

Antti Airikainen

VOIP-PUHELINJÄRJESTELMÄN TILAUS, KÄYTTÖÖNOTTO JA YLLÄPITO

Opinnäytetyö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Luonnontieteiden ala
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Kevät 2012



Koulutusala Luonnontiede	Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Tekijä(t) Antti Airikainen	
Työn nimi VoIP-puhelinjärjestelmän tilaus, käyttöönotto ja ylläpito	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot Järjestelmän ylläpito	Ohjaaja(t) Tarja Karjalainen Toimeksiantaja RTG Sales Oy
Aika Kevät 2012	Sivumäärä ja liitteet 26 + 7
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää ja toteuttaa paras ratkaisu analogisen puhelinjärjestelmän vaihtamiseksi VoIP-puhelinjärjestelmäksi. Työn toimeksiantajana oli RTG Sales Oy, joka on kajaanilainen yhteyskeskuspalvelu- ja tarjoava yritys.</p> <p>Opinnäytetyössä esitellään VoIP ja sen tarjoamia hyötyjä ja haittoja analogisiin puhelinjärjestelmiin verrattuna sekä selostetaan RTG Sales Oy:n projektin vaiheita ja ilmenneitä ongelmia sekä niiden ratkaisukeinoja. Työssä esitellään myös RTG Sales Oy:n tilaaman VoIP-järjestelmän oleelliset ominaisuudet.</p> <p>Työn lopputuloksena saatiin toimiva VoIP ratkaisu RTG Sales Oy:n käyttöön sekä laajempi käsitys projektin kokonaislaajuudesta, projektin vaiheista ja mahdollisista ongelmista, joita voi esiintyä projektin aikana. Ilmenneitä tietoja voidaan käyttää tulevaisuudessa taustatietona esimerkiksi muiden yritysten projekteissa, joiden tarkoituksena on VoIP-järjestelmän käyttöönotto.</p>	
Kieli	suomi
Asiasanat	VoIP, puhelinjärjestelmä
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto



School Business	Degree Programme Business Information Technology
Author(s) Antti Airikainen	
Title The Order, Installation and Maintenance of a VoIP Private Branch Exchange	
Optional Professional Studies System Administration	Instructor(s) Tarja Karjalainen
	Commissioned by RTG Sales Oy
Date Spring 2012	Total Number of Pages and Appendices 26 + 7
<p>The objective of this thesis was to determine and implement the best solution to replace an analog PBX (Private Branch Exchange) with a VoIP PBX. The work was commissioned by RTG Sales Ltd, a company that provides contact center services for other companies.</p> <p>The thesis includes the description of the VoIP and the advantages and disadvantages of it compared to analog PBX systems. The work also covers how the project at the RTG Sales Ltd. developed and what problems arose and how they were solved. The thesis presents the most essential features of the PBX which was ordered by RTG Sales Ltd.</p> <p>The final result of the thesis was a competent VoIP solution for RTG Sales Ltd. and broader understanding of the size, the phases and the potential occurring problems of the project. The information that was discovered during the project can be used in the future as background information by other companies that are going to deploy a VoIP PBX system of their own.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	VoIP, private branch exchange
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

ALKUSANAT

Haluan kiittää RTG Sales Oy:n teknisiä vastaavia Anssi Karjalaista ja Ilkka Sanelmaa kaikesta avusta opinnäytetyön parissa, sekä koulutusohjelmavastaavaa Tarja Karjalaista hyvästä ohjauksesta. Tahdon kiittää myös kaikkia muita, jotka ovat auttaneet työn valmistumisessa.

Kajaanissa 17.04.2012

Antti Airikainen

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 MIKÄ ON VOICE OVER INTERNET PROTOKOLLA	2
2.1 VoIP:n historiaa	2
2.2 Miksi käyttää VoIP:aa	2
2.3 Analogisen puhelun ja VoIP-puhelun ero	3
3 VOIP-LAITTEET	4
3.1 Analoginen puhelinadapteri	4
3.2 VoIP puhelimet	5
4 VOIP-PROTOKOLLAT	7
4.1 H.323-protokolla	7
4.2 SIP-protokolla	7
5 MIKÄ ON VOIP-PUHELINJÄRJESTELMÄ	8
5.1 Puhelinjärjestelmien tärkeimpiä teknisiä ominaisuuksia	8
5.1.1 Automaattinen puhelunohjausjärjestelmä	9
5.1.2 Taitopohjainen puheluiden reititys	9
5.1.3 Interactive Voice Response (IVR)	10
6 VOIP-VERKKO	11
6.1 RTG Sales Oy:n puhelinjärjestelmän verkko	11
6.2 RTG Sales Oy:n Internet-liittymä	12
6.3 Rakennuksen Ethernet-verkon kaapelointi	12
7 PALVELUNTARJOAJAN JA VOIP-LAITTEIDEN VALINTA	13
7.1 RTG Sales Oy:n vaatimukset yhteyskeskusjärjestelmältä	13
7.2 Puhelinjärjestelmän valinta	15
7.3 RTG Sales Oy:n laitehankinnat	15
7.3.1 Kytkimien tilaus	16
7.3.2 IP-puhelimien valinta	16
7.3.3 Sankaluurien valinta	17
8 ORANGE CONTACT -JÄRJESTELMÄ	19

8.1 Orange Contact -Administrator	19
8.2 Orange Contact puhelureititysten hallinta	19
8.3 Orange Contact -asiakasohjelmisto	20
9 VARAJÄRJESTELMÄ	21
9.1 Varajärjestelmän toteutus RTG Salesille	21
9.2 Varajärjestelmän toteutuksen ongelmat	21
10 PROJEKTIN AIKANA ILMENNEET ONGELMAT	22
10.1 Puheluiden ongelma	22
10.2 Kytkinkaapin ylikuumentuminen	22
10.3 Puheluiden nauhoittamisen ongelma	23
10.4 Internet-kaistan ylikuormittuminen	23
11 PROJEKTIN ARVIOINTI JA POHDINTA	24
LÄHTEET	25
LIITTEET	

SYMBOLILUETTELO

4P4C	Modulaarikaapelin liitintyyppi
ACD	Automatic Call Distributor, automaattinen soitonohjaus
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line, laajakaistaliittymä, joka käyttää puhelinlinjaa
Contact Center	Yhteyskeskus
Ethernet	Pakettipohjainen lähiverkkoratkaisu
IP	Internet-Protokolla
IVR	Interactive Voice Response,
PBX-puhelinjärjestelmä	Private Branch Exchange, yksityinen puhelinjärjestelmä
PoE	Power over Ethernet
QoS	Quality of Service
RJ45	Parikaapelin liitintyyppi
SBR	Skill-Based Routing, taitopohjainen reititys
VoIP	Voice over Internet Protokolla

1 JOHDANTO

RTG Sales Oy on vaihtamassa analogista puhelinjärjestelmää uudenaikaisempaan VoIP-puhelinjärjestelmään. Projektin tavoitteina ovat esimerkiksi puheluhintojen vähentäminen, tarkempien puhelutietojen saaminen, helpompi ja tehokkaampi ylläpitäminen. RTG Sales Oy on Kajaanilainen yhteyskeskus (Contact Center) -palveluja tarjoava yritys, joten puhelinjärjestelmä on tärkein osa yrityksen toimintaa. Yhteyskeskuksella tarkoitetaan laitosta, joka vastaanottaa asiakaskontakteja monta eri kontaktikanavaa hyödyntäen, kuten puhelinta, sähköpostia ja tekstiviestiä. (Kotilainen 2006.)

Tutkimuksessa on tarkoitus selvittää, että mikä on RTG Sales Oy:n tapauksessa kustannustehokkain keino saada vaihdettua analoginen järjestelmä IP-puhelinjärjestelmäksi, joka on kuitenkin tehokas käytössä ja täyttää teorian tietojen vaatimuksia. Tutkimuksessa otetaan huomioon järjestelmän käyttämä tietoverkko, tarvittavat ohjelmistot ja laitteet, asennukset ja VoIP-järjestelmän ylläpito.

Aihe on valittu opinnäytetyöksi, koska se on RTG Sales Oy:lle ajankohtainen ja tarjoaa teki-jälleen erinomaisen mahdollisuuden tutustua täysin uudelleenlaiseen aihealueeseen. Puhelinjärjestelmät ovat useissa yritysorganisaatioissa olennainen järjestelmä, joten opinnäytetyöllä on varmasti tutkijalleen hyötyä tulevaisuudessa.

2 MIKÄ ON VOICE OVER INTERNET PROTOKOLLA

Voice over IP -teknologia on ensimmäinen suuri askel tehokkaampaan puhelimen käyttöön. VoIP -puhelut eivät siirry puhelinlinjoja pitkin, vaan Internetissä paketteina. Tämän ansiosta puhelujen hinnat laskevat, koska erillisiä puhelinlinjoja ei tarvitse ylläpitää. Tarvitsee ylläpitää vain kaapeleita, joita pitkin Internet-yhteys kulkee. VoIP on myös ensiaskel siihen, että samalla laitteella pystytään soittamaan, lähettämään sähköpostia ja siirtämään dataa, missä päin maailmaa tahansa ja vieläpä ilmaiseksi. (Ledford, J 2006, 1-3.)

2.1 VoIP:n historiaa

1990-luvun puolivälissä VoIP-teknologiaa testattiin tietokoneille asennetuilla puheluohjelmistoilla. Puhelut eivät kuitenkaan onnistuneet, niin kuin toivottiin. Yhteydet katkeilivat liian usein ja todettiin, että VoIP-puhelut ovat liian epäluotettavia käytettäväksi. Silloin käytettävät laitteetkin olivat niin alkukantaisia, että puhelut voitiin tehdä ainoastaan kahden tietokoneen välillä. Internet-yhteydet olivat muutenkin vielä niin hitaita, että ääni saattoi pätkiä liian paljon tai koko puhelu saattoi katketa aikakatkaisuun. Nykyaikana tilanne on kuitenkin täysin erilainen, sillä Internet-yhteydet ovat parantuneet 2000-luvulla todella paljon esimerkiksi ADSL-teknologian ansiosta. (Ledford, J 2006, 4-5.)

2.2 Miksi käyttää VoIP:aa

Nykypäivänä jotkut henkilöt joutuvat käyttämään rahaa ja kuljettamaan mukanaan useiden kilojen edestä tietoteknisiä laitteita. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi kannettavat tietokoneet ja matkapuhelimet. Kyseiset henkilöt tarvitsevat näitä laitteita hoitaakseen työtehtäviään ja kommunikoidaan esimerkiksi junamatkan aikana. Tavoitetilanne olisi se, että kaikki työtehtävät voitaisiin hoitaa yhdellä laitteella. VoIP on yksi teknologioista, joka saattaa mahdollistaa tämän laitteiden yhdistämisen. (Ledford, J 2006, 31-32.)

VoIP mahdollistaa sellaisia puhelinliittymiä, joita puhelinyhtiöt eivät ole pystyneet tarjoamaan entisellä teknologialla. Monet puhelinyhtiöt tarjoavat sellaisia sopimuksia, joilla esimer-

kiksi ulkomaanpuhelut voidaan soittaa todella halvalla. On mahdollista tehdä myös sellaisia sopimuksia, että asiakas voi soittaa kuukauden sisällä niin paljon kuin haluaa ja maksaa vain kuukausimaksua ja säästää tällöin puhelukustannuksissa. Samanlainen käytäntö on kiinteissä Internet-liittymissä. VoIP mahdollistaa myös Internet:n välityksellä liikkuvat ääniviestit, joita voi kuunnella miltä tahansa Internet:iin kytketyltä tietokoneelta. (Choose your VoIP 2011.)

2.3 Analogisen puhelun ja VoIP-puhelun ero

Soittajan kannalta VoIP-puhelu toimii samanlailla kuin mikä tahansa muukin puhelu. Soittaja avaa linjan, näppäilee numeron ja järjestelmä kytkee puhelun vastaanottajalle. Analoginen puhelu ei eroa tältä osin VoIP-puhelusta juuri mitenkään, mutta eroavaisuus on puhelun kulkemisessa soittajalta vastaanottajalle. Analogisella laitteella soitettaessa puhelu kulkee elektronisena impulssina kuparikaapelia pitkin. Analogisen puhelun heikkous tulee esille juuri tässä kaapelissa. Tällöin kaapelia ei voi käyttää mihinkään muuhun tarkoitukseen, kuin tähän tiettyyn puheluun. Faxi-laitetta tai toista puhelinta ei voi käyttää samassa osoitteessa samanaikaisesti, jos ne ovat yhdistettynä samaan kaapeliin. VoIP-tekniikan avulla samaan aikaan voi tapahtua useita tiedonsiirtoja samanaikaisesti Internet:n välityksellä. Esimerkiksi henkilö voi samaan aikaan soittaa puhelua, katsoa Internet:stä tulevaa videovirtaa ja ladata tiedostoja. (Ledford, J 2006, 6-7.)

Internetissä liikkuva ääni ei ole kuitenkaan täysin ongelmaton. Huonoja yhteyksiä pitkin kulkevat äänipaketit eivät välttämättä pääse perille riittävällä nopeudella ja tämän takia äänen voi tulla häiriöitä. Tulee myös huomioda, että VoIP-laitteet tarvitsevat sähköä. Puhelimet ja linjat menevät pois päältä sähkökatkosten aikana, jollei ole käytössä varavirtaa. (Federal Communications Commission 2010.)

VoIP:n avulla voidaan myös pienentää puhelujen hintoja. Puhelinyhtiöiden ei tarvitsisi ylläpitää puhelinverkkoa ja Internet-verkkoa erikseen, vaan puhelutkin kulkisivat Internet-verkon välityksellä. Tämän vuoksi ulkomaanpuhelut ja erilaiset verkkomaksut halventuisivat, joten puhelujen hinnatkin pienenisivät. Nykypäivänä perinteisen GSM-puhelimen vaihtaminen IP-puhelimeen voi laskea soittajan ulkomaanpuhelujen hintoja jopa 90 %. VoIP-järjestelmien ylläpitäminenkin helpottuu, sillä asetuksia voidaan muokata reaaliajassa ilman minkäänlaisia puhelukatkoja. VoIP-puheluita pystytään myös kryptaamaan, joten tietoturvasuus paranee analogisiin puheluihin nähden. (Porter, Kanclirz & Zmolek 2006, 7-8.)

3 VOIP-LAITTEET

Ennen VoIP-tekniikkaa rajoitti se, että laitteet eivät olleet tarpeeksi kehittyneitä. Nykypäivänä laitteet ovat tarpeeksi hyviä tekniikan hyödyntämiseen. Kaikki nykyajan VoIP-laitteiden käyttäjät eivät välttämättä edes tiedä käyttävänsä tätä tekniikkaa jokapäiväisesti. (Ledford, J 2006, 83.)

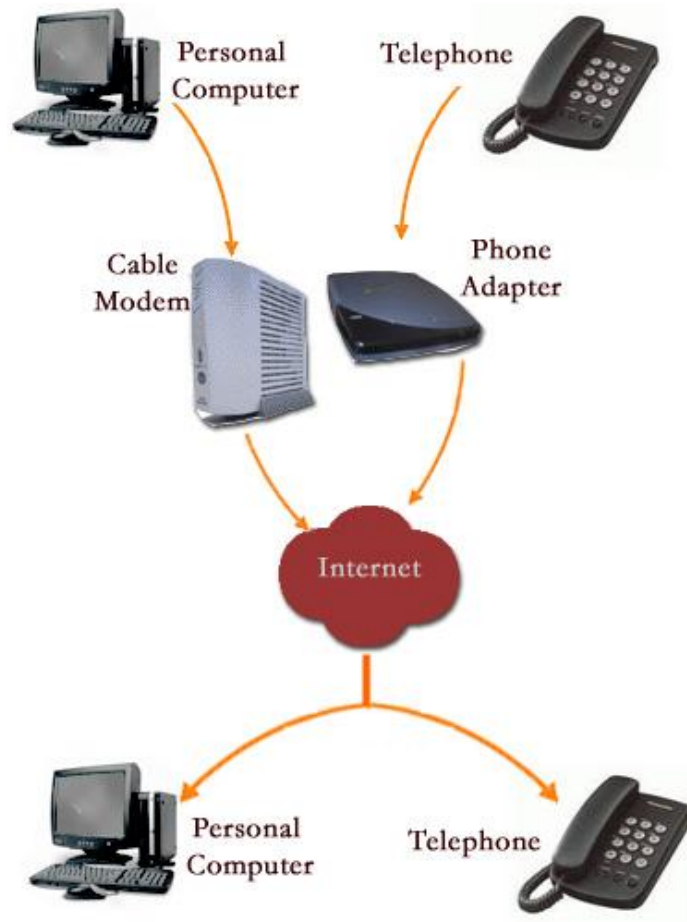
3.1 Analoginen puhelinadapteri

Analogiset puhelinadapterit (ATA, analogtelephoneadapter) mahdollistavat normaalin analogisen puhelimen muuttamisen VoIP-puhelimeksi. Kun adapteri on kytketty puhelimeen, adapterista voi kytkeä kaapelin ethernet-kaapelipistokkeeseen, josta saa Internet-yhteyden. ATA toimii siten, että ensin puhe menee luurin kautta adapteriin analogisessa muodossa, jonka jälkeen adapteri muuttaa äänen digitaalisiksi paketeiksi ja lähettää ne Internet:n kautta vastaanottajalle. Sitten vastaanottajan ATA kääntää digitaalisen äänen analogiseen muotoon, ja ääni kulkeutuu luurin kautta kuuntelijan korvaan. ATA:n hienous on siinä, että puhelun vastaanottajalla ei tarvitse olla puhelimessaan samanlaista adapteria, vaan puhelu toimii perinteisellä analogisella puhelimellakin. Tällöin ääni muuntuu analogiseen muotoon viimeisellä puhelinoperaattorin kytkimellä, joka on lähimpänä määränpäättäjä ja kulkeutuu analogisia puhelinlinjoja pitkin vastaanottajan puhelimeen. Adapteria ei tarvitse, jos se on puhelimessa sisäänrakennettuna tai käytetään tietokoneelta tietokoneelle yhdistämistä. Tällaisessa puhelussa ääni ei missään vaiheessa ole analogisessa muodossa, joten sitä ei tarvitse muuntaa eri muotoon. (Ledford, J 2006, 84-86.)

Adaptereita ostettaessa tulee huomioida, että kaikki adapterit eivät ole yhteensopivia kaikkien puhelinten kanssa. Jotkut adapterit eivät toimi ollenkaan tiettyjen palveluntarjoajien puhelinten kanssa tai puhelut voivat toimia, mutta puhelinten kanssa käytettävät lisälaitteet eivät välttämättä toimi. Tällaisia laitteita voivat olla esimerkiksi puhelun nauhoitukseen ja toistamiseen tarkoitettut adapterit. Yhteensopivuus kannattaa testata kaikilta osin ennen suuren ATA-tilauksen tekemistä. (Ledford, J 2006, 88-89.)

3.2 VoIP puhelimet

Jos VoIP-teknoologiaan siirryttäessä ostetaan samalla uudet puhelimet, on suositeltavampaa ostaa VoIP-puhelimet analogisten puhelimien ja adapterien sijaan. VoIP-puhelimissa ATA on valmiiksi sisäänrakennettuna ja säädettävät asetukset ja ominaisuudet ovat monipuolisempia kuin analogisissa puhelimissa. Hinta voi olla näiden ominaisuuksien takia kalliimpi, mutta niiden ansiosta puhelujen soittamisen tehokkuus lisääntyy varmasti. (Ledford, J 2006, 89)



Kuvio 1. Kuvaus VoIP-puhelun siirtymisestä erilaisten laitteiden välillä (Federal Communications Commission 2010.)

Edellä oleva kuvio 1 esittää yksinkertaistetun järjestyksen, miten puhelu siirtyy VoIP-puhelun aikana eri laitteissa. Vasemmassa yläreunassa soittaja käyttää tietokoneelle asennettua VoIP-

puheluohjelmistoa. Tietokone on yhdistetty Internet:iin kaapeli-modeemilla. Oikeassa yläreunassa soittaja käyttää analogista puhelinta, johon on liitetty ATA. Alareunassa on puheluun vastaavat ja heillä voi olla mikä tahansa Internet-yhteydessä oleva tai analogiseen puhelinverkkoon kytketty puhelin tai tietokone. (Federal Communications Commission 2010.)

4 VOIP-PROTOKOLLAT

Käytetyimmät VoIP-protokollat ovat H.323 ja SIP. Kumpikin protokolla sai alkunsa vuonna 1995, kun ensimmäisiä VoIP-puheluita ja videovirtoja testattiin kahden tietokoneen välityksellä. H.323 sai ensiksi markkinamenestystä, sillä se julkaistiin ensimmäisenä VoIP-protokollastandardina vuoden 1996 alussa. SIP-protokolla sen sijaan kehittyi hitaammin ja ensimmäinen SIP-standardi julkaistiin vuonna 1999. SIP-protokollaa jatkokehitettiin ja se julkaistiin uudelleen vuonna 2002 pidemmälle kehitettynä. (Packetizer Inc. 2011.)

4.1 H.323-protokolla

Tänä päivänä suurin osa VoIP-puheluista käyttää H.323-protokollaa. Tämä protokolla on kehitetty pakettipohjaisessa ympäristössä, joten se on ihanteellinen IP-verkoissa käytettäväksi. H.323-protokollan on julkaissut International Telecommunications Union ja siitä on tullut kansainvälinen standardi esimerkiksi videon, äänen ja videoneuvottelujen toiminnalle. H.323-protokollan hienouksiin kuuluvat laajennettavuus ja yhdentyminen Internet-protokollien kanssa. (Packetizer Inc. 2011.)

4.2 SIP-protokolla

SIP-protokolla on viestintäprotokolla, jota käytetään istuntojen luontiin IP-verkoissa. Istunto voi olla kahden puhelimen välillä käyty keskustelu tai monimuotoisempi neuvottelu. Kun käyttäjillä on mahdollista muodostaa näitä istuntoja, voidaan käyttää erilaisia tekniikoita keskustelun helpottamiseksi, esimerkiksi videovirtaa keskustelevien henkilöiden välillä. (SIP Center 2011.)

SIP-protokolla on korvaamassa nykyisin yleisempää H.323-protokollaa. Tähän tärkeimpänä syynä on se, että SIP-protokolla on yksinkertaisempi, nopeampi, joustavampi ja laajennettavampi. SIP-protokolla toimii siten, että soittajat tunnustautuvat SIP-osoitteella. SIP-puhelussa soittava puhelin ensin paikantaa käytettävissä olevan palvelimen ja lähettää SIP-pyyntöä. Tämän jälkeen palvelin yhdistää soittajan vastaanottajaan. (Protocol.com 2011.)

5 MIKÄ ON VOIP-PUHELINJÄRJESTELMÄ

VoIP-puhelinjärjestelmä on ohjelmistopohjainen puhelinjärjestelmä, jolla voidaan korvata perinteinen analoginen puhelinvaihtejärjestelmä. VoIP-puhelinjärjestelmän avulla voidaan jakaa itse henkilöstölle alanumeroita, suorittaa monen henkilön kesken käytäviä neuvottelupuheluita, suorittaa soitonsiirtoja ja soittaa ilmaisia puheluita järjestelmän sisällä. (VoIP Supply 2011. 3CX Ltd. 2011.)

VoIP-puhelinjärjestelmä laittaa puhelut liikkumaan yrityksen lähiverkossa tai laajaverkossa. Teknologia muuntaa analogisen äänen digitaalisiksi paketeiksi, jotka lähetetään verkkoa pitkin puhelun vastaanottajalle IP-protokollaa käyttäen. VoIP-puhelinjärjestelmä kytketään yrityksen lähiverkkoon, kuten tietokoneetkin. Vaikka VoIP-järjestelmä on kytkettynä yrityksen lähiverkkoon, se on kytkettävissä VoIP-palveluntarjoajan kautta yleiseen puhelinverkkoon ja Internetiin. (VoIP Supply 2011. 3CX Ltd. 2011.)

VoIP-puhelinjärjestelmän hienous muihin puhelinjärjestelmiin verrattuna on se, että se on helposti integroitavissa muihin yrityksen järjestelmiin. Tästä syystä VoIP-järjestelmä lisää tuottavuutta, tehokkuutta ja myyntiä. VoIP-puhelinjärjestelmää käyttävän yrityksen ei tarvitse ylläpitää tietoverkkoa ja ääniverkkoa erikseen, vaan kumpikin liikenne käyttää samaa tietoverkkoa. VoIP-puhelut myös pienentävät puheluhintoja tai voivat jopa tehdä tietynlaisista puhelusta ilmaisia. Erityisesti kaukopuheluiden ja kansainvälisten puheluiden kustannukset pienenevät. VoIP-järjestelmän ylläpito muistuttaa palvelimien ylläpitoa. Ennen yritykset eivät ole juurikaan pystyneet ylläpitämään järjestelmäänsä itse, mutta VoIP-järjestelmät mahdollistavat helpon ylläpitämisen esimerkiksi Internet-selaimen avulla. Ylläpitokäyttöliittymästä näkee tarkkoja raportteja puhelusta sekä järjestelmän toimintatilasta. (VoIP Supply 2011. 3CX Ltd. 2011.)

5.1 Puhelinjärjestelmien tärkeimpiä teknisiä ominaisuuksia

Puhelinjärjestelmät tarjoavat yrityksille erittäin hyödyllisiä ominaisuuksia, jotka tehostavat puhelintoimintaa. Esimerkkejä ominaisuuksista ovat automaattinen puhelunohjaus, soitonsiirto, puhelujen nauhoittaminen ja niiden raportointi sekä selain- tai ohjelmistopohjainen ylläpito. (Infiniti Telecommunications 2011. Telephony World, Inc 2011.)

5.1.1 Automaattinen puhelunohjausjärjestelmä

Automaattinen puhelunohjausjärjestelmä (Automatic Call Distributor, ACD) on laite tai järjestelmä, joka ohjaa saapuvia puheluita organisaation sisällä. Kun ACD vastaanottaa saapuvan puhelun, se määrittää asetusten perusteella, että miten kyseinen puhelu käsitellään. Puhelu voidaan ohjata esimerkiksi suoraan virkailijalle tai nauhoitetulle äänitteelle (IVR) tai jonoon, kunnes virkailija pääsee vastaamaan. ACD:n avulla organisaatiot eivät tarvitse virkailijoita vastaamaan ensimmäisenä puheluihin, vaan järjestelmä hoitaa ensikontaktin automaattisesti. (TechTarget 2011. Calltrol Corporation 2011.)

Puhelujen ohjaus voidaan määrittää esimerkiksi seuraavanlaisien kriteerien perusteella:

- soittajan puhelinnumeron perusteella
- soittajan henkilöllisyyden perusteella
- IVR-järjestelmään annettujen vastausten perusteella
- puhelun ajankohdan perusteella
- soittovaltion perusteella

ACD-järjestelmät ovat erittäin hyödyllisiä juuri yhteyskeskusten puhelujen ohjaukseen, sillä yhteyskeskuksiin soitetaan useita puheluita päivittäin ja ruuhka-aikoina resurssit eivät riitä vastaanottamaan kaikkia puheluita samanaikaisesti. (TechTarget 2011. Calltrol Corporation 2011.)

5.1.2 Taitopohjainen puheluiden reititys

Taitopohjainen puheluiden reititys (Skill-based routing, SBR) on osa automaattista puhelunohjausjärjestelmää. SBR suodattaa ja ohjaa tulevia puheluita ja sähköposteja niille virkailijoille, joille on asetettu juuri niiden puheluiden ja sähköpostien vaatimat taidot. Virkailijoille voidaan asettaa prioriteetteja, eli mitä tärkeämpi prioriteetti työntekijällä on, sitä todennäköisemmin puhelunohjausjärjestelmä ohjaa puhelun hänelle. (TechTarget 2011.)

Tällainen automatisoitu puhelujenohjaus helpottaa yritysten puhelin- ja sähköpostipalvelujen toteuttamista, sillä työntekijät voidaan kouluttaa vastaanottamaan vain tietyntylaisia puheluita ja sähköposteja eikä heitä tarvitse kouluttaa jokaiselle osa-alueelle. Prioriteettien avulla voidaan ohjata tärkeät puhelut taitavimmille työntekijöille. Nämä tekijät tehostavat puhelu- ja sähköpostijärjestelmän tuottavuutta ja tehokkuutta. (TechTarget 2011.)

5.1.3 Interactive Voice Response (IVR)

IVR on automatisoitu puhelinsysteemi, joka vastaanottaa soittajan puhelun ensimmäisenä ja kerää soittajalta tarvittavat tiedot ja niiden perusteella ohjaa puhelun oikealle vastaanottajalle. IVR voi kysyä soittajalta kysymyksiä, joihin soittaja vastaa puheella tai numerovalinnalla. (TechTarget 2011. HowStuffWorks, Inc 2011.)

IVR-tiedotteiden suurin hyöty on ajan ja rahan säästäminen. Puhelimiin vastaaminen käyttää paljon virkailijoiden aikaa ja kaikki puhelut eivät välttämättä tarvitse koulutetun henkilön apua. IVR pystyy vastaamaan yksinään suurimpaan osaan kysymyksistä, joita asiakkailta on kysyttävänä. IVR-tiedotteet ovat myös käytössä vuorokauden ympäri. (TechTarget 2011. HowStuffWorks, Inc 2011.)

IVR-tiedotteiden suurin ongelma on se, että soittajat eivät yleensä halua kuunnella ennalta nauhoitettuja viestejä. Vanhemmilla henkilöillä voi olla ongelmia tiedotteiden seuraamisessa ja ohjeiden noudattamisessa ja nuoret soittajat hermostuvat tiedotteiden hitauden takia. (TechTarget 2011. HowStuffWorks, Inc 2011.)

6 VOIP-VERKKO

VoIP-puhelinjärjestelmän käyttöönotossa tulee huomioida muutamia käytettävää verkkoa koskevia asioita. Kaikkien verkon laitteiden tulee olla yhteensopivia järjestelmän kanssa, ettei verkko-ongelmia ilmene. Verkon tulee tukea käytettävää VoIP-protokollaa, jotta juuri sitä protokollaa käyttävät puhelimet voidaan yhdistää verkkoon. Perinteiset analogiset puhelinverkot ovat olleet helposti salakuunneltavissa ja IP-protokollaa käyttävät verkot ovat haavoittuvaisia erityyppisille tietoturvahyökkäyksille. Palvelunestohyökkäys voi lamaannuttaa kokonaan yrityksen tietoverkot ja tällöin myös VoIP-puhelinjärjestelmä tukkiutuu. Verkkoon ei saa myöskään päästä ulkopuolisia yhteyksiä, joten Internet-yhteyden ja yrityksen lähiverkon välissä tulee olla luotettava palomuurin. Palvelun laatuun (Quality of Service, QoS) tulee kiinnittää huomiota. Hyvällä palvelun laadulla tarkoitetaan sitä, että puheluisissa ei ole viivettä verkkokuormituksen takia, eikä IP-paketteja häviä. Nämä ongelmat aiheuttavat puheluisissa pätkimistä ja osa puheesta voi kadota kokonaan. Verkko tulee suunnitella niin, että mahdolliset päivitysoperaatiot eivät aiheuta puheluisissa katkoksia. Verkon tulee olla myös vikasietoinen. Verkon ja Internet-yhteyden nopeuden tulee olla riittävä, jottei kaikki tietoliikenne kärsi. (Drew, P., Gallon, C. 2003, 3-18.)

6.1 RTG Sales Oy:n puhelinjärjestelmän verkko

RTG Salesin IP-puhelimet käyttävät eri verkkoa kuin palvelimet ja virkailijoiden työasemat. Kaikki RTG Salesin palvelimilta ja työasemilta sisään ja ulos kulkeva tietoliikenne menee palomuurin kautta, josta liikenne kulkee Internet-liittymän tarjoajan Kajaanin puhelinosuuskunnan (KPO Oy) kautta Internetiin. IP-puhelimet saavat osoitteensa Elisan Orange Contact -palvelimilta. Työpöytien tietokoneet ja IP-puhelimet ovat kytketty toisiinsa IP-osoitteilla. Tällöin puhelin ei voi soida eri pöydässä kuin missä virkailija on kirjautunut tietokoneelle. Liitteessä 1 on kuvattu verkon kokonaisuus yksinkertaistetusti kuviolla.

6.2 RTG Sales Oy:n Internet-liittymä

RTG Salesilla oli jo ennen projektia tilattuna Internet-liittymä KPO:lta ja heiltä saatiin tarvittaessa apua kytkimien ja palomuurien asennukseen sekä muissa verkkoon liittyvissä asioissa. KPO:lta pystyttiin myös ostamaan tarvittaessa Ethernet-kaapelia, RJ45-liittimiä ja muita tarvittavia tarvikkeita.

6.3 Rakennuksen Ethernet-verkon kaapelointi

Rakennuksen kaapelointi oli valmiiksi hyvä, sillä useimmissa huoneissa jokaisen tietokoneen lähetyvillä oli useampi Ethernet-pistorasia, joihin molemmat IP-puhelin ja tietokone pystyttiin kytkemään. Pistorasioiden kautta IP-puhelimista saatiin suora yhteys kytkinkaapeille 2 metrin mittaisilla Ethernet-kaapeilla. Kytkinkaappeihin asennettiin IP-puhelimia varten tilatut kytkimet, joista puhelimet saatiin kytkettyä palomuriin ja sitä myöten Elisan Orange Contact -palvelimiin. Yhdessä työtilassa Ethernet-pistorasiat olivat katonrajassa ja keskellä huonetta, joten osa puhelimista jouduttiin kytkemään 20 metrin kaapeilla.

7 PALVELUNTARJOAJAN JA VOIP-LAITTEIDEN VALINTA

VoIP-palveluntarjoajia tulee periaatteessa valita kaksi. Toinen on itse järjestelmän tuottaja ja toinen paikallinen yritys, joka hoitaa järjestelmän toimimiselle vaaditut työtehtävät ja tarjoaa myös mahdollisesti Internet-liittymän. Parhaimman hinnan ja palvelun saa siten, että valitsee VoIP-järjestelmäntarjoajaksi sellaisen tuottajan, jonka tuotetta paikallinen asennusyritys on jo joutunut aikaisemmin asentamaan. Tällöin varmistetaan asennuksen onnistuminen, lisäominaisuuksien toimivuus sekä tuen tehokkuus sitä tarvittaessa. (Best VoIP Providers 2011.)

Palveluntarjoajan valinnan jälkeen heiltä on hyvä pyydä suosituksia, että minkä valmistajan laitteita kannattaa tilata. Tämän jälkeen voi ottaa yhteyttä laitevalmistajiin ja pyytää suosituksia hyvistä jälleenmyyjistä yrityksen lähipiiristä. Tämän jälkeen jälleenmyyjiin voi ottaa yhteyttä, tehdä tarjouspyynnöt ja kertoa oman yrityksen VoIP-laitetarpeista. Jälleenmyyjät esittävät tarjouksensa ja heidän myyntikeinojen ja tarjousten perusteella kannattaa valita parhain jälleenmyyjä. Palveluntarjoajien ja laitemyyjien etsiminen olisi hyvä aloittaa hyvissä ajoin ennen kuin järjestelmä otetaan käyttöön, jottei laiteostoissa tule kiirettä. (Best VoIP Providers 2011.)

7.1 RTG Sales Oy:n vaatimukset yhteyskeskusjärjestelmältä

Lista tarvittavista järjestelmän ominaisuuksista:

- Ulkoistettu palvelin, jossa asennettuna yhteyskeskusjärjestelmä
- Yhteyskeskusjärjestelmän asiakasohjelmisto, joka asennetaan myyntivirkailijoiden työasemiin
- Järjestelmään raportointityökalut, joilla pystytään seuraamaan puhelumääriä ja järjestelmän toimivuutta monipuolisesti
- Admin-tason oikeudet käyttäjien ja ryhmien hallintaan sekä IVR-tiedotteiden muokkaamiseen
- Puhelujennauhoitusjärjestelmä, jonka avulla puheluita voi tarvittaessa kuunnella

- Varajärjestelmä, johon turvaudutaan järjestelmän kaatuessa
- IP-pöytäpuhelimet n. 80 työpisteeseen sankaluureineen

RTG Sales halusi ulkoistaa yhteyskeskusjärjestelmän palvelimen. Ulkoistamisen ansiosta RTG Salesilla ei tarvitse huolehtia fyysisen palvelimen ylläpidosta. Palvelimien tarjoajilla on myös ammattitaitoa ja uusinta tietoa ylläpidosta. Ulkoistetuista palvelimista maksetaan yleensä kuukausimaksua, jolla tarjoaja kattaa lisenssit, ylläpidon työmäärän ja palvelimen sähkökulut. (Karjalainen 2010. Berkman 2001.)

Virkailijoiden tietokoneisiin asennettavien asiakasohjelmien tarkoitus on lähettää puheluiden tiedot keskitetylle palvelimelle, jolta nähdään raporttimuodossa koko yrityksen puhelinliikenne. Asiakasohjelma voi olla asennettava ohjelmisto tai selainpohjainen. Virkailijat kirjautuvat asiakasohjelmistoon omilla käyttäjätunnuksillaan ja tunnuksien perusteella heille ohjataan tietynlaisia puheluita. (Karjalainen 2010.)

Analogisten puhelinjärjestelmien heikkous on se, että yritykset eivät saa tarkkoja raportteja järjestelmän puhelumäärästä ja toimivuudesta reaaliajassa. VoIP-puhelinjärjestelmässä saa tarkat raportit jokaisesta puhelusta joustavasti reaaliajassa kirjautumalla ylläpitäjän tunnuksilla järjestelmään. (Karjalainen 2010. Salomone 2005.)

Järjestelmien ylläpitäjien täytyy pystyä luomaan ja muokkaamaan käyttäjätunnuksia ja ryhmiä järjestelmässä. Esimerkiksi henkilökunnan muutoksien tapahtuessa uudet työntekijät tarvitsevat käyttäjätunnuksensa ja salasansa sekä heille pitää pystyä määrittämään, että millaisia puheluita järjestelmä ohjaa heille. Järjestelmässä pitää myös pystyä tekemään IVR-tiedotteita (Interactive voice response). IVR-tiedotteet ovat ennalta nauhoitettuja äänitteitä, joiden avulla asiakas ohjataan haluttuun palveluun puhelun aikana. VoIP-järjestelmään pystyy tekemään muutoksia vaikka järjestelmä on käynnissä eikä puheluihin tule katkosta. (Karjalainen 2010.)

Puhelinjärjestelmän tulisi pystyä nauhoittamaan kaikki puhelut, jotta epäselvissä puhelutapauksissa pystytään kuuntelemaan, että miten puhelu on tarkalleen mennyt. Tällöin vältytään epäonnistumisilta asiakaspalvelussa. Puhelut tulisi tallentua palveluntarjoajan levyjärjestelmille. RTG Salesilla on entisen järjestelmän käyttämät fyysiset puhelunauhoittimet, joita voi käyttää uuden järjestelmän kanssa, jos ne ovat yhteensopivia keskenään. (Karjalainen 2010.)

Puhelinjärjestelmälle tulisi saada varajärjestelmä. Varajärjestelmän tarkoitus on mahdollistaa asiakaskontaktien vastaanottaminen puhelinjärjestelmän kaatuessa. Varajärjestelmän tulisi

olla erittäin edullinen, sillä sitä tulisi tarvita todella harvoin. Varajärjestelmän ei välttämättä tarvitse toimia tismalleen samanlailla kuin oikean puhelinjärjestelmän. Puheluiden ei tarvitse ohjautua SBR:n mukaisesti, jos se ei ole mahdollista. Tärkeintä on, että asiakkaiden puheluihin ylipääntään pystytään vastaamaan. (Karjalainen 2010.)

7.2 Puhelinjärjestelmän valinta

RTG Salesilla oli varteenotettavia vaihtoehtoja puhelinjärjestelmän valinnassa. Suomessa toimivista teleoperaattoreista ainakin Sonera ja Elisa tarjoavat puhelinjärjestelmiä. Lisäksi vaihtoehtona oli myös Genesys-puhelinjärjestelmä.

Ranskalaisen Genesys Telecommunications Laboratories -yrityksen puhelinjärjestelmä Genesys on maailman johtava puhelinjärjestelmäratkaisu. Järjestelmään on kehitetty monia eri ohjelmistotyökaluja, joista asiakas voi koota haluamansa paketin. Tällöin asiakas maksaa vain niistä osista, joita tarvitsee yrityksensä puhelin- ja sähköpostipalveluiden järjestämiseen. (Business-Software.com 2011.)

Lopulta tilattavaksi järjestelmäksi valittiin Elisa Oyj:n Orange Contact -järjestelmä, koska se paljastui lopulta edullisimmaksi vaihtoehdoksi ja kyseisen järjestelmän ohjelmistoja käytettiin aiemman puhelinjärjestelmän kanssa. Myyntivirkailijat osasivat käyttää Orange Contact -järjestelmän asiakasohjelmaa jo ennestään, eikä koulutusta tarvittu sen suhteen.

7.3 RTG Sales Oy:n laitehankinnat

RTG Sales Oy tarvitsee projektia varten tuotteita monelta osa-alueelta. Myyntivirkailijat tarvitsevat työntekoonsa pöytäpuhelimien, sankaluurit, tietokoneen tarvittavine ohjelmistoinen, käyttäjätunnukset, varajärjestelmäpuhelimien ja koulutuksen kaikkien näiden käyttämiseksi. Ylläpitäjille tulee olla admin-tasoinen client puhelinjärjestelmän asetusten muokkaamiseksi sekä varajärjestelmän käynnistämiseksi. Uusia kytkimiä tarvitaan myös, koska IP-puhelimet täytyy kytkeä niiden avulla lähiverkkoon. Palveluntarjoaja yleensä haluaa, että kaikki asiakkaan palvelimilta ja työasemilta heidän puhelinjärjestelmäpalvelimille tuleva tieto kulkee palomuurin kautta tietoturvallisuussyistä. Tietokoneet olivat ainoat laitteet, joita ei tarvinnut

vaihtaa, sillä entiset tietokoneet olivat riittävän hyviä työntekoon. Entiset pöytäpuhelimet ja sankaluurit lähetettiin takaisin omistajayritykselle, Finnairille.

7.3.1 Kytkimien tilaus

Kytkimet saatiin suoraan puhelinjärjestelmän tarjoajalta Elisalta edulliseen hintaan. Kytkimiä oli neljä kappaletta ja niissä oli Power over Ethernet -tekniikka (PoE), eli IP-puhelimet saavat virtajännitteen kytkimiltä Ethernet-kaapelin välityksellä.

Kytkimet olivat seuraavat:

- 1 kpl Cisco 2821
- 3 kpl Cisco Catalyst 2960 (48-porttia)

Cisco 2821 -kytkin toimii ensimmäisenä vastaanottimena Internet-yhteydelle ja tämän takia se on myös asetettu toimimaan palomuurina. Cisco 2821 -kytkin tukee useita eri tietokanavia, kuten video, ääni ja ohjelmistodata ja voi reitittää tietoa monesta sadasta tietolähteestä samanaikaisesti, ettei yksikään tiedonsiirto kärsi. RTG Salesilla IP-puhelimia voi olla käytössä samanaikaisesti lähes sata kappaletta ja myös yhtä monta tietokonetta on kytkettynä Internetiin, jolloin tiedonsiirtokapasiteetin on oltava korkea. (Cisco 2011.)

Cisco Catalyst 2960 -kytkimet jakavat yhteydet palomuurilta IP-puhelimille. Kytkimissä on 48-porttia, joten yhdeltä kytkimeltä saadaan yhteys maksimissaan 48 IP-puhelimelle. KPO auttoi kytkimien asentamisessa, sillä heillä on uusinta tietoa ja taitoa asennustöistä.

7.3.2 IP-puhelimien valinta

RTG Salesilla oli aiemmassa järjestelmässä käytössä analogiset pöytäpuhelimet, joihin oli asennettu ATA:t. Uuteen järjestelmään haluttiin IP-puhelimet laajempien ominaisuuksien takia. KPO Oy tarjosi Cisco Unified IP Phone 7900 -sarjan IP-puhelimia, jotka valittiin tilattaviksi puhelimiksi.

RTG Salesilla oli jo ennestään puhelunauhoittimet, jotka liitetään johdoilla tietokoneen ja pöytäpuhelimien väliin. Nauhoittimet olivat kuvion 2 tyyppisiä, josta menee 4P4C-kaapeli IP-puhelimeen ja äänikaapeli tietokoneen mikkiporttiin. Nauhoittimissa on ainoastaan yksi vipu, jolla määritetään, että onko nauhoittaminen päällä vai pois päältä.



Kuvio 2. Puhelimen ja tietokoneen välille asennettava puhelunauhoitin. (Papillon Technology 2007.)

7.3.3 Sankaluurien valinta

Sankaluureja on myös runsaasti erin mallisia kuten IP-puhelimiakin. Tarjoukset saatiin KPO:lta, Elisalta ja Aheadtec Oy:lta. Yritykset antoivat sankaluurejaan tutustumista ja testaamista varten lainaan.

KPO ja Elisa tarjosivat Plantronics HW291N EncorePro -sankaluureja. Plantronicsin sankaluureja myydään ympäri maailmaa ja merkki on tunnettu laadukkaista toimistokäyttöisistä kommunikointilaitteista. HW291N-sankaluureja myydään yksi sekä kaksipuoleisina.

Sankaluurien valinnassa päädyttiin Aheadtec Oy:n tuotteisiin edullisempien hintojen takia. Heillä oli tarjolla kahta erinlaista sankaluurimallia. Edullisempi ja kevyempi HT-09T -malli, sekä tukevampi ja laadukkaampi HT-27TFN -malli. Kummastakin mallista on yksikuulokkeinen ja kaksikuulokkeinen versio. Sankaluurien valinnassa kysyttiin mielipiteitä virkailijoilta, että kumpi malli on heidän mielestään käyttömukavempi. Mielipiteet jakautuivat tasan mallien välillä, joten päädyttiin edullisempaan vaihtoehtoon, HT-09T -malliin, joka on kuviossa 3. Yksikuulokkeisia sankaluureja tilattiin jokaiselle virkailijalle sekä tilattiin myös varalle

muutamia kappaleita. Kaksipuoleisia luureja tilattiin myös muutamia, sillä jotkut virkailijat kuulevat asiakkaan puheen paremmin kaksipuoleisilla luureilla.



Kuvio 3. Aheadtec Oy:n sankaluurimalli HT-09T, joka valittiin tilattavaksi malliksi (Aheadtec 2012.)

8 ORANGE CONTACT -JÄRJESTELMÄ

Orange Contact on Elisa Oyj:n puhelinjärjestelmä. Orange Contact on Suomessa viime aikojen myydyin puhelinjärjestelmäohjelmisto. Syitä tähän ovat esimerkiksi ohjelmiston kotimaisuus ja suomenkielisyys. Orange Contactissa on ACD ja SBR, sekä järjestelmä tukee useita kontaktikanavia, kuten puhelin, sähköposti, tekstiviesti ja faksi. Järjestelmä tallentaa puhelut ja virkailijat voivat kuunnella puheluitaan tarvittaessa. (Elisa Oyj 2011.)

8.1 Orange Contact -Administrator

Orange Contact -administrator on järjestelmän ylläpitäjille tarkoitettu työkalu, jolla puhelinjärjestelmää hallitaan. Administratorin käyttäminen muistuttaa todella paljon Windows Server -käyttöjärjestelmien Active Directoryn ylläpitoa. Orange Contact Administratorilla on helppo luoda käyttäjätunnuksia ja palveluja sekä seurata yrityksen puhelinliikenteen toimivuutta. Ohjelmiston ominaisuuksista on kerrottu lisää liitteessä 3.

8.2 Orange Contact puhelureititysten hallinta

Puhelureititysten hallinta on osa järjestelmän ACD:ia ja sitä kautta rakennetaan Orange Contact -järjestelmän IVR. Reititysten hallinnassa määritellään, että mitä ennalta nauhoitettuja nauhoitteita soittajalle kuulutetaan missäkin puhelun vaiheessa ja minne soittaja ohjataan, kun hän tekee valintoja IVR:n ohjeistuksen mukaan. Puhelinpalveluille määritetään myös voimassaoloaika, eli mihin kellonaikaan palvelupolkuun voi soittaa. Jokaiselle palvelulle on tehtävä oma polku ja täytyy olla huolellinen, ettei umpikujia ole. Jos soittaja törmää umpikujaan, puhelu katkeaa. Puhelureititysten hallinnasta on esimerkkikaavio liitteessä 2.

8.3 Orange Contact -asiakasohjelmisto

Asiakasohjelma täytyy asentaa kaikille virkailijoiden käyttämille tietokoneille, joita käytetään Orange Contact -järjestelmässä. Asiakasohjelma ottaa yhteyden Orange Contact -järjestelmän palvelimelle ja puhelin- ja sähköpostitehtävät hoidetaan asiakasohjelman kautta. Orange Contact -asiakasohjelma on helppokäyttöinen työkalu. Virkailija voi käynnistää sen työpisteen työpöydältä pikakuvakkeesta ja ensimmäisenä se pyytää kirjautumistietoja eli käyttäjätunnusta ja salasanaa. Kirjautumisen jälkeen ohjelma avautuu ja ohjelma kytkee puhelin- ja sähköpostikanavat auki. Kun käyttäjä laittaa itsensä pois tauko-tilasta, kontaktit alkavat ohjautumaan hänelle. Puhelut soitetaan myös asiakasohjelman kautta eikä virkailijan tarvitse tehdä mitään IP-puhelimella puhelun soittamiseksi. Käyttäjä syöttää ohjelmaan puhelinnumeron ja ohjelma ohjaa numeron IP-puhelimeen, joka puolestaan soittaa puhelun Orange Contact -palvelimen kautta. Tällöin puhelu myös tallentuu äänitiedostoksi palvelimelle ja ottaa ylös puhelun tiedot raportointia varten. Virkailija pystyy myös kuuntelemaan omia puheluitaan asiakasohjelman kautta varmistaakseen puhelun kulun.

9 VARAJÄRJESTELMÄ

Elisa Oyj tarjoaa Orange Contact -asiakkailleen Iisi-palvelun, jonka avulla asiakkaan IP-puhelimiin tulevat puhelut voidaan ohjata esimerkiksi matkapuhelimiin. Iisi-palvelun puhelunohjaus pääjärjestelmästä varajärjestelmälle kytketään päälle Internet-selaimen kautta.

9.1 Varajärjestelmän toteutus RTG Salesille

Iisi-palvelua varten tilattiin kolmekymmentä kappaletta Nokian matkapuhelimia ja määritettiin, että montako puhelinta laitetaan minkäkin RTG Salesin osaston käyttöön. IP-puhelimia oli kaikkiaan 84 kpl, mutta 30 varapuhelinta pystyvät pitämään puhelujonot riittävän pieninä varsinkin ruuhka-ajan ulkopuolella. Jos jatkossa selviää, että 30 puhelinta onkin liian vähän, niitä voi tilata lisää ja liittää mukaan varajärjestelmä-palveluun. Iisi-palvelu mahdollistaa sen, että puhelimet voidaan jakaa vastaanottamaan vain tietyn palvelun soittoja. Tämän ansiosta osa puhelimista pystyttiin liittämään eri palveluun kuin toiset. Näin pystytään varmistamaan, että jokaiselle RTG Salesin tarjoamalle palvelulle saadaan asiantunteva asiakaspalvelija. Varajärjestelmästä tulee huomioida, että IVR-tiedotteet eivät toimi, jos varajärjestelmä on käytössä. Tärkeintä on kuitenkin se, että puhelut pystytään vastaanottamaan.

9.2 Varajärjestelmän toteutuksen ongelmat

Varajärjestelmän käyttöönotto ei valitettavasti mennyt ongelmitta, sillä Elisan Iisi-palvelua oli vasta uudistettu. Elisan varajärjestelmäpalveluosasto ei ollut tietoinen, että millainen Iisi-palvelun malli RTG Salesille oli tarkalleen tarjottu. Tiedonpuutteesta tehtyjen virheiden takia ensimmäisessä varajärjestelmän testaamisessa puhelut eivät tulleet läpi varajärjestelmän matkapuhelimiin. Kuitenkin, kun Iisi-palveluosasto sai tarvittavat tiedot palvelun toteutuksesta, palvelu saatiin pystytettyä ja järjestelmä toimi oikeaoppisesti.

10 PROJEKTIN AIKANA ILMENNEET ONGELMAT

Kaikissa projekteissa esiintyy ongelmia. Pienetkin ongelmat tulee korjata, sillä ne voivat laajentua suuriksi ongelmiksi, ellei niitä karsita alkuvaiheessa.

10.1 Puheluiden ongelma

Käyttöönoton aikataulu meni tiukille, sillä VoIP-puhelut saatiin toimimaan oikealla tavalla kaksi vuorokautta ennen järjestelmän käyttöönottohetkeä. Puhelimet saivat Elisan Orange Contact -palvelimilta IP-osoitteet, mutta puhelut eivät toimineet vuorovaikutteisesti vaan linja oli auki vain toiseen suuntaan. Tämä ilmeni sillä, että IP-puhelimista ei kuulunut mitään luuria nostettaessa vaikka IP-osoitteet tulivat puhelimiin oikealla tavalla. Elisan ja KPO:n henkilökunta saivat ongelman korjattua ja vika johtui todennäköisesti puheluääntä pakkaavien algoritmien, eli koodekkien, toimimattomuudesta.

10.2 Kytkin-kaapin ylikuumentuminen

Kytkin-kaappi ylikuumentui sen jälkeen, kun sinne lisättiin uudet kytkimet. Ongelman korjaamiseksi tilattiin Fujitech -merkin tuuletinsarja ja poraamalla kaapin kylkeen reikiä, jotta ilma kiertäisi kaapissa tehokkaammin. Tuuletinsarja ei saanut kuitenkaan neljän tuulettimeksakaan ansiosta riittävää ilmavirtausta aikaiseksi kaapin jäähdyttämiseksi. Täten tilattiin kaapin kylkeen asennettavaksi Carrier-merkin ilmastointipumppu, johon oli erillinen kytkin-säädin, jolla voi säätää puhaltimen voimakkuutta. Pumpun teho riitti jäähdyttämään kaapin sisällä olevat reitittimet, kytkimet ja palomuurin.

Ylikuumentamisongelmia usein vähätellään, mutta laiterikkojen aiheutuessa kustannukset voivat olla todella suuret. Esimerkiksi uudet fyysiset palomuurit ja kytkimet voivat maksaa useita tuhansia euroja. Vaikkei välittömiä laiterikkoja tapahtuisikaan, emolevyjen ja muistikorttien piirit voivat vahingoittua ja voivat rikkoontua satunnaisesti yksitellen aiheuttaen ongelmia jopa usean kuukauden ajan. (Hughes 2009.)

10.3 Puheluiden nauhoittamisen ongelma

Puhelimiin asennettavat puhelunauhoittajat eivät olleet yhteensopivia uusien IP-puhelimien kanssa. Ääni ei nauhoittunut oikealla tavalla äänitiedostoille. Nauhoittimien kaapelit jouduttiin katkaisemaan ja vaihtamaan johtojen järjestystä liittimien sisältä. Elisa selvitti, että mihin värijärjestykseen johdot tuli järjestää. Nauhoittimet käyttävät 4-pinnistä 4P4C-liitintä, joten johtojen uudelleenjärjestäminen oli huomattavasti helpompaa ja nopeampaa kuin esimerkiksi 8-pinnisen Ethernet-kaapelin johtojen uudelleenjärjestäminen. Uudelleenliittämisen jälkeen ongelma korjaantui lähes kaikissa työasemissa, mutta satunnaisten nauhoittimien kanssa oli vielä ongelmia. Näissä työasemissa IP-puhelimella soittaessa oma ääni ei nauhoitu riittävän kovalla äänellä vaikka vastaanottajan ääni kuuluukin hyvin. Näistäkin puheluista saa kuitenkin riittävän hyvin selville puhelun kulun. Orange Contact -järjestelmään on kuitenkin tulevaisuudessa tulossa sisäänrakennettu nauhoitusjärjestelmä, jolloin nauhoittajia ei tarvitse olla puhelimissa erikseen asennettuna. Tällöin kaikkien loppujenkin työasemien nauhoitusongelmat loppuisivat kerralla.

10.4 Internet-kaistan ylikuormittuminen

Yhteyskeskuspalveluja tarjoavissa yrityksissä nopea ja luotettava Internet-yhteys on elintärkeä. Jos kaista menee tukkoon ja tietopaketit eivät kulje, yritys tekee käytännössä tappiota koko ajan. RTG Salesilla huomattiin raporteista VoIP-järjestelmän käyttöönoton jälkeen, että muutaman päivän ajan Internet-kaista oli lähes kokonaan käytössä. Normaalisti kaistasta oli käytössä maksimissaan noin 50 % puhelinruuhka-aikoinakin. Internet-yhteys oli KPO:lta tilattu 10Mbit/10Mbit yritys-laajakaista. Testiksi laajakaistan nopeus nostettiin 100Mbit/100Mbit nopeuteen, mutta ongelma ei loppunut. Mielenkiintoista oli kuitenkin se, että yhteyden hidastumista ei ilmennyt. Lopulta ongelma hävisi itsestään ja kaistan käyttö tippui normaalille tasolle ja laajakaista muutettiin takaisin 10Mbit/10Mbit -nopeuteen. Ilmiötä ei jatkossa huomattu, eikä selitystä kaistankäytölle löytynyt.

11 PROJEKTIN ARVIOINTI JA POHDINTA

Työn tavoitteena oli vaihtaa analoginen puhelinjärjestelmä VoIP-puhelinjärjestelmäksi. Opinnäytetyössä käytettiin teorian materiaalina Internetistä ja kirjoista löytyvää materiaalia, jota sovellettiin RTG Sales Oy:n projektiin.

Projekti vaikutti etenevän samanlailla kuin löydettyissä teorian materiaaleissa. RTG Salesin tapauksessa palveluntarjoajia puhelinjärjestelmälle oli kaksi, kuten teorian materiaaleissakin mainittiin, että järjestelmä tarvitsee yleensä kaksi palveluntarjoajaa. Elisa tarjosi puhelinjärjestelmän ja KPO tarjosi Internet-liittymän sekä auttoi asennustehtävissä, kuten kytkimien asentamisessa. Tilanne voisi olla erilainen, jos järjestelmän tarjoajalla olisi toimipiste samalla paikakakunnalla ja he tarjoaisivat myös Internet-liittymiä. Tällöin asennustuen ja Internet-liittymän saisi heiltä ja kolmatta osapuolta ei välttämättä tarvitsisi.

Muutamista ongelmista huolimatta kokonaisuudessaan projekti onnistui mallikkaasti. Laitehankintoihin ja muihin päätöksiin oli varattu riittävästi aikaa ja käyttöönotto tapahtui sille sovittuna päivänä eikä aikataulusta myöhästytty.

Samoja projektin vaiheita ilmenee varmasti muilla yrityksillä, jotka tahtovat siirtyä VoIP-järjestelmään. Tällöin opinnäytetyön avulla voidaan esimerkiksi ennaltaehkäistä samoja ongelmia, joita RTG Sales Oy:n projektissa esiintyi.

LÄHTEET

- 3CX Ltd. 2011. Yleisimmät IP PBX, SIP & VOIP –järjestelmiä koskevat kysymykset <http://www.3cx.fi/voip-sip/ip-pbx-faq.php> (Luettu 3.5.2011).
- Aheadtec Oy 2012. HT-09T -sankaluurit http://www.aheadtec.fi/showPage.php?page_id=98%22 (Luettu 19.1.2012).
- Berkman, E. 2001. History of IT Outsourcing http://www.cio.com/article/30674/History_of_IT_Outsourcing (Luettu 28.11.2011).
- Best VoIP Providers 2011. Choosing VoIP vendors and resellers <http://www.bestvoipproviders.org/> (Luettu 13.5.2011).
- Business-Software.com 2011. Genesys Virtual Call Center Software Solutions <http://www.business-software.com/crm-solutions/virtual-call-center/genesys.php> (Luettu 22.11.2011).
- Calltrol Corporation 2011. What is Automatic Call Distribution? http://www.calltrol.com/index_acd.html (Luettu 8.11.2011).
- Choose your VoIP 2011. Why Use VoIP | The Advantages <http://www.chooseyourvoip.com/articles/voip-advantages/> (Luettu 21.2.2011).
- Cisco 2011. Cisco 2821 Integrated Services Router <http://www.cisco.com/en/US/products/ps5880/index.html> (Luettu 8.12.2011).
- Drew, P., Gallon, C. 2003. Next-Generation VoIP Network Architecture <http://facweb.cti.depaul.edu/jyu/TDC565/3.VoIP%20Architecture.pdf> (Luettu 10.5.2011).
- Elisa Oyj 2011. OrangeContact <http://www.elisa.fi/yriyksille/105/1061.00/5047/> (Luettu 20.10.2011).
- Federal Communications Commission 2010. Voice-Over-Internet Protocol <http://www.fcc.gov/voip/> (Luettu 15.2.2011).
- Hughes, J. Skimp on Server Room Air Conditioning? At Your Peril <http://www.openextra.co.uk/articles/skimp-server-room-ac> (Luettu 14.12.2011).
- HowStuffWorks, Inc 2011. How Interactive Voice Response (IVR) Works <http://communication.howstuffworks.com/interactive-voice-response.htm> (Luettu 8.11.2011).
- Infiniti Telecommunications 2011. Top 15 phone system features <http://www.infinititelecommunications.com.au/top-fifteen.html> (Luettu 28.11.2011).
- Karjalainen, A. 2010. Sähköposti, jossa käsiteltiin vaatimukset puhelinjärjestelmältä. (Luettu 17.8.2011).

- Kotilainen, S. 2006. Yhteyskeskukset parantavat asiakaspalvelua http://www.tietokone.fi/lehti/tietokone_1_2006/yhteyskeskus_kohentaa_asiakaspalvelua_2064 (Luettu 16.1.2012).
- Ledford, J. 2006. Cut the Cord! : The Consumer's Guide to VoIP. Course Technology.
- Packetizer Inc. 2011. Why H.323? http://www.packetizer.com/ipmc/h323/why_h323.html (Luettu 15.2.2011).
- Papillon Technology 2007. The Complete Call Recording Solution for GoldMine <http://www.papillontechnology.com/callrecorder.htm> (Luettu 26.1.2012).
- Porter T., Kanclirz J. & Zmolek A. 2006. Practical VoIP Security. Syngress Publishing.
- Protocols.com 2011. Voice Over IP <http://www.protocols.com/pbook/VoIPFamily.htm> (Luettu 16.2.2011).
- Salomone, R. 2005. Call Accounting for VoIP and Analog Communication Systems <http://ezinearticles.com/?Call-Accounting-for-VoIP-and-Analog-Communication-Systems&id=101477> (Luettu 20.11.2011).
- SIP Center 2011. What Is SIP Introduction <http://www.sipcenter.com/sip.nsf/html/What+Is+SIP+Introduction> (Luettu 16.2.2011).
- TechTarget 2011. What is Automatic Call Distributor (ACD)? <http://searchcrm.techtarget.com/definition/Automatic-Call-Distributor> (Luettu 8.11.2011).
- TechTarget 2011. What is Interactive Voice Response (IVR)? <http://searchcrm.techtarget.com/definition/Interactive-Voice-Response> (Luettu 8.11.2011).
- TechTarget 2011. What is skill-based routing (SBR)? <http://searchcrm.techtarget.com/definition/skill-based-routing> (Luettu 8.11.2011).
- Telephony World, Inc 2011. Top Ten VoIP Features for Small Businesses <http://www.telephonyworld.com/basics/article/top-ten-voip-features-for-small-businesses/> (Luettu 28.11.2011).
- VoIP Supply 2011. Are you tangled in uncertainty about a VoIP phone system? <http://www.voipsupply.com/voip-phone-system> (Luettu 3.5.2011).

Luottamuksellista tietoa

Luottamuksellista tietoa

Luottamuksellista tietoa