

Marko Mäkinen

Lähiverkon SIP-matkapuhelin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietoverkot

Insinööriytyö

15.9.2015

Tekijä(t) Otsikko	Marko Mäkinen Lähiverkon SIP-matkapuhelin
Sivumäärä Aika	29 sivua 15.9.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tietoverkot
Ohjaaja(t)	Janne Salonen
<p>Projektissa tutustutaan Asterisk-palvelimen luontiin sekä siihen mitä mahdollisuuksia matkapuhelimella on lähiverkossa, kun Asterisk-palvelin on käytössä sekä samassa verkossa.</p> <p>Projekti luodaan kotiympäristössä ja käytännön esimerkit sekä mahdollisuuksia mietitään teoriassa.</p> <p>Käytössä olevat laitteistot ovat 2 matkapuhelinta sekä 2 tietokonetta, joista toinen on Asterisk-palvelin.</p> <p>Työssä tutustutaan myös muutamaa ilmaiseen SIP-sovellukseen ja katsotaan hieman niiden toimintaa</p> <p>Asterisk-palvelimen asetukset käydään läpi. Hieman katsotaan myös, mitä kaikkea asetuksia löytyy sekä mitä niillä voi tehdä.</p>	
Avainsanat	Asterisk, VOIP, SIP, matkapuhelin, Softphone

Author(s) Title	Marko Mäkinen Local Area SIP Mobile Phone
Number of Pages Date	29 pages 15 September 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Specialisation option	Computer Networks
Instructor(s)	Janne Salonen, Principal Lecturer
<p>In this project we will be creating an Asterisk server and will be looking what opportunities it will would bring to us when we havinge two mobile phones and one computer in the same network as the asterisk server.</p> <p>Project was created in a home environment and practical implications and realisations are only thought for companies in theory.</p> <p>There were 2 mobile phones and 2 computers, one of the computers were used running the asterisk server.</p> <p>The study also covers couple of free softphone software and their functionalities. The Asterisk server settings are explained and the study also explains some information of what they do and how they work.</p>	
Keywords	Asterisk, VOIP, SIP, mobilephone, Softphone

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Laitteisto sekä ohjelmisto	2
2.1	Laitteisto	2
2.2	Mitä ovat SIP ja VOIP sekä freePBX	4
2.3	Asterisk NOW-paketti	6
3	Asterisk NOW-paketin asennus	7
3.1	Asennuksen ongelmat	10
3.2	Asennuksen jälkeiset toiminnot	12
3.3	Valinnaiset toiminnot ja lisäohjelmien lataus	13
4	Käyttäjän lisääminen sekä puhelimen valmistelu	14
4.1	Extensions	14
4.2	Dialplan	15
4.3	Käyttäjän lisääminen	16
4.4	Tiedostot	16
4.5	Puhelimen valmistelu	17
4.6	Softphone	17
4.7	Sovelluksen käyttöönotto	19
5	Soittaminen	22
5.1	Mitä tapahtuu kun soitetaan	22
5.2	Dialplan ominaisuuksia	22
6	Tietoturva sekä kehitys	24
6.1	Tietoturva	24
6.2	Kehitys	25
7	Projektin kulku sekä yhteenveto	27
7.1	Projektin kulku	27
7.2	Yhteenveto	28
	Lähteet	29

Lyhenteet

SIP	Session Initiation Protocol. Puhelu- ja videopuheluprotokolla.
WIFI	Synonyymi sanalla WLAN joka tarkoittaa langatonta lähiverkkoa.
Ghz	Gigahertz taajuuden mittayksikkö.
MB	Megabit on digitaalisen informaation mittayksikkö.
HTC	High Tech Computer Corporation. Puhelin valmistaja merkki.
GUI	Graphical User Interface. Graafinen käyttöliittymä.
LITE	Ohjelmistosta kevyempi ja karsittu versio.

1 Johdanto

WIFI-verkot ovat käteviä ja niitä löytyy nykyään lähes joka yrityksestä. Näitä verkkoja voi hyödyntää sekä rakentaa yrityksen sisälle oma puhelinverkko.

Yksi esimerkki voisi olla esim. rakennustyömaa, joka sijaitsee kalliolla sisällä sekä sisältää tunneleita paljon. Normaaliin puhelinverkkojen kantavuus ei välttämättä riitä tunneleiden sisälle, eikä kuuluvuus ole maailman paras. Jos tunnelin sisään saadaan WIFI-verkko, joka voidaan hotspotilla toteuttaa helposti, niin kommunikointi helpottuu heti suuressa määrin.

Normaalia matkapuhelinta voidaan käyttää kuten radiopuhelinta, eikä se vaadi käyttäjältä suurempia toimenpiteitä kuin ohjelman lataamisen matkapuhelimeen sekä kirjautumisen palvelimeen.

Palvelimeksi kelpaa myös vaikkapa yrityksen vanha kone, jolle ei muuta käyttöä enää ole.

Toimistojen sisällä on usein WIFI-verkko ja toimistoissa on sisäpuhelimia sekä työpuhelimia. Rakentamalla oma puhelinverkko ei tarvitse enää erikseen sisäpuhelinta ja työpuhelinta, vaan kaikki onnistuu samasta matkapuhelimesta, joka käyttää sisäpuhelimena ohjelmaa ja työpuheluihin puhelimen omaa soitto- sekä tekstiviestiominaisuutta.

Myös suosituissa hotdesk käytännössä on hyötyä tällaisesta puhelinverkosta. Työpöydät vaihtuvat eikä aina ole sitä samaa työtilaa käytössä, joten siirrettävä sekä langaton työpuhelin antaa vapautta liikkua työympäristössä WIFI:n kantamalla samalla voi olla tavoitettavissa oli sitten omalla työpöydällä tai sitten muualla.

Käydään myös läpi, miten tulevaisuudessa olisi mahdollista kehittää projektia tarpeiden muuttuessa.

2 Laitteisto sekä ohjelmisto

2.1 Laitteisto

Projektissa ovat käytettävissä seuraavat laitteet:

- Asterisk-tietokone
- tietokone
- matkapuhelin Sony
- matkapuhelin HTC.

Tutustutaan laitteisiin hieman tehojen sekä ominaisuuksien puolesta.

Asterisk-tietokone

- prosessori 2,4gigaherziä dual-core
- muistia (RAM) 4GB
- näytönohjain Geforce.

Tietokone

- prosessori 4,2gigaherziä quadcore
- muistia 8GB
- näytönohjain Geforce GTX 770 gaming edition.

Matkapuhelin Sony

- prosessori 1,5Ghz dual-core
- muisti 1GB
- näytönohjain Adreno 220
- matkapuhelin HTC
- prosessori 1GHz Scorpion

- muistia 768MB
- näyttönohjain Adreno 205.

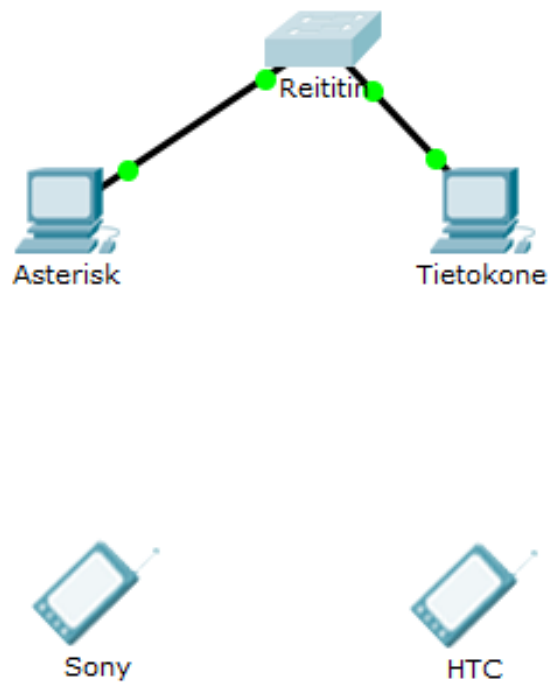
Kuten huomaamme, Asterisk-tietokone ei ole tehoiltaan yhtä hyvä kuin tietokone, josta suoritamme myöhemmin puheluita, mutta onneksi Asterisk ei koneelta vaadi paljoakaan tehoja, joten voimme helposti asentaa sekä pyörittää sitä tehoiltaan vaatimattomallakin koneella.

Otamme projektiin myös kaksi matkapuhelinta, mikä johtuu siitä, että HTC-matkapuhelin on tehoiltaan myös hieman vaatimattomampi kuin Sony ja voidaan jo alustavasti olettaa, että HTC:lla emme kaikkia ohjelmia saa kunnolla toimimaan. Sony on hyvä olla, jotta voimme testata, toimiiko sovellukset hieman tehoiltaan paremmalla matkapuhelimella.

Tietokoneet ovat verkkokaapeilla kiinni tavallisessa Ciscon kotireitittimessä ja puhelimet ovat myös samassa reitittimessä mutta WIFI:n kautta. Näin kaikki laitteet ovat samassa verkossa, niiden keskinäinen kommunikointi tulisi olla erittäin helppoa. Laitteet saavat IP-osoitteet reitittimeltä.

Asterisk-tietokone sekä HTC-matkapuhelin ovat vanhoja jo käytöstä poistuneita laitteita, joita voimme hyödyntää tässä projektissa. Tietokone ja Sony ovat taas arkipäiväisessä käytössä ja hieman tehokkaampia, joten voimme katsoa, miten projekti toimii arkipäivän laitteilla.

Käyttöjärjestelminä puhelimissa toimivat Android ja tietokoneessa Windows 10, Asterisk-tietokoneessa taas Linux. Ohjelmiston kanssa ei tarvinnut paljoakaan vaihtoehtoja käydä läpi tai vertailla ominaisuuksia, koska yksi ehdoista oli, että palvelinohjelman täytyy olla ilmainen, joten asterisk oli melkein ainoa, joka on ilmainen, monipuolinen sekä toimiva ratkaisu. Kilpailua asteriskilla ei ole juuri lainkaan, jos ei lasketa Skypeä tai google hangoutsia. Kilpailua markkinoilla on kyllä, mutta mielestäni asteriskin suuri kannattaja ja kehittäjäjoukko tekevät siitä ylivoimaisen kilpailijoihin nähden. Ciscon call manager on varteen otettavin vaihtoehto mutta mielestäni vain silloin jos on tarvetta käyttää Ciscon laitteita. Varsinkin Ciscon pöytäpuhelimet aiheuttavat hieman ongelmia Asteriskin kanssa, koska ne saavat Firmwären palvelimelta.



Kuva 1. Alkuasetelma

2.2 Mitä ovat SIP ja VOIP sekä freePBX

SIP on mediavälittämistä varten luotu protokolla. Sitä käytetään matkapuhelinverkoissa sekä IP-palveluissa. SIP pystyy välittämään puheluita sekä kuvia ja videota, melkein mitä tahansa mediaa. Uudistuksena SIP on saanut myös SIMPLE-protokollan, joka on pikaviestien sekä tekstiviestien välittämiseen tehty protokolla. SIP on korvaamassa vanhan H.323-protokollan.

VOIP (Voice Over IP) on termi äänelle, jota siirretään internetin tai muun yhteyden välityksellä digitaaliseksi muunnettuna. VOIP on huomattavasti halvempi kuin vanha puhelinverkkosysteemi, sillä se tarvitsee ainoastaan internetyhteyden mieluusti nopeampi kuin 256kb/s. Ilmaisia puheluita ei kuitenkaan ole, vaan soittaja joutuu maksamaan kuukausittaisen internetmaksun, joka ei kylläkään nykypäivänä ole paljoakaan. Ulkomaille soittaessa VOIP:in halpuus tulee esiin hyvin. IP-puheluiden oletetaan yleistyvän ja syrjäyttävän vanhan matkapuhelinverkon käytön, suosituimpia sekä tunnetuinia IP-puheluiden käyttöohjelmia ovat Skype sekä Facebook Messenger-puhelut. Jos VOIP yleistyy

kuitenkin liian nopeasti eikä siihen ei ole valmistauduttu tarpeeksi hyvin, voi se aiheuttaa verkon ruuhkautumista. Tällöin äänenlaatu heikkenee.

Ulkopuoliselta käytöltä tulisi välttyä vahvoilla salasanoilla sekä käytön estämisen muilta kuin omilta IP-osoitteilta. Väärinkäyttöä voi olla vaikkapa ulkopuolinen taho saa haltuunsa tunnukset ja suorittaa sen avulla kalliita puheluita maksunumeroihin tai ulkomaille. Myös salakuuntelun vaara sisältyy VOIP:iin ja varsinkin salaamattomassa WLAN-verkossa. On hyvä tarkastaa reitittimen salasanat. Että ne ovat tarpeeksi vahvat ja jos yhteydet sallitaan, myös oman verkon ulkopuolelta tulisi tällöin käyttäjä tunnusten salasanat olla hyvät sekä suositusten mukaiset.

Palomuuuri on tärkeä suojauskeino sekä päivitysten tarkkaileminen ja niiden asentaminen. Päivitykset tuovat usein mukana uusia suojautumisen keinoja erilaisten virusten tai haittaohjelmien tunnistamiseksi sekä estämiseksi. Saldorajat voivat olla myös yksi keino. Tällöin vaikka ulkopuolinen taho saisi tehtyä soittoja tai muuta haittaa, josta tulee kustannuksia kustannukset eivät aiheuta mittavaa vahinkoa. Jos epäilee tulleen hyökkäyksen kohteeksi tai muuten on epäilyttäviä tapahtumia puhelimesissa, tulisi olla välittömästi yhteydessä palveluntarjoajaan sekä tarkastaa log-tapahtumaluettelo ja katsoa, mihin on soitettu sekä ovatko tapahtumat asiallisia. Log-tapahtumaluettelo on kätevä, kun yritetään selvittää, mitä on extensionissa tapahtunut.

SIP ja VOIP eroavat siinä toisistaan, että SIP on teknologia ja protokolla, jolla siirretään mediaa verkossa. VOIP taasen on käsite, joka on termi toiminnalle, kun verkossa siirretään ääntä. SIP siis kuuluu VOIP-perheeseen niin kuin moni muukin protokolla, mutta sillä voi tehdä paljon muutakin kuin siirtää pelkästään ääntä.

PBX on puhelinvaihte, johon liitetään laitteita kuten puhelimia sekä fakseja. Näitä laitteita sanotaan extensioneiksi. PBX tarjoaa huomattavasti halvemman ratkaisun verkon sisäisiin puheluihin kuin vanha matkapuhelinverkko. PBX tarjoaa neljää pääominaisuutta, joita tarvitaan puhelun muodostamiseen.

- yhteyden luominen
- yhteyden auki pitäminen
- yhteyden sulkeminen
- informaation yhteydestä.

Siinä on myös paljon muita ominaisuuksia mutta nuo neljä ovat tärkeimmät puhelun suorittamisen kannalta. Informaatio yhteydestä tarkoittaa esim. puhelun kestoa, mistä soitettiin, mihin soitettiin sekä mitä mediaa siirrettiin.

2.3 Asterisk now-paketti

Asterisk-projekti alkoi 1999, kun Mark Spencer julkaisi koodin GPL open source-lisenssin alla. Sen jälkeen lukuisat käyttäjät ovat testanneet sekä kehittäneet sitä. Nykyään Asteriskia ylläpitää sekä kehittää suuri Digium- sekä Asterisk-yhteisö.

Asterisk now-paketti sisältää kaiken ohjelmiston, jota projektissa tarvitsemme palvelinta varten ja se on ilmainen. Lisäpalveluja sekä toimintoja siihen saa ostettua, jos tarvetta niihin on, mutta nyt keskitymme ilmaiseen pakettiin.

Softphone-ohjelmat pitää erikseen ladata matkapuhelimille sekä PC:lle Google Play-kaupasta sekä ohjelmien omista sivuistoilta PC:lle.

Käytetään Asterisk now-paketti versiota 6.12 32-bittistä johtuen palvelimena käytettävän tietokoneen vanhuudesta ja suorituskyvystä. Saatavilla on myös 64-bittinen versio, joka sopii paremmin suorituskyvyltään tehokkaampiin tietokoneisiin. On hyvä ennen lataamista sekä asennusta tarkistaa, kumpi sopii paremmin omaan tarpeeseen.

Paketti sisältää Linux-distribuution jossa on käyttöjärjestelmä-asterisk ja FreePBX, jossa on administraattori GUI, jotta selaimen kautta pääsee hallinnoimaan palvelinta. Hyvin kätevä sekä simppele ratkaisu, joka ei tähän tarkoitukseen vaadi käyttäjältä paljoakaan esitietoa. Kätevää on myös GUI, joka tulee asennuksen mukana, joten käyttäjältä ei vaadita esitietoa Linux-komennoista tai ohjelmoinnista.

Asterisk NOW on kustomoitu Linux-distribuutio joka perustuu rPath Linuxiin.

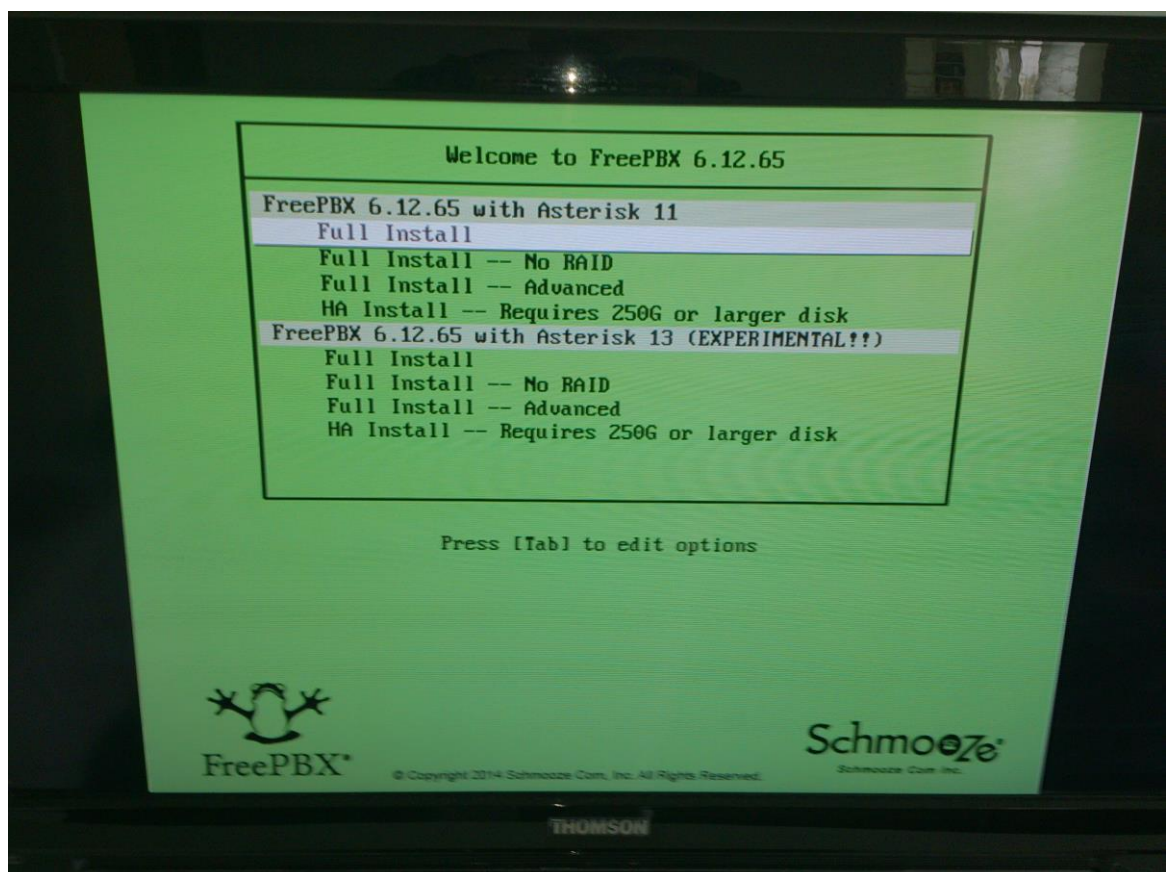
Asteriskin suurin kilpailija on Ciscon CallManager, joka on ominaisuuksiltaan asteriskin kaltainen.

3 Asterisk NOW-paketin asennus

Asennus tapahtuu helposti lataamalla paketti osoitteesta <http://www.asterisk.org/downloads/asterisknow>, jonka jälkeen luodaan asennus media, usb-tikku tai dvd-levy.

Tässä tapauksessa käytämme DVD-levyä, koska tietokone, johon asennus suoritetaan, ei tue asennusta usb-tikulta. Poltetaan Asterisk Now-paketti käyttäen Windowsin omaa polttamisohjelmaa. Polttamisen jälkeen valmis asennus-DVD asetaan tietokoneen dvd-asemaan, johon asennus halutaan suorittaa ja odotellaan hetki latautumista.

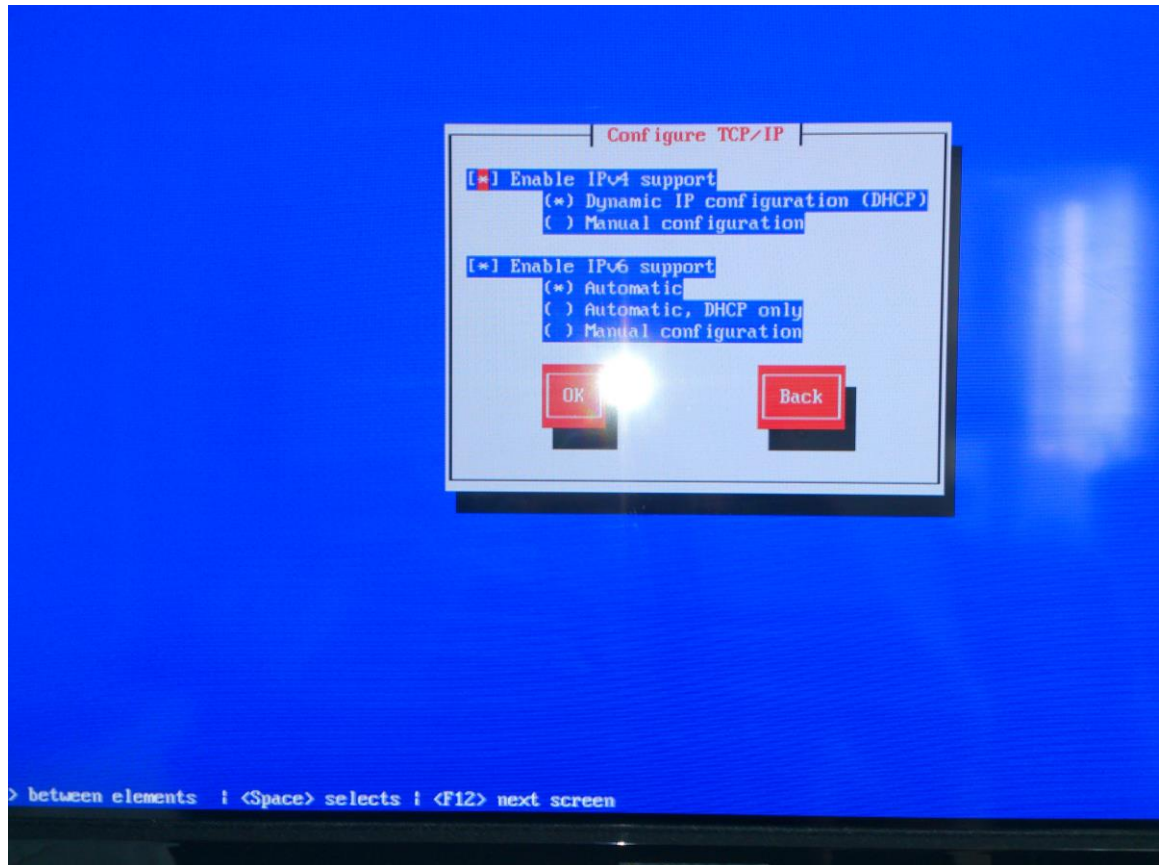
Hetken päästä ruutuun tulee valikko, josta voidaan valita joko helppo asennus tai mukautettu asennus. Tässä tapauksessa valittiin Full Install, koska siinä ovat kaikki tarvittavat ominaisuudet.



Kuva 2. Asterisk asennus

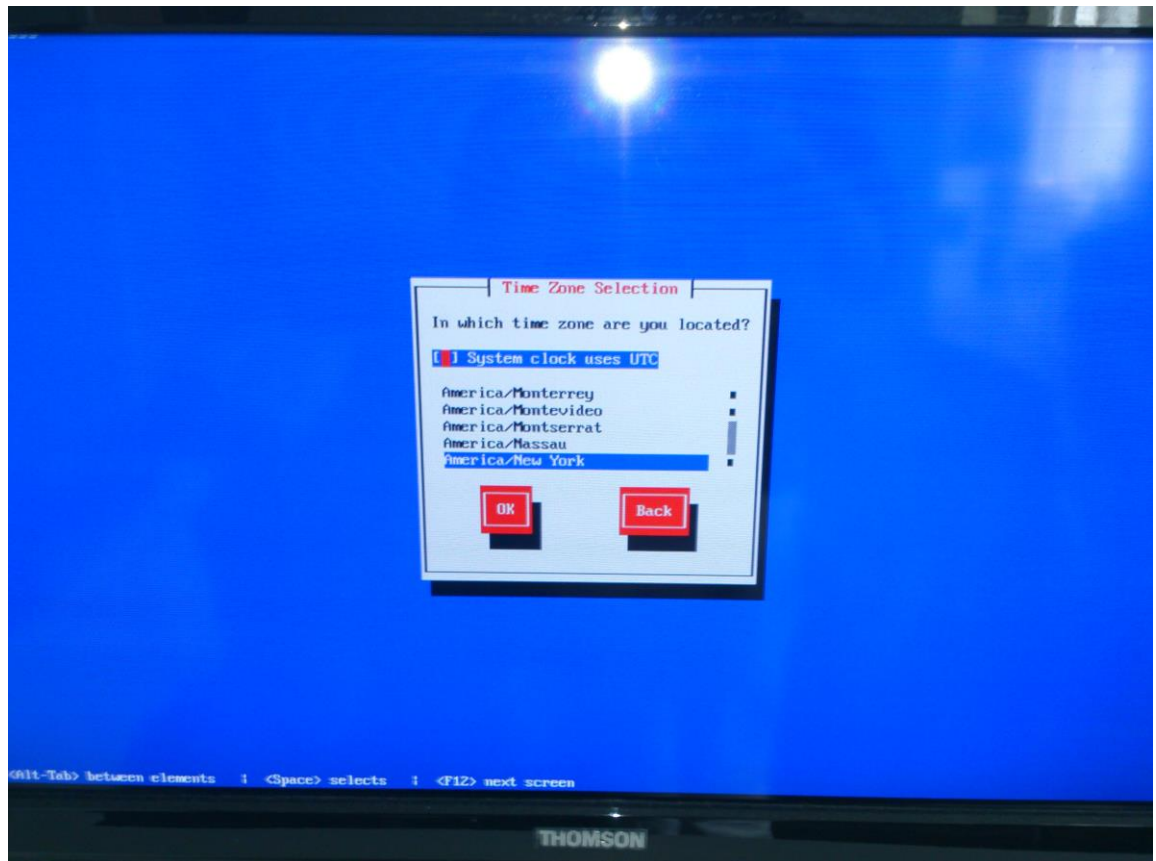
Odotellaan asennus loppuun noin 40 minuuttia riippuen koneen suorituskyvystä.

Seuraavaksi asennus kysyy internetasetuksia, jotka voidaan helposti kuitata valitsemalla automaattinen haku sekä Ipv4:ään että Ipv6:een. Varmistetaan että käyttäjä on kytkenyt verkkokaapelin kiinni jotta, asennus osaa automaattisesti hakea osoitteet.



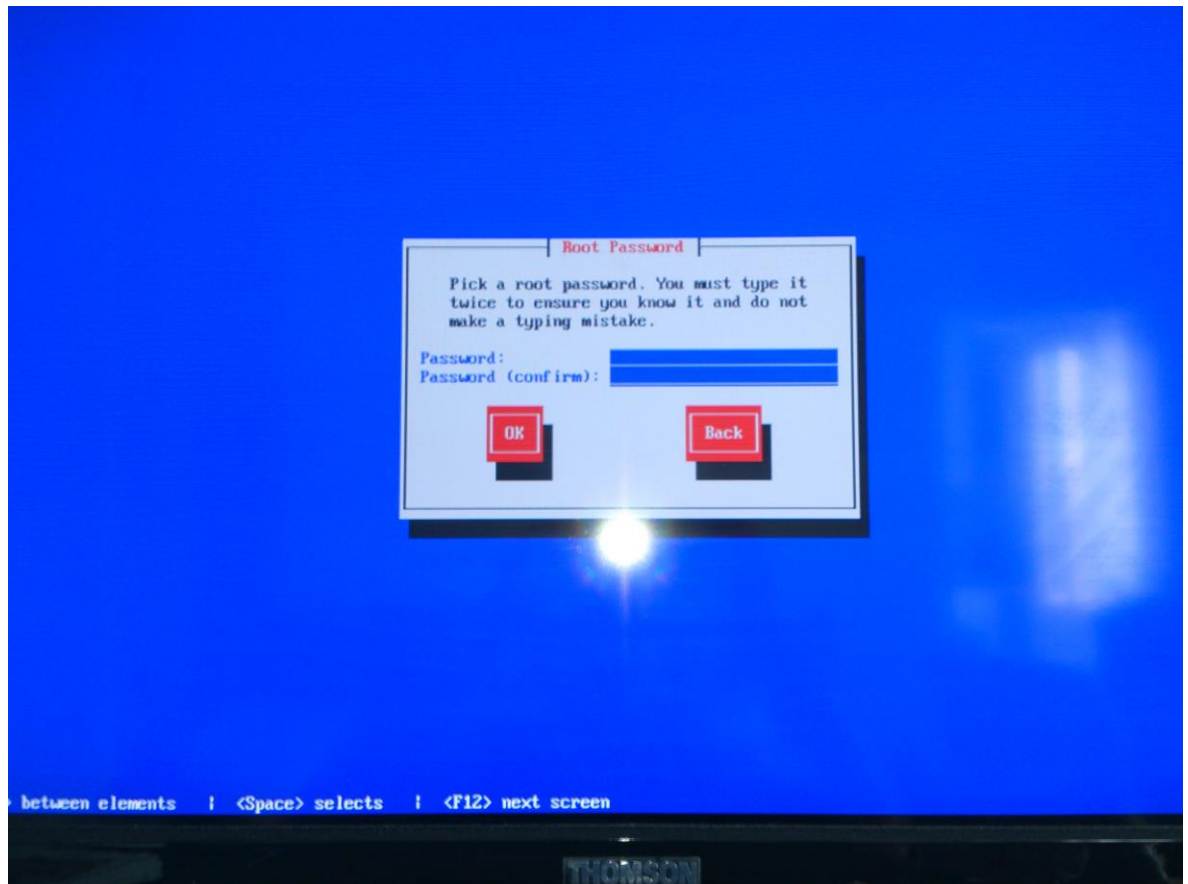
Kuva 3. Asterisk IP-asetukset

Asennus kysyy vielä lopuksi kellonaika-asetukset, jotka on hyvä asettaa paikalliseen kellonaikaan.



Kuva 4. Asterisk-aikavyöhykeasetukset

Pitää myös asettaa salasana pääkäyttäjälle, joka on nimellä root. Salasanan on hyvä olla vahva, jotta ulkopuoliset eivät pääse muokkaamaan palvelimen asetuksia.

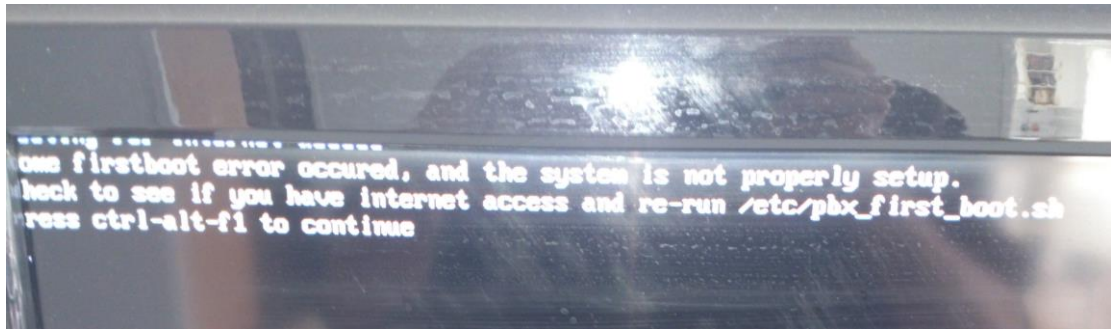


Kuva 5. Salasana käyttäjälle root

Seuraavaksi asennus alkaa asentamaan tarvittavia ohjelmia koneeseen, ja suorituskyvystä riipuen se voi viedä jopa 40 minuuttia aikaa.

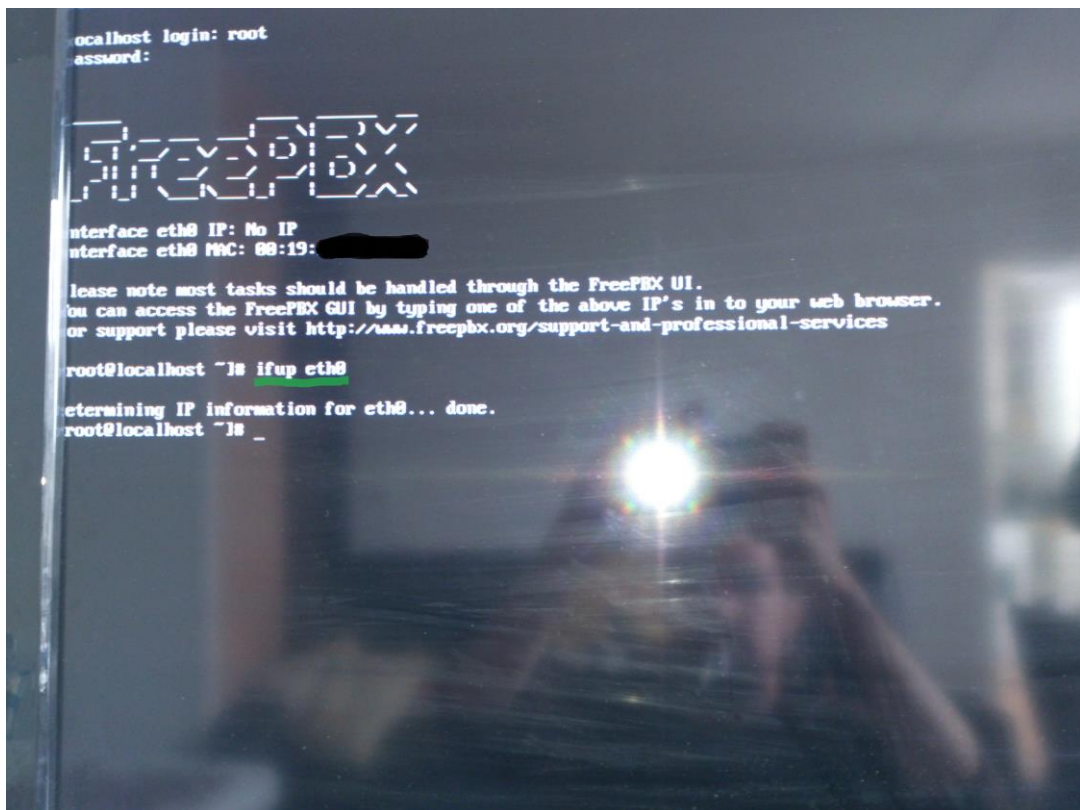
3.1 Asennuksen ongelmat

Asennuksen jälkeen ei kone saanut IP-osoitetta eikä verkkoyhteys ollut käytettävissä.



Kuva 6. Asterisk-ongelma ei IP-osoitetta

Pienen tutkinnan jälkeen osoittautui, että verkkokortille pitää kertoa ifup eth0-komennolla, että verkkoyhteyden saa avata. Ifup tarkoittaa interface up ja eth0 on verkkokortin portin nimi.



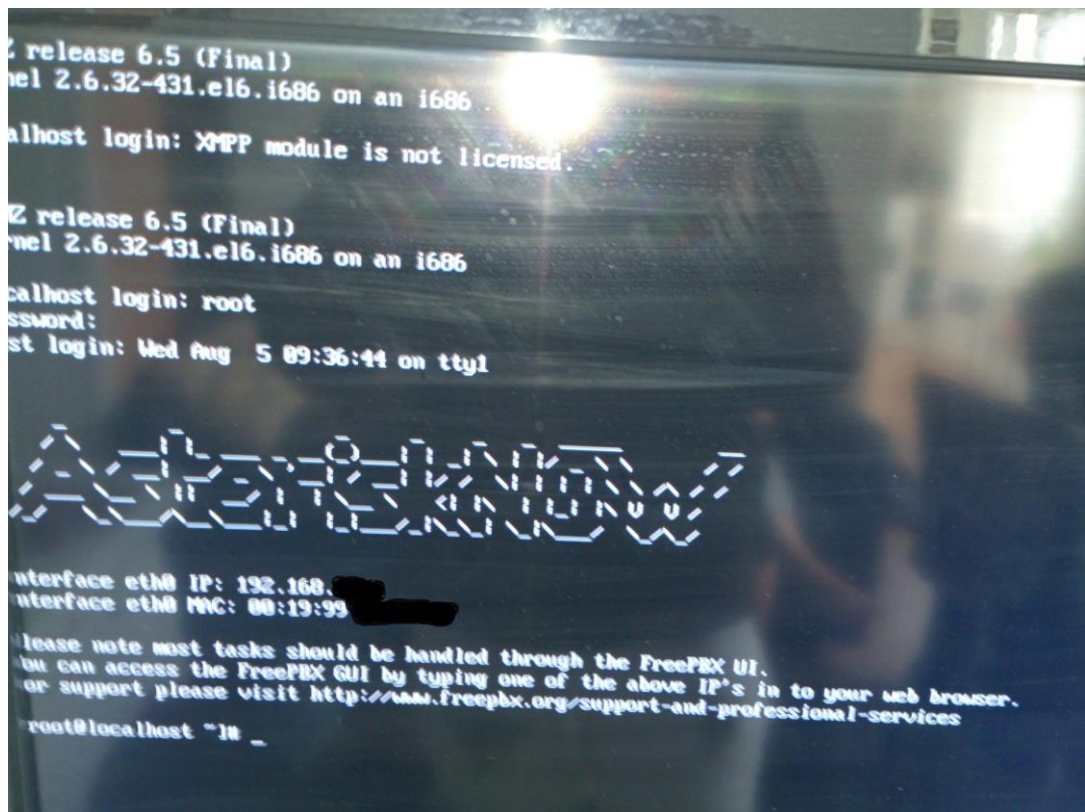
Kuva 7. Asterisk ei IP-osoitetta korjaus

Jos käytössä on useampia verkkokortteja, tai kortti tukee useampia portteja voi porttien nimet vaihdella eth0 taikka eth1, jossa eth on lyhenne ethernet ja numero on portin numero.

Muuten asennus sujui ongelmitta.

3.2 Asennuksen jälkeiset toiminnot

Asennuksen jälkeen käynnistetään palvelin uudestaan sekä kirjaudutaan sisään pääkäyttäjänä root asetetulla salasanalla. Nyt pitäisi palvelimen löytää IP-osoite sekä näyttää se kirjautumisen jälkeen.

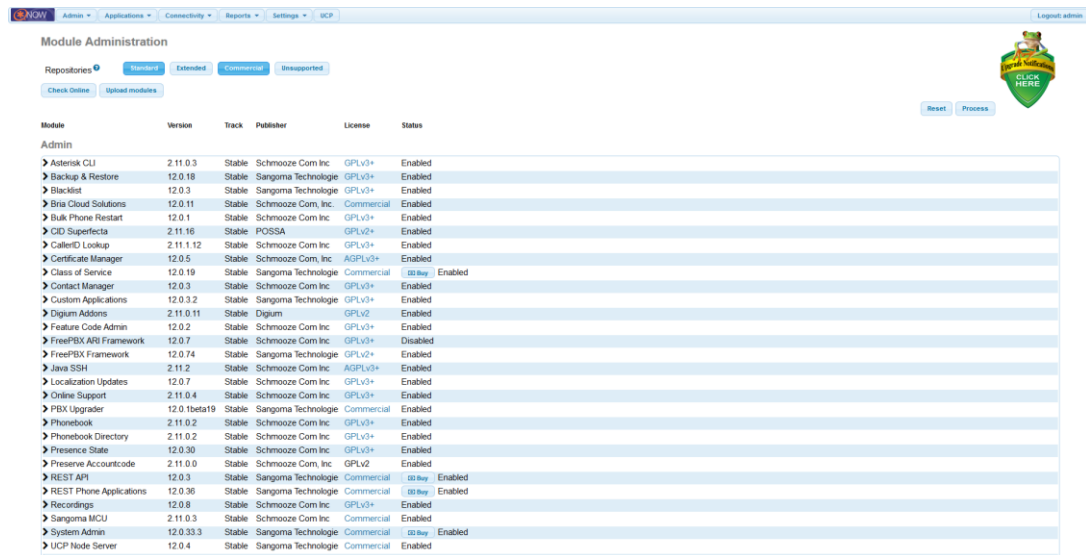


Kuva 8. Asterisk-asennus valmis

Kyseinen IP-osoite on hyvä ottaa talteen, ja nyt voidaan kirjautua tuolla osoitteella palvelimeen sekä etäkäyttää sitä. Kirjautuminen tapahtuu avaamalla, mikä tahansa selain koneesta, jossa on internet-yhteys sekä kirjoittamalla osoiteriville IP-osoite.

Ensimmäisen kerran kirjautuessa pitää asettaa administrator käyttäjänimi sekä salasana, joka kannattaa tarkoin valita, sillä niillä pääsee hallitsemaan sekä käyttämään palvelinta.

On hyvä päivittää asterisk-moduulit menemällä vetovalikosta kohtaan admin modules sekä sieltä valitsemaan joko kaikki moduulit tai haluamansa moduulit, suosimme kaikkien moduulien päivittämistä, vaikka niitä ei heti tarvitsekaan, niin tulevaisuuden varalle ne on valmiiksi päivitettyinä.



The screenshot shows the 'Module Administration' page in Asterisk. The 'Admin' repository is selected, and a list of modules is displayed. The 'Process' button is highlighted, indicating the next step in the update process.

Module	Version	Track	Publisher	License	Status
Admin					
▶ Asterisk CLI	2.11.0.3	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Backup & Restore	12.0.18	Stable	Sangoma Technologie	GPLV3+	Enabled
▶ Blacklist	12.0.3	Stable	Sangoma Technologie	GPLV3+	Enabled
▶ Bria Cloud Solutions	12.0.11	Stable	Schmooze Com, Inc.	Commercial	Enabled
▶ Bulk Phone Restart	12.0.1	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ CID Superfecta	2.11.16	Stable	POSSA	GPLV2+	Enabled
▶ CallerID Lookup	2.11.1.12	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Certificate Manager	12.0.5	Stable	Schmooze Com, Inc	AGPLV3+	Enabled
▶ Class of Service	12.0.19	Stable	Sangoma Technologie	Commercial	st.bw Enabled
▶ Contact Manager	12.0.3	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Custom Applications	12.0.3.2	Stable	Sangoma Technologie	GPLV3+	Enabled
▶ Digium Addons	2.11.0.11	Stable	Digium	GPLV2	Enabled
▶ Feature Code Admin	12.0.2	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ FreePBX ARI Framework	12.0.7	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Disabled
▶ FreePBX Framework	12.0.74	Stable	Sangoma Technologie	GPLV2+	Enabled
▶ Java SSH	2.11.2	Stable	Schmooze Com Inc	AGPLV3+	Enabled
▶ Localization Updates	12.0.7	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Online Support	2.11.0.4	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ PBX Upgrader	12.0.1beta19	Stable	Sangoma Technologie	Commercial	Enabled
▶ Phonebook	2.11.0.2	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Phonebook Directory	2.11.0.2	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Presence State	12.0.30	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Presence Accountcode	2.11.0.0	Stable	Schmooze Com, Inc	GPLV2	Enabled
▶ REST API	12.0.3	Stable	Sangoma Technologie	Commercial	st.bw Enabled
▶ REST Phone Applications	12.0.36	Stable	Sangoma Technologie	Commercial	st.bw Enabled
▶ Recordings	12.0.8	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Sangoma MCU	2.11.0.3	Stable	Schmooze Com Inc	Commercial	Enabled
▶ System Admin	12.0.33.3	Stable	Sangoma Technologie	Commercial	st.bw Enabled
▶ UCP Node Server	12.0.4	Stable	Sangoma Technologie	Commercial	Enabled

Kuva 9. Module Administration valikko

Alhaalta pitää muistaa painaa process painiketta, jotta päivitykset latautuvat sekä asennuvat.



The screenshot shows the 'Module Administration' page in Asterisk, specifically the 'Settings' repository. A list of modules is displayed, and the 'Process' button is highlighted at the bottom right.

Module	Version	Track	Publisher	License	Status
Settings					
▶ Asterisk API	12.0.2	Stable	FreePBX	GPLV2+	Enabled
▶ Asterisk IAX Settings	2.11.0.3	Stable	Schmooze Com Inc	AGPLV3	Enabled
▶ Asterisk REST Interface Users	12.0.4	Stable	Sangoma Technologie	GPLV3+	Enabled
▶ Asterisk SIP Settings	12.0.14	Stable	Sangoma Technologie	AGPLV3+	Enabled
▶ Camp-On	2.11.0.2	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ EndPoint Manager	12.0.0.71	Stable	Sangoma Technologie	Commercial	st.bw Enabled
▶ Fax Configuration	12.0.9	Stable	Sangoma Technologie	GPLV3+	Enabled
▶ Fax Configuration Professional	12.0.38	Stable	Schmooze Com Inc	Commercial	st.bw Enabled
▶ High Availability Services	12.0.5.2	Stable	Schmooze Com Inc	Commercial	st.bw Enabled
▶ Music on Hold	12.0.1	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ PIN Sets	2.11.0.9	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Route Congestion Messages	2.11.0.2	Stable	Schmooze Com Inc	GPLV3+	Enabled
▶ Speed Dial Functions	2.11.0.3	Stable	Sangoma Technologie	GPLV3+	Enabled
▶ Text To Speech Engines	2.11.0.3	Stable	Schmooze Com Inc	Commercial	Enabled
▶ Voicemail	12.0.40	Stable	FreePBX	GPLV3+	Enabled

Kuva 10. Module Administration-valikko

3.3 Valinnaiset toiminnot ja lisäohjelmien lataus

Tämän jälkeen CentOS:in graafisen käyttöliittymä asennetaan tarvittavilla ominaisuuksilla ajamalla `yum -y groupinstall "Desktop" "Desktop Platform" "X Window System" "Fonts" "Graphical Administration Tools" "Internet Browser" "General Purpose Desktop"`

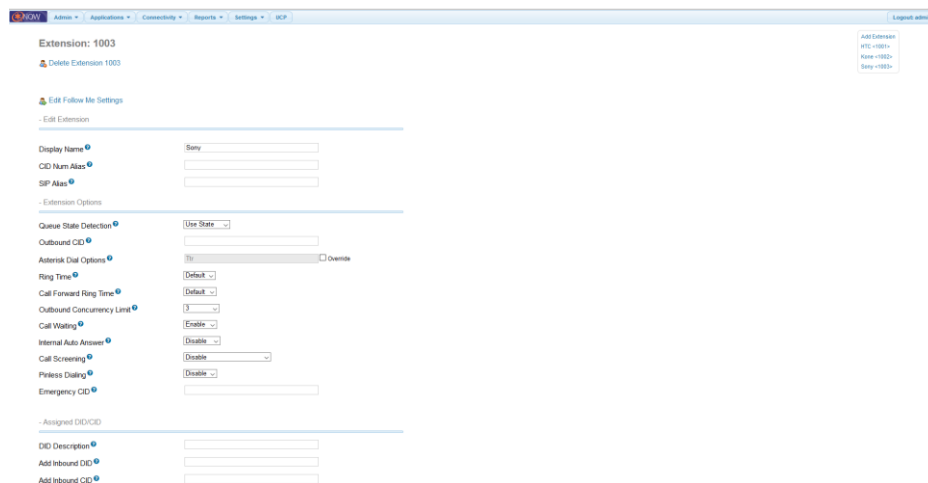
“Office Suite and Productivity”. Graafiseen käyttöliittymään pääsee asennuksen jälkeen komennolla startx. Tämä tehdään vain jos halutaan graafinen käyttöliittymä sekä käyttää sitä suoraan samalta koneelta, johon Asterisk on asennettu ja käyttää konetta muutenkin kuin vain etäkäyttöön sekä Asteriskin hallintaan.

4 Käyttäjän lisääminen sekä puhelimen valmistelu

4.1 Extensions

Asteriskissa lisätään käyttäjät extensioneihin ja annetaan heille tunnukset, joilla kirjaututaan järjestelmään. Extensionit toimivat kuten komentosarjat ja lisätään käyttäjä extensioniin ja annetaan sille eri toimintoja, joita asterisk suorittaa automaattisesti kuten puhelut sekä videopuhelut.

Voidaan myös rajata palveluita käyttäjältä, jos ei haluta esim. videopuhelumahdollisuutta, niin se voidaan rajata pois. Extensionit toimivat niin, että käyttäjille annetaan käyttäjänimi sekä puhelinnumero, johon soitetaan, sekä salasana.



Kuva 11. Extensions-valikko

Change To CHAN_PJSIP Driver [?](#) Changing SIP Driver unavailable

Secret ?	<input type="text" value="oppan1003"/>
DTMF Signaling ?	<input type="text" value="RFC 2833"/>
Can Reinvite ?	<input type="text" value="No"/>
Context ?	<input type="text" value="from-internal"/>
Host ?	<input type="text" value="dynamic"/>
Trust RPID ?	<input type="text" value="Yes"/>
Media Encryption ?	<input type="text" value="None"/>
Send RPID ?	<input type="text" value="Send P-Asserted-Identity header"/>
Connection Type ?	<input type="text" value="friend"/>
NAT Mode ?	<input type="text" value="Yes - (force_rport,comedia)"/>
Port ?	<input type="text" value="5060"/>
Qualify ?	<input type="text" value="yes"/>
Qualify Frequency ?	<input type="text" value="60"/>
Transport ?	<input type="text" value="All - UDP Primary"/>
Enable AVPF ?	<input type="text" value="No"/>
Force AVP ?	<input type="text" value="No"/>
Enable ICE Support ?	<input type="text" value="No"/>
Enable Encryption ?	<input type="text" value="No"/>
Call Groups ?	<input type="text"/>
Pickup Groups ?	<input type="text"/>
Disallowed Codecs ?	<input type="text"/>
Allowed Codecs ?	<input type="text"/>
Dial ?	<input type="text" value="SIP/1003"/>
Account Code ?	<input type="text"/>

Kuva 12. Extensions-valikko

Deny ?	<input type="text"/>
Permit ?	<input type="text"/>

Kuva 13. Extensions-valikko

4.2 Dialplan

Dialplan on Asteriskin tärkein osa ja sydän. Dialplan yhdistää kaiken toimivaksi kokonaisuudeksi ja ilman tätä Asteriskin on mahdotonta toimia. Se yhdistää puhelut sekä käyttäjät toisiinsa. Luodessa extensioni asterisk lisää käyttäjän automaattisesti dialplaniin, joten sitä ei erikseen tarvitse itse tehdä mutta siitä on hyvä olla tietoinen, jos ongelmia ilmenee tai sitä joutuu muuttamaan.

Dialplan toimii niin, että kun soitetaan numeroon, se etsii käyttäjän, johon puhelu yhdistetään, sekä suorittaa tarvittavat toimenpiteet kuten vastatessa puheluun se yhdistää käyttäjät ja avaa yhteyden, jotta puheen välitys voidaan aloittaa.

4.3 Käyttäjän lisääminen

Lisätään käyttäjä extensioniin. Extensionissa valitaan käyttäjälle nimi eli screen name joka näkyy soittaessa. Screen namen on kuin käyttäjänimi. Asetetaan käyttäjälle salasana sekä kirjautumistunnus eli extension numero, joka toimii myös puhelinumerona. Kuten aikasemmin on mainittu, ovat extensionit päätelaitteita, jotka lisätään puhelinvaihteeseen PBX:ään. Aivan kuten tavalliset matkapuhelimet liitetään operaattoriin ostamalla liittymä.

Valitsemme screen namet laitteen mukaan. HTC Desire-kännykälle asetetaan extensionin nimeksi HTC sekä sonyn xperialle SONY, tietokone on nimellä PC. Extensionit voidaan myös nimetä numeron mukaan ja kannattaa nimeäminen suunnitella tarkkaan, jos niitä on paljon. Hyvin nimetyt extensionit helpottavat käyttäjien löytämistä sekä asetusten vaihtamista.

4.4 Tiedostot

Kaiken voi halutessaan suorittaa lisäämällä komentoja sekä käyttäjätietoja suoraan tiedostoihin.

Extensions.cnf pitää sisällään käyttäjätiedot. Jos käyttäjä lisätään manuaalisesti itse kirjoittamalla tiedostoon, voi GUI:ta käyttäessä tulla ilmoitus, että tiedostoa on muokattu manuaalisesti ja sekoittaa konfiguraatioita. Lisäämme siksi käyttäjiä ja muokkaamme asetuksia vain ja ainoastaan GUI:n kautta. Suosittelemme käyttämään jompaakumpaa tyyliä mutta ei molempia yhdessä. Asteriskin hallitseminen on helppoa GUI:n kautta, kun on tarjolla helppo sekä automatisoitu vaihtoehto, niin suosittelemme sitä, etteivät tiedostot sotkeennu ja aiheuta ongelmia.

4.5 Puhelimen valmistelu

Käynnistetään puhelin ja avataan wifi-yhteys. Valitaan oma yhteys, joka on samassa verkossa kuin Asterisk-palvelin ja kirjaudutaan siihen antamalla salasana. Kun internetyhteys on kunnossa, voidaan luoda Google-tunnus sekä gmail sähköposti osoitteessa gmail.com. Kun google tunnus on luotu, kirjaudutaan Google Play-kauppaan kyseisellä tunnukseella. Etsi valikosta voidaan hakusanalla VOIP tai SIP etsiä sovelluksia, joita voidaan käyttää puheluihin.

Tässä tapauksessa valittiin ensimmäiseksi testiohjelmaksi Zoiper, koska tautatutkimuksen jälkeen todettiin, että sen pitäisi olla vakaa sekä monipuolinen. Ladataan sovellus Google Play-kaupasta, ja puhelin suorittaa itse asennuksen sekä ilmoittaa, kun sovellus on asennettu ja valmis käytettäväksi. Puhelin ei tarvitse SIM-korttia toimiakseen. Zoiper tukee sekä SIP-puheluita että SIP-videopuheluita.

4.6 Softphone

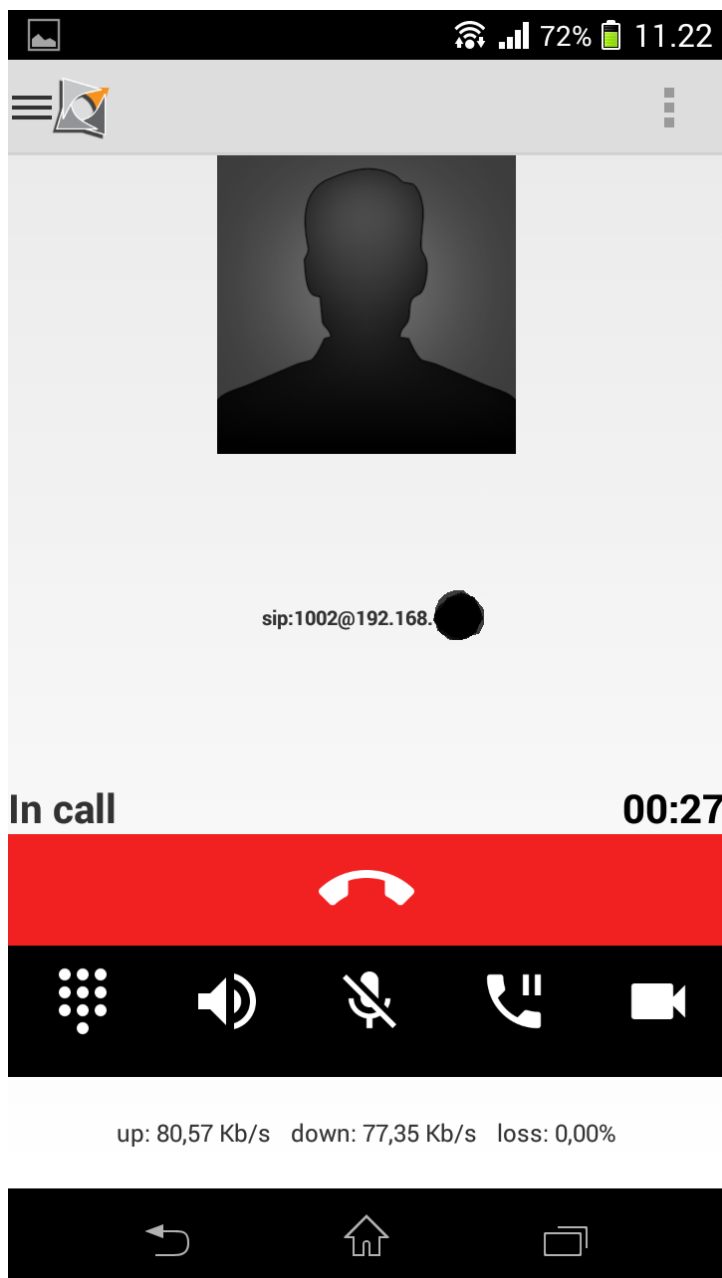
Softphoneksi kutsutaan sovelluksia, jotka toimivat kuten matkapuhelimet pelkän ohjelman kautta. Google Play-kaupasta löytyy Android-käyttöjärjestelmälle useita softphone-sovelluksia. Tietokoneelle löytyy melkein pä samat sovellukset sovellusten omilta kotisivuilta.

Softphoneista löytyvät usein samat ominaisuudet kuin perinteisestä äly-matkapuhelimesta eli numeronäppäimistö sekä soita ja vastaa puhelimenluurin kuvat. Voidaan siis todeta, että yksinkertaisuudessaan softphone on melkein sama kuin puhelimesi oma ohjelmisto mutta erillinen ohjelma, joka on muokattavissa eikä ole sidottu laitteeseen. Sovellusta valittaessa kannattaa ottaa huomioon omat tarpeensa sekä käytettävissä olevien matkapuhelimien ikä sekä tehokkuus.

Mitä enemmän sovelluksessa on ominaisuuksia, sitä enemmän se luultavasti kuluttaa matkapuhelimen resursseja. Ja siksi vanhemmissa matkapuhelimeissa voivat jotkut sovellukset, joissa on runsaasti ominaisuuksia toimia hitaasti tai ei toimi ollenkaan.

Jos käytössä on matkapuhelimia, joiden tehokkuus ei riitä kaikkiin ohjelmiin, niin löytyy myös paljon LITE-versioita ohjelmista sekä LITE-ohjelmia, jotka eivät vie resursseja paljoakaan ja vievät niitä juuri ja juuri sen verran, että toimivat itse.

Yksi LITE-ohjelma, jota kokeiltiin aluksi, näytti myös, kuinka paljon verkkoliikennettä ohjelma kerryttää. Se ei ole paljoakaan, mitä tavalliseen SIP-puheluun vaaditaan verkon kaistalta. Pitää muistaa että jos puhelimia on paljon sekä samanaikaisia yhteyksiä on paljon, verkko saattaa helposti kuormittua ja tällöin puhelun laatu voi heiketä.



Kuva 14. LITE-ohjelman näyttö

Kuvassa 14 kaistankäyttö on pientä. Upload on vain 80,57 Kb/s ja download vain 77,35 Kb/s. Puhelun laatu näyttäisi olevan hyvä, kun pakettien hävikki on 0 %. Videopuhelut rasittavat verkkoa enemmän kuin pelkät SIP-puhelut. Näemme myös, mikä extensio soittaa ja minkä palvelimen kautta.

Zoiperissa on mahdollista luoda jo valmiiseen palvelimeen käyttäjätunnus, jolloin käyttäjätunnusta laskutetaan kuten perinteistä matkapuhelinliittymää. Tässä projektissa kuitenkin on oma palvelin, joten itse puhelut ovat ilmaisia. Zoiper on hyvin laaja sekä toimiva kokonaisuus. Se on helppo asentaa sekä konfiguroida myös omaan palvelimeen sopivaksi. Siihen löytyy myös reilusti oppaita, jos ongelmatilanteita syntyy.

Zoiper on aika raskas ohjelma joten ihan vanhimmilla puhelimilla se ei välttämättä toimi kunnolla ja saattaa pysähtyä kesken käytön. HTC-puhelimella se toimi hieman epävaakaasti ja joskus puhelut toimivat hyvin. Toisinaan sovellus lopetti toimintansa. Sony-puhelimella sovellus toimi ihanteellisesti ja puhelut sekä videopuhelut olivat hyvää luokkaa sekä toimivat katkeamatta.

4.7 Sovelluksen käyttöönotto

Zoiperissa voidaan luoda joko zoiper tunnus tai tehdä oma. Tehdään oma tunnus koska käytössä on oma palvelin ja käytämme sitä yhteyden muodostamiseen. Tunnusta luodessa pitää luoda käyttäjänimi tunnukselle sekä ilmoittaa palvelimen IP-osoite. Zoiperille pitää myös ilmoittaa mitkä ovat käyttäjä tunnukset, kun se yhdistetään palvelimeen, eli extensions-kohdassa annetut tiedot käyttäjänimi sekä salasana. Yhdistämiseen käytetään porttia 5060, joten on hyvä tarkistaa lisäasetuksista, että siellä on oikea porttinumero.

SIP Account

Account name
sony

Authentication

Host
192.168. :5060

Username
1003

Password

Optional

Authentication user

Outbound proxy

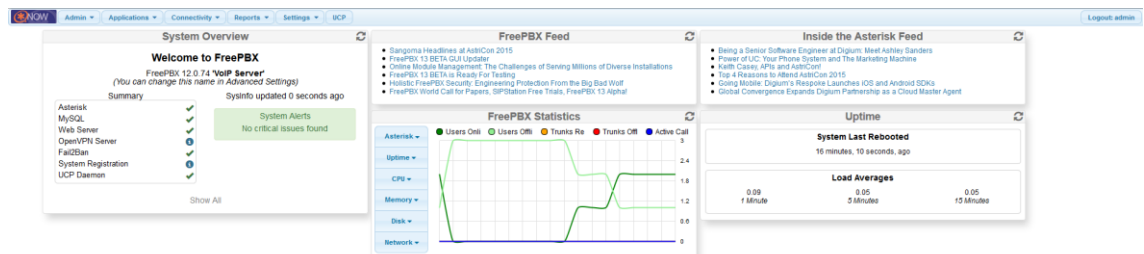
Caller ID

Save Cancel

Kuva 15. Zoiper-asetukset

Kun asetukset ovat valmiit, alkaa Zoiper automaattisesti yhdistämään palvelimeen ja ilmoittaa, kun on saanut yhteyden.

Asteriskissa näkyy myös aktiiviset puhelimet sekä rekisteröityneet puhelimet.



Kuva 16. Yleisnäkymä

Asteriskin etusivun yleisnäkyvästä voidaan myös helposti katsoa, montako puhelinta on rekisteröitynyt palvelimeen sekä aktiivisten puheluiden lukumäärän. Kuvassa 16 vasemmassa laidassa on myös hyödyllistä tietoa siitä, mitä palveluita palvelimessa on käytössä ja ovatko ne toiminnassa. Oikealla näkyy uptime eli kuinka kauan palvelin on ollut yhtäjaksoisesti päällä tai kuinka kauan aikaa on kulunut siitä, kun se viimeksi on käynnistetty. Myös uusimmat uutiset näkyvät suoraan yleisnäkyvästä. Tässä yleisnäkyvässä tulevat mahdolliset virheet näkymään vasemmassa laidassa.

Voidaan myös log-tapahtumaluettelosta varmistaa, että puhelin on rekisteröitynyt palvelimeen. Tällöin log-tapahtumaluettelossa tulisi näkyä alla olevan kuvan kaltaiset rivit.

```
[2015-09-01 12:58:10] NOTICE[2083] chan_sip.c: Peer '1002' is now UNREACHABLE! Last qualify: 0
[2015-09-01 12:58:10] NOTICE[2083] chan_sip.c: Peer '1003' is now UNREACHABLE! Last qualify: 0
[2015-09-01 13:06:43] NOTICE[2083] chan_sip.c: Received SIP subscribe for peer without mailbox: 1002
[2015-09-01 13:06:43] NOTICE[2083] chan_sip.c: Peer '1002' is now Reachable. (2ms / 2000ms)
[2015-09-01 13:06:43] NOTICE[2083] chan_sip.c: Received SIP subscribe for peer without mailbox: 1002
```

Kuva 17. Puhelin kirjattu log

Jos yhteyttä ei saada palvelimeen, kannattaa tarkistaa, onko käyttäjänimi oikein sekä onko salasana sama kuin Asteriskin extensionissa. On myös hyvä huomioida Asteriskin asetukset ja tarkistaa sieltä, onko sallittujen ip-osoitteiden lista sekä estettyjen ip-osoitteiden lista kunnossa. Extensions-kohdassa valitaan oikea extension sekä katsotaan kohtaa Allow sekä Deny. Molemmat kohdat voidaan jättää tyhjäksi, ettei asterisk estä osoitteita, joista koitetaan yhdistää extensioniin.

Ongelmatilanteissa vika yleensä on joko puhelimen ohjelman asetuksissa tai asterisk extensionin asetuksissa, joten ensimmäisenä kannattaa tarkistaa, täsmääkö asetukset keskenään. Jos porttiasetukset eivät täsmää, ei voida yhteyttä muodostaa. Asterisk asettaa käytettävän portin automaattisesti porttiin 5060, joten siksi on vielä hyvä tarkistaa, etteivät ohjelmat käytä eri portteja vaan pelkästään porttia 5060. Joissakin ohjelmissa voidaan valita portti tai että käytetään vain yhtä porttia. Tässä tapauksessa käytetään vain porttia 5060, jotta sekaannuksia ei tule.

5 Soittaminen

5.1 Mitä tapahtuu kun soitetaan

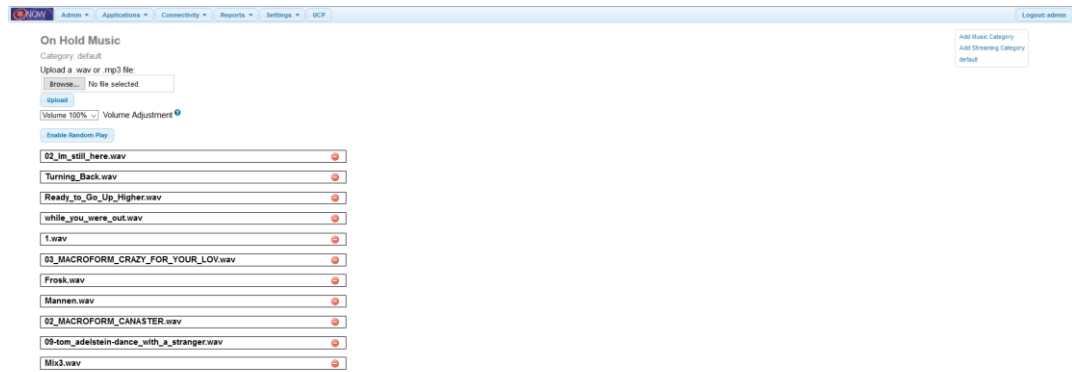
Tässä kohdassa Dialplan tulee erittäin tärkeäksi osaksi ja välttämättömäksi. Kun aloitetaan soitto puhelimesta HTC puhelimeen SONY, Dialplan hoitaa kaikki komennot sekä suorittaa niitä kuten on asetuksissa asetettu ja miten ohjelma käskee sitä tehdä.

Esimerkiksi kun soitto lähtee dialplan etsii löytyykö soitettava numero käyttäjistä, ja jos löytyy, niin alkaa suorittamaan muita toimintoja. Jos käyttäjää ei löydy, suoritetaan lopetustoimenpiteet. Tässä tapauksessa käyttäjä löytyy, ja dialplan siirtyy seuraaviin komentoihin, joihin kuuluvat koputus sekä äänien toistaminen. Kun vastataan puheluun, dialplan antaa komennon, joka hyväksyy yhteyden käyttäjien välillä ja avaa sen. Dialplan myös hoitaa sen että mitä puhelu sisältää ja mitä siirretään. Jos yritetään soittaa video-puhelua eikä sitä ole hyväksytty käyttäjän asetuksissa, suorittaa dialplan komentosarjan, joka lopettaa puhelun eikä hyväksy yhteyttä tai yhteyden avaamista.

Kun yhteys on avattu ja linja on auki käyttäjien välillä sekä puhelu on käynnistynyt, pitää FreePBX yhteyden auki. Dialplan odottaa puhelun aikana seuraavia suoritettavia komentoja, joihin kuuluu esimerkiksi puhelun lopettaminen tai joissain tapauksissa numeronäppäimistön painallukset. Kun puhelu lopetetaan painamalla sovelluksessa lopetus-painiketta, saa dialplan käskyn suorittaa komennot ja sulkea yhteyden sekä lähtee niitä suorittamaan.

5.2 Dialplan-ominaisuuksia

Dialplanissa voidaan määritellä eri toimintoja, joita suoritetaan eri tilanteissa. Jos halutaan oma jonotusmusiikkia, kun odotetaan, että toinen käyttäjä vastaa puheluun sekä vahvistaa yhteyden avauksen, voidaan se määritellä dialplanin asetuksissa. Voidaan myös luoda oma extensioni, joka vastaa automaattisesti puheluun sekä toistaa pelkääntään valmiiksi nauhoitettua ääntä ja lopettaa puhelu, kun ääni on toistettu.



Kuva 18. Valmiita jonotusääniä

Extensions.conf-tiedoston komennot, jotka sisältävät dialplanin valmiiksi nauhoitetun äänen toistamiseen, näyttää suunnilleen tältä.

exten => s,1,Answer

exten => s,2,Playback(olen_lomalla)

exten => s,3,Hangup

jolloin toistetaan olen_lomalla-ääni. Kyseinen ominaisuus on erittäin kätevää, jos tavoitteellaan toimistotyöntekijää, joka on kykenemätön vastaamaan puhelimeen niin saa käyttäjä, joka yrittää tavoitella kyseistä henkilöä heti tiedon, että ei kannata yrittää montaa kertaa soittaa, kun vastaaja ei kykene vastaamaan.

```

2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [smp-prerecordstate-display] <exec>["SIP/1002-00000000", "hangup"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Done [smp-prerecordstate-display, state=1]
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [state-smp-prerecordstate-display] <set>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [state-smp-prerecordstate-display] <return>["SIP/1002-00000000", ""] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-dial-one(1)] <set>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-dial-one(2)] <set>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-dial-one(3)] <macro>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-dial-one-predial-hook] <macro>["SIP/1002-00000000", ""] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-dial-one(4)] <set>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] macroexec.c: Doing SIP WING TOB bits 184
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] macroexec.c: Doing SIP WING TOB bits 184
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] macroexec.c: Doing SIP WING TOB bits 9
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_dial.c: Called SIP/1002
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_dial.c: SIP/1002-00000000 prevented.
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_dial.c: SIP/1002-00000000 is ringing.
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_dial.c: Connected line update to SIP/1002-00000000 prevented.
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_dial.c: SIP/1002-00000000 answered SIP/1002-00000000
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-dial-one] <macro>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-hangupcall] <exec>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-hangupcall] <set>["SIP/1002-00000000", "hangupstate"] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Done [macro-hangupcall, 0, 0]
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Executing [macro-hangupcall] <macro>["SIP/1002-00000000", ""] in new stack
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_macro.c: Span extension [macro-hangupcall, 0, 0] exited non-zero on 'SIP/1002-00000000' in macro 'hangupcall'
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_macro.c: Span extension [macro-dial-one, 0, 1] exited non-zero on 'SIP/1002-00000000' in macro 'dial-one'
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] app_macro.c: Span extension [macro-dial-one, 0, 18] exited non-zero on 'SIP/1002-00000000' in macro 'dial-one'
2015-09-01 13:10:48 VERBOSE [C-00000000] smp.c: Done processing [ext-locals, 1002, 0] exited non-zero on 'SIP/1002-00000000'

```

Kuva 19. Asterisk log

6 Tietoturva sekä kehitys

6.1 Tietoturva

Jos palvelimelta tai puhelimilta on mahdollisuus olla yhteydessä lähiverkon ulkopuolelle, on hyvä tarkistaa, että tietoturvaasetukset ovat kunnossa. Myös lähiverkossa on syytä olla tarkkana ja tarkistaa Log-tapahtumaluettelo säännöllisin väliajoin. Log-tapahtumaluettelo on hyvin tärkeä väärinkäytösten estämisessä, sillä siitä näkee, mihin on oltu yhteydessä ja on hyvä selvittää, ovatko epäilyttävät yhteydet olleet tarkoituksella tehtyjä tai onko palvelimen ja käyttäjän turvallisuus vaarantunut. Myös salakuuntelulta voidaan suojautua esim. katsoa, onko ulkopuolisia tahoja tai sovelluksia ollut käytössä, kun yhteys on ollut avoin.

Muutama vaihtoehto tietoturvan lisäämiseksi

- PBX-asetukset tietoturvalliseksi
- softwarin/hardwaren lisääminen PBX:n ympärille
- integroitu software joka, toimii PBX:n kanssa.

PBX asetuksia. Salasanojen tulisi olla vahvoja eli vaikea arvattava mutta helposti muistissa. Salasanoissa pätevät yleiset salasanan vahvuuden säännöt. Vähintään 8 merkkiä, joka sisältää kirjaimia sekä numeroita. Salasanaa ei kannata kirjoittaa ylös paperille, se vaan tulisi muistaa helposti. Se ei saisi olla mitään henkilökohtaista kuten esim. lemmikin tai sukulaisen nimi. Log-tiedostot tulisi katsoa läpi melkeinpä päivittäin ja katsoa, löytyykö sieltä epäilyttäviä toimintoja tai ip-osoitteita sekä selvittää niiden alkuperä.

Software ja hardware ympärille. Hardware-palomuuri., yleinen laitteella paranneltu tietoturva on palomuuri ihan laitteena, joka toimii kuin ohjelmapalomuuri estäen sekä tunnistuen hyökkäyksiä. Jos verkon ulkopuolelta täytyy olla yhteydessä palvelimeen, kannattaa katsoa tarkkaan, mitä palomuurin asetuksia kannattaa muuttaa Esim. SSH-yhteys tulisi poistaa käytöstä. Fyysinen palomuuri saattaa hankaloittaa yhteyksien saamista ja vaatii tutustumista asetuksiin ennen kuin toimiva kokonaisuus saadaan.

IP-osoitetaulukot. IPTables tulee Linuxin mukana mutta ei toimi suoranaisesti PBX:n kanssa. IPTables voi estää haitallisen yhteyden PBX:n välillä mutta voi myös vahingossa estää halutun yhteyden.

Port Knock. Port Knockilla voidaan etäkäyttää Asterisk-palvelinta. Ohjelmisto mahdollistaa hetkellisesti tiettyjen ennalta määrättyjen porttien avaamisen tietystä ip-osoitteesta etäkäytön mahdollistamiseksi.

Integroituja ohjelmistoja ovat, SecAst, joka pystyy havaitsemaan sekä estämään asterisk-puhelinkokonaisuuksia hyökkäyksiltä sekä huijauksilta. SecAst:sta on kolme versiota jossa mukana on myös ilmaisversio. Fail2Ban on ilmainen ohjelmisto, joka ei estä tai havaitse hyökkäyksiä, mutta käy läpi asteriskin log-tiedostoja ja katsoo, milloin tapahtuu virheitä sekä lisää virheiden lähteen IP:n taulukkoon. Se asentuu ja ottaa itsensä käyttöön automaattisesti asterisk now-paketin mukana. Sen toiminnan voi tarkistaa helposti yleisnäkyvästä.

6.2 Kehitys

Asteriskin ollessa erittäin monipuolinen sekä säädettävissä ovat kehitysmahdollisuudet hyvät, ja se mukautuu helposti tulevaisuuden vaatimuksiin sekä muuttuviin tarpeisiin.

Asteriskin graafinen käyttöliittymä on myös huomattavasti kehittynyt ja toimivuutta on paranneltu. Tällä uudella järjestelmällä ei ole tarvinnut itse kajota konfiguraatitiedostoihin, ja se helpottaa asioita sekä nopeuttaa tarvittavien ominaisuuksien muokkaamista. Tulevaisuudessa voidaan miettiä Asteriskin kehittämistä sekä mukauttamista uusiin tarpeisiin.

SIP-trunk, jos yrityksellä on vaikkapa haarakonttori voidaan harkita SIP-trunk:ia, jotta voidaan olla samalla tavalla olla yhteydessä haarakonttoriin kuin myös konttorin sisällä puhelimilla ja käyttäen samaa ohjelmistoa. Tarjolla on myös valmiita SIP-trunk-palveluita, joista joutuu maksamaan, mutta jos yrityksellä on omia resursseja käytössään osaamisen ja laitteiston kannalta, ei sen itse tekeminen pitäisi vaatia paljoakaan sekä säästöä kertyy kustannuksista. Pitää myös ottaa huomioon montako ihmistä keskimäärin puhuu kerralla asteriskin kautta ja mitkä ovat sellaiselle järjestelmälle kaistavaatimukset.

Voidaan myös paremmin katsoa, paljonko työntekijöillä menee aikaa puhelimesta ja viekö se aikaa liikaa itse töiltä. Asteriskissa on paljon hyviä työkaluja valmiina, joilla voidaan kerätä erilaisia tilastoja puheluista.

Videokonferenssit sekä videopuhelut. Nykyään videopuhelut yrityksessä ovat jo melkein arkipäivää, on jo videotyöhaastattelujakin.

Puheluiden nauhoittaminen on myös mahdollista. Asiakaspalvelussa usein soitot nauhoitetaan ja myöhemmin katsotaan, kuinka paljon tietyt neuvot ovat avuksi eri tilanteissa ja parannetaan palveluita koko ajan. Soittojen nauhoittaminen sekä niiden läpikäyminen on hyvä keino työntekijälle löytää virheitä sekä parantaa palvelun laatua.

Asteriskissa on myös mahdollista puheluiden jonottaminen ACD, joka puhelun tullessa ohjaa sen tiettyihin puhelimiin, ja kun ensimmäinen näistä vastaa, lopettavat muut puhelimet soimisen. Tällainen systeemi olisi erittäin kätevä esim. it-tukipalveluissa joissa on monta it-tukihenkilöä. Tällöin jokainen vapaa it-tukihenkilö voi halutessaan ottaa vastaan puhelun vikatilasta tai muusta virheilmoituksesta ja muiden puhelimet vapautuvat jotta seuraava vikailmoitus on mahdollista ottaa vastaan toisen henkilön toimesta.

Jonotus sekä jonotusmusiikki on kaikille tuttua, jotka ovat soittaneet jonnekin asiakaspalveluun. Myös tällainen mahdollisuus on asteriskissa ja voidaan toistaa vaikkapa automaattinen viesti ensin ”Palvelu on ruuhkautunut, odottakaa hetki” ja sen jälkeen musiikkia, kunnes puheluun vastataan.

Hyödyllistä on myös se, että puheluita voidaan soittaa tietokoneelta ja asiakaspalvelu toimissa toimivien henkilöiden tavoitettavuus taataan myös työpisteellä ja liikkeessä käytettäessä tietokoneella sekä matkapuhelimella softphone-ohjelmia.

Robodialer. Joskus voidaan harkita myös soittojen automatisointia ja suorittaa puhelu tiettyinä aikana tiettyyn numeroon sekä toistaa nauhoitettu viesti, kun puheluun vastataan. Tätä voidaan käyttää muistuttaessa tapahtumasta, kokouksesta taikkapa vaikka markkinoinnissa.

Asterisk-versiossa 11 tai ylemmässä on myös mahdollisuus pikaviesteille (instant messages). Voidaan siis tarpeen vaatiessa harkita asteriskin kautta ja sillä tehtyä chat-mahdollisuutta.

7 Projektin kulku sekä yhteenveto

7.1 Projektin kulku

Projekti sujui odotettua vähemmällä ongelmilla sekä yksinkertaisemmin kuin alussa luultiin. Suurin syy projektin sujumiseen oli Asteriskin helppokäyttöisyys ja toimintoja oli aikaisempaan versioon verrattuna paranneltu.

Uudemmissa laitteilla ei syntynyt ongelmia soittamisen ja videopuheluiden kannalta, mutta HTC-matkapuhelimen tehottomuus osoittautui pieneksi esteeksi joidenkin sovellusten sekä sovellusten ominaisuuksien kanssa. Lite-ohjelmat kuitenkin toimivat suurimaksi osin hyvin kaikissa laitteissa. Aivan uusinta uutta ei laitteiden tarvitse olla, mutta jos haluaa varmistaa toimivuuden, on hyvä tarkistaa ohjelmien minimivaatimukset laitteelle ja hieman tehokkaammassa laitteessa käyttää niitä, jotta voidaan taata ohjelmien toimivuus.

Uskon, että näiden ohjeiden perusteella on erittäin nopeaa ja vaivatonta saada aikaan Asterisk-palvelin. Arvioisin, että koko asennukseen tai muutaman käyttäjän lisäämiseen menee aikaa noin 3-4 tuntia.

Asteriskin etuja ovat monipuolisuus sekä helppous ja avoin lähdekoodi. Asteriskiin on helppo tutustua ja kokeilla eri asetuksia vailla mitään esitietoa. Jo kokeneemmat koodaajat saavat varmasti asteriskista enemmän irti, ja jos asiaan paneutuu tarkemmin, löytyy ominaisuuksia ja muokattavia ominaisuuksia melkeinpä loputtomasti.

Internetistä forumeilta sekä käyttäjien blogeista löytyy suuresti materiaalia sekä neuvoja, miten toimia vikatilanteissa tai kuinka saada tietyt ominaisuudet toimimaan. Joten vaikka ongelmia syntyisi tai haluaisi lisää ominaisuuksia mutta taitoa ei ole, niin löytyy neuvot helposti googlettamalla. Forumeiden tekstien perusteella Asterisk-yhteisö on suuri sekä ystävällisesti auttaa nopeasti ja hyvin, jos ongelmatilanteisiin kysyy ratkaisua sieltä.

Kun latsin asteriskin, niin annoin sähköpostiosoitteeni ja nyt olen saanut sähköposteja, joissa on linkkejä useisiin asteriskvideoseminaareihin. Sähköpostit ovat tulleet DIGIUM-yhteisöltä.

Tietoturvaprojektissa oli keskinkertaista, mikä johtyy siitä, että se tehtiin kotiympäristössä eikä ylimääräisiä laitteita ollut käytössä, millä sitä olisi voitu tehostaa. Reitittimessä oli vahva salasana, ja näin ulkopuoliset eivät pääse WLAN-verkkoon. Myös verkon ulkopuolelta ei voitu olla yhteydessä palvelimeen. Käyttäjien salasanat olivat keskinkertaiset. Käyttäjät eivät myöskään voineet itse olla yhteydessä verkon ulkopuolelle. Mitään tietoturvariskejä tai luvattomia yhteyksiä ei projektissa havaittu.

7.2 Yhteenveto

Projektissa tutustuimme Asterisk-palvelimen asennukseen ja mahdollisiin ongelmiin sekä miten niistä voidaan selvittää. Opimme, että vaikka ohjelma on erittäin monipuolinen sekä mukautettava omaan tarkoitukseen, ei se välttämättä ole hankala käyttää ja siihen on helppo tutustua.

Kävimme läpi muutaman mahdollisuuden, jossa voidaan käyttää projektia hyödyksi sekä kuinka voidaan hyödyntää wifi-verkkoja luomaan oman puhelinverkon. Googlesta löytyy paljon tietoa Asteriskista sekä siitä, kuinka saada se toimimaan halutulla tavalla. Itse kokeilemalla saa jo paljon aikaan.

Käyttäjältä ei juurikaan vaadita ennakkotietoa asennuksesta, konfiguraatiosta tai teknisestä, vaan se tulee ajan mukaan sekä kokeilemalla ja selvittämällä ongelmatilanteita, joita ei tässä projektissa juurikaan kohdattu.

Näin yksinkertainen ratkaisu on mahdollista saada aikaan pienellä laitteistolla sekä ajalla. Arvioisin näiden ohjeiden sekä laitteiden mukaan asennuksen sekä toimivan puhelinverkon asentamisen kestävän noin 3-4 tuntia riippuen laitteiden tehosta sekä valmiudesta. Asentamisen jälkeen käyttäjien lisääminen on helppoa ja käyttäjät voivat itse ladata softphone-ohjelman ja yhdistää sen palvelimeen pienellä neuvonnalla.

Lähteet

1 Tietoa FreePBXstä. Wikipedia. Viimeksi muokattu 28.10.2015. Verkkodokumentti. <<https://en.wikipedia.org/wiki/FreePBX>>. Luettu 25.11.2015

2 Mikä on DAHDI ja miksi siitä tulisi kiinnostua. Matt Florell 2008. Verkkodokumentti. PDF. <<http://www.vicidial.org/presentations/What-is-DAHDI.pdf>>. Luettu 25.11.2015

3 Asteriskin asennus. Jim van Meggelen, Jared Smith, Leif Madsen 22.11.2011. Verkkodokumentti. <http://www.asteriskdocs.org/en/2nd_Edition/asterisk-book-html-chunk/asterisk-CHP-3-SECT-14.html>. Luettu 25.11.2015

4 Tietoa Softphonesta. Wikipedia. Viimeksi muokattu 24.11.2015. Verkkodokumentti. <<https://en.wikipedia.org/wiki/Softphone>>. Luettu 1.2.2016

5 Tietoa dialplanista sekä sen luominen. Dr. Nikolai Bezroukov. Viimeksi muokattu 7.7.2013 <http://www.softpanorama.org/Multimedia/Voip/Asterisk/dialplan_basics.shtml>. Luettu 10.2.2016

6 Mitä on SIP-trunking. Drupal 7. Viimeksi muokattu 2.1.2015 <<https://www.digium.com/solutions/what-is-sip-trunking>>. Luettu 11.2.2016

Liitteen otsikko

Tähän kirjoitetaan liitteen sisältö. Alla on ohje liitteiden poistamiseksi ja lisäämiseksi siten, että ylätunnisteet säilyvät oikeanlaisina.

Ohje tarpeettoman liitteen poistamiseksi:

1. Valitse ensin kokonaisuudessaan liitteenä oleva sivu ja poista sen sisältö Delete-näppäimellä.
2. Kun olet tyhjentämäsi liitesivun alussa, paina kerran askelpalautinta (Backspace), jolloin liitettä edeltävä osan vaihto poistuu.

Ohje uuden liitteen lisäämiseksi:

1. Siirrä kohdistin viimeisen olemassa olevan liitesivun loppuun.
2. Valitse Sivun asettelu ja valintanauhasta Vaihdot / Osanvaihdot - Seuraava sivu. Näin loppuun tulostuu uusi liite, mutta sen ylätunnisteessa oleva numero ei ole oikea.
3. Kaksoisnapauta uuden liitesivun ylätunnistetta, jossa on väärä liitteen numero. Jos valintanauhassa näkyy nyt valittuna vaihtoehto ”Linkitä edelliseen”, paina kyseistä painiketta siten, että vaihtoehto ei enää ole valittuna.
4. Korjaa liitteen numero oikeaksi.

Huomaa, että liitteet on päivitettävä sisällysluetteloon manuaalisesti.

Liitteen otsikko

Tähän kirjoitetaan liitteen sisältö.