hallitsemaan TMS:n yksinkertaisen käyttöliittymän kautta.

Mikko Rahkama
 System Type: TANDBERG 1700MXP System status: Idle Network Address: [REDACTED] Connectivity: Reachable on LAN

Auto answer is switched off on the system. This means that TMS will not be able to auto connect incoming calls on this system. More...

Summary **Settings** Call Status Phone Book Connection Permissions Logs

View Settings Edit Settings Extended Settings Compare Settings Persistent Settings Ticket Filters

General

| | | | |
|-----------------------|--|----------------------|--|
| Name: | Mikko Rahkama | Status: | |
| International Name: | | Your Access: | |
| System Type: | TANDBERG 1700MXP | System Contact: | |
| Manufacturer: | TANDBERG | Description: | |
| Network Address: | [REDACTED] | Folders with system: | |
| System Usage Type: | Meeting Room | | |
| System Connectivity: | Reachable on LAN | | |
| MAC Address: | [REDACTED] | | |
| Track System by: | MAC Address | | |
| TMS System Id: | 13 | | |
| ISDN Zone: | Cygate | | |
| IP Zone: | Cygate | | |
| Daylight Saving Time: | On | | |
| Time Zone: | (GMT + 02:00) Helsinki, Riga, Tallinn, Vilnius | | |
| Password: | ***** | | |

Configuration

| | | | |
|---------------------|------------|------------------------|--|
| Software Version: | F9.1.1 PAL | Last Settings Backup: | |
| Hardware Serial No: | 39B01938 | Last Settings Restore: | |

Call Settings

| | | | |
|----------------------------|------|--------------|--|
| Maximum ISDN Bandwidth: | 0 | ISDN Number: | |
| Maximum IP Bandwidth: | 1920 | E.164 Alias: | |
| Max Number of Video Calls: | 1 | H.323 ID: | |
| Max Number of Audio Calls: | 1 | SIP URI: | |
| Billing Code Required: | No | | |
| Microphone: | On | | |
| Volume: | 10 | | |
| Autoanswer: | Off | | |

Network Settings

| | | | |
|---------------------------------|------------|-------------------------|--|
| H.323 Call Setup Mode: | Gatekeeper | SIP Mode: | |
| Gatekeeper Discovery: | Manual | SIP Compatibility Type: | |
| Gatekeeper Registration Status: | Registered | SIP Server Discovery: | |

Force Refresh

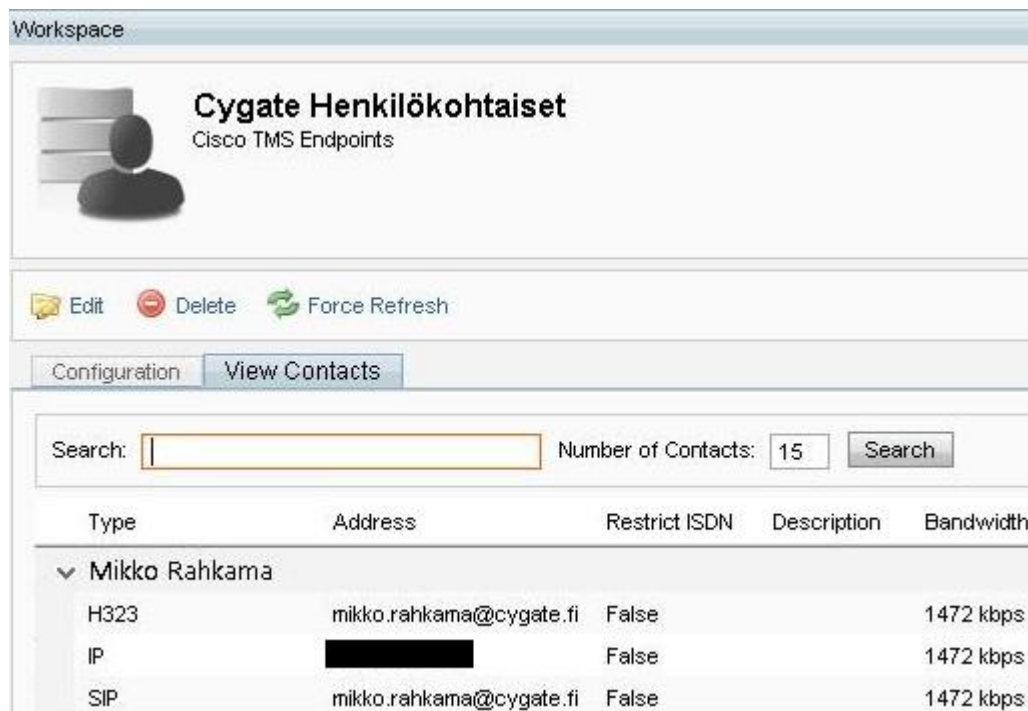
Kuvio 12. Päätelaitteen mikko.rahkama asetukset TMS:ssä.

Kuviossa 12 on kuvankaappaus mikko.rahkama-laitteen asetuksista TMS:ssä. Laitteen perusasetuksiin kuuluu laitteen nimen lisäksi muun muassa sen malli, IP- ja MAC-osoitteet sekä aikavyöhyke.

Puheluasetuksista voi säätää sallittujen puheluiden määrää sekä videolle että äänelle, maksimi kaistanleveys puheluille sekä automaattivastauksen vastaanottaville puheluille. Tästä osioista löytyy myös valinnat laitteen SIP- ja H.323-tunnusten muuttamiseen.

Laitteen asetuksista löytyvät myös verkkoasetukset. Näiden asetusten alta pystyy muuttamaan esimerkiksi käytettävän gatekeeperin osoitteen tai vaikka laittamaan laitteella SIP-protokollan käytön kokonaan pois päältä.

Perusasetusten lisäksi TMS:ään on määritelty osoitekirjoja, jotka sisältävät kaikki Cygaten videoneuvotteluympäristössä olevat laitteet. Nämä osoitteet toimivat kirjanmerkeinä, joiden avulla kuhunkin laitteeseen on helppo soittaa. Osoitteet siirretään kullekin laitteelle aina TMS-päivitysten yhteydessä, mikä on ajastettu tapahtumaan kerran päivässä. Laitteille on myös mahdollista luoda käsin paikallisia osoitetietoja.



The screenshot shows the Cisco TMS interface for 'Cygate Henkilökohtaiset' (Cisco TMS Endpoints). The 'View Contacts' tab is active, showing a search bar and a 'Number of Contacts' field set to 15. Below this is a table of contacts for Mikko Rahkama.

| Type | Address | Restrict ISDN | Description | Bandwidth |
|-----------------|-------------------------|---------------|-------------|-----------|
| ▼ Mikko Rahkama | | | | |
| H323 | mikko.rahkama@cygate.fi | False | | 1472 kbps |
| IP | [REDACTED] | False | | 1472 kbps |
| SIP | mikko.rahkama@cygate.fi | False | | 1472 kbps |

Kuvio 13. Kuva TMS:n osoitekirjasta.

TMS pitää lokia kunkin laitteen yhteydenotoista. Lokeista näkyvät rekisteröintirytykset, laitteelle kirjautumisyrytykset, soitetut puhelut sekä laitteen asetusten muutoshistorian, kuten kuvioista 14 voi nähdä.

| Mikko Rahkama | | |
|-------------------------------|-------------------------|--|
| System Type: TANDBERG 1700MXP | System status: Idle | Network Address: [REDACTED] Connectivity: Reachable on LAN |
| Summary | Settings | Call Status |
| Phone Book | Connection | Permissions |
| Logs | | |
| Trap Log | History | Call Log |
| Ticket log | Audit Log | |
| Grid Options | | |
| Number of records to show: | 10 | Refresh |
| Time | Event Type | Description |
| 3/28/2012 8:22:10 AM | Connected | Call id: 1 Port id: 1 Remote Number: [REDACTED]@cygate.fi Remote Name: Direction: Incoming CallProtocol: H.323 Bandwidth: 1472 kbps Encryption Mode: Aes128 Call id: Port id: 1 |
| 3/27/2012 6:59:40 AM | Disconnected | Remote Number: helsinki.vuosi@cygate.fi Remote Name: Direction: Outgoing CallProtocol: SIP Bandwidth: 1472 kbps Encryption Mode: Aes128 Duration: 00:00:04; Cause Code: Normal call clearing Call id: 1 Port id: 1 |
| 3/27/2012 6:59:36 AM | Connected | Remote Number: helsinki.vuosi@cygate.fi Remote Name: Direction: Outgoing CallProtocol: SIP Bandwidth: 1472 kbps Encryption Mode: Aes128 Call id: Port id: 1 |
| 3/27/2012 6:58:44 AM | Disconnected | Remote Number: helsinki.vuosi@cygate.fi Remote Name: Direction: Outgoing CallProtocol: H.323 Bandwidth: 1472 kbps Encryption Mode: Aes128 Duration: 00:00:03; Cause Code: Normal call clearing Call id: 1 Port id: 1 |
| 3/27/2012 6:58:41 AM | Connected | Remote Number: helsinki.vuosi@cygate.fi Remote Name: Direction: Outgoing CallProtocol: H.323 Bandwidth: 1472 kbps Encryption Mode: Aes128 Call id: Port id: 1 |
| 3/26/2012 4:13:00 PM | Disconnected | Remote Number: [REDACTED]@cygate.fi Remote Name: Direction: Outgoing CallProtocol: H.323 Bandwidth: 1472 kbps Encryption Mode: Off Duration: 00:00:00; Cause Code: Normal call clearing |
| 3/26/2012 2:28:50 PM | Gatekeeper Registration | Gatekeeper IP Address: [REDACTED] E.164 Alias: Gatekeeper Status: Registered |
| 3/26/2012 2:28:50 PM | Gatekeeper Registration | Gatekeeper IP Address: E.164 Alias: Gatekeeper Status: Inactive |
| Previous Next | | |

Kuvio 14. Kuva TMS:n laitelogista.

TMS:n kautta pystyy seuraamaan myös gatekeeperien toimintaa. Järjestelmästä pystyy päätelaitteiden tavoin muokkaamaan kaikkia gatekeeperien asetuksia. Lokien lisäksi TMS:stä pystyy myös seuraamaan aktiivisia puheluita ja gatekeeperille rekisteröityneitä laitteita.

Vaikka TMS onkin hyvin yleispätevä työkalu, ei sen kautta pysty muokkaamaan kaikkia gatekeeperin asetuksia. Esimerkiksi SIP- ja H.323-protokollien käyttö ja niiden porttiallokaatiot sekä UDP:lle että TCP:lle löytyvät ainoastaan gatekeeperien omista asetuksista.

6.2 Päätelaitteen rekisteröinti ja gatekeeperin toiminta

Videoyhteyden muodostus aloitetaan rekisteröimällä päätelaite Cygaten VSC Control gatekeeperille. Laitteelle annetaan tuon gatekeeperin IP-osoite, jonka jälkeen rekisteröityminen tapahtuu automaattisesti. Koska päätelaite tukee sekä H.323-protokollaa että SIPiä, täytyy molemmille protokollille määritellä gatekeeperin osoite erikseen. Lisäksi laitteelle annetaan SIP- ja H.323-tunnukset, jotka näkyvät rekisteröintilogissa Dst-alias-kentässä. Gatekeeper käyttää näitä tunnuksia lokaaliverkon yhteyksien muodostamiseen. Gatekeeperille on sallittu kaikki paikallisverkosta tulevat yhteydenotot, joten laitteelle ei tarvitse tehdä erillisiä lupia rekisteröinnin sallimiseksi.

```

tvcs: Event="Registration Accepted" Service="H323" Dst-ip="██████████" Dst-port="1719" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="MIKKO.RAHKAMA@cygate.fi"
tvcs: Event="Registration Requested" Service="H323" Src-ip="██████████" Src-port="1719" Src-alias-type="H323" Src-alias="MIKKO.RAHKAMA@cygate.fi" Protocol="UJ
tvcs: Event="Registration Accepted" Service="SIP" Src-ip="██████████" Src-port="5061" Protocol="TLS" AOR="MIKKO.RAHKAMA@cygate.fi" Contact="sip:
tvcs: Event="Registration Requested" Service="SIP" Src-ip="██████████" Src-port="5061" Protocol="TLS" AOR="MIKKO.RAHKAMA@cygate.fi" Contact="sip:MIKKO.RAHK

```

Kuvio 15. Kuva VCS Control -gatekeeperin logista laitteen rekisteröityessä.

Kuvion 15 logikaappauksesta näkyy, että laite rekisteröityy erikseen molemmilla protokollilla. Piiloitetut IP-osoitteet ovat 1700MXP:n oma IP-osoite. H.323 käyttää laitteen aliasta, joka on määritelty ennalta laitteelle. SIP puolestaan rekisteröityy laitteen SIP osoitteella sip:mikko.rahkama@cygate.fi. Rekisteröinnin lokirivit löytyvät kokonaisuudessaan liitteestä 1.

Kun laite on rekisteröitynyt gatekeeperille, se pystyy soittamaan ja vastaanottamaan puheluita muilta ympäristössä olevilta laitteilta. Gatekeeperille on määritelty hakusäännöt, joiden perusteella se pystyy ohjaamaan puhelut halutuille laitteille. Paikallisessa verkossa tehtävät puhelut ohjataan suoraan halutuille laitteille. Hakusäännöt täsmäävät yhteydenottoihin, kuten puhelinnumeroihin, jotka muutamaa viimeistä numeroa lukuun ottamatta kertovat gatekeeperille, mihin verkkoon puhelut tulisi ohjata. Hakusäännön jälkeen tulevat numerot puolestaan määrittelevät verkosta löytyvän yksittäisen laitteen.

Hakusäännöt ovat Regex-muodossa. Tämän ansiosta niitä ei tarvitse tehdä molemmille protokollille erikseen.

| Search rules | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|--------------------------------------|--------|-------------------------|---------------------|--------------|--------------------|------------------|----------|---------------|---------------------------|--|
| Priority | State | Rule name | Source | Authentication required | Mode | Pattern type | Pattern string | Pattern behavior | On match | Target | Actions | |
| <input type="checkbox"/> 500 | ✓ Enabled | LocalZone.Match1 | Any | No | Any alias | | | | Continue | LocalZone | View/Edit | |
| <input type="checkbox"/> 500 | ✓ Enabled | LocalZone.Match2 | Any | No | Any IP address | | | | Continue | LocalZone | View/Edit | |
| <input type="checkbox"/> 500 | ✓ Enabled | LocalZone.Match3 | Any | No | Alias pattern match | Regex | ^(?!*)@cygate.fi.* | Replace | Continue | LocalZone | View/Edit | |
| <input type="checkbox"/> 510 | ✓ Enabled | LocalZone.Match4 | Any | No | Alias pattern match | Regex | (+)*@cygate.fi.* | Replace | Continue | LocalZone | View/Edit | |
| <input type="checkbox"/> 520 | ✓ Enabled | LocalZone.Match5 | Any | No | Alias pattern match | Regex | ((?!*)@*) | Replace | Continue | LocalZone | View/Edit | |
| <input type="checkbox"/> 1000 | ✓ Enabled | TraversalZone.Match1 | Any | No | Any alias | | | | Continue | TraversalZone | View/Edit | |
| <input type="checkbox"/> 1000 | ✓ Enabled | TraversalZone.Match2 | Any | No | Any IP address | | | | Continue | TraversalZone | View/Edit | |

Kuvio 16. Kuvankaappaus VCS Control -gatekeeperin hakusäännöistä.

Priority-kenttä toimii ikään kuin säännön järjestysnumerona. Pienempinumeroinen sääntö käydään läpi ennen suurempaa numeroa. Mode-kenttä kertoo, millä tavoin sääntöä käytetään, ja Pattern string -kenttä määrittelee säännössä käytettävän merkkijonon. Pattern behaviour määrittelee sääntöön osuvalle haulle tehtävän toimenpiteen. Target-kenttä puolestaan kertoo, mihin verkkoon puhelu ohjataan.

Käydään esimerkkinä LocalZone Match4 -sääntö. Säännön prioriteetti on toiseksi matalin sääntölistalla. Mikäli tuleva puhelu ei täsmää yhteenkään 500 prioriteetin säännöistä, käydään tämä sääntö läpi. Sääntö muuttaa paikallisverkosta käyttäjänimellä tulevat puhelupyynnöt siten, että se lisää paikallisverkolle määritetyn domain-nimen haetun käyttäjänimen perään ja ohjaa sen paikallisverkkoon. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos puhelun kohteeksi määritellään esimerkiksi mikko.rahkama, puhelu ohjataan mikko.rahkama@cygate.fi-laitteelle.

Paikallisverkon ulkopuolelle soittaessa puhelut ohjataan TraversalZoneen, joka ohjaa puhelun Soneran gatekeeperille. Cygaten oma Expressway gatekeeper ei vielä kykene reitittämään puheluita julkiseen verkkoon. Siksi puhelut ohjataan vielä toistaiseksi Soneran Expresswayn ohjattavaksi.

6.3 Puhelun yhdistäminen

Testipuhelu tehtiin laitteiden mikko.rahkama (Tandberg 1700MXP) ja helsinki.vuosi (Tandberg EX90) välille. Kuviossa 17. näkyy CVS Control -gatekeeperin loki puhelun yhdistämisestä sekä H.323- että SIP-protokollilla. Lokinäkömää näyttää uudemman viestit ensin, joten puheluiden katkaisuviestit näkyvät ensimmäisenä. Ensimmäinen puhelu tehtiin H.323-protokollalla ja toinen SIP-protokollalla. Molemmissa puheluissa Src-ip-kohdassa lokia on soittavan laitteen (1700MXP) IP-osoite.

Puheluiden yhdistämisviestien lisäksi lokissa näkyy licensemanagerin puhelulle puhelun ajaksi varaama lisenssi. Tällä viestillä gatekeeper sallii päätelaitteiden välisen puhelun. Puhelun katkettua tämä lisenssi puretaan.

```

tvcs: Event="Call Disconnected" Service="SIP" Src-ip="██████████" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="3061c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52"
tvcs: Event="Search Completed" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="3061c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52"
tvcs: Event="Call Connected" Service="SIP" Src-ip="██████████" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi"
licensemanager: Level="INFO" Detail="License granted" local_call_id="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52" lic_type="nontraversal" UTCTime="2012-03-27 03:59:02.268"
tvcs: Event="Call Disconnected" Service="H323" Src-ip="██████████" Src-port="5557" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52"
tvcs: Event="Search Attempted" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="3061c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52"
licensemanager: Level="INFO" Detail="License freed" local_call_id="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52" lic_type="nontraversal" UTCTime="2012-03-27 03:58:31.700"
tvcs: Event="Call Disconnected" Service="H323" Src-ip="██████████" Src-port="5557" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52"
tvcs: Event="Call Connected" Service="H323" Src-ip="██████████" Src-port="5557" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52"
licensemanager: Level="INFO" Detail="License granted" local_call_id="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52" lic_type="nontraversal" UTCTime="2012-03-27 03:58:10.325"
tvcs: Event="Search Attempted" Service="H323" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52"
tvcs: Event="Call Attempted" Service="H323" Src-ip="██████████" Src-port="5557" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52"
tvcs: Event="Search Completed" Service="H323" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52"
tvcs: Event="Search Attempted" Service="H323" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-b9d3-0010f31f1e52"

```

Kuvio 17. Kuva CVS Control -gatekeeperin lokista puhelun yhdistymisestä.

Aktiivinen puhelu näkyy myös TMS:n Calls Status -näkyvässä. Kuviossa 18 on kuvankaappaus mikko.rahkama-laitteen tiedoista TMS:stä H.323 protokollalla tehdyn puhelun aikana. TMS:n kautta voi soittaa ja katkaista puheluita laitekohtaisesti.

| Id | Number | Name | State | Direction | Protocol | Type | Bandwidth | VideoIn/Out | VideoRes | DuoRes | Encryption | Duration |
|----|--------------------------|------|-----------|-----------|----------|-------|-----------|-------------|-----------|---------|------------|----------|
| 1 | helsinki.vuosi@cygate.fi | | Connected | Outgoing | H323 | Video | 1472 kbps | H264/H264 | 720p/720p | Off/Off | Aes128 | 00:00:32 |

Kuvio 18. Kuva TMS:n puhelutiedoista aktiivisen puhelun aikana.

Yhteyttä kokeiltiin myös kotiverkosta toimistoverkkoon. Yhteydenotto tapahtui Jabber-ohjelmalla. Päällepäin yhteys näkyy muodostuvan täsmälleen samalla tavalla kuin paikallisverkostakin, mutta lokeja katsomalla huomataan yhteyden kulkevan kahden gatekeeperin kautta.

Kotiverkosta soitettaessa puhelu menee ensin Soneran Expressway-gatekeeperille, joka ohjaa puhelun edelleen Cygaten Control-gatekeeperille. Jabber-ohjelmaan kirjaudutaan käyttäjänimellä mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi, joka on yksi Cygaten työn-

tekijöilleen etäpalavereja varten luoma käyttäjätunnus. Kaikki vastaavat käyttäjätunnukset ovat Cygate Oy:n hallinnoimia ja sijaitsevat erillisellä palvelimella.

Lokeja tarkastelemalla huomataan, että molempien laitteiden lokeissa lähde IP-osoitteena näkyy toisen gatekeeperin IP-osoite laitteen IP-osoitteen sijasta. Soittavana laitteena on mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi (Jabber-käyttäjätili) ja kohteena mikko.rahkama@cygate.fi (1700MXP).



Kuvio 19. Jabberilla otettu yhteys toimisto- ja kotiverkon välillä.

Täydelliset lokirivit puheluiden yhdistymisestä löytyvät liitteistä 2. ja 3. Näistä riveistä näkyy selkeästi kappaleissa 3.2 ja 4.2 käydyt H.323- ja SIP-protokollien signalointivies-

7 Yhteenveto

Tässä insinööriyössä tutustuttiin ääni- ja videopuheluiden yhdistymiseen IP-verkon yli. Näiden yhteyksien taustalla toimivista tekniikoista ja protokollista, kuten VoIP ja H.323, käytiin läpi olennaisimmat osat puuttumatta niiden yksityiskohtaisimpiin ominaisuuksiin.

Työssä esiteltiin kokonaisuudessaan H.323- ja SIP-pohjaisten verkkojen komponentit, näiden roolit sekä toiminta. Kummallakin näillä protokollilla tehtävien puheluiden signa-lointi, eli puhelun yhdistyminen, käytiin läpi vaihe vaiheelta.

Käytännön osuudessa tutustuttiin Cygate Oy:n videoneuvotteluympäristöön, siellä ole-viin laitteisiin ja niiden ominaisuuksiin. Tandbergin 1700 MXP -pätelaite rekisteröitiin gatekeeperille ja sille luotiin oma profiili TMS:ssä. Lisäksi tutustuttiin TMS-käyttöliittymään, jolla kaikkia videoneuvotteluverkon laitteita hallitaan.

Käytännön osuudessa soitettiin puheluita kahden videoneuvottelulaitteen välillä käyttä-en sekä SIP- että H.323-protokollaa. Gatekeeperien ja TMS:n tiedoista seurattiin, kuin-ka puhelut yhdistyvät laitteiden välillä.

Lähteet

- [1] Wikipedia. Voice over IP. Verkkodokumentti. Viitattu 28.2.2012.
Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Voice_over_IP.
- [2] Wallace, Kevin. Implementing Cisco Unified Communications Voice over IP and QoS (CVOICE) 642-437. Oppikirja. Viitattu 15.2.2012.
- [3] Wikipedia. Voice over IP. Verkkodokumentti. Viitattu 28.2.2012.
Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Koodekki>.
- [4] Jeremy Cioara. CBT Nuggets CVOICE 642-432. Opetusvideo. Viitattu 15.2.2012.
- [5] Wikipedia. Nyquist–Shannon sampling theorem. Verkkodokumentti. Viitattu 16.2.2012.
Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Nyquist%E2%80%93Shannon_sampling_theorem.
- [6] Wikipedia. H.323. Verkkodokumentti. Viitattu 16.2.2012.
Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/H.323>.
- [7] Wikipedia. Kuva H.323-protokollakokoelmasta. Verkkodokumentti. Viitattu 15.2.2012.
Saatavissa: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Typical_H.323_Stack.png.
- [8] Voipforo.com. Kuva H.323 Protocol. Verkkodokumentti. Viitattu 16.2.2012.
Saatavissa: http://www.en.voipforo.com/H323/H323_example.php.
- [9] Wikipedia. Real-time Transport Protocol. Verkkodokumentti. Viitattu 16.2.2012.
Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Real-time_Transport_Protocol.
- [10] IBM.com. Kuva RTP-protokollan porttijaosta. Verkkodokumentti. Viitattu 16.2.2012.
Saatavissa: <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/sametime/v8r0/topic/com.ibm.help.sametime.telephony.doc/figures/MS-RTP-Kommunikation.jpg>.

- [11] Cisco.com. SIP Messages and Methods Overview. Verkkodokumentti. Viitattu 19.2.2012.
Saatavissa: http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1835/products_programming_reference_guide_chapter09186a0080087357.html.
- [12] Docstore.mik.ua. Call Flow Scenarios for Successful Calls. Verkkodokumentti. Viitattu 15.2.2012.
Saatavissa: <http://docstore.mik.ua/univercd/cc/td/doc/product/voice/ata/ataadm/sip30ad/sip88aph.htm>.
- [13] Videocentric.com. Kuva Cisco TelePresence ISDN GW 3241 gatewaystä. Verkkodokumentti. Viitattu 23.3.2012.
Saatavissa: <http://www.videocentric.co.uk/uploads/images/video-networking/cisco/cisco-isdn-gateway-3241.JPG>.
- [14] Cisco.com. Cisco TelePresence ISDN GW 3241. Verkkodokumentti. Viitattu 23.3.2012.
Saatavissa: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11344/index.html>.
- [15] Cisco.com. Cisco TelePresence System EX Series. Verkkodokumentti. Viitattu 15.3.2012.
Saatavissa: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11327/index.html>.
- [16] Flickr.com. Kuva Ciscon EX-sarjan päätelaitteista. Verkkodokumentti. Viitattu 15.3.2012.
Saatavissa: http://farm5.staticflickr.com/4147/5201207478_ca37fc4d98_z.jpg.
- [17] Cisco.com. Cisco Telepresence System Integrator C Series. Verkkodokumentti. Viitattu 15.3.2012.
Saatavissa: http://www.cisco.com/en/US/products/ps11422/products_data_sheets_list.html.
- [18] Indonetwork.net. Kuva Ciscon C60 sillasta. Verkkodokumentti. Viitattu 15.3.2012.
Saatavissa: http://w28.indonetwork.co.id/pdimage/03/2466203_tandbergcodecc60.png.
- [19] Spectrum.com. Kuva Ciscon VCS –laitteesta. Verkkodokumentti. Viitattu 20.3.2012.
Saatavissa: <http://www.spectrum.com.sg/images/catalog/Cisco%20TelePresence%20Video%20Communication%20Server%20%28VCS%29%20Photo.jpg>.

- [20] Cisco.com. Cisco Jabber: Collaborate on a Variety of Device. Verkkodokumentti. Viitattu 22.3.2012.
Saatavissa: <http://www.cisco.com/web/products/voice/jabber.html>.

Laitteen rekisteröintilogi VCS Control –gatekeeperiltä

Mar 26 14:24:33 tvcs: Event="Registration Accepted" Service="H323" Dst-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Dst-port="1719" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Protocol="UDP" Level="1" UTCTime="2012-03-26 11:24:33,526"

Mar 26 14:24:33 tvcs: Event="Registration Requested" Service="H323" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="1719" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Protocol="UDP" Level="1" UTCTime="2012-03-26 11:24:33,526"

Mar 26 14:24:33 tvcs: Event="Registration Accepted" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Protocol="TLS" AOR="mikko.rahkama@cygate.fi" Contact="sip:mikko.rahkama@xxx.xxx.xxx.xxx:5061;transport=tls" Duration="60" Level="1" UTCTime="2012-03-26 11:24:33,218"

Mar 26 14:24:33 tvcs: Event="Registration Requested" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Protocol="TLS" AOR="mikko.rahkama@cygate.fi" Contact="sip:mikko.rahkama@xxx.xxx.xxx.xxx:5061;transport=tls" Duration="60" Level="1" UTCTime="2012-03-26 11:24:33,216"

SIP ja H.323 signalointilogit

SIP

Mar 27 06:59:27 licensemanager: Level="INFO" Detail="License freed" local_call_id="306e1c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52" lic_type="nontraversal" UTCTime="2012-03-27 03:59:27,949"

Mar 27 06:59:27 tvcs: Event="Call Disconnected" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="306e1c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52" Tag="306e1cec-77c1-11e1-ba96-0010f31f1e52" Protocol="TLS" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:59:27,944"

Mar 27 06:59:23 tvcs: Event="Search Completed" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="306e1c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52" Tag="306e1cec-77c1-11e1-ba96-0010f31f1e52" Detail="found:TRUE, searchtype:INVITE" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:59:23,897"

Mar 27 06:59:23 tvcs: Event="Call Connected" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="306e1c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52" Tag="306e1cec-77c1-11e1-ba96-0010f31f1e52" Protocol="TLS" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:59:23,896"

Mar 27 06:59:02 licensemanager: Level="INFO" Detail="License granted" local_call_id="306e1c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52" lic_type="nontraversal" UTCTime="2012-03-27 03:59:02,288"

Mar 27 06:59:02 tvcs: Event="Call Attempted" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="306e1c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52" Tag="306e1cec-77c1-11e1-ba96-0010f31f1e52" Protocol="TLS" Auth="NO" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:59:02,275"

Mar 27 06:59:02 tvcs: Event="Search Attempted" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="306e1c06-77c1-11e1-b43a-0010f31f1e52" Tag="306e1cec-77c1-11e1-ba96-0010f31f1e52" Detail="searchtype:INVITE" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:59:02,275"

H.323

Mar 27 06:58:31 licensemanager: Level="INFO" Detail="License freed" local_call_id="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" lic_type="nontraversal" UTCTime="2012-03-27 03:58:31,700"

Mar 27 06:58:31 tvcs: Event="Call Disconnected" Service="H323" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5557" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Protocol="TCP" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:31,694"

Mar 27 06:58:28 tvcs: Event="Call Connected" Service="H323" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5557" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Protocol="TCP" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:28,662"

Mar 27 06:58:28 tvcs: Event="Search Completed" Service="H323" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-

alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Detail="found:TRUE, searchtype:Setup" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:28,643"

Mar 27 06:58:10 tvcs: Event="Call Answer Attempted" Service="H323" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="1719" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-ip="81.20.232.45" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Protocol="UDP" Auth="NO" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:10,331"

Mar 27 06:58:10 licensemanager: Level="INFO" Detail="License granted" local_call_id="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" lic_type="nontraversal" UTCTime="2012-03-27 03:58:10,325"

Mar 27 06:58:10 tvcs: Event="Search Attempted" Service="H323" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Detail="searchtype:Setup" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:10,313"

Mar 27 06:58:10 tvcs: Event="Call Attempted" Service="H323" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5557" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Protocol="TCP" Auth="NO" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:10,313"

Mar 27 06:58:10 tvcs: Event="Search Completed" Service="H323" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Detail="found:TRUE, searchtype:ARQ" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:10,188"

Mar 27 06:58:10 tvcs: Event="Search Attempted" Service="H323" Src-alias-type="H323" Src-alias="mikko.rahkama@cygate.fi" Dst-alias-type="H323" Dst-alias="helsinki.vuosi@cygate.fi" Call-serial-number="1161486a-77c1-11e1-89d3-0010f31f1e52" Tag="11614996-77c1-11e1-b8ae-0010f31f1e52" Detail="searchtype:ARQ" Level="1" UTCTime="2012-03-27 03:58:10,181"

Jabber-yhteyden logitiedot

Cygaten gatekeeperiltä

Apr 4 15:07:36 licensemanager: Level="INFO" Detail="License freed" local_call_id="b28fbae-7e4e-11e1-a082-0010f31f1e52" lic_type="traversal" UTCTime="2012-04-04 12:07:36,398"

Apr 4 15:07:36 tvcs: Event="Call Disconnected" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="7005" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b28fbae-7e4e-11e1-a082-0010f31f1e52" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Protocol="TLS" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:36,389"

Apr 4 15:07:11 tvcs: Event="Search Completed" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b28fbae-7e4e-11e1-a082-0010f31f1e52" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Detail="found:TRUE, searchtype:INVITE" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:11,533"

Apr 4 15:07:11 tvcs: Event="Call Connected" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="7005" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b28fbae-7e4e-11e1-a082-0010f31f1e52" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Protocol="TLS" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:11,523"

Apr 4 15:07:06 licensemanager: Level="INFO" Detail="License granted" local_call_id="b28fbae-7e4e-11e1-a082-0010f31f1e52" lic_type="traversal" UTCTime="2012-04-04 12:07:06,627"

Apr 4 15:07:06 tvcs: Event="Call Attempted" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="7005" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b28fbeae-7e4e-11e1-a082-0010f31f1e52" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Protocol="TLS" Auth="NO" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:06,615"

Apr 4 15:07:06 tvcs: Event="Search Attempted" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b28fbeae-7e4e-11e1-a082-0010f31f1e52" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Detail="searchtype:INVITE" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:06,615"

Soneran gatekeeperiltä

Apr 4 15:07:36 tvcs: Event="Call Disconnected" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b2bf09d4-7e4e-11e1-8f09-0010f3171b60" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Protocol="TLS" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:36,727"

Apr 4 15:07:11 tvcs: Event="Search Completed" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b2bf09d4-7e4e-11e1-8f09-0010f3171b60" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Detail="found:TRUE, searchtype:INVITE" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:11,932"

Apr 4 15:07:11 tvcs: Event="Call Connected" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b2bf09d4-7e4e-11e1-8f09-0010f3171b60" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Protocol="TLS" Call-routed="YES" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:11,921"

Apr 4 15:07:06 tvcs: Event="Call Attempted" Service="SIP" Src-ip="xxx.xxx.xxx.xxx" Src-port="5061" Src-alias-type="SIP" Src-alias="sip:mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b2bf09d4-7e4e-11e1-8f09-0010f3171b60" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Protocol="TLS" Auth="NO" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:06,926"

Apr 4 15:07:06 tvcs: Event="Search Attempted" Service="SIP" Src-alias-type="SIP" Src-alias="mikko.rahkama.movi@video.cygate.fi" Dst-alias-type="SIP" Dst-alias="sip:mikko.rahkama@cygate.fi" Call-serial-number="b2bf09d4-7e4e-11e1-8f09-0010f3171b60" Tag="b288b726-7e4e-11e1-bb16-0010f31ae424" Detail="searchtype:INVITE" Level="1" UTCTime="2012-04-04 12:07:06,926"