

Tuomas Immonen

3CX PBX

IP -Puhelinvaihde

Opinnäytetyö
Tietotekniikan koulutusohjelma


Huhtikuu 2010




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU <small>Mikkeli University of Applied Sciences</small>	Opinnäytetyön päivämäärä 9.4.2010
Tekijä(t) Tuomas Immonen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Tietotekniikan koulutusohjelma
Nimeke 3CX PBX IP -Puhelinvaihde	
Tiivistelmä Tämän insinöörityön tavoitteena oli 3CX PBX puhelinvaihdejärjestelmän tutkiminen, asentaminen ja konfigurointi Mikkelin ammattikorkeakoululle. Päätaavoite oli testata ilmaisen 3CX PBX puhelinvaihteen toiminta, hyödyllisyys sekä käytettävyys. Työssä tutustutaan VoIP- protokolliin, tekniikkaan ja termeihin yleisesti. Työssä testataan myös IP -puhelimien toimintoja ja liittämistä 3CX -järjestelmään. Työssä käytetään sekä softa- ja rautapohjaisia IP -puhelimia. Rautapohjaiset puhelimet ovat Ciscon valmistamia puhelimia, jotka on oletuksena konfiguroitu CCNY -protokollaan. Työtä varten ne täytyy päivittää SIP -protokollaan. 3CX järjestelmän toimintakuntoon saattamiseen saadaan vinkkejä järjestelmän omilta tukisivuilta. Työhön liittyy myös kustannuslaskenta IP -puhelinvaihde järjestelmän perustamisesta n. 20 hengen pientoimistoon.	
Asiasanat (avainsanat) VoIP, IP-PBX, Puhelinkeskus, ISDN,	
Sivumäärä 43	Kieli Suomi
URN URN:NBN:fi:mamk-opinn201029836	
Huomautus (huomautukset liitteistä) 3CX -Järjestelmän asennusohje. Puhelimien asennus- sekä konfigurointiohje 3CX -järjestelmään.	
Ohjaavan opettajan nimi Martti Susitaival	Opinnäytetyön toimeksiantaja Mikkelin ammattikorkeakoulu

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 9.4.2010
Author(s) Tuomas Immonen	Degree programme and option Information technology	
Name of the bachelor's thesis 3CX IP -Private Branch Exchange		
Abstract <p>The objective of this bachelor's thesis was to research 3CX IP-based PBX (Private branch exchange) system. To find out if it is suitable for small companies. To explore the system precisely it was necessary to install and configure the system. The mandator of this thesis is Mikkeli university of applied sciences.</p> <p>Through testing 3CX PBX features and connectivity It is possible to discover how useful 3CX PBX system is for the small enterprises which requires connectivity for around 20 phones. In the testing phase we used software- and hardware telephones. The software telephones are the easy part and hardware telephones by Cisco will be harder since they needs to be configure from CCNY protocol used by Cisco to SIP protocol which is protocol used by the several other IP-phonesystems.</p> <p>The result of the research was that 3CX PBX is very useful in the environment where it was tested.</p>		
Subject headings, (keywords) PBX, Voice over IP, VoIP		
Pages 43	Language Finnish	URN URN:NBN:fi:mamk-opinn201029836
Remarks, notes on appendices Instructions to install 3CX PBX. Instructions to attach soft- and hardware phones to the 3CX system.		
Tutor Martti Susitaival	Bachelor's thesis assigned by Mikkeli University of applied sciences	

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	1
2 VOIP-TERMEJÄ	2
2.1 Standardit	2
2.1.1 ITU-T	2
2.1.2 IETF	3
2.1.3 ETSI.....	3
2.2 Protokollat	4
2.2.1 SIP.....	4
2.2.2 H.323	5
2.2.3 RTP	5
2.2.4 VoIP over WLAN.....	6
2.3 VoIP	7
2.3.1 Historia	7
2.3.2 VoIP järjestelmäkaavio.....	8
2.3.3 ISDN	8
2.3.4 VoIP ongelmat	9
2.3.5 Tulevaisuus	10
2.3.6 VoIP-Palveluiden saatavuus Suomessa	10
3 3CX PBX -PUHELINVAIHDE.....	12
3.1 3CX Asennus & käyttöönotto	13
3.2 Softphone- ja IP-puhelimien liittäminen 3CX järjestelmään.....	13
3.3 IP-puhelinvaihteen ominaisuudet.....	13
4 KUSTANNUSLASKELMA	15
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	16

LÄHTEET

LIITTEET

1 JOHDANTO

Työssä on tavoitteena asentaa ja tutkia 3CX PBX (Private branch exchange) puhelinvaihdajärjestelmä sekä perehtyä VoIP:iin (Voice Over IP) yleisesti. Työssä asennetaan 3CX:n puhelinvaihdetta Windows- alustalle, konfiguroidaan 3CX -puhelinvaihdetta toimimaan lähiverkossa. Järjestelmään liitetään myös IP(Internet Protocol)- sekä Softphone- ohjelmistopuhelimia. Työn haastavimpia käytännön osuuksia tulee olemaan Ciscon VoIP -puhelimien liittäminen 3CX- järjestelmään. Haastavan tästä tekee se, että Ciscon IP -puhelimet ovat tarkoitettu Ciscon omalle Call Manager - ohjelmistolle ja ne käyttävät H.323-protokollaa, 3CX PBX käyttämän SIP:in(Session Initiation Protocol) sijaan. Puhelinten firmware täytyy siis päivittää H.323:sta SIP:iin ennen kuin niitä pystytään käyttämään 3CX -järjestelmässä. Työn teoriaosuudessa on tarkoitus tutustua VoIP-tekniikan perusteisiin, selvittää mikä VoIP on ja mitkä ovat sen keskeisimmät termit, protokollat ja toimintaperiaatteet. Työssä myös tutustutaan VoIP- palveluiden saatavuuteen Suomessa.

Aihetta valittaessa sain vinkkejä ohjaavalta opettajalta Martti Susitaipaleelta. VoIP tulee olemaan tärkeä tekniikka tulevaisuudessa puhelinliikenteessä ja syvälinen tutkiminen VoIP -puhelinvaihteeseen vaikutti mielenkiintoiselta. Tästä johtuen päätin valita 3CX -puhelinvaihteen aiheekseni.

2 VOIP-TERMEJÄ

VoIP sisältää suuren määrän erilaisia termejä, standardeja ja tekniikan lyhenteitä, jotka on syytä tuntea, ennen kuin järjestelmiin voi tutustua. Ennen työhön ryhtymistä täytyykin selvittää hieman mitä lyhenteiden loputtomien lyhenteiden takana on ja mitä ne tarkoittavat.

2.1 Standardit

Telealalla ja VoIP-tekniikassa standardit ovat tarkoin määriteltyjä. Seuraavat järjestöt vastaavat standardoinnista; IETF (The Internet Engineering Task Force), ITU-T (International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector), ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Ne luovat aloille yhteisiä pelisääntöjä suosituksineen ja standardeineen. Standardien avulla pystytään rakentamaan heterogeenisiä VoIP-verkkoja eri laitevalmistajien välille.

2.1.1 ITU-T

ITU on kansainvälinen televiestintäliitto, joka on YK:n alainen televiestintäasioita hoitava erityisjärjestö. ITU:ssa on jäseniä n. 200 maasta. ITU:n toiminta jakaantuu kolmeen sektoriin: telestandardointi-(ITU-T), radio-(ITU-R) ja televiestinnän kehityssektoriin (ITU-D). ITU-T laatii suosituksia, jotka ovat käytännössä maailmanlaajuisia standardeja. ITU-T:n suositukset ovat ilmaiseksi saatavilla ITU-T:n palvelimelta.

Liikenne- ja viestintäministeriö ja viestintävirasto edustavat Suomea hallintona ITU:ssa. Muita ITU-T:n työhön osallistuvia suomalaisia jäseniä ovat Elisa, Nokia ja Tellabs. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2009).

2.1.2 IETF

IETF on avoin kansainvälinen yhteisö. IETF tarkoituksena on tukea internetin arkkitehtuuria ja sen toimintaa. Yhteisöön voi pyrkiä jäseneksi kuka tahansa ja jäsenet on jaettu aiheiden mukaan työryhmiksi. Ryhmät ovat jaettu omiin kokonaisuuksiin ja jokaisella kokonaisuudella on omat johtajansa. IETF:n toiminta ja sen tarkoitus on kuvattu sen omissa dokumenteissa RFC 3935, RFC 3978, RFC 4748 ja RFC 3979.

RFC-dokumentit ovat julkaisuja IETF:ltä. Ne sijoittuvat yhteen viidestä kategoriasta. Kategoriat ovat; Standards Track, Best Current Practise, Informational, Experimental ja Historic. RFC-dokumentit voivat siirtyä kategoriasta toiseen. Standard Track julkaisut ovat sellaisenaan standardeja. Päästäkseen standardiksi vaatii Proposed standard ja Draft standard -vaiheiden läpäisyn. Näiden vaiheiden jälkeen standardista tulee Internet Standard, ja vasta silloin sitä voidaan pitää yleisesti hyväksyttynä standardina. Best Current Practise -dokumentit ovat IETF:n näkemyksiä aiheesta. Muut kategoriat ovat kokeiluluontoisia dokumentteja varten. (IETF, 2009)

2.1.3 ETSI

Euroopassa telealan standardoinnista vastaa ETSI. Järjestöön kuuluu jäseniä 60 maasta. ETSI:n toimintaa rahoitetaan jäsenmaksuilla ja standardointitoilla, jotka ovat EU:n ja EFTA:n tilaamia. ETSI:n jäseneksi voi liittyä kaikki eurooppalaiset teleoperaattorit, laitevalmistajat, telepalveluiden käyttäjäjärjestöt, telepalveluiden tarjoajat, tutkimuslaitokset ja konsultointiyritykset. Viestintävirasto on ETSI:ssä kansallinen standardointiorganisaatio (NSO) ja hallinto.

ETSI:n suomalaisia jäseniä ovat mm. Elisa Corporation, Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks Oy ja VTT. ETSI:n dokumentit ovat jaettu viiteen eri tyyppiin. EN-standardit hyväksytään kansallisesti kaksivaiheisella lausunto- ja äänestysmenetelällä. ETSI:n standardit ovat saatavilla ETSI:n palvelumelta. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2009).

2.2 Protokollat

VoIP-järjestelmät vaativat tietoteknisiä laitteita ja protokollia toimiakseen. Aluksi tarvitaan laite, joka käsittelee puheen ja siirtää sen verkkoon. Tätä tarkoitusta varten on softphone- ja IP-puhelimia. Softphone-puhelimet toimivat tietokoneella ja ne vaativat äänikortin, sekä kaiuttimen ja mikrofonin toimiakseen. IP-puhelimet ovat itsenäisiä, eivätkä vaadi mitään lisälaitteita toimiakseen. Ne vain täytyy liittää verkkoon ja konfiguroida toimimaan VoIP PBX:n kanssa. Jotta ääntä pystytään siirtämään tietoverkoissa, tarvitaan siihen jokin yhteydenanto protokolla. Yleisimmät protokollat ovat SIP(Session Initiation Protocol) ja H.323 joka on poistumassa markkinoilta, mutta silti vielä laajasti käytetty.

2.2.1 SIP

SIP-protokolla on kehitetty IETF:n MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) Working Groupin toimesta. SIP on sovelluskerroksen standardipohjainen ohjaus ja merkinantoprotokolla, jota käytetään laajalti multimedia yhteyksissä. SIP-protokolla tukee ääni-, kuva- ja videopuheluita. (Korba, 2008)

SIP toimii TCP/IP -protokollan sovelluskerroksessa. SIP on tekstipohjainen protokolla, joka sisältää useita elementtejä HTTP:stä (Hypertext Transfer Protocol) ja SMTP:stä(Simple Mail Transfer Protocol). VoIP:in kannalta SIP:in puolesta puhuukin se, että sen juuret tulevat enemmän IP-yhteyksistä kuin teleliikenteestä. (Wikipedia, 2009).

SIP on nykyään hyvin laajalti käytetty protokolla VoIP-laitteissa ja puhelimissa, myös 3CX PBX käyttää SIP:iä. Aiemmin merkittävin VoIP-protokolla oli H.323, jonka SIP on nykyään syrjäyttänyt.

SIP-palvelut ovat luonteeltaan peer-to-peer -tyyppisiä. Palvelut eivät kulje palvelinten kautta, ne vain välittävät yhteydet oikeisiin osoitteeseen. Tätä pidetään myös SIP:in heikkoutena, koska mahdollisuuksia verkko-pohjaisiin palveluiden ei ole. SIP:iä voidaankin pitää komponenttina, jota voidaan käyttää muiden IETF -protokollien kanssa multimedia arkkitehtuurin luontiin. Tyypillisesti nämä multimedia – arkkitehtuurit rakentuvat esimerkiksi Real-Time Transport Protocol (RTP) -protokollasta, jota käytetään

tään datan siirtoon reaaliajassa ja palveluiden laadun seuraamiseen.(Laine, 2007 & Wikipedia 2009).

2.2.2 H.323

H.323 on tietoliikenneprotokolla, jota voidaan oikeastaan kutsua protokollaperheeksi koska siihen liittyy useita protokollia eri toimenpiteille. H.323 suunniteltiin tukemaan reaaliaikaista äänen ja kuvan siirtoa pakettiliitännäisissä verkoissa. ITU-T (The International Telecommunication Union) ylläpitää H.323:a ja siihen liittyviä standardeja. (Mitchell, 2009).

Vaikka SIP uudemmat VoIP-sovellukset ja palvelut käyttävätkin SIP:iä, useat sovellukset käyttävät vielä H.323 protokollaa. mm. Ciscon Call Manager pohjautuu H.323:een. Taulukosta 1 nähdään H.323-protokollaperheen protokollat.

TAULUKKO 1. H.323-protokollaperheen protokollat (Davidson & Peter 2002, 231)

Piirre	Protokolla
Puhelun merkinanto	H.225
Median ohjaus	H.245
Äänikoodekit	G.711, G.722, G.723, G.728, G.729
Videokoodekit	H.261, H.263
Datan jakaminen	T.120
Median kuljetus	RTP/RTPC

2.2.3 RTP

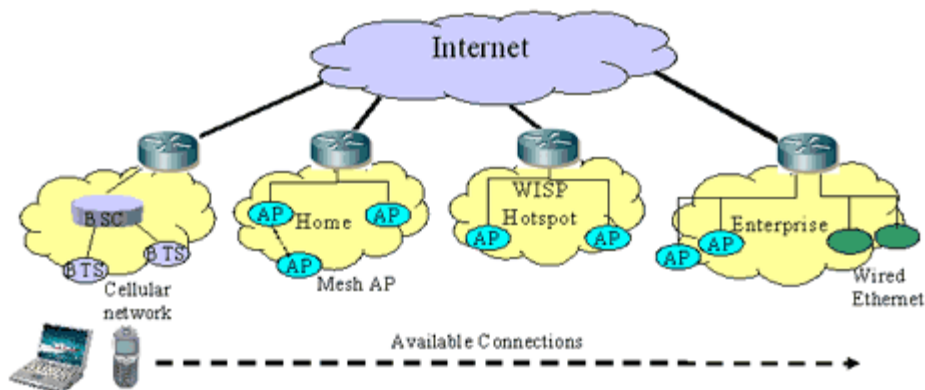
RTP(Real-time Transport Protocol) on tietoliikenneprotokolla. RTP-protokollaa käytetään 3G-matkapuhelinverkoissa IP-pohjaisissa palveluissa. RTP on yksinkertainen protokolla, joka tarjoaa sovelluksille tärkeimmät tiedot, eikä osallistu verkon toimintaan sen enempää. RTP ei tiedä onko verkko luotettava ja tulevatko paketit perille oikeassa järjestyksessä. Verkkoon liittyvisistä asioista, kuten tiedonsiirron laadusta tietää enemmän RTPC-protokolla, jota käytetään RTP:n rinnalla. (Laine, 2007).

2.2.4 VoIP over WLAN

VoIP over WLAN on varsin uutta tekniikkaa, jossa VoIP toimii WLAN:ia(Wireless Local Area Network) käyttäen. VoIP over WLAN tekniikalla voidaan siirtää ääntä ja videokuvaa, jolloin saadaan mobiliteettiä koti- sekä yritysverkkoihin. Tekniikan avulla edulliset VoIP-puhelut ovat siirtymässä langattomaan tekniikkaan. VoIP over WLAN puheluita on mahdollista soittaa VoIP-matkapuhelimella tai matkapuhelimella, joka tukee VoIP:ia. Yrityksille tämä tekniikka avaa mahdollisuuksia suuriin taloudellisiin säästöihin, koska työntekijät voivat soittaa kännykkäpuheluita oman WLAN:in sisällä. Verkkoihin on myös mahdollista liittää etätyöntekijöiden työpisteet.

VoIP over WLAN -tekniikka asettaa haasteita ylläpidolle, että se toimisi hyvin. VoIP over WLAN:in toimivuuden varmistamiseen on tärkeää huomioida seuraavat tekijät: QoS(Quality of Service) eli palvelun laatu, puhelujen kontrolli, verkon kapasiteetti ja arkkitehtuuri ovat asioita joihin täytyy kiinnittää huomiota, jotta palvelu toimisi sujuvasti. (Wikipedia, 2009).

Kuvassa 1 on esitetty Kuinka VoIP-laitteita voidaan liittää VoIP-järjestelmiin ja Internetiin tukiasemien kautta. AP:t eli Access Pointit ovat pisteitä joista yhteydet kulkevat reitittimien välityksellä Internetiin. Sieltä päästään myös yhteyteen yleisen puheliverkon kanssa.



KUVA 1. VoIP over WLAN verkko kuvaus(IEC, 2009)

2.3 VoIP

Voice over IP eli VoIP puhelut ovat IP-puheluita. VoIP on kasvattanut suosiotaan viime vuosina, koska se on mahdollistanut halvemmat puhelut. Tekniikkaa on ollut helposti saatavilla jopa kotikäyttäjille muodossa, joka on helposti käytettävää. VoIP:in ansiosta, tavalliset tietokoneenkäyttäjät ovat pystyneet soittamaan ulkomaanpuheluita edullisemmin kustannuksin verrattuna mitä ne ennen maksoivat. VoIP-puhelut eivät rajoitu pelkästään tietokoneiden välille. VoIP-puheluita pystytään soittamaan myös tavallisten langapuhelinta muistuttavilla IP-Puhelimilla, tai VoIP-matkapuhelimilla. Joissain tavallisissa matkapuhelimeissa on myös olemassa itsessään VoIP-ohjelmisto, tai niihin on saatavilla kolmannen osapuolen tarjoamana VoIP-ohjelmisto.

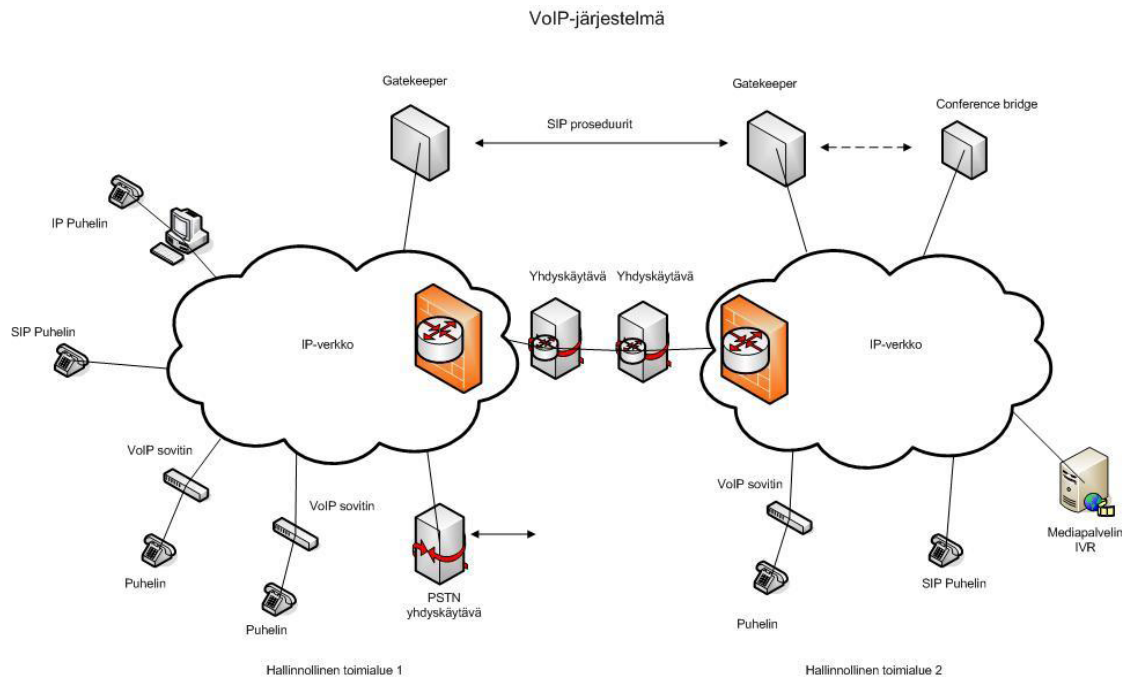
2.3.1 Historia

Vaikka VoIP on alkanut yleistyä koko kansan keskuudessa vasta viime vuosina, ei tekniikka ole aivan uutta. Vuonna 1995 Israelilainen pienyritys nimeltä Vocaltec julkaisi ensimmäisen softphone VoIP-puhelimen. Ohjelmiston käyttöön vaadittiin äänikortti, mikrofoni ja kaiuttimet. Ohjelmiston nimi oli ”Internet Phone” ja se käytti H.323 -protokollaa. Internet Phone ohjelmisto oli yhdeksänkymmentäluvun Skype. Tähän aikaan laajakaistayhteyksien puute vaikeutti tekniikan yleistymistä. Modeemit eivät pystyneet tarjoamaan laadukkaita puheluita verrattuna normaali puhelimiin, joten VoIP:in läpimurto jäi odottamaan itseään.

Vuonna 1998 tuli markkinoille yrityksiä, jotka markkinoivat PC:stä puhelimeen ja puhelimesta puhelimeen VoIP-sovelluksia. Puheluita markkinoitiin ilmaisina kaukopuheluina. Käyttäjien täytyi kuitenkin kuunnella mainoksia käyttäessään tätä palvelua. Toinen kehitysaskel vuonna 1998 oli kolmen kytkimiä valmisvan yrityksen kokeilu. He esittelivät VoIP-kytkin ohjelmiston standardiksi heidän reititys tuotteisiinsa. Vuoden 1998 loppuun mennessä kaikista äänipuheluista 1% tehtiin VoIP:in kautta. Vuoteen 2000 mennessä suosio oli kasvanut jo kolmeen prosenttiyksikköön ja vuosituhannen alussa suosio kasvoi kovasti, sillä VoIP-puheluiden osuus kasvoi 25%:iin vuoteen 2003 mennessä.[j.hallock] Eräs VoIP:in nousuun positiivisesti vaikuttanut ohjelmisto on ollut Skype. Ensimmäinen beta versio tästä ohjelmistosta julkaistiin syksyllä 2003. Vuonna 2009 Skypellä on jo yli 500 miljoonaa käyttäjää. (Schonfeld, 2009).

2.3.2 VoIP järjestelmäkaavio

VoIP-järjestelmät koostuvat useista yhteyksistä. Kuvassa 2 havainnollistetaan VoIP-järjestelmän rakennetta. VoIP vaatii useita eri yhteyksiä, jotta siitä saadaan kaikki mahdollinen hyöty. Jos IP-verkoista otetaan yhteys PSTN:ään tarvitaan yhteyden luomiseen yhdyskäytävä. Myös erillisten IP-verkkojen liittäminen yhteen tehdään yhdyskäytävien avulla.



KUVA 2. VoIP-järjestelmäkaavio (Ahonen, 2009)

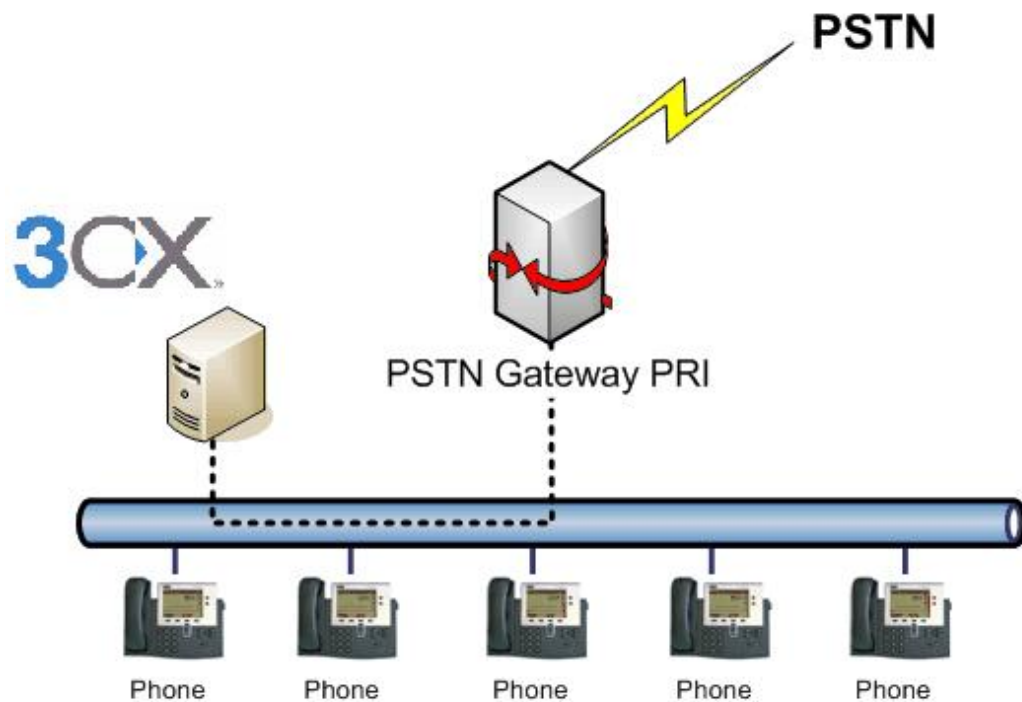
2.3.3 ISDN

ISDN (Integrated Service Digital Network) on piirikytkentäinen puhelinverkkojärjestelmä. ISDN:ää käytetään digitaaliseen puheen ja datan siirtoon tavallisissa puhelinlinjoissa. ISDN:llä saavutetaan korkeampi laatu, sekä nopeus verrattuna analogisiin järjestelmiin. ISDN:n liittymä koostuu kahdesta tiedonsiirtoon tarkoitetusta B-kanavasta, joiden nopeudet ovat 64 kbit/s sekä signaalointiin tarkoitetusta D-kanavasta jonka nopeus on 16kbit/s.

B-Kanavat ovat tarkoitettu mm. puheluille ja tietoliikenteelle. Kanavat voidaan myös yhdistää, jolloin saadaan kaksinkertainen siirtonopeus eli 128kbit/s. ISDN tarjoaa myös mahdollisuuden käyttää useita liittymiä tarvittaessa rinnakkain jolloin on mah-

dollisuus liittää yhteen 4-6 B.kanavaa, eli 256-384kbit/s tiedonsiirtonopeus. ISDN-liittymässä käyttäjällä on ISDN-verkkopääte, jolla signaali muunnetaan. VoIP- puhe-linkeskuksia varten on omat päätteensä. (Wikipedia, 2009)

VoIP –keskukset liitetään yleiseen puhelinverkkoon ISDN:n yhteyksien avulla. Yleisistä puhelinverkoista käytetään englannin kielistä lyhennettä PSTN (Public Switched Telephone Network). Kuvassa 3 havainnollistetaan VoIP –järjestelmän liittäminen PSTN:ään. PSTN Gateway PRI kuvaa ISDN –yhteyttä.



KUVA 3. PSTN (muokattu ingate, 2010)

2.3.4 VoIP ongelmat

IP-puhelut eivät ole kovin uusi keksintö. VoIP:in ja yleisen puhelinverkon yhteensovittamisessa on kuitenkin ollut useita haasteita, joita ei vuosienkaan aikana ole onnistuttu ratkaisemaan. Tärkeimmät erot PSTN- ja VoIP-puhelinverkkojen välillä on, että PSTN on riippuvainen maantieteellisestä sijainnista ja staattisesta reitityksestä. Kun taas IP-puhelutekniikka liittyy dynaamiseen reititykseen, joka ei ole riippuvainen maantieteellisestä sijainnista. Ongelmat ovat ilmaantuneet vasta VoIP:in suuren suosion ja käyttäjämäärien kovan kasvun mukana, koska yhteydet eivät ole kestäneet suurta kuormitusta.

Nykyaikaiset internetin turvallisuudesta vastaavat järjestelmät eivät toimi tarpeeksi hyvin VoIP:in tarpeisiin. Nykyiset protokollat ja järjestelmät vaativat vielä reilusti kehitystyötä, kunnes niillä pystytään tarjoamaan varmasti toimivat ja turvalliset VoIP-palvelut. Yksi VoIP:in suurimpia ongelmia ovat kuitenkin internetyhteydet. Nykyisten yhteyksien latenssit, eli vasteajat eivät aina ole riittäviä VoIP:lle. Suositeltu maksimi viive VoIP:lle olisi 100ms:ia, jos viive kasvaa yli 300ms:iin on keskustelu käytännössä mahdotonta.

2.3.5 Tulevaisuus

Tulevaisuudessa VoIP-palvelut tulevat keskittymään entistä enemmän mobiililaitteisiin. Jo nykyään esimerkiksi Nokian E- ja N-sarjan puhelimiin on saatavilla SIP -pääteohjelmia. Toisaalta operaattorit eivät ole olleet VoIP –puheluiden suurimpia kannattajia, koska niiden soittaminen on liian edullista. 15 minuuttinen VoIP-puhelu on mahdollista soittaa käyttäen yhden megatavun datasiirtoa. Näin ollen kiinteillä datapaketeilla pystyttäisiin helposti soittamaan kaikki tarvittavat puhelut. Tämä luo haasteita koko matkapuhelinteollisuudelle, koska operaattorit ovat erittäin suuri osa tätä bisnestä.

Varmaa on kuitenkin se, että VoIP tulee kasvattamaan osuuttaan kaikista soitetuista puheluista. Tekniikoiden yhteensovittaminen tulee luonnollisesti viemään aikaa, eikä vielä tiedetä missä muodossa tulevaisuuden puhelinliikenne tulee toimimaan. Puhelinteollisuus on murroksessa piiri- ja pakettikytkentäisten verkkojen välillä.

Mitä esteitä on VoIP:in kasvulle? Yksi tärkeistä seikoista VoIP:in kasvussa on ehdottomasti ollut sen hinta. Se fakta, että sen käyttö on ollut käytännössä tai lähes ilmaista, jos käytössä on ollut PC laajakaistayhteydellä. Kuluttajille tämä on ollut suuri kannustin siirtyä käyttämään VoIP-tekniikkaa. Kysymys kuuluukin pystytäänkö hinta pitämään alhaalla jatkossakin? VoIP-palveluntarjoajat joutuvat tekemään paljon töitä pitääkseen kustannukset hallinnassa.

2.3.6 VoIP-Palveluiden saatavuus Suomessa

Suomessa VoIP-palveluita tarjoavat Sonera, Elisa, Saunalahti ja joukko pienempiä ja operaattoreita. IP-puhelinliittymät ovat nimetty laajakaistapuhelimiksi. Internet on

myös tuonut kansainvälisiä yrityksiä tarjoamaan palveluitaan suomalaisille. Skype – ohjelmalla ei ole tukipalveluita fyysisten pisteiden muodossa eikä Internet-sivuilla löydy paljoakaan tietoa suomen kielellä. Nykyajan kansainvälisyyteen ja englannin kieleen tottuneet kuluttajat pystyvät ostamaan Skypen ja muiden ulkomaalaisten yritysten palveluita Internetin yli edullisempaan hintaan, tietäen ettei heillä ole mahdollisuutta yhtä hyviin tukipalveluihin kuin suomalaisilta yrityksiltä on saatavilla.

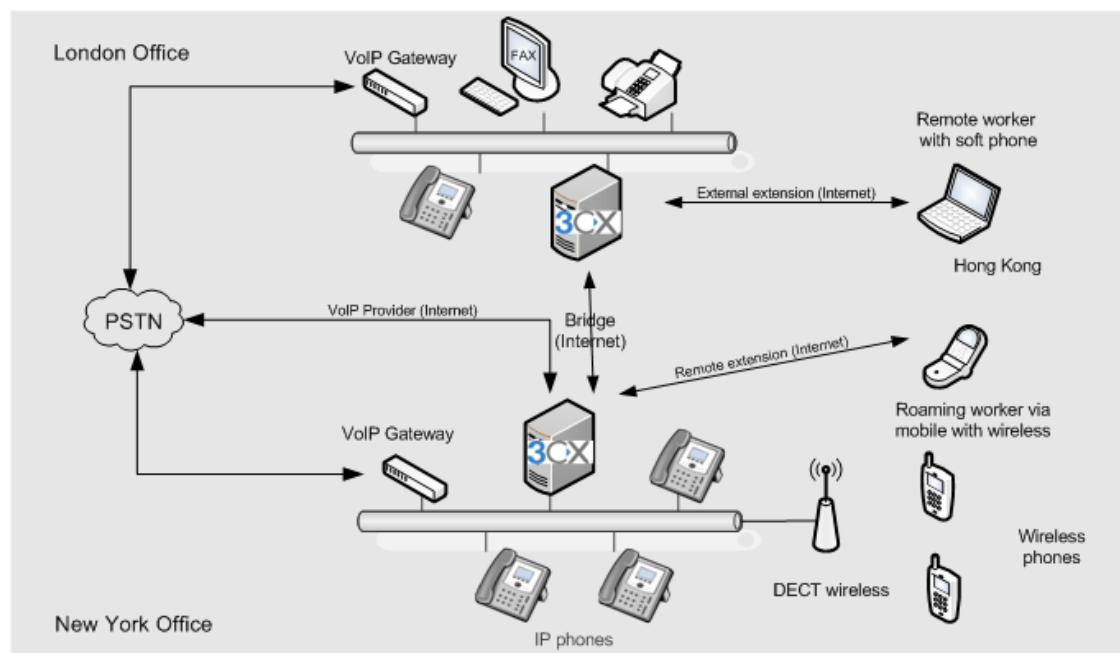
VoIP-palveluiden saatavuudessa yksityisille on vielä suuria puutteita. VoIP-palveluita yrityksille löytyy jo reilusti. Toisaalta yksityisten on lähes pakko turvautua juurikin skypen kaltaisiin palveluihin, koska palveluntarjoajia on vielä hyvin niukasti lukuunottamatta hinnakkaita suurien operaattoreiden palveluita. Hinnakkaat vaihtoehdot eivät saa lähes ilmaisiin palveluihin tottuneita asiakkaita innostumaan ja yleisesti VoIP:ia on mainostettu ”ilmaisena” –palveluna käyttäjältä toiselle kun skypen kaltaiset ohjelmistot tekivät tuloaan.

3 3CX PBX -PUHELINVAIHDE

3CX on yritys, joka tarjoaa VoIP PBX palveluita Windows -ympäristöön. Yhtiö on perustettu vuonna 2005 ja sen pääkonttori sijaitsee Saksassa. Sivukonttoreita yrityksellä on Yhdysvalloissa, Englannissa, Maltalla, Kyproksella ja Hong Kongissa.

3CX PBX-puhelinvaihte on tarkoitettu korvaamaan perinteiset puhelinvaihteet. Tuote tukee täysin SIP-protokollaa ja tästä johtuen se toimii lähes kaikkien SIP-puhelinten, SIP VoIP-yhdyskäytävien ja SIP VoIP-palveluntarjoajien kanssa. Tuote pystyy korvaamaan täysin perinteisen puhelinvaihteen ja sitä on helppo hallita Windows -käyttöympäristössä.

Kuvasta 4 nähdään 3CX järjestelmä täydellisenä. Tässä tilanteessa yrityksellä on toimistot Lontoossa ja New Yorkissa. Molemmissa toimistoissa on 3CX – puhelinvaihteet, jotka myös kommunikoivat keskenään. Toimistot ovat liitetty yleiseen puhelinverkkoon eli PSTN:ään VoIP –gateway:en eli yhdyskäytävien avulla. New yorokin toimistossa käyttäjät voivat käyttää VoIP over WLAN –palveluita ja puhua VoIP –puheluita matkapuhelimilla. Lontoon toimistoon on yhteys työntekijältä soft phonen avulla.



KUVA 4. 3CX järjestelmäkaavio (3CX, 2009)

3CX:n Internet -sivuilla on kattavat tukipalvelut eri puhelinmalleille, yhdyskäytävälle ja palveluntarjoajien konfigurointiin. Järjestelmästä on tarjolla täysin ilmainen versio, joka tukee rajoittamatonta määrää numeroita. Maksuttoman version pystyy myös liittämään yleiseen puhelinverkkoon. Ainoana rajoituksena tässä versiossa on yhtäaikaisten yhteyksien, eli puheluiden määrää on rajoitettu.

3.1 3CX Asennus & käyttöönotto

3CX PBX:n asennus on vaivatonta. Järjestelmä toimii Windows XP ja sitä uudemmissa Windows -käyttöjärjestelmissä. Järjestelmä vaatii myös .NET framework 2.0 tai uudemman. Yhden gigatavun keskusmuistia, IIS-palvelun sekä tietyt portit täytyvät olla avoimena verkkoliikenteelle. 3CX suosittelee käytettävän heidän tukemiaan puhelimia ja VoIP –toimittajia. Liitteessä 1 havainnollistetaan kuvien ja tekstien avulla asennusvaihe.

3.2 Softphone- ja IP-puhelimien liittäminen 3CX järjestelmään

3CX:n softphone sovellus on ilmainen. Se on yksinkertainen Windows sovellus joka asennetaan tietokoneelle ja sen liittäminen 3CX VoIP-järjestelmään on vaivatonta. 3CX tukee lähes kaikkia IP-puhelimia, jotka tukevat SIP:iä. Internet-sivuilta löytyy ohjeita, kuinka konfiguroida eri puhelinmallit toimimaan järjestelmässä. Internet-sivuilta löytyy myös ohjeita kuinka päivittää esimerkiksi Cisco:n puhelimet, joiden firmware käyttää H.323-protokollaa ja on tarkoitettu Ciscon omaan Call Manager ympäristöön. Liitteestä 2 löytyvät ohjeet softphone- ja IP-puhelimien liittämiseen ja konfigurointiin.

3.3 IP-puhelinvaihteen ominaisuudet

3CX PBX:ssä ominaisuudet ovat laajat ja jopa paremmat mitä perinteiset puhelinvaihteet pystyvät tarjoamaan. 3CX –puhelinvaihte on *Täydellinen puhelinjärjestelmä: puhelujen vaihto, reititys ja jonotus*. Puhelujen jonotus on matkapuhelimien koputus toimintoa vastaava toiminto, jossa meneillään olevan puhelun tulee toinen puhelu. Niin käyttäjää informoidaan äänimerkillä toisesta tulevasta puhelusta. Puhelujen reititys toiminnolla voidaan muokata puhelujen saapumisjärjestystä. Tällä toiminnolla voidaan ohjata esimerkiksi asiakaspalvelun kiireelliset puhelut jonojen ohi. Puhelujen

jonotus toiminto mahdollistaa numeroon soittaville tiedotteiden antamisen esimerkiksi tilanteessa, jossa kaikki asiakaspalvelijat ovat varattuja. Tämä toiminto on tuttu monien suuryritysten palvelunumeroista, joissa asiakkaille soitetaan musiikkia tai tiedotuksia heidän jonotuksensa ajan.

Järjestelmään on mahdollisuus luoda niin monta puhelinnumeroa kuin on tarve. Jokainen liitetty puhelin tarvitsee oman numeron. Puhelimien määrän rajoitteena on kytkimien laajennuspaikkojen ja PC- tai puhelinlaitteiden määrä. 3CX –järjestelmään voidaan liittää puhelimia myös WLAN:in avulla. Jolloin käyttäjät luonnollisesti tarvitsevat langattomat SIP-puhelimet langallisten sijaan. Järjestelmä sallii myös etätyöntekijöiden liittymisen verkkoon IP-yhteyksien avulla, jolloin etätyöntekijä pystyy soittamaan kollegoilleen mistä päin maailmaa tahansa, ilman kalliita kaukopuhelumaksuja. Tämä auttaa suuresti nykyajan liikkuvia työntekijöitä ja etätyöskentelystä tulee muiden etujen ohella entistä kustannustehokkaampaa.

4 KUSTANNUSLASKELMA

VoIP-järjestelmät ovat huomattavan paljon edullisempia kuin perinteiset puhelinjärjestelmät. Säästöjä kertyy sen mukaan kuinka suuri yritys on. Yleisenä sääntönä voidaan kuitenkin pitää, että mitä suurempi yritys on. Sitä kannattavampaa VoIP-järjestelmän hankkiminen on. VoIP –järjestelmät ovat kannattavia myös pienille yrityksille. Taulukosta 2 nähdään laskelma VoIP –järjestelmän kustannuksista 20 hengen toimistoon. Perinteisen puhelinvaihteen kustannukset vastaavan kokoiselle toimistolle ovat n. 10 000 euroa, joten VoIP –vaihteen hankkiminen on taloudellisesti erittäin kannattavaa myös pieni- ja keskisuurille yrityksille. Järjestelmän käyttökustannukset myös ovat huomattavat.

TAULUKKO 2. Kustannuslaskelma

Tuote	á-hinta (€)	määrä(kpl)	Kokonaishinta (€)
Snom 300 VoIP -puhelin	100	20	2000
3CX Professional Edition 24SC	1350	1	1350
PC-Palvelin	1000	1	1000
Mediatrrix 4401-yhdyskäytävä	349	1	349
			0
Kokonaishinta			4699

Kyseiset hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa. Kustannuksia voi mahdollisesti nostaa, jos toimistossa täytyy suorittaa kaapelointitöitä jos sellaisia ei ole valmiiksi tehty PC:tä ja puhelinta varten. Ääritilanteissa tämä voidaan kuitenkin välttää vaihtamalla IP-puhelimet softphone mallisiin, jolloin puhelimia käytetään PC-työasemien kautta. Tämä myös lisää kustannustehokkuutta, koska silloin ei tarvitse hankkia puhelimia vaan headset –kuulokkeet ovat riittävät. Näin hinnasta pystytään pudottamaan n. 1500 euroa pois tarvittaessa. Toisaalta jos halutaan välttää kaapeloinnit ja silti hankkia VoIP –puhelimet se voidaan toteuttaa VoIP Over WLAN –puhelimien avulla. Nämä ovat hieman kalliimpia kuin perinteiset VoIP –puhelimet.

3CX järjestelmä tarvitsee vain nykyaikaisen tietokoneen sekä itse ohjelmiston toimiakseen. Itse järjestelmän hintaan vaikuttaa kuinka monta käyttäjää järjestelmällä on. Edullisin lisenssi sisältää 4 yhtäaikaista puhelua ja maksaa 350 euroa. Hinnakkain vaihtoehto maksaa 17995 euroa ja sillä voi soittaa 512 yhtäaikaista puhelua.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työssä tutkittiin 3CX asennusta ja käyttöönottoa sekä järjestelmän toimintoja. Järjestelmä vaikutti hyvältä ja toimivalta ympäristössä, jossa järjestelmää ei kuormitettu paljoa. Itse järjestelmän asennus oli verrattain helppoa ja konfigurointiin löytyi hyvin ohjeita ja tukea 3CX –tukisivuilta. Työssä suurimmat ongelmat olivat ulkopuolisen laitevalmistajan eli Ciscon IP-puhelimen liittämisesä järjestelmään, mutta tämäkin ongelma ratkesi lopulta tukisivujen kautta saatujen ohjeiden ja vinkkien avulla. Alunperin työssä oli myös tarkoitus liittää järjestelmän yleiseen puhelinverkkoon, mutta resurssien puutteen vuoksi tätä ei käytännössä toteutettu. Tämä olisi ollut todellinen testi 3CX VoIP –järjestelmän kannattavuudesta. Yhteenvetona voidaan sanoa 3CX PBX:n olevan erittäin hyvä ja helppokäyttöinen järjestelmä pieni- ja keskisuurille yrityksille ja miksei suuremmillekin.

LÄHTEET

Davidson, Jonathan & Peters, James 2002. Voice over IP. Helsinki: Edita.

Ahonen, Pasi 2009. Siirtyminen perinteisestä puhelinvaihejärjestelmästä VoIP-järjestelmään. Laurea-ammattikorkeakoulu. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Laine, Petteri 2007. Asterisk PBX Puhelinpalvelimen toiminta. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Tietotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Korba, Kert 2008. IMS – Puhelu. Satakunnan ammattikorkeakoulu, tekniikan Porin yksikkö. Tietotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Overview of the IETF, 2009. IETF. WWW-dokumentti.
<http://www.ietf.org/old/2009/overview.html>. Luettu 20.8.2009.

Session Initiation Protocol. 2009. Wikipedia. WWW-dokumentti.
http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol. Päivitetty 4.4.2010. Luettu 20.8.2009.

Mitchell, Bradley 2009. H.323 Protocol. WWW-dokumentti.
http://compnetworking.about.com/cs/voicefaxoverip/g/bldef_h323.htm.
Luettu 15.9.2009.

VoIP Over WLAN. 2009. Wikipedia. WWW-dokumentti.
http://fi.wikipedia.org/wiki/VoIP_over_WLAN. Päivitetty. 29.5.2009. Luettu 4.11.2009.

ISDN. 2010. Wikipedia. WWW.dokumentti.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/ISDN>. Päivitetty 22.3.2010. Luettu 26.3.2010.

VoIP WLAN. 2009. International Engineering Consortium. WWW-dokumentti
http://www.iec.org/online/tutorials/ti_voip_wlan/index.asp.
Luettu 4.11.2009.

The History of VoIP. 2009. Whichvoip. WWW-dokumentti
http://www.whichvoip.com/voip/articles/voip_history.htm.
Luettu 4.11.2009.

Hallock, Joe. 2004. A Brief History of VoIP, Document One – The Past. PDF-dokumentti.
http://www.joehallock.com/edu/pdfs/Hallock_J_VoIP_Past.pdf.
Päivitetty 26.11.2004. Luettu 4.11.2009.

Schonfeld, Erick 2009. TechCrunch, Skype Hits 512 Million users and \$185 Million In Quarterly Revenue. WWW-dokumentti.
<http://www.techcrunch.com/2009/10/21/skype-hits-521-million-users-and-185-million-in-quarterly-revenue/>. Päivitetty 21.10.2009. Luettu 5.11.2009

IP Telephone Problems & Challenges 2009. voiplobby. WWW-dokumentti.
<http://www.voiplobby.com/voip-articles/voip-problems.htm>.
Luettu 5.11.2009.

3CX Phonesystem brochure. 2010. 3CX. PDF-dokumentti.
http://www.3cx.com/phone-system/3CXPhoneSystem_brochure.pdf.
Luettu 25.2.2010. Päivitetty 2009.

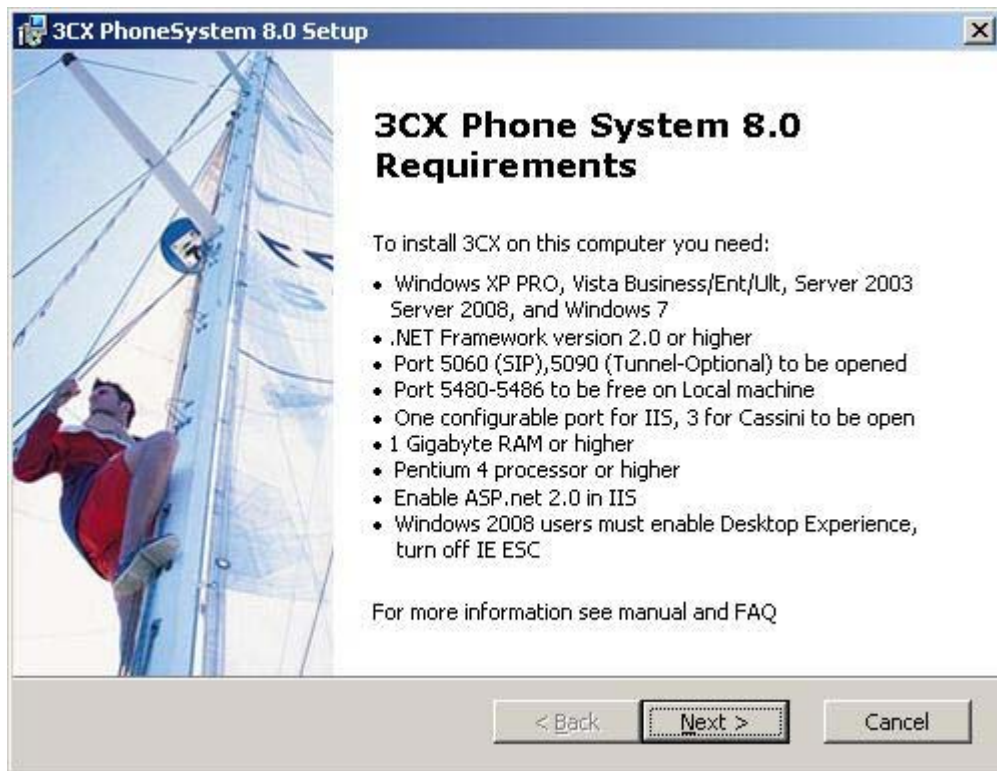
InGate. 2010. Using a SIP trunk to connect a Cisco Call Manager To a carrier. WWW-dokumentti.
http://www.ingate.com/CCM4_SIP_Trunking.php
Luettu 6.4.2010.

3CX. 2009. Configuring CISCO 7940 for 3CX Phone System. WWW-dokumentti.
<http://www.3cx.com/sip-phones/cisco-7940.html>.
Luettu 21.8.2009.

LIITTEET

Liite 1 – 3CX PBX Asennusohje

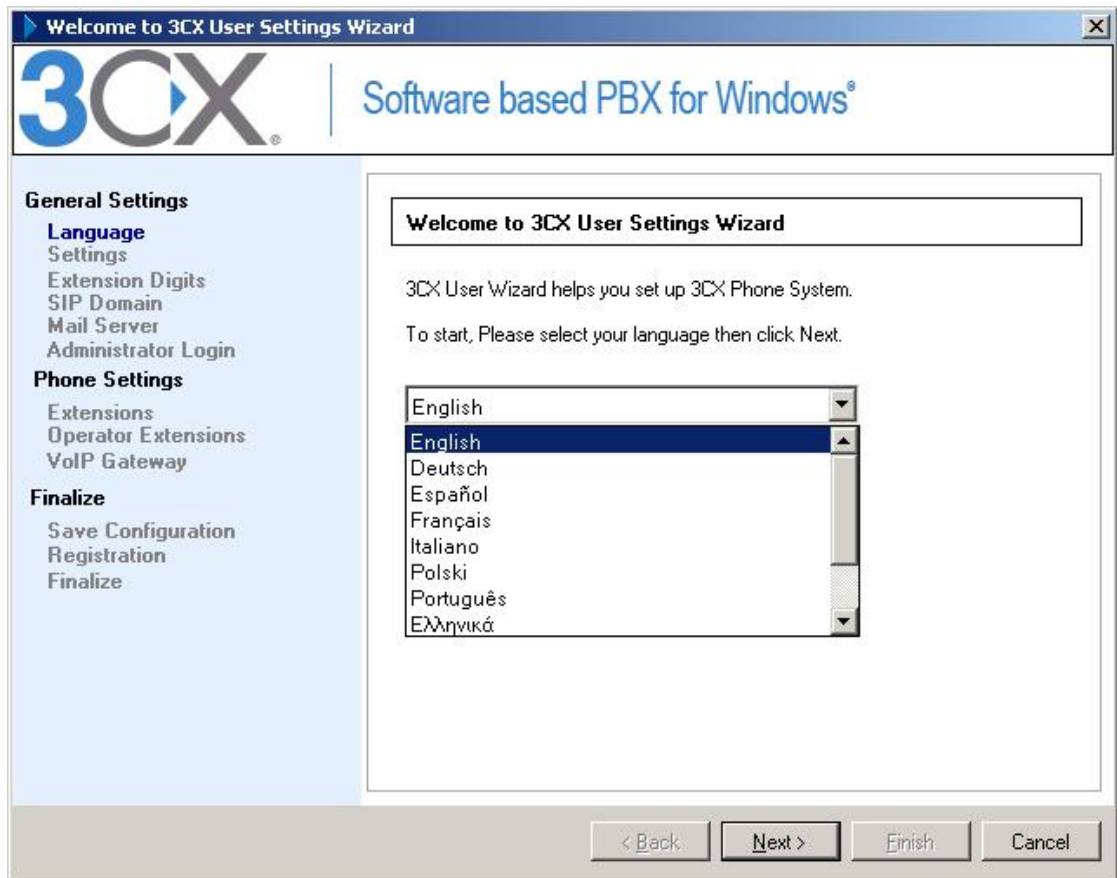
3CX PBX Asennetaan kuin mikä tahansa Windows –ohjelmisto. Aluksi asennus esittelee järjestelmän vaatimukset. Tämän jälkeen täytyy hyväksyä käyttäjäsopimus ja määritellään sijainti johon ohjelmisto asennetaan.



KUVA 1. Asennusikkuna

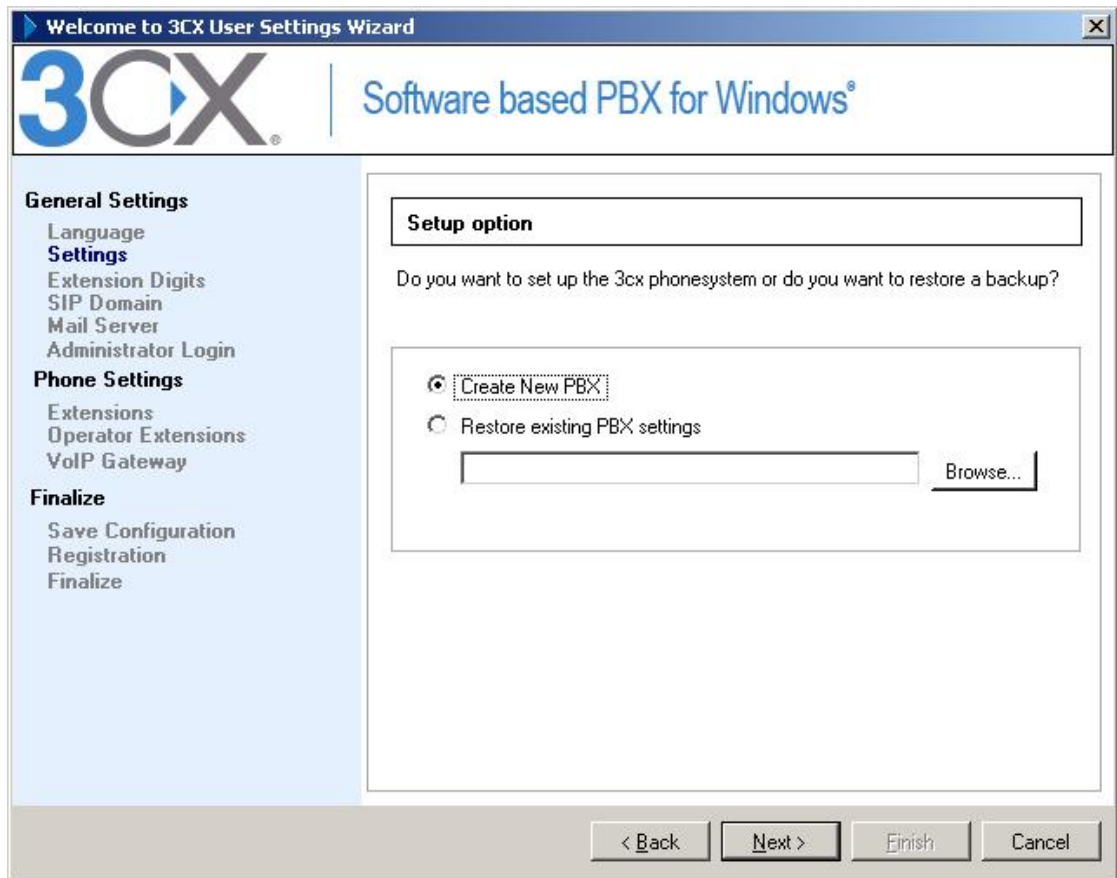
Onnistuneen asennuksen jälkeen aukeaa 3CX User Settings Wizard joka käydään läpi seuraavaksi.

Valitaan haluttu kieli.



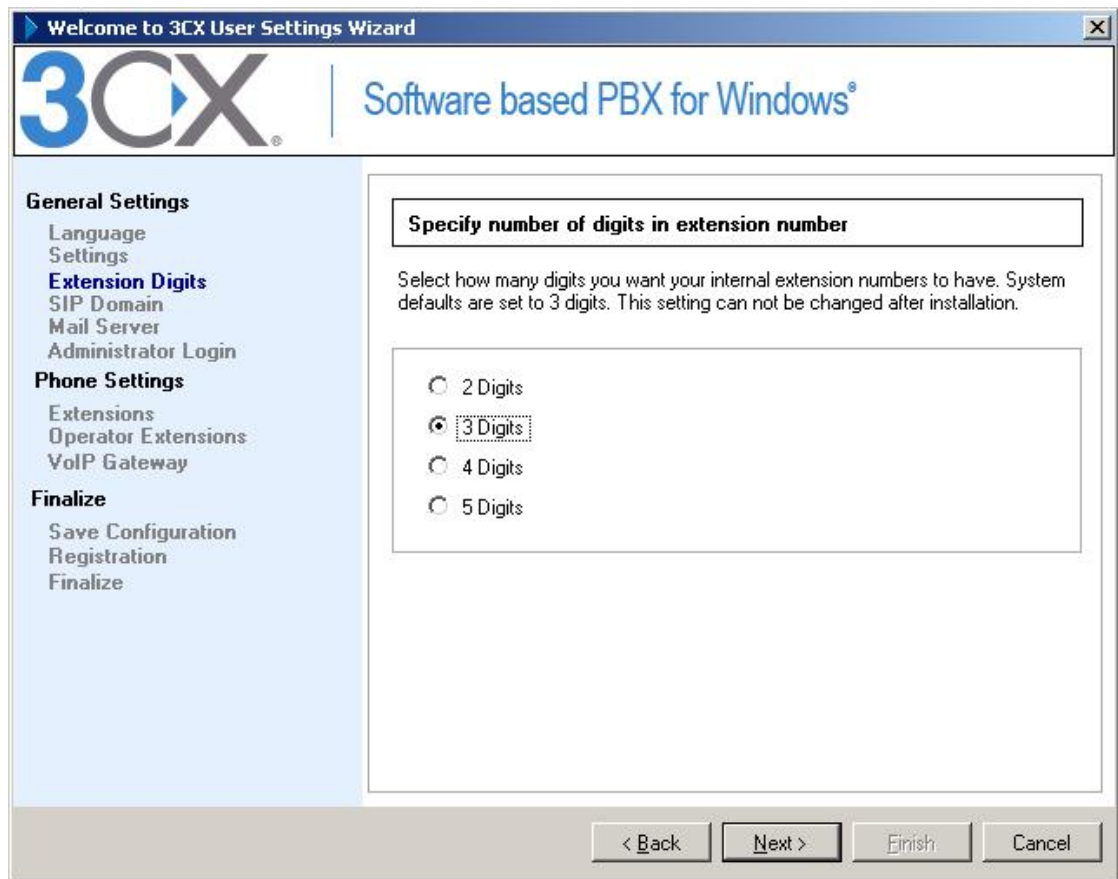
KUVA 2. 3CX User Settings Wizard -kielivalikko

Aiemmin luodut asetukset voidaan siirtää uudelleen asennettuun järjestelmään helposti tämän valikon kautta. Jos järjestelmä ei ole ollut aiemmin käytössä luodaan uudet asetukset.



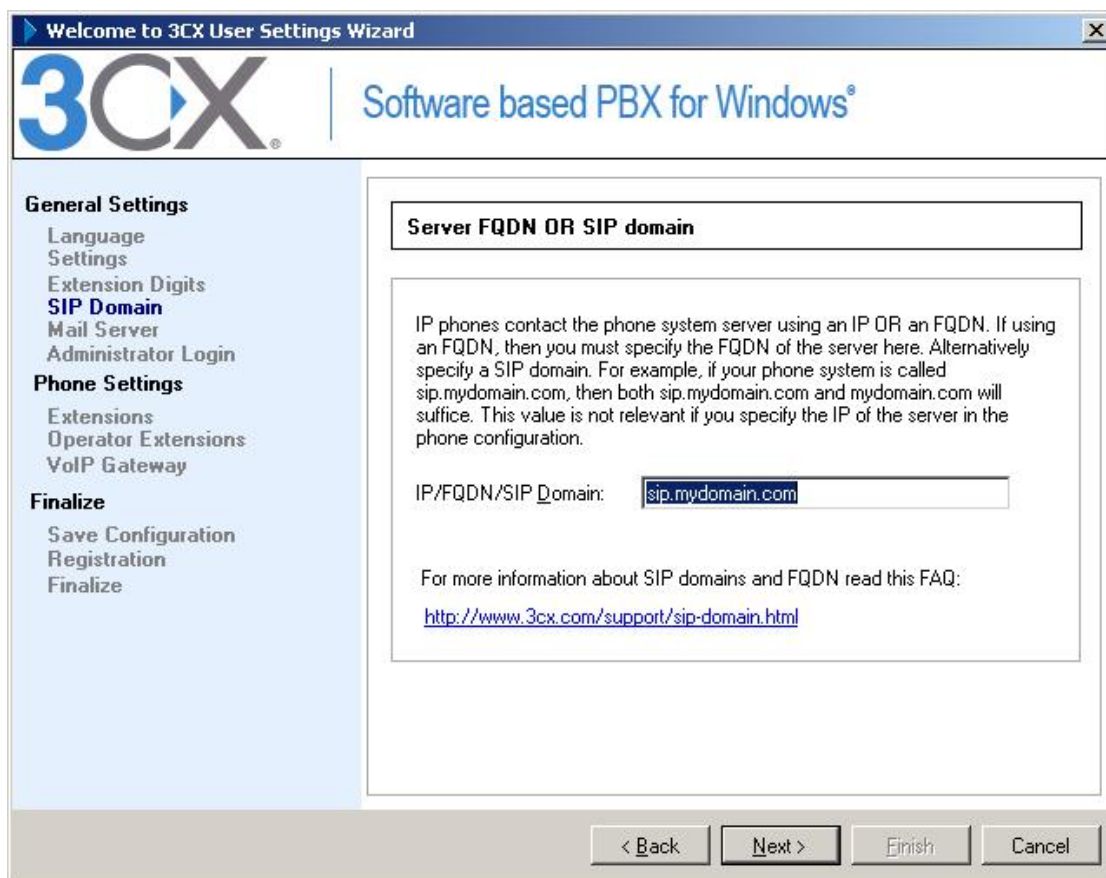
KUVA 3. Asetusten luonti

Valitaan kuinka monella numerolla sisäverkon numerot ilmoitetaan. Tämä asetus kannattaa määrittää sen mukaan kuinka monta puhelinta verkkoon on tarkoitus liittää. Pienessä yrityksessä kahden numeron laajennus riittää aivan hyvin koska niillä voidaan liittää 99 puhelinta verkkoon.



KUVA 4. Numerolaajennus

Asetetaan 3CX serverin domain -osoite.



KUVA 5. Domain-osoitteen asetus

Puhelinvastaajaa toiminnolle on asetettava SMTP –serverin nimi/IP –osoite jonka kautta lähetetään tiedotus uudesta vastaaja viestistä sekä sähköpostiosoite joka näytetään vastaanottajalle.

Welcome to 3CX User Settings Wizard

3CX | Software based PBX for Windows®

General Settings

- Language Settings
- Extension Digits
- SIP Domain
- Mail Server**
- Administrator Login

Phone Settings

- Extensions
- Operator Extensions
- VoIP Gateway

Finalize

- Save Configuration
- Registration
- Finalize

Voice Mail Settings

Please enter the name or IP address of your SMTP server and the sender's email address. 3CX Phone System will use this SMTP server to send voice mail notifications.

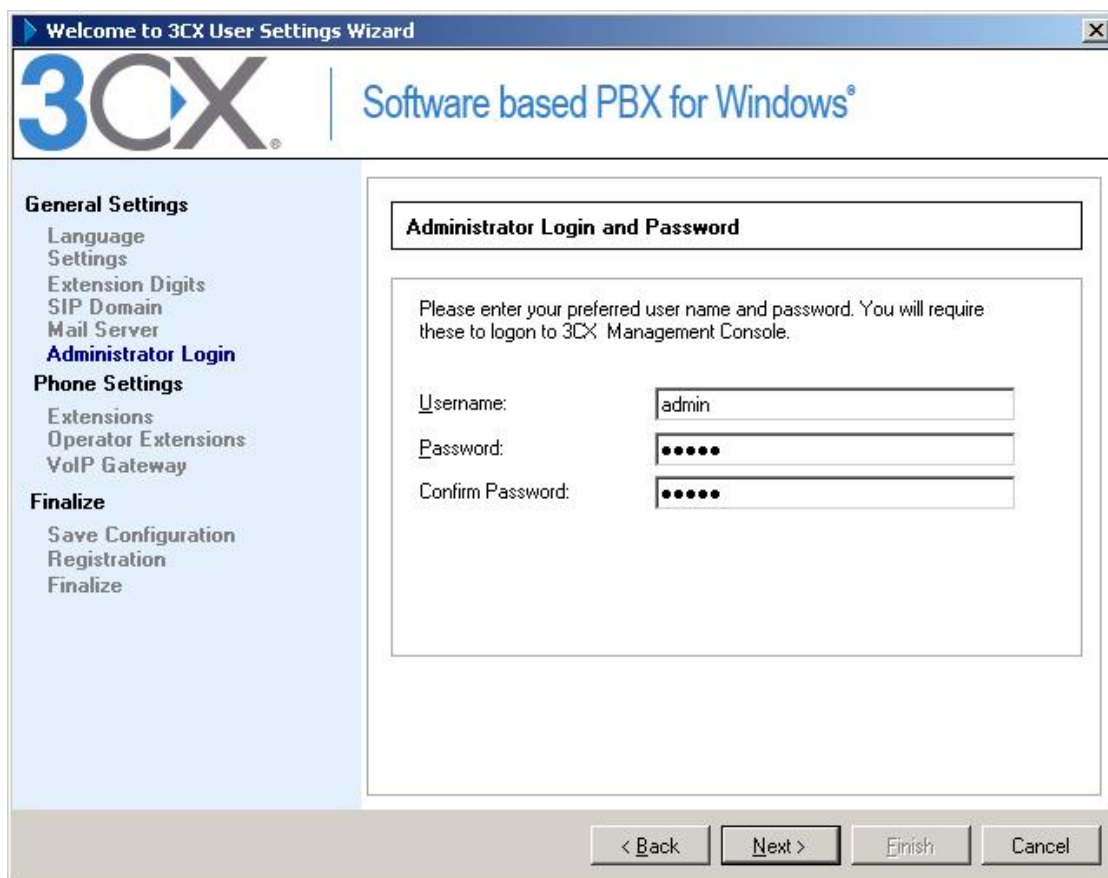
SMTP Server:

E-mail address:

< Back Next > Finish Cancel

KUVA 6. Puhelinvastaaja asetukset

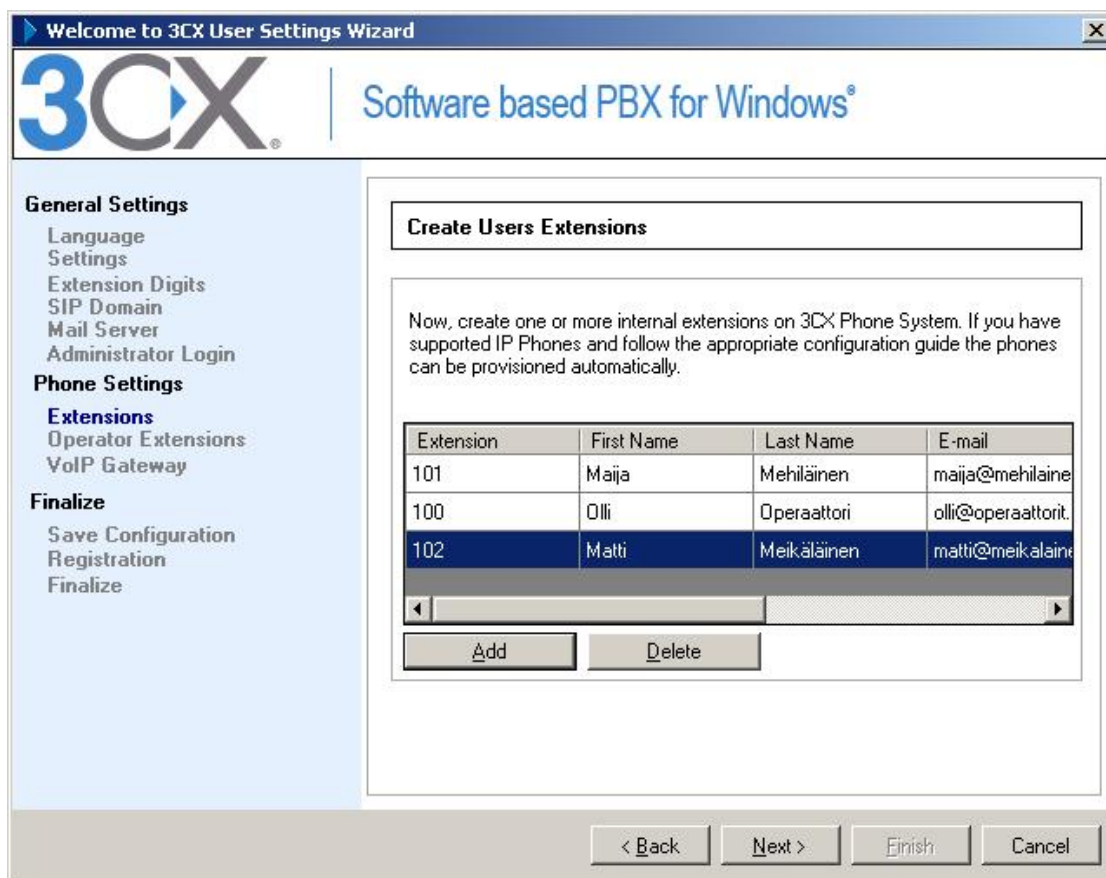
Asetetaan admin käyttäjänimi sekä salasana joilla kirjaudutaan 3CX hallintaan.



The screenshot shows a Windows-style window titled "Welcome to 3CX User Settings Wizard". The window has a blue header with the 3CX logo and the text "Software based PBX for Windows®". On the left side, there is a navigation pane with the following sections: "General Settings" (Language Settings, Extension Digits, SIP Domain, Mail Server, Administrator Login), "Phone Settings" (Extensions, Operator Extensions, VoIP Gateway), and "Finalize" (Save Configuration, Registration, Finalize). The "Administrator Login" option is highlighted. The main content area is titled "Administrator Login and Password" and contains the following text: "Please enter your preferred user name and password. You will require these to logon to 3CX Management Console." Below this text are three input fields: "Username:" with the value "admin", "Password:" with five dots, and "Confirm Password:" with five dots. At the bottom of the window, there are four buttons: "< Back", "Next >", "Finish", and "Cancel".

KUVA 7. Admin käyttäjätunnuksen luonti

Käyttäjien luonti. Käyttäjille asetetaan omat numerolaajennukset eli puhelinnumerot.



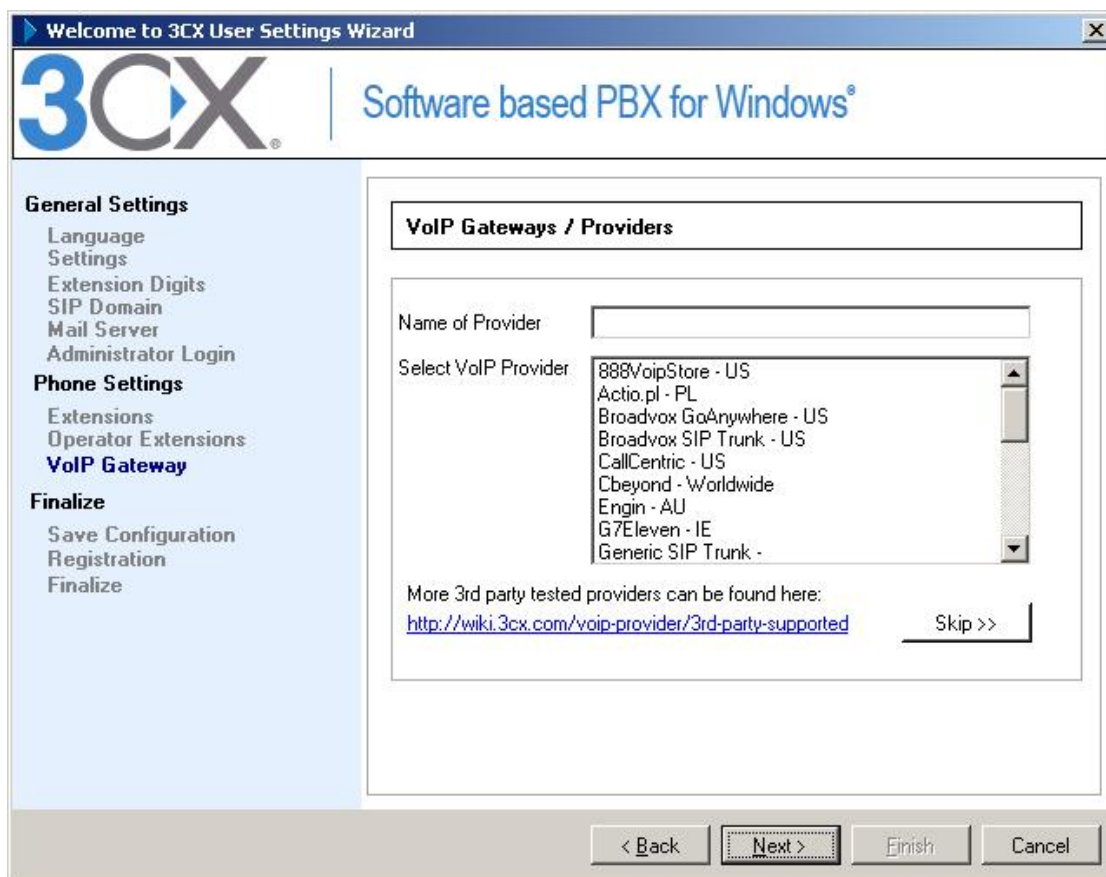
KUVA 8. Numerolaajennusten luominen käyttäjille

Valitaan operaattorin ja puhelinvastaajan numerolaajennukset.

The screenshot shows the 'Operator Extension' configuration screen within the 3CX User Settings Wizard. The window title is 'Welcome to 3CX User Settings Wizard'. The 3CX logo and 'Software based PBX for Windows' are displayed at the top. A left-hand navigation pane lists settings categories: General Settings (Language, Settings, Extension Digits, SIP Domain, Mail Server, Administrator Login), Phone Settings (Extensions, Operator Extensions, VoIP Gateway), and Finalize (Save Configuration, Registration, Finalize). The 'Operator Extensions' option is selected. The main content area is titled 'Operator Extension' and contains the instruction: 'Select the Operator Extension which will be the default destination for inbound calls.' Below this, there are two input fields: 'Operator Extension:' with a dropdown menu showing '100', and 'Voice mail extension:' with a text box containing '999'. At the bottom of the window, there are four buttons: '< Back', 'Next >', 'Finish', and 'Cancel'.

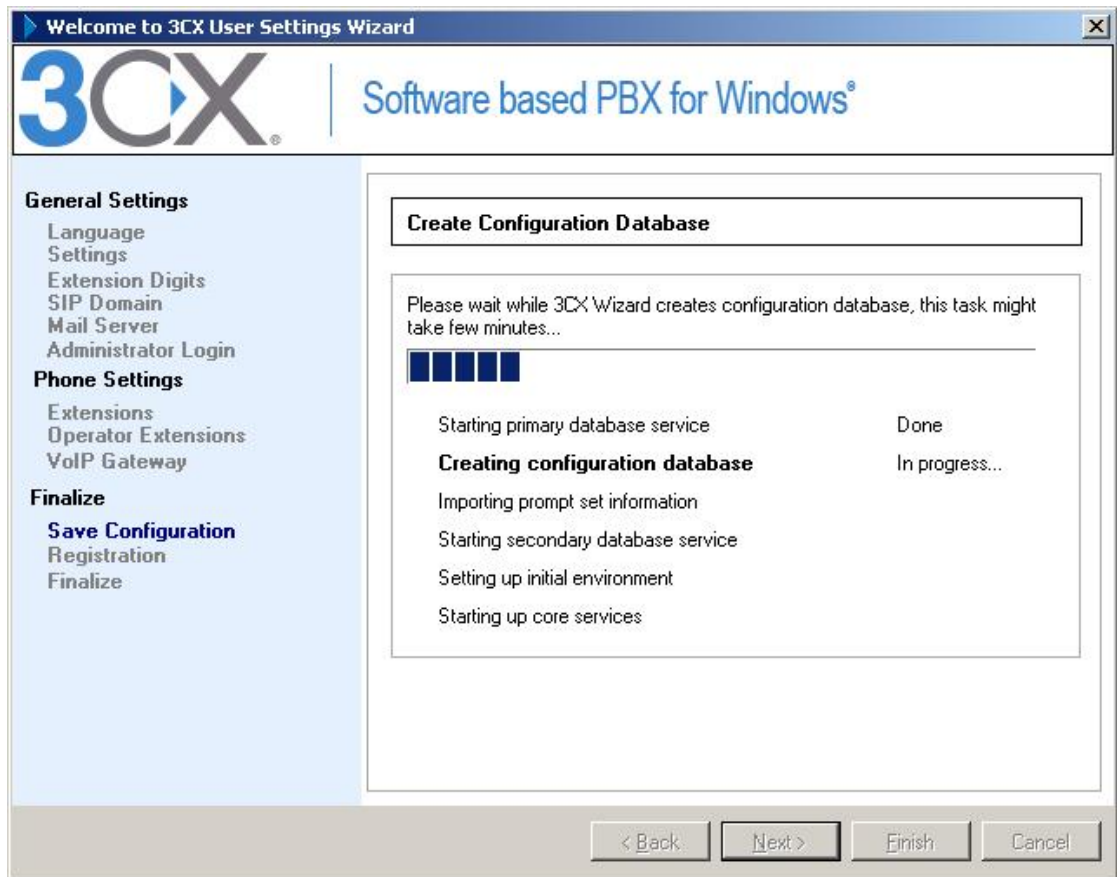
KUVA 9. Operaattorin- ja puhelinvastaajan numerot

VoIP yhdyskäytävän valitseminen. Listalla olevat yhdyskäytävät ovat varmasti yhteensopivia 3CX laitteiston kanssa. Oheisesta linkistä löytyy epäviralliset yhdyskäytävät jotka on todettu toimiviksi 3CX järjestelmässä.



KUVA 10. VoIP yhdyskäytävä

Asennus valmisteele puhelinvaihteen toimintakuntoon.



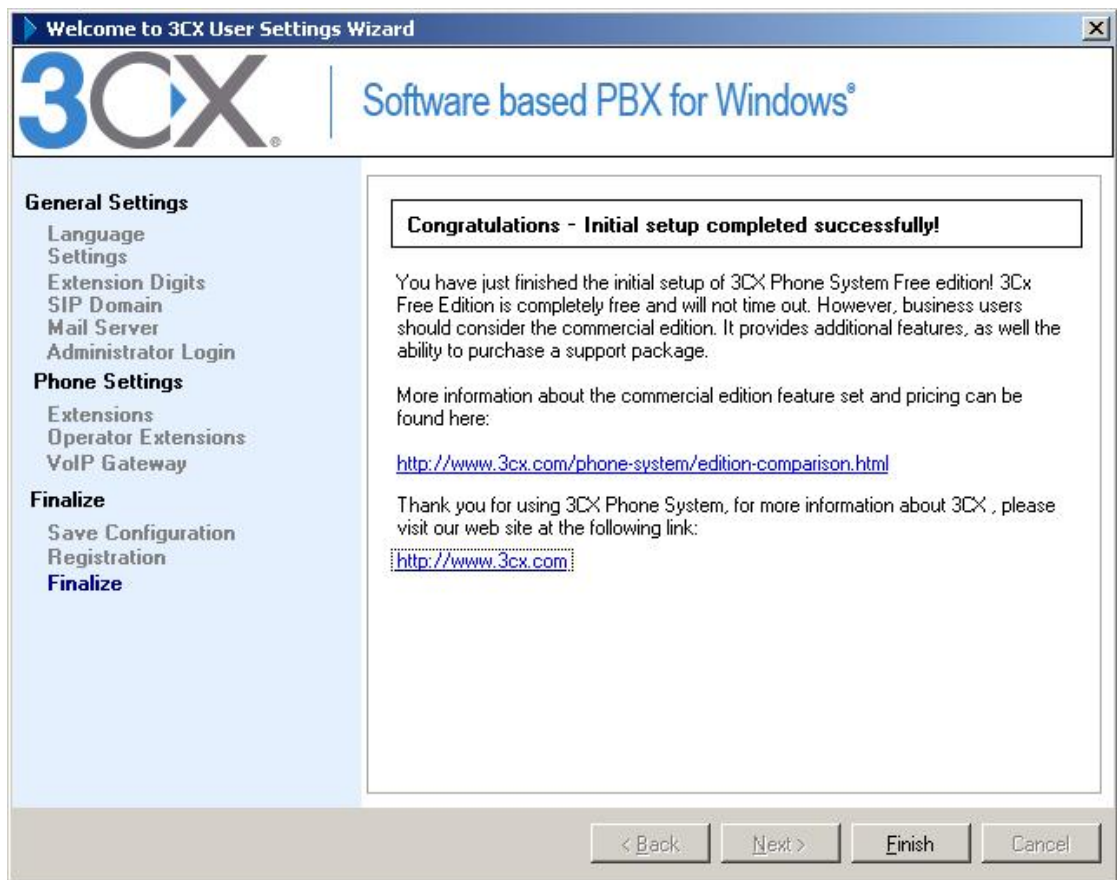
KUVA 11. Konfiguraation valmistelu

Tuotteen online rekisteröinti. Rekisteröimällä tuotteen saat tukea 3CX yhteistyökumppaneilta ympäri maailman.

The screenshot shows a Windows-style window titled "Welcome to 3CX User Settings Wizard". The window has a blue header with the 3CX logo and the text "Software based PBX for Windows®". On the left side, there is a navigation menu with the following items: "General Settings" (Language, Settings, Extension Digits, SIP Domain, Mail Server, Administrator Login), "Phone Settings" (Extensions, Operator Extensions, VoIP Gateway), and "Finalize" (Save Configuration, **Registration**, Finalize). The main content area is titled "Online Registration" and contains the following text: "Would you like to receive a quote from a 3CX partner for a complete phone system? 3CX has a worldwide partner network that can support your installation and provide you with IP phones and VoIP Gateways/Cards. You can skip this step by clicking the Skip button." Below this text is a "Skip" button. Further down are input fields for "First Name:", "Last Name:", "E-mail address:", "Telephone:", "Company name:", and "Extensions:" (with a dropdown menu showing "<please select bundle>"). At the bottom of the window are four buttons: "< Back", "Next >", "Finish", and "Cancel".

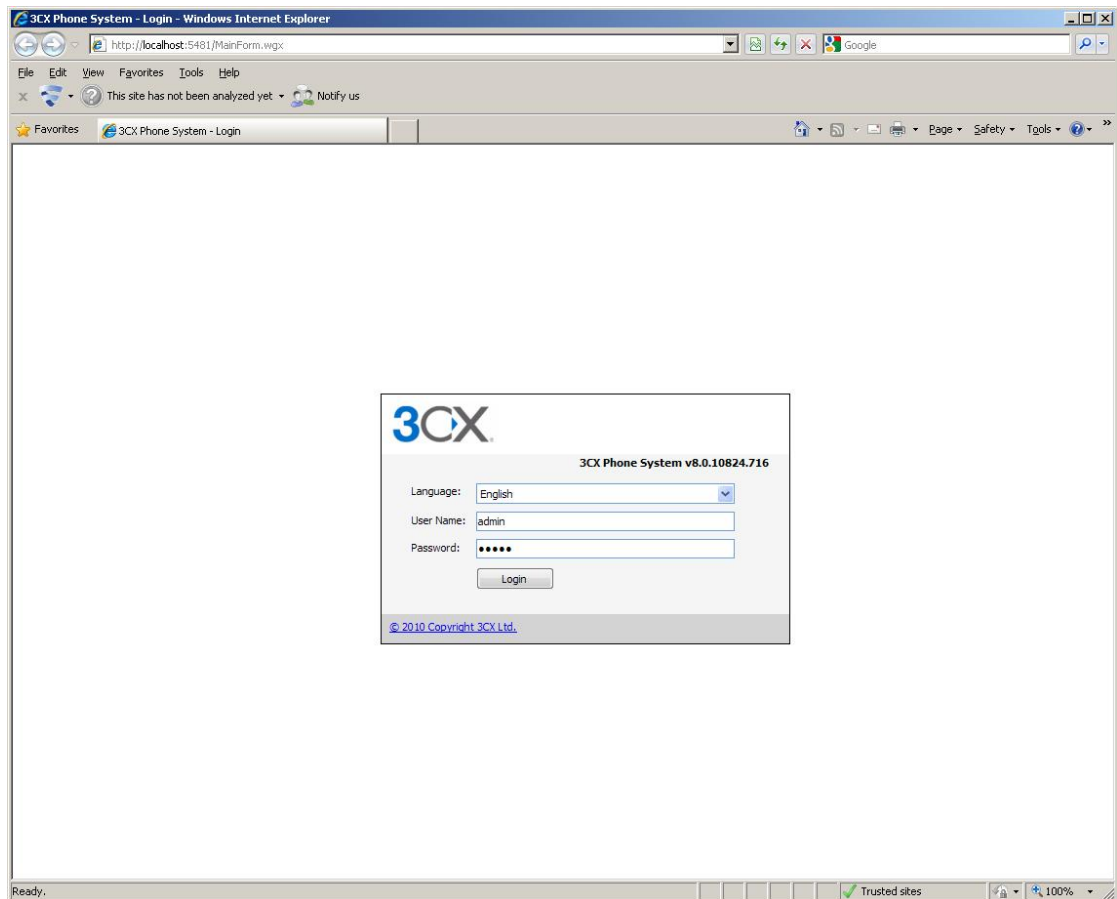
KUVA 12. Rekisteröinti

Asennus on valmis. Painamalla Finish –painiketta asennus on viimeistelty ja 3CX järjestelmä on valmis käytettäväksi.



KUVA 13. Asennuksen viimeistely

3CX PBX hallinnan kirjautumisikkuna



KUVA 14. 3CX Kirjautumisikkuna

Näkymä 3CX hallintasivulla.

The screenshot shows the 3CX Phone System Management Console interface. The left sidebar contains a tree view with categories like Ports/Trunks Status, System Extensions Status, Phones, and Extensions. The main area displays a table of extensions with columns for Extension Number, First Name, Last Name, Email Address, and Outbound Caller ID. The table contains three entries: 100 (Olli Operaattori), 101 (Majja Mehiläinen), and 102 (Matti Meikalainen).

Extension Number	First Name	Last Name	Email Address	Outbound Caller ID
100	Olli	Operaattori	olli@operaattori.fi	
101	Majja	Mehiläinen	majja@mehilainen.fi	
102	Matti	Meikalainen	matti@mekalainen.fi	

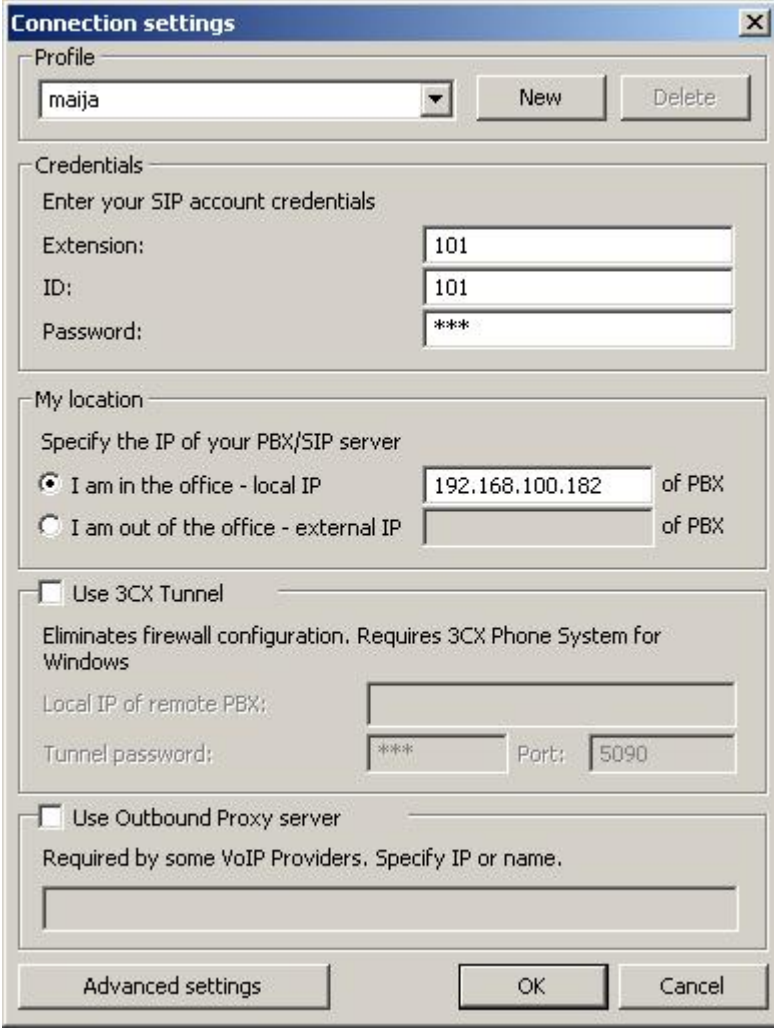
KUVA 15. 3CX hallintasivu

Liite 2 - Puhelimen liittäminen 3CX järjestelmään

Ohjelmisto puhelimen (softphone) liittäminen

3CX tarjoaa ilmaista softphone ohjelmistoa, jonka voi ladata 3CX –kotisivuilta (<http://www.3cx.com/VOIP/voip-phone.html>). Ladattuasi ohjelman se asennetaan kuten mikä tahansa Windows -sovellus.

Asetusikkunassa luodaan profiili jolle annetaan vapaa puhelinnumero, ID ja salasana jotka on syötetty 3CX hallinnassa. Syötetään 3CX PBX:n IP-osoite ja valitaan asetus oikea asetus sen mukaan ollaanko sisä- vai ulkoverkossa. Kun softphonea ollaan liittäessä sisäverkossa olevaan palvelimeen voidaan loput asetukset jättää huomiotta.



The image shows a Windows-style dialog box titled "Connection settings". It is divided into several sections:

- Profile:** A dropdown menu showing "maiija", with "New" and "Delete" buttons to its right.
- Credentials:** A section titled "Enter your SIP account credentials" with three input fields: "Extension:" (101), "ID:" (101), and "Password:" (***).
- My location:** A section titled "Specify the IP of your PBX/SIP server" with two radio button options: "I am in the office - local IP" (selected) and "I am out of the office - external IP". The local IP field contains "192.168.100.182".
- Use 3CX Tunnel:** A checkbox (unchecked) with a description: "Eliminates firewall configuration. Requires 3CX Phone System for Windows". It includes fields for "Local IP of remote PBX:", "Tunnel password:" (***), and "Port:" (5090).
- Use Outbound Proxy server:** A checkbox (unchecked) with a description: "Required by some VoIP Providers. Specify IP or name." and an empty input field below it.

At the bottom of the dialog are three buttons: "Advanced settings", "OK", and "Cancel".

KUVA 1. 3CX softphone konfigurointi

Asetusten asettamisen jälkeen puhelujen soittaminen ja vastaanottaminen on mahdollista. Ohessa kuva tulevasta puhelusta sekä meneillään olevasta puhelusta.



KUVA 2. Puhelu

Cisco puhelimen liittäminen

Kuvassa näkyvän Cisco IP-puhelimen liittäminen järjestelmään on hieman monimutkaisempaa. Ciscon IP-puhelimet ovat suunniteltu toimimaan heidän omassa SCCP (The Skinny Call Control Protocol) –ohjelmistossa. 3CX järjestelmässä käytetään SIP-protokollaa, joten Ciscon puhelinten laiteohjelmisto täytyy päivittää SCCP:stä SIP:iin.



KUVA 3. Cisco 7941 IP-puhelin

3CX –kotisivuilta löytyy ohjeet kuinka päivittää Ciscon puhelin käyttämään SIP –firmwaree. Ensimmäinen vaihe on hankkia tarvittavat tiedostot puhelimen päivitystä varten. Nämä tiedostot saa Cisco puhelimen toimittajalta.

Tässä listaus mitä tiedostoista joita tarvitaan:

OS79XX.TXT – Tämä tiedosto kertoo puhelimelle mikä ohjelmaversio sen tulee ladata.

SipDefault.cnf – Tämä tiedosto lataa oletus asetukset sekä kertoo mihin puhelin rekisteröidään.

SIP001A2F336152.cnf – Tämä tiedosto sisältää jokaiselle tiedot jotka ovat jokaiselle puhelimelle omat. Merkit 001A2F336152 (viimeiset 12 merkkiä) tarkoittavat puhelimen MAC-osoitetta, joten päivittäessä puhelinta täytyy varmistaa tämän olevan oikein jokaiselle puhelimelle jota päivität.

SIP Image sisältää seuraavat tiedostot:

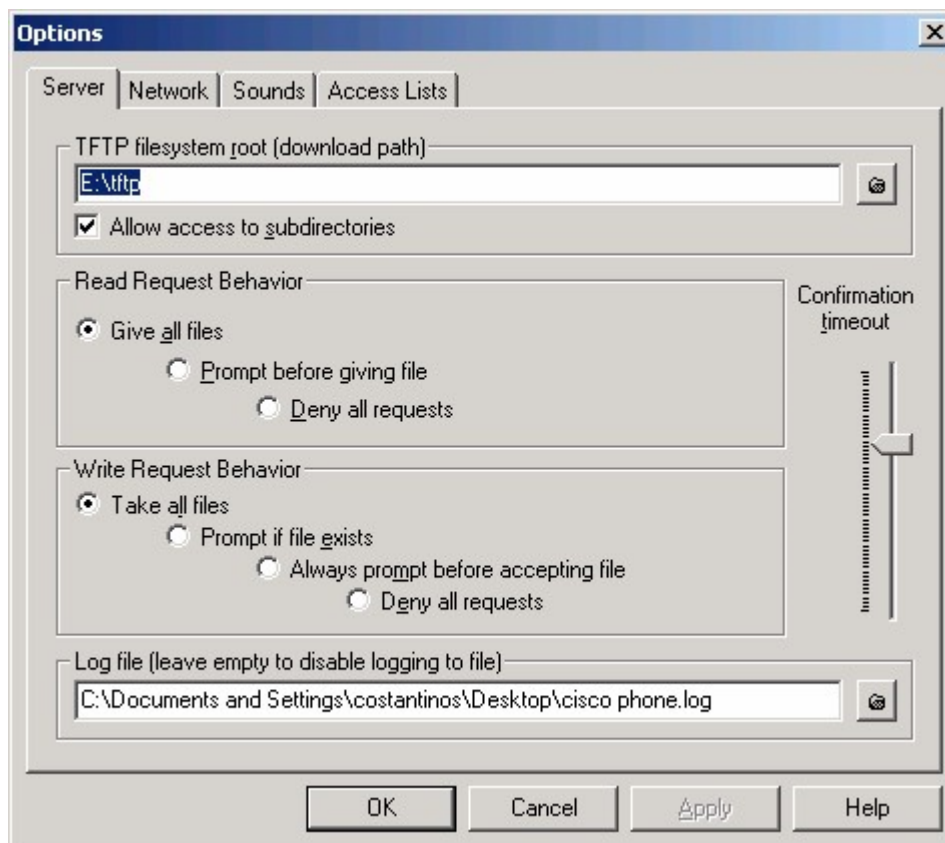
P0S3-08-2-00.sb2

P0S3-08-2-00.sbn

P0S3-08-2-00.loads

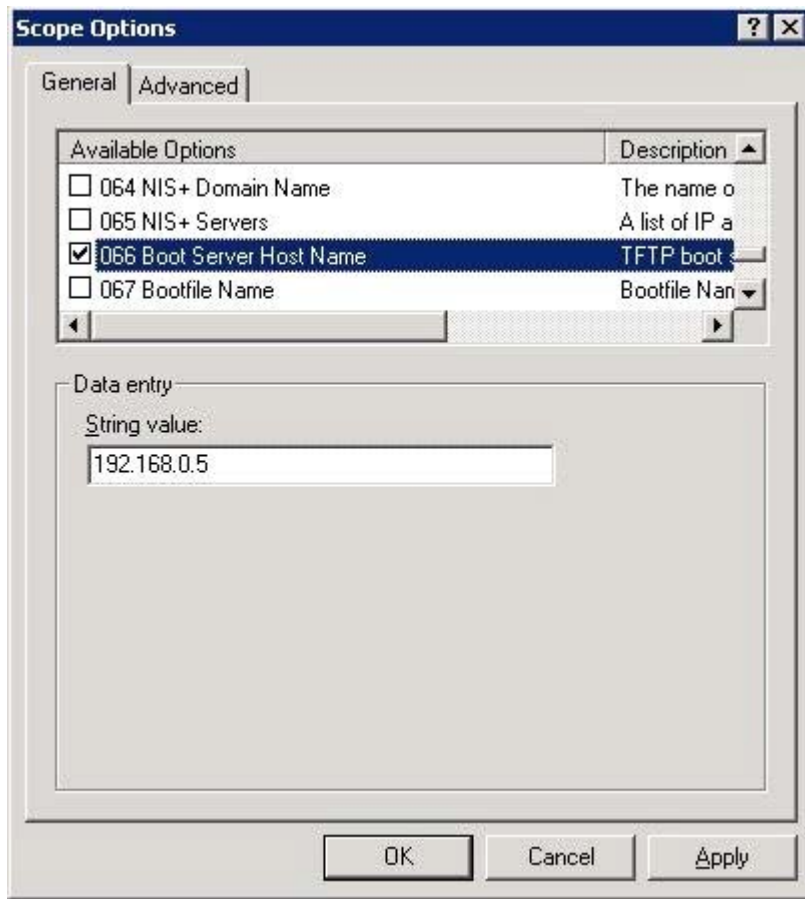
P0S3-08-2-00.bin

Seuraavaksi lataa mikä tahansa TFTP palvelin ohjelma. Asenna TFTP palvelin ja valitse asetuksista kansio josta TFTP palvelimen löytää tiedostot joita päivitys tarvitsee. Aseta myös "Read Request Behavior" asetukseen "Give all files"-asetus tämä varmistaa sen että päivitys sujuu ilman ongelmia.



KUVA 4. TFTP palvelimen asetusikkuna

Seuraavassa vaiheessa täytyy konfiguroida DHCP-palvelin asetuksiin TFTP-palvelimen ip-osoite. Jos käytät Win2k3 DHCP-palvelinta TFTP-asetukset löytyvät Scope options/configure Options/General -välilehdeltä. Asetuksista valitaan myös asetus 066 "Boot Server Host Name" ja String value -kenttään syötetään TFTP-palvelin IP-osoite kuvan nn mukaan.



KUVA 5. Win2k3 DHCP-asetukset

Viimeisessä vaiheessa SIP-image tiedostot laitetaan TFTP-palvelimen juuri hakemistoon joka on määritelty aiemmin. Tämän jälkeen uudelleen käynnistetään Cisco puhelin ja laite hakee IP/yhdyskäytävä/DNS –asetukset DHCP-palvelimelta ja SIP-imaget TFTP-palvelimelta. Kun SIP-imagin lataus menee läpi onnistuneesti on puhelimen firmware päivitetty SCCP:stä SIP:iin.

<http://www.3cx.com/support/convert-cisco.html>

Puhelin täytyy vielä konfiguroida toimimaan 3CX-järjestelmässä. Mene hakemistoon jossa puhelimen konfigurointi tiedostot ovat. Etsi ja avaa SIPDefault.cnf. Muokkaa IP-osoite rivillä proxy1_address vastaamaan 3CX puhelinvaihteesi IP-osoitetta kuvan 6. mukaan. Jokainen järjestelmään liitetty puhelin lukee tämän tiedoston.

```
image_version: POS3-08-2-00

# Proxy Server
proxy1_address: 10.172.0.6; Can be dotted IP or FQDN

# Proxy Server Port (default - 5060)
proxy1_port: 5060

# Proxy Registration (0-disable (default), 1-enable)
proxy_register: 1

# Phone Registration Expiration [1-3932100 sec] (Default - 3600)
timer_register_expires: 60

# Codec for media stream (g711ulaw (default), g711alaw, g729a)
preferred_codec: g711alaw
```

KUVA 6. SIPDefault.cnf –tiedosto (3CX, 2009)

Seuraavaksi luodaan omat konfigurointi tiedostot jokaiselle puhelimelle joka järjestelmään liitetään. Voit kopioida SIP-asetustiedoston ja nimetä sen SIPxxx.cnf jossa xxx-osa edustaa jokaisen puhelimen MAC-osoitetta jota olet konfiguroimassa. Katso kuva 7.

Muokkaa konfigurointi tiedoston asetukset vastaamaan tiettyä puhelinta.

Rivi ”line1_name” sisältää nimen joka puhelimessa näkyy. Rivi”line1_authname” – kohtaan syötetään autentikointi ID joka on syötetty 3CX hallintakonsolissa tietylle laitteelle. Riville ”line1_password” syötetään autentikointi salasana joka on asetettu 3CX hallinnassa tietylle numerolle.

```
# SIP Configuration Generic File
image_version: POS3-08-2-00

# Line 1 appearance
line1_name: 100

# Line 1 Registration Authentication
line1_authname: 100

# Line 1 Registration Password
line1_password: 100line1_password: 100
```

KUVA 7. SIP konfigurointi –tiedosto (3CX, 2009)

Kun tiedostojen muokkaus on valmis sijoita tiedostot TFTP-palvelimelle juurihakemistoon ja uudelleen käynnistä puhelin. Puhelin lukee nyt asetukset tiedostoista ja rekisteröi itsensä 3CX puhelinvaihteeseen (3CX, 2009).