

Latvijas Universitāte
Fizikas un matemātikas fakultāte
Datorikas nodaļa

IP TELEFONIJAS IEVIEŠANA UZŅĒMUMĀ UN TĀ FILIĀLĒS

BAKALAURA DARBS

Autors:
Agris Patmalnieks
Studenta apliecība:
DatZ020140
Darba vadītājs: B.dat., stundu pasniedzējs Leo Trukšāns

Rīga 2007

Saturs

Anotācija.....	3
Ievads.....	5
1. Kas ir IP telefonija.....	6
1.1. Balss pārraide izmantojot Internet tīklu.....	6
1.2. IP telefonijas statusa noteikšana.....	6
1.3. IP telefonija kā balss telefonijas pakalpojums.....	7
1.4. Internet pakalpojumu sniedzēju un klientu aizsardzība.....	8
1.5. IP protokols.....	9
1.6. Adresācija.....	10
1.7. IP telefoniem paredzētās XML lietojumprogrammas.....	11
1.8. Bezvadu IP telefonija.....	13
1.9. IP sarunu veidi.....	14
1.9.1. No datora uz datoru.....	15
1.9.2. No datora uz telefonu.....	15
1.9.3. No telefona uz telefonu.....	16
1.10. Interneta telefonsakaru drošības problēmas.....	17
1.11. IP skaņas problēmas.....	18
2. IP telefonijas ieviešana uzņēmumā un tā filiālēs.....	20
2.1. Esošā situācija uzņēmumā un tā filiālēs.....	20
2.2. Iespējamie pakalpojuma sniedzēji.....	22
2.3. Īss ieskats „Cisco Systems”.....	23
2.4. „Cisco Systems” piedāvātais risinājums.....	24
2.5. Risinājumu uzstādīšana.....	27
Secinājumi.....	28
Izmantotā literatūra.....	30
Pielikumi.....	31
1. pielikums. Skype.....	31
2. pielikums. Dokumentārā lapa.....	34

ANOTĀCIJA

Bakalaura darba nosaukums ir „IP telefonijas ieviešana uzņēmumā un tā filiālēs”.

Darba sākumā tiek apskatīts, kas vispār ir IP telefonija.

IP telefonijas iespējas ir plašas un tai pašā laikā lētas. Līdz ar to uzņēmumiem, kuri daudz izmanto telefonsakarus, tas ir finansiāli izdevīgi.

Šajā bakalaura darbā ir apskatīts process, kā šādas telefonijas risinājums, tiek ieviests reālā uzņēmumā un tā filiālēs. Viss sākas ar esošās situācijas apzināšanu uzņēmumā un tās analīzi, pēc tam piemērotākās aparatūras iegāde un beigās ir visu ierīču kopā saslēgšana un jaunā tīkla palaišana.

Darba beigās ir apskatīta, visiem pieejama, datorprogramma - *Skype*, kura nodrošina balss zvanus izmantojot interneta tīklu. Viņa ir viegli uzstādāma un lietojama gan mājas apstākļos, gan nelielos uzņēmumos.

Zvani, izmantojot interneta tīklu, ir un būs lētāki par zvaniem PSTN tīklā, neatkarīgi vai tiek izmantota kāda vienkārša datorprogramma mājās, vai sarežģīti tehniskie risinājumi uzņēmumā.

ANNOTATION

The title of bachelor work is „The establishment of IP telephony in the enterprise and its filiations”.

At the beginning of the work is presented what the IP telephony is in general.

It is continued with examining the process of implementation of IP telephony in the real enterprise and its filiations. The first step is to study and analyze the existent situation in the enterprise, thereafter to purchase the opportune facilities. Last is locking-up apparatus and run-up of the new net.

At the last part there is surveyed accessible software - *Skype* what provides voice calls using the internet. It is easy to adjust and use the software at home or in small business.

IP telephony's possibilities are wide and cheap. It is financial gainfully for enterprises that are using the telephone communication a lot.

Calls in the internet are and will be cheaper than calls in customary telephone communication net without reference whether there is used some software at home or complicated technical solutions in some enterprise.

IEVADS

Katra uzņēmuma neatņemama sastāvdaļa tā veiksmīgai pastāvēšanai ir telefonsakari. Tos izmanto gan iekšējās nozīmes (lokāliem) zvaniem, tas ir, zvaniem starp darbiniekiem, gan zvaniem ārpus uzņēmuma, piemēram, lai kontaktētos ar klientiem vai sadarbības partneriem. Parasti tiek izmantota parastā tālruņa līnija abu veidu zvaniem, kur attiecīgi par katra zvana minūti ir jāmaksā noteikta summa. Ir risinājums, kas var atvieglot zvanīšanu un vienlaicīgi arī samazināt kopējās izmaksas. Tas ir - IP telefonijas ieviešana uzņēmumā.

IP telefonija jeb Interneta telefonija ir tādi telefonsakari, kuros skaņa pa Internetu tiek pārraidīta IP pakešu veidā. Telefona centrāļu pienākumus Internetā veic Interneta telefonijas pakalpojumu sniedzēji (*ITSP-Internet Telephony Service Provider*). Kuri nodrošina skaņas „sagriešanu” IP paketēs un „salīmē” tās pēc piegādāšanas. Zemās izmaksas izskaidrojamas ar to, ka balss pārraide, ar IP-protokola palīdzību, tiek sūtīta pa interneta kanāliem, bet nevis pa dārgajām tālruņu līnijām.

Šādu risinājumu var izveidot ne tikai viena biroja vai ēkas ietvaros, bet arī lielākos un sarežģītākos projektos. Piemēram, ir iespējams vienā tīklā apvienot vairākus birojus, kuri var pat neatrasties vienā pilsētā.

Bakalaura darbā tiek apskatīta IP telefonijas ieviešana reālā uzņēmumā, ar galveno iestādi Rīgas centrā un filiālēm visā Latvijā, ar mērķi uzlabot un pilnveidot telefonsakarus un samazināt izmaksas par tiem uzņēmumā. Pirms šī projekta, katra uzņēmuma filiāle izmantoja savu, neatkarīgu no pārējā uzņēmuma, fiksētā tālruņa līniju, kā rezultātā telefonsakari starp struktūrvienībām bija dārgi. Filiāles nebija savstarpēji saistītas vienotā tīklā, turpretī tagad viss uzņēmums strādā vienā vienotā datortīklā. Papildus šis jaunizveidotais tīkls pilda arī citas būtiskas funkcijas, kā ātrdarbība un drošība.

Bakalaura darbā tiks aplūkots arī IP telefonijas jēdziens, balss pārraides process un IP telefonijas variācijas.

KAS IR IP TELEFONIJA

Balss pārraide izmantojot *Internet* tīklu

Telekomunikāciju, datu pārraides, balss signālu kompresijas u.c. tehnoloģiju un programnodrošinājuma straujā attīstība pēdējos gados ļāvusi nodrošināt balss pārraides pakalpojumus un signālu maršrutizāciju, izmantojot *Internet* tīklu (IP telefonija, jeb balss pārraide *Internetā*, arī VoIP - *Voice over Internet Protocol*), un nodrošināt kvalitāti, kas tuvinās tradicionālās telefonijas kvalitātei. Pateicoties tam IP telefonijas pakalpojumi var sekmīgi konkurēt ar tradicionālās balss telefonijas pakalpojumiem. [1]

Viena un tā paša pakalpojuma konkurence tirgū, kur atšķiras tikai pakalpojuma sniegšanas tehnoloģijas, nav līdzvērtīga sekojošās situācijās:

- 1) ja telekomunikāciju pakalpojumu tarifi tradicionālajās telefonijas tehnoloģijās tiek regulēti, bet IP telefonijai ne;
- 2) ja tradicionālās telefonijas pakalpojumu sniedzēja dažu telekomunikāciju pakalpojumu (piemēram, starptautiskās sarunas, sarunas ar mobilā tīkla abonentiem) tarifi tiek noteikti paaugstināti ar mērķi subsidēt citus, pakalpojuma izmaksas nesedzošus, tarifus (piemēram, telefona abonentu līnijas abonēšana iedzīvotājiem, telefona abonenta līniju ierīkošana, īpaši laukos).

Ievērojamā starpība starp publiskā telekomunikāciju tīkla operatoram noteiktajiem starptautisko sarunu tarifiem un neregulēto IP telefonijas pakalpojumu izmaksām nosaka, ka konkurence reāli veidojas starptautisko sarunu un, tikai daļēji, iekšzemes tālsarunu sfērā.

IP telefonijas statusa noteikšana

Laika periodā līdz pilnīgai telekomunikāciju pakalpojumu liberalizācijai Latvijā un arī pēc tās nepieciešams likumdošanā skaidri noteikt IP telefonijas pakalpojumu statusu sekojošos aspektos:

- vai IP telefonijas pakalpojumi ir kvalificējami kā balss telefonijas pakalpojumi;
- vai telekomunikāciju organizācijai (SIA *Lattelekom*) līdz telekomunikāciju pakalpojumu tirgus liberalizācijai tiek saglabātas ekskluzīvas tiesības visu veidu balss telefonijas pakalpojumu sniegšanai Latvijas Republikā, tai skaitā izmantojot arī IP telefonijas tehnoloģijas pakalpojumu sniegšanu. [9]

Balss telefonijas, tai skaitā IP telefonijas, statuss apskatāmajos aspektos ir atkarīgs no definīcijām un normām, kas tiks iekļautas jaunajā Telekomunikāciju likumprojektā un, kuras nosakot jāņem vērā:

- Eiropas Savienībā pielietotie vienlīdzīgas, nediskriminējošas un tehnoloģiju neitrālas telekomunikāciju regulēšanas principi;
- godīgas konkurences principi;
- patērētāju interešu aizsardzības faktori;
- universālā telekomunikāciju pakalpojuma nodrošināšanas mērķi.

[9]

IP telefonija kā balss telefonijas pakalpojums

Ja IP balss telefonijas pakalpojumi netiek kvalificēti kā balss telefonijas pakalpojumi, tad pēc būtības vienādi pakalpojumi (sarunu savienojumi ar kanālu komutāciju un signālu maršrutizācija, izmantojot IP pārraides protokolu) Latvijā tiks regulēti pēc atšķirīgiem principiem.

IP telefonijas pakalpojumu sniedzējiem būs atšķirīgas (vai arī vispār nebūs) pakalpojumu kvalitātes un nodrošināšanas nosacījumu saistības, un šo pakalpojumu lietotāju intereses netiks aizsargātas, bet attiecībā uz tradicionālās telefonijas pakalpojumu sniedzējiem tiek izvirzītas noteiktas telekomunikāciju pakalpojumu kvalitātes prasības, pakalpojumu nodrošināšanas saistības par noteiktu cenu un universālā pakalpojumu nodrošināšana, kas monopoldarbības apstākļos notiek bez papildus finansējuma.

Atšķirīgu regulēšanas principu pielietošana līdzvērtīgiem pakalpojumiem ir pretrunā ar Eiropas Savienības direktīvās (90/388/EEC un 97/13/EC) iekļautajiem objektīvas, nediskriminējošas un proporcionālas regulēšanas principiem, jo Eiropas Savienībā paredzēta tehnoloģiju neitrāla telekomunikāciju pakalpojumu un telekomunikāciju uzņēmumu regulēšana. Šādu pieeju ir atzinusi arī Latvijas valdība, 1998. gadā akceptējot Telekomunikāciju sektorpolitiku laika periodam no 1998. līdz 2003. gadam un izstrādājot jauno “Telekomunikāciju likuma” projektu. [11]

Realizējot nediskriminējošu pieeju, nav vēlams pieļaut tādu telekomunikāciju pakalpojumu regulēšanu, saskaņā ar kuru balss telefonijas pakalpojumi tiek regulēti atkarībā no pielietotās pakalpojumu sniegšanas tehnoloģijas vai dažos gadījumos, piemēram, IP protokola pielietošanas gadījumā, netiek regulēta nemaz.

Eiropas Komisija 1998.gadā atzina (Eiropas Komisijas paziņojums par *Internet* balss pakalpojumu statusu saskaņā ar kopienas likumdošanu, ka attīstoties tehnoloģijām un IP telefonijas kvalitātei, nākotnē divi IP telefonijas veidi var tikt kvalificēti kā balss telefonijas pakalpojumi, ja IP telefonijas pakalpojuma kvalitāte līdzinās tradicionālās telefonijas (ar kanālu komutāciju) kvalitātei. Tas attiecināms uz sekojošiem IP telefonijas gadījumiem:

- divpusēji balss sakari, izmantojot IP protokolu, starp viena lietotāja datoru un otra lietotāja telefonu, kas pieslēgts publiskam telekomunikāciju tīklam;
- divpusēji balss sakari, izmantojot IP protokolu, starp viena lietotāja telefonu, kas pieslēgts publiskam telekomunikāciju tīklam un otra lietotāja telefonu, kas pieslēgts publiskam telekomunikāciju tīklam. [11]

***Internet* pakalpojumu sniedzēju un klientu aizsardzība**

Citu valstu pieredze pierāda, ka noteiktu uzņēmēju grupu interešu aizstāvībai un dialogam ar valsti vislabāk kalpo attiecīgās nozares pārstāvju veidotas nevalstiskās organizācijas (asociācijas).

Latvijā jau pastāv virkne asociāciju telekomunikāciju un informātikas nozarē, proti, Latvijas datortehnoloģiju asociācija (LDTA), Latvijas datorražotāju asociācija, Latvijas telekomunikāciju asociācija (LTA), Latvijas informācijas un telekomunikāciju tehnoloģiju asociācija (LITTA), bet tās nerisina IPS specifiskos jautājumus. Par IPS kopējo interešu pārstāvi nevar tikt uzskatīts arī “*Internet klubs*”, kam ir savas biznesa intereses.

2000. gada februārī un martā Eiropā tika izveidots Eiropas *Interneta* fonds (*European Internet Foundation*), kas tieši ir starpvalstu IPS organizācija to kopējas politikas veidošanai. Tāpēc ir atbalstāma iniciatīva attiecīgas nevalstiskas organizācijas izveidei Latvijā, kas varētu pārstāvēt Latviju arī minētajā Eiropas fondā.

Visi dotās koncepcijas ieteikumi – par IPS reģistrāciju, par *Internet* adresu un numerācijas uzraudzību, par IP telefoniju ir attiecināmi arī uz *Internet* pakalpojumu ņēmēju – IPS klientu – aizsardzību. Papildus klientu aizsardzības pasākumi ir nepieciešami, attīstoties elektroniskajai komercijai *Internetā*.

Daļēji tam kalpo MK noteikumi “Par distances līgumiem”, bet papildus pasākumi tiek paredzēti ES Elektroniskās komercijas direktīvā (pieņemta 2000. gada martā), kura nosaka pamatprincipus t.s. “Informācijas sabiedrības pakalpojumu sniedzēju” (*Information*

Society Service Providers) atbildībai par klientiem sniegtajiem elektroniskajiem pakalpojumiem. [9]

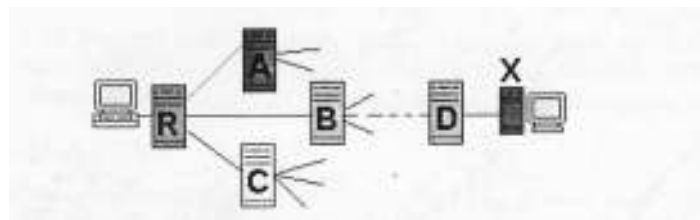
IP protokols

Tīkla protokoli – tā ir valoda, ar kuras palīdzību savā starpā sazinās datori un citas iekārtas, kurām vajag apmainīties ar informāciju.

Protokoli nosaka tīkla darbības likumus. Lai divi datori vai divas citas ierīces varētu sazināties, tām jāievēro kopējs protokols. Jo stingrāki un viennozīmīgāki protokoli, jo lielāka kārtība un mazākas konflikta iespējas.

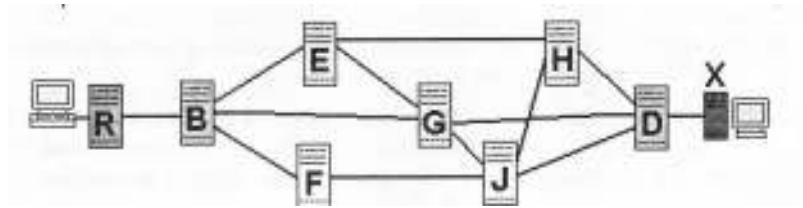
Izmantojot standarta protokolus tiek panākts, ka visi datori “runās” vienādā valodā neatkarīgi no platformas un operētājsistēmas.

Pats populārākais no tīkla protokoliem ir *Internet Protocol – IP*. Interneta protokols (*Internet Protocol – IP*) ir metode, ar kuras palīdzību dati internetā tiek pārsūtīti no viena datora uz otru. Katru datoru, kas ir pieejams internetā, sauc par resursdatoru (*host*). Šādam datoram ir vismaz viena IP adrese, kas ir unikāla un tādejādi atšķir to no citiem datoriem. Saņemot vai nosūtot datus, piemēram, e-pasta vēstuli, tīmekļa lappusi vai vienotā resursu vietrāža (*URL*) pieprasījumu, tas tiek sadalīts mazākos gabaliņos, kurus sauc par paketēm (*packet*). Katra šāda pakete satur gan tās sūtītāja, gan saņēmēja adresi (attēlā dators X). Jebkura pakete vispirms tiek nosūtīta uz pirmo vārtejas (*gateway*) datoru (attēlā – R), kurā glabājas informācija par citiem tuvākajiem interneta datoriem (A, B un C). Vārtejas dators nolasa gala adresāta adresi un sūta to tālāk internetā, līdz kāds no citiem vārtejas datoriem (D) paketi atpazīst kā piederošu tuvējam kaimiņu datoram vai domēnam. Šis vārtejas dators tad paketi nosūta tieši uz datoru ar norādīto adresi.



1.1.att **Internet Protocol modelis**

Ja nosūtāmais ziņojums ir pietiekami liels, tad tas tiek sadalīts vairākās paketēs. Katra pakete līdz mērķim var nonākt pa citu maršrutu. Pakešu nosūtīšanas secība arī var būt dažāda. Tā, piemēram, lai nosūtītu no B vārtejas līdz D vārtejai, tiešais ceļš ir B→G→D. Ja kādu iemeslu dēļ vārteja G paketi nosūtīt nevar, pakete var tikt nosūtīta arī pa maršrutu B→E→H→D vai B→F→J→D.



1.2.att **Internet Protocol maršrutu modelis**

IP ir bezsavienojuma (*connectionless*) protokols, kas nozīmē to, ka starp datoriem nav pastāvīga savienojuma. Katra caur internetu ceļojošā pakete tiek nosūtīta un apstrādāta kā neatkarīga datu vienība bez saistības ar citām paketēm.[5]

Lai balss signālus varētu pārraidīt pa interneta tīklu, tie ir jāpārveido. Šo procesu veic kodeki (codecs). Kodeku klāsts ir ļoti plašs, ir kodeki kuri spēj nodrošināt tīru un pilnīgu skaņu pat pie atsevišķu pakešu pazušanas. Pie izplatītākajiem ir pieskaitāmi GIPS (*Global IP Sound*), iLBC (*internet Low Bitrate Codec*), ITU G.711 (*high bit rate (64 Kbps) standard codec*) un citi. (*bit rate (Kbps)* - norāda cik bitus ir nepieciešams nosūtīt vienā sekundē, lai varētu nosūtīt balss ziņu). Piemēram, kodeka GIPS izstrādātāji apgalvo, ka ar viņu kodeku balss ziņojums saglabā kvalitāti pat pie 30% pakešu zuduma. Tieši šo kodeku izmanto arī, nu jau gandrīz visiem, pazīstamais Skype. iLBC ir bezmaksas balss kodeks, kurš arī spēj nodrošināt kvalitatīvus balss sakarus internetā. Abiem šiem iepriekš minētajiem kodekiem ir vienāds datu pārraides ātrums – 13,3 Kbps. Savukārt ITU G.711 pārraides ātrums ir 64 Kbps, un šo kodeku izmanto arī balss pārveidošanā PSTN tīklā. [12]

Adresācija

Jebkuram Internet tīkla resursdatoram (host computer) jābūt adresei - IP (*Internet protocol*) adresei - unikālu ciparu kopai, lai šai milzīgajā datortīklā varētu savienoties ar lietotājam vajadzīgo konkrēto resursdatoru. IP adreses Internet datortīkla oficiāli reģistrētiem „provaideriem” piešķir Internet administrācijas grupas, piemēram, Eiropā: RIPE (www.ripe.net).

Lietotāju datoriem (šie datori nav Internet datortīklu resursdatori) ne vienmēr tiek piešķirta pastāvīga IP adrese (lietotāju datoru dinamiskā adresācija). Lietotāja datoriem, kuri tiek pieslēgti Internet datortīklam ar komutējamām sakaru līnijām (nepastāvīgs pieslēgums) ar PPP vai SLIP protokoliem IP adrese pastāvīgi tiek piešķirta uz sakaru seansa laiku.

IP adrese sastāv no četrus decimālciparu kopas, kur katrs decimālcipars viens no otra ir atdalīts ar punktu, piemēram, 159.148.112.201. IP adrese binārajā kodēšanas sistēmā -

tie ir četri sasaistīti baiti. Katra baita iespējamā maksimālā vērtība ir 255, tātad katras IP adreses grupas maksimālā vērtība var būt ne lielāka par 255.

IP adrese sastāv no divām daļām:

- tīkla adreses;
- datora adreses šajā tīklā.

Atkarībā no pirmo kreiso bitu vērtības IP adreses pirmajā baitā Internet datortīklus sadala 5. klasēs:

1.1. tabula

Datortīklu klases

Bitu numuri

Tīkla klase	0	7	8	15	16	23	24	31
A	0	Tīkla numurs	Datora numurs					
B	10	Tīkla numurs			Datora numurs			
C	1 1 0	Tīkla numurs					Datora numurs	
D	1 1 1 0	Datoru grupas adrese						
E	1 1 1 1 0	Rezerve tālākai datortīklu adresācijas attīstībai						

A klases datortīklu adreses izmanto lielos koplietojamajos datortīklos.

B klases datortīklu adreses izmanto vidēja lieluma datortīklos (lielu firmu datortīkli, universitātes un t.t.).

C klases datortīklu adreses izmanto nelielos datortīklos ar nelielu datoru skaitu (nelielu firmu datortīkli).

D klases datortīklu adreses izmanto atsevišķu datorgrupu adresācijai.

E klases datortīklu adreses ir rezervētas.

Dažām IP adresēm ir speciāla nozīme. Adresi 127.0.0.1 - ar nosaukumu "cilpa" izmanto datora paštestēšanai, tīkla programmu pārbaudei un lāgošanai.[1]

IP telefoniem paredzētās XML lietojumprogrammas

IP telefons ir iekārta, kas lietotājam ne tikai ļauj izdarīt zvanus, bet arī lietot visas standarta telefona centrāles funkcijas. Pateicoties XML lietojumprogrammām, kas vēl vairāk paplašina IP telefona funkcijas, IP telefons spēj modernizēt biznesa procesu un paaugstināt tā ražīgumu.

Kā piemēru var minēt «Cisco» IP telefonus, kas atbalsta atklātos industrijas standartus, tādus kā XML (*Extensible Markup Language*), TAPI (*Telephony Applications*

Programming Interface) un JTAPI (*Java-based TAPI*). Šie standarti ļauj programmatūras izstrādātājiem izveidot telefoniem domātas lietojumprogrammas, neiedziļinoties, kā tās tiks realizētas aparatūras līmenī katrā atsevišķā telefonā. Tas paver plašas iespējas telefonu lietojumprogrammu izplatīšanā.

Piemēram, korporatīvā tīkla lietotāji var saņemt datus no biznesa lietojumprogrammu datu bāzēm sava IP telefona displejā. Interaktīvos IP telefona taustiņus var izmantot, lai piekļūtu XML programmu datiem, un reālā laika biznesa informācija, valūtu kursi, darbinieku informācija, attēli, diagrammas un cita svarīga reālā laika biznesa informācija tiek parādīta IP telefona displejā atkarībā no tā, kāda XML lietojumprogramma tiek izmantota. [6,3]

Tieši šim nolūkam mūsdienu IP telefons parasti tiek aprīkots ar lielu grafisko displeju, bet pēdējiem modeļiem ir arī krāsains ekrāns. Tas nozīmē, ka IP telefoniem paredzētās lietojumprogrammas kļūst arvien pieprasītākas un populārākas. Piemēram, «Cisco» modelim «IP Phone 7970G» ir augsta izšķirtspēja, 234 pikseļu krāsains grafiskais skārienekrāns, kas spēj attēlot augstas kvalitātes grafisko informāciju un izveidot virtuālos ekrāna taustiņus, kurus var nospiegt tieši uz displeja.

Šodien IP telefonu lietojumprogrammas pārsvarā tiek izstrādātas tādām informatīvi noslogotām biznesa jomām kā apmācība, tirdzniecība, medicīna un vadība. IP telefons bieži tiek izmantots tur, kur nav iespējams vai nav vēlams uzstādīt datoru, piemēram, noliktavās, rūpnīcās un specializētās laboratorijās. Starp vairākām piedāvātām lietojumprogrammām ir administratīvi, kā arī apmeklētības risinājumi skolām un universitātēm, vietu rezervēšanas restorānos un viesnīcās lietojumprogrammas, banku programmas un citas lietojumprogrammas iestādēm, kurās ir daudz darbinieku.

Kā piemēru var minēt plaši izplatītu IP telefonu XML lietojumprogrammu kā kompānijas «AAC Inc.» izlaisto «PhoneTop K-12». Tā ļauj lietotājiem efektīvāk izmantot savus IP telefonus, risinot ar to palīdzību daudzus biznesa uzdevumus.

Savukārt «PhoneTop» ir domāta mācību un valsts iestādēm, piemēram, skolām un universitātēm. Tā ļauj skolotājiem un pasniedzējiem izmantot savus IP telefonus, lai plānotu savu laiku, kā arī veikt vairākus administratīvos uzdevumus, piemēram, atzīmēt skolēnu vai studentu apmeklētību.

«ExtendTime» ir laika plānošanas programma, kas domāta plašam biznesa lietotāju lokam, jo piedāvā iespēju automatizēt un plānot laiku, pierakstīt un atgādināt precīzu tikšanās laiku, veidot laika izmantošanas atskaites un citus ar laika plānošanu saistītus uzdevumus. Reģistrējoties, lietojot savu paroli, lietotājs var reģistrēt ierašanās un

aiziešanas laiku, uzzināt, vai noteiktajā laikā viņa kolēģi būs birojā un nozīmēt tikšanos, ļaujot biznesa lietotājiem efektīvāk izmantot savu darba laiku.

XML lietojumprogrammas ļauj ne tikai paplašināt IP telefonu iespējas, bet arī pārvērst līdzšinējos korporatīvos telefonus par reālā laika interaktīvām komunikāciju iekārtām, kas nodrošina iespēju ērti un efektīvi izmantot jaunā gadsimta tehnoloģijas biznesa vajadzībām.

Bezvadu IP telefonija

Šodien bezvadu datu pārraides tīkli ir plaši izplatīti, kā arī bezvadu tehnoloģijas arvien plašāk pieejamas. Lietotājam ir iespēja ar savu portatīvo datoru ieiet, piemēram, kafejnīcā un, pieslēdzoties «Wi-Fi» standarta bezvadu tīklam, pavadīt laiku globālajā tīmeklī. Bezvadu datortīkli šodien ir realitāte. Protams, arī IP telefonija šodien sāk plaši izmantot bezvadu tehnoloģijas, piedāvājot lietotājam apvienot pārvietošanās brīvību ar visām mūsdienu IP telefonijas priekšrocībām.

Pašlaik plaši tiek izmantotas divas bezvadu IP telefonijas tehnoloģijas, no kurām viena ir balstīta uz plaši izplatīto un pazīstamo «Wi-Fi» (802.11b WLAN) tehnoloģiju, kas sākotnēji bija paredzēta datu pārraidei, bet otra balstās uz tradicionālo DECT (*Digitally Enhanced Cordless Telephone*) tehnoloģiju, kas arī ir labi pazīstama un izplatīta. Katrai tehnoloģijai ir savas priekšrocības un savi trūkumi, bet abas ir pierādījušas savu dzīvotspēju un tās var veiksmīgi izmantot atkarībā no lietošanas vietas un izmantošanas veida.

Viena no galvenajām «Wi-Fi» tehnoloģijas izmantošanas priekšrocībām, lietojot IP telefonus, ir iespēja izmantot to pašu bezvadu tīklu, kas tiek lietots bezvadu datu pārraidei, tādējādi samazinot IP telefonu tīkla uzstādīšanas un uzturēšanas izmaksas. Šī iemesla dēļ IP telefonus teorētiski var izmantot visur, kur ir publiskā «Wi-Fi» piekļuve, un šodien tādu vietu kļūst arvien vairāk, piemēram, kafejnīcas, izstāžu halles, viesnīcas u.c.

Kā «Wi-Fi» bezvadu IP telefona piemēru var minēt «Cisco» telefonu «Wireless IP Phone 7920», kas piedāvā visas standarta «Cisco» IP telefonu funkcijas, tādas kā zvanu pāradresācija, noturēšana un citas. Tam ir grafiskais displejs ar XML lietojumprogrammu atbalstu, programmējamie taustiņi, tas spēj rādīt korporatīvo lietotāju sarakstu, saglabāt pēdējos zvanus, ielādēt serverī saglabātās zvanu melodijas, kā arī daudzas citas funkcijas, kas šodien ir mobilo telefonu standarts, bet tikai sāk parādīties pārējiem bezvadu telefoniem. Var teikt, ka šis telefons pēc funkciju skaita ir pats attīstītākais bezvadu telefonu saimē.

Salīdzinot ar «Wi-Fi» IP telefoniem, DECT IP tehnoloģijai arī ir savas priekšrocības. Par spīti tam, ka, izmantojot DECT bezvadu komunikācijas, radiotīkla infrastruktūra ir jāveido no jauna, tās izmaksas var būt salīdzināmas ar «Wi-Fi» tehnoloģijas kopējām izmaksām. Tā kā DECT IP tehnoloģijā tiek izmantoti parastie DECT telefoni, «Wi-Fi» tehnoloģijas IP telefona cena var vairākkārt pārsniegt DECT telefona cenu, un projekta realizēšanas kopējā cena būs atkarīga no telefonu skaita.

Vēl svarīgākas DECT IP sistēmu priekšrocības ir plašāks pārklājums, labāka izturība pret trokšņiem un augstāka drošības pakāpe, pateicoties tam, ka DECT tehnoloģija jau sen ir ļoti pazīstama un speciāli izstrādāta bezvadu balss pārraidei. Tai piemīt arī lielāka sistēmas kapacitāte nekā «Wi-Fi» tehnoloģijai, DECT telefoni patērē krietni mazāk enerģijas kā «Wi-Fi» telefoni, tie spēj darboties bez uzlādēšanas veselu nedēļu, turpretī «Wi-Fi» telefons jālādē katru dienu. Protams, bezvadu DECT IP telefoni piedāvā lietotājam visas standarta IP telefonijas funkcijas, ko nodrošina centralizētā IP telefonijas infrastruktūra. [3,4]

Kā bezvadu DECT IP telefonu sistēmas piemēru var minēt IP sistēmu «Kirk System 600». Tā pilnībā integrējas ar IP telefonijas sistēmu un atbalsta visus DECT standarta telefonus. Šī sistēma ir piemērota nelieliem birojiem un atbalsta līdz 35 bezvadu telefoniem. Sistēmas pārklājumu var paplašināt līdz 1000 m, izmantojot atkārtotājus (*repeater*), tādējādi ar vienu bāzes staciju nepieciešamības gadījumā var pārklāt diezgan lielu teritoriju, piemēram, lielu ražošanas cehu vai noliktavu. Ja nepieciešama lielāka kapacitāte, var uzstādīt modulāro sistēmu «Kirk System 1500» ar IP telefonijas paplašinājuma karti, kura atbalsta līdz 32 bāzes stacijām un 96 atkārtotājiem, uzturot kopā līdz 700 bezvadu IP telefonu lietotājiem. [4]

IP sarunu veidi

Pastāv četri zvanīšanas veidi: no datora uz datoru, no datora uz parastu telefonu un otrādi un no telefona uz telefonu. Lai apmaksātu sarunas var nopirkt arī priekšapmaksas kartes ar piekļuves kodu.

No datora uz telefonu: No datora jūs variet zvanīt uz jebkuru telefonu pasaulē par īpaši izdevīgiem tarifiem. Jūs zvaniet izmantojot zvanīšanas programmu un datoram pieslēgtu austiņu ar mikrofoni.

No iekārtas uz telefonu: Iekārta nodrošina augstas kvalitātes interneta telefonijas pakalpojumus. Netiek izmantots dators. Iekārta tiek pieslēgta interneta tīklam un tai tiek

pieslēgti parastie telefona aparāti, zvanīšana notiek no parastā telefona, taču par īpaši izdevīgiem tarifiem.

Bezmaksas sarunas no iekārtas uz iekārtu: Šis pakalpojums ļauj veikt augstas kvalitātes sarunas internetā bez maksas. Bezmaksas zvanus var veikt no jebkuras pasaules vietas starp iekārtām, kas pieslēgtas internetam. Netiek izmantots dators. Iekārta tiek pieslēgta interneta tīklam un tai tiek pieslēgti parastie telefona aparāti, zvanīšana notiek no parastā telefona.

No datora uz datoru

Internetā bezmaksas zvans no datora uz datoru praktiski neatšķiras no balsis *čatiem*. Programmu, kas nodrošina šādas sarunas ir pietiekami daudz. Viena no perspektīvākajām programmām ir Skype, kuru var atrast interneta adresē www.skype.com (skatīt pielikumā).

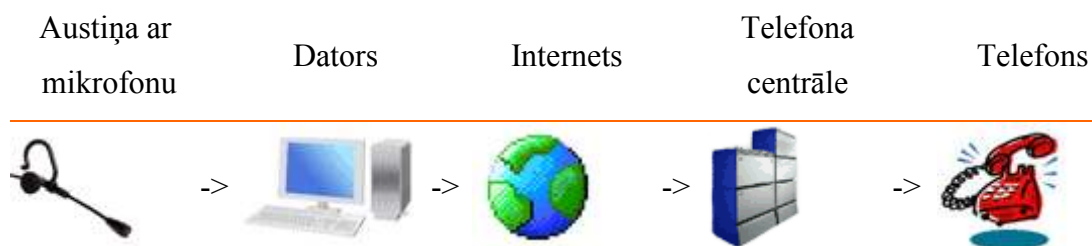
Diemžēl lielākā daļa bezmaksas programmu ir savstarpēji nesavietojamas. Tas nozīmē, ka sarunu biedriem ir jāizmanto vienādas programmas. Lai varētu caur šīm programmām komunicēties ir nepieciešama austiņa ar mikrofonu. [7]



1.3.att austiņa ar mikrofonu

- Ērta lietošana, gluži kā mobilā telefona "Handsfree".
- Nav nepieciešama instalācija.
- Austiņu ar mikrofonu pieslēdz datoram caur austiņu un mikrofonu pieslēgvietām.

No datora uz telefonu



1.4.att shēma zvaniem no datora uz telefonu

Ierīkošana:

- jāpiesakās sarunu kontam
- jāpieslēdz datoram kāds no zvanīšanas piederumiem
- jāuzinstalē lietojumprogramma

Izmaksas:

- jāmaksā ir tikai par norunāto laiku

Lai veiktu zvanus no parastā telefona uz citiem fiksētajiem un mobilajiem telefoniem ārzemēs, par īpaši izdevīgiem tarifiem, jums nepieciešams telefona adapteris.



1.5.att telefonu adapteri

Tas signālu no telefona pārvērš par datu signālu, šādā veidā ļaujot veikt zvanus no parastā telefona aparāta, nemainot zvanīšanas ieradumus un ērtumu. Var arī izmantot bezvadu telefonu, šādā veidā jūs iegūstiet mobilus interneta telefonijas pakalpojumus.

Ja jūsu birojā ir telefona centrāle - ļoti ērti ir pieslēgt adapteri pie centrāles. Šādā gadījumā jums nebūs nepieciešams papildus telefons interneta zvaniem. Jūs veiksit starptautiskos zvanus kā iepriekš, no tā paša telefona aparāta, bet rēķins par starptautiskajiem zvaniem varētu samazināties līdz 90 %. [7]

No telefona uz telefonu

Šis pakalpojums ļauj veikt kvalitatīvas sarunas internetā bez maksas. Bezmaksas zvanus var veikt no jebkuras pasaules vietas starp iekārtām, kas pieslēgtas internetam. Netiek izmantots dators. Iekārta tiek pieslēgta interneta tīklam un tai tiek pieslēgti parastie telefona aparāti, zvanīšana notiek no parastā telefona. Izmantojot šo pakalpojumu varēsiet veikt sarunas arī uz citiem telefoniem par īpaši izdevīgiem tarifiem.



1.6.att shēma zvaniem no telefona uz telefonu caur globālo tīmekli

Ierīkošana:

- jāpievieno interneta vads un telefoni iekārtai. Pērkot iekāru, tā būs pilnībā nokonfigurēta un gatava zvanīšanai

Izmaksas:

- abonēšanas maksa Ls 1.50 mēnesī (iesk. PVN).

Šādas Izmaksas ir izmantojot SIA „Latvijas Interneta Telefons” sniegtos pakalpojumus. [7]

Interneta telefonsakaru drošības problēmas

Daudzi uzņēmumi aizvien plašāk sāk izmantot interneta telefona pakalpojumus, taču reti kurš aizdomājas, ka arī šī sistēma ir tikpat ievainojama kā datortīkli. Ne mazāka uzmanība būtu jāpievērš arī datorizēto telefona centrāļu drošībai, kas tāpat var tikt pakļautas hakeru uzbrukumiem.

Ir datorvīruss, kas spēj pārtraukt telefona sakarus. Ir iespējami pavisam jauna veida uzbrukumi. Daudzās firmās datortīkli atrodas aiz septiņām atslēgām, datus sargā ugunsdzēsības un e-pasts tiek pārbaudīts ar pretvīrusu programmām, tomēr pārāk daudz IT darbinieku un datu drošības speciālistu piemirst, ka riskam joprojām ir pakļauta cita ļoti svarīga sistēma — telefona sakari. Pieaugot balss pārraides internetā VoIP (Voice over IP) popularitātei, pieaug arī šīs sistēmas apdraudētība.

AltiGen Communications mārketinga direktors Džims Puhbauers (*Puchbauer*) stāsta: «Mēs esam tik pieraduši pie telefona sakariem, ka brīdī, kad notiek uzbrukums šai sistēmai, jūtamies kā mīļotā cilvēka nodoti». Zādzības, izmantojot telefonu, nav nekas jauns, tomēr šobrīd, kad uzņēmumu telefona sakaru sistēmas arvien biežāk tiek vadītas ar datoru un kļūst komplicētākas, ļaunprātīgi noskaņoti cilvēki atrod jaunus veidus, kā kaitēt vieglprātīgākajiem uzņēmumiem. Piemēram, kāda ASV firma nesēn saņēma milzīgu telefona rēķinu, kurā bija norādītas vairākas tālsarunas ar adresātiem visā Vidējo austrumu

reģionā. Firma bija kļuvusi par telefonteroristu upuri, kuri bija atraduši veidu, kā piekļūt firmas telefonu sistēmai, izmantojot tās attālās piekļuves līdzekļus.

Uzdodoties par pilntiesīgu lietotāju, kas vienkārši pārbauda savu bals pastkasti, ļaunprātis var uzminēt telefona numura paroli un pēc tam pārvirzīt ienākošos zvanus no firmas numura uz kādu citu. Pēc tam ļaunprātim atliek pazvanīt uz uzlauzto numuru un no tā zvanīt uz jebkuru pasaules nostūri, par ko, protams, maksā upuris. [6]

Lai pasargātu kā parastās, tā arī interneta telefona sakaru sistēmas, uzņēmumiem vispirms jānovērtē esošo drošības pasākumu efektivitāte — pirmkārt pievērsties paroļu sistēmai. Lielā daļā telefona sistēmu lietotājiem tiek liegts izmantot viegli uzminamas vai no vienādiem skaitļiem sastāvošas paroles, piemēram, 12345 vai 77777.

Bloķēt iespēju zvanīt uz noteiktām valstīm ir ļoti vienkārši. Šādā veidā var nekavējoties samazināt telefonteroristu uzbrukuma draudus. Vajadzētu ieviest kontu sistēmu attālinātajiem lietotājiem, kas iezvanās uzņēmuma sistēmā un vēlas no tās veikt tālsarunu.

Taču kopumā uzņēmumu telefona sakaru sistēmas joprojām ir pakļautas visdažādākajiem draudiem. Pieredze rāda, ka VoIP jomā ļoti daudzi uzņēmumi neveic pietiekamus drošības pasākumus. Firms, kurām ir nācies ciest no ļaunprāšu uzbrukumiem, ir piesardzīgākas, bet pārējās ir visai vieglprātīgas. Balss pārraide internetā tiek veikta uz tām pašām platformām, kas šobrīd cieš no vīrusu un hakeru uzbrukumiem, tādēļ nav pamata uzskatīt, ka viņi vienkārši ignorēs šo iespēju traucēt uzņēmumu darbu. Šī iemesla dēļ normālas VoIP sistēmu darbības nodrošināšanai tās jāiekļauj uzņēmuma kopējā drošības plānā. Vispirms jānosaka iespējamie draudi un uzņēmuma drošības vājās vietas. Pēc tam VoIP jāaizsargā ar programmu «ielāpiem» tāpat, kā pārējās programmas un sistēmas. Patiesībā uzņēmumiem jāsaprot, ka VoIP sistēmas ir pakļautas tikpat lielumam riskam, kā svarīgākie konfidencialie dati. Ja firmas IT nodaļa sāk rosīties, ja ir sabrucis uguns mūris, tad viņiem vajadzētu rīkoties tikpat operatīvi, ja firmas VoIP sistēmā pēkšņi nezina no kurienes ir uzradušās 15 jaunas bals pastkastes.

VoIP pakalpojuma izmantošanas priekšrocības atsvēr papildu pūles, kas nepieciešamas, lai novērstu draudus, kuriem tās ir pakļautas.

IP skaņas problēmas

Skaņas kvalitāte, kuru pārsūta ar IP telefonijas palīdzību, pagaidām ne tuvu nav ideāla. Pat savienojumam ar labu ātrumu var gadīties kļūmes, pauzes un citi traucējumi. Tas ir saistīts ar pašu IP tīklu darbības principu.

Tas notiek tādēļ, ka, izmantojot interneta telefoniju, netiek izveidots tiešs abonentu savienojums, bet IP paketes tiek nosūtītas dažādos veidos un tātad arī ar dažādiem ātrumiem. Ja paketes kavējas, rodas pauze. Lai samazinātu tādu piespiedu paužu skaitu, iegūtā skaņa netiek atskaņota uzreiz, bet ar nelielu aizturi, lai visas IP paketes pagūtu atceļot. Daļa IP pakešu vispār var nenokļūt līdz adresātam. Parasti šādos gadījumos tiek nosūtīts pieprasījums atkārtot pārraidi un nekādas problēmas nerodas.[5]

Tomēr aizture, kuru praktiski nemana, ielādējot tīmekļa lappusi, ir pilnīgi nepieļaujama „dzīvā” telefona sarunā, kur nav atkārtojumu. Interneta telefonsakari reizēm var „aprīt” daļu no sacītā.

Pagaidām IP telefonsakaru skaņas kvalitāte ir sliktāka nekā parastajiem telefonsakariem. Taču, izmantojot modernākas iekārtas, var nodrošināt daudz augstāku sakaru kvalitāti, kā arī uzlabot to drošību. Lai raksturotu pieļaujamo kvalitātes līmeni, tiek izmantoti atbilstoši standarti.

IP TELEFONIJAS IEVIEŠANA UZŅĒMUMĀ UN TĀ FILIĀLĒS

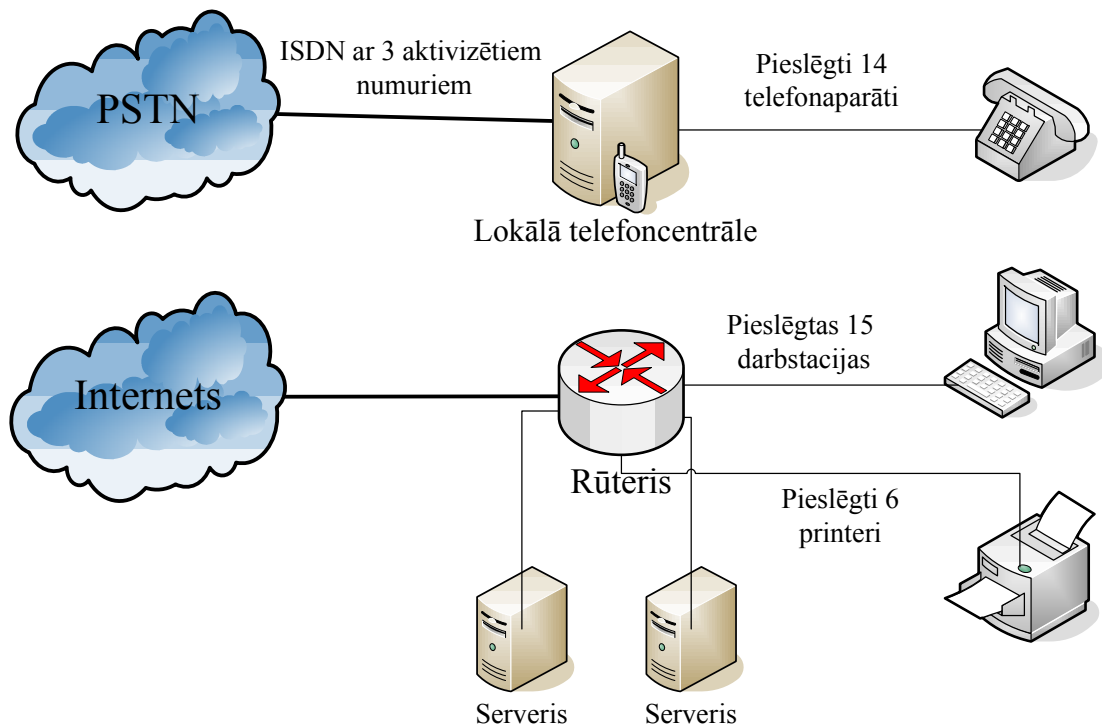
Esošā situācija uzņēmumā un tā filiālēs

Uzņēmums, kurā es strādāju, bija nolēmis attīstīt iekšējo datortīklu un ieviest IP telefoniju, lai atvieglotu sazināšanos ar un starp filiālēm. Uzņēmuma galvenais birojs atrodas Rīgas centrā, divas filiāles ir Rīgas lielveikalos t/c „Spice” un t/c „Mols”. Pārējās četras filiāles ir Jelgavā, Bauskā, Liepājā un Ventspilī, kuras arī atrodas lielveikalos. Galvenajā birojā nenotiek mazumtirdzniecība, viņi nodarbojas tikai ar vairumtirdzniecību un preces piegādi savām filiālēm. Bet filiāles, kā jau veikali, kuri atrodas lielveikalos, nodarbojas tikai ar mazumtirdzniecību.

Vispirms apskatīsim galveno iestādi, kurā strādā 15 cilvēki. Katram darbiniekam ir savs rakstāmgalds ar personālo datoru un telefona aparātu. Visus ienākošos zvanus apstrādāja operators, kurš vajadzības gadījumā arī savienoja konkrēto darbinieku ar ienākošo, viņam adresēto, zvanu, ko nodrošināja uzstādītā lokālā telefoncentrālē. Birojam ir pieslēgts SIA Lattelecom integrēto pakalpojumu ciparu tīkls (*Integrated Services Digital Network – ISDN*). Augstas kvalitātes moderni telekomunikāciju sakari, kas vienlaikus nodrošina telefona sarunas, datu un video pārraidi ar pieslēguma ātrumu līdz 128 Kb/s) ar 3 aktivizētiem numuriem.

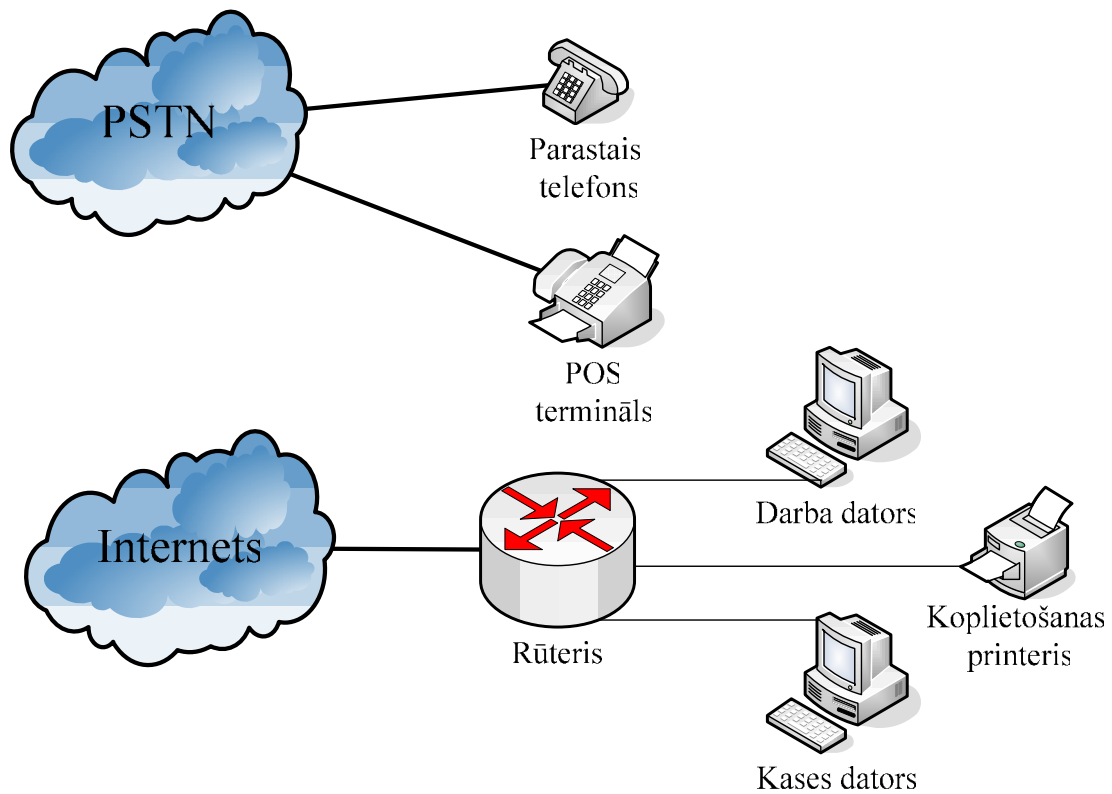
Birojā ir lokālais datortīkls (*Local Area Network - LAN*), kurā ir pieslēgti visi 15 datori, vairāki printeri un serveri. Šis datortīkls ļauj tā lietotājiem apmainīties ar datiem, lietot kopējos printerus un citas koplietošanas ierīces.

Uz servera atrodas arī galvenā datorprogramma, kura nodrošina visu darbību uzņēmumā – grāmatvedību, noliktavas apstrādi, pārdošanu un citas funkcijas. Katram darbiniekam ir savs piekļuves līmenis, kurš pieļauj tikai viņam nepieciešamo darbību izpildi.



2.1.att.Sākotnējā situācija galvenajā iestādē

Situācija filiālēs - veikalos bija daudz vienkāršāka. Kopā ir sešas filiāles un visas tās ir veidotas pēc viena modeļa, proti, katrā veikalā ir divi datori, no kuriem viens ir kases dators un otrs - darba dators. Ir divas parastās telefona līnijas, pie vienas bija pieslēgts telefons un pie otras bija pieslēgts POS termināls (*Point of Sale Terminal*). POS termināls tirdzniecības vietā nodrošina iespēju pieņemt visu banku izdotās kredītkartes un debetkartes. Izmantojot šo pakalpojumu, mūsu uzņēmuma klienti var norēķināties par precēm un pakalpojumiem, neizmantojot skaidru naudu. Kases dators pieslēdzās serverim, kurš atrodas galvenajā iestādē, izmantojot attālās darbvirsmas savienojumu (*Remote Desktop*). Attiecīgi tika ievadīti autorizācijas dati, un izmantota vienotā datorprogramma, kura veikalos nodrošina preces pārdošanu, čeku drukāšanu, pavadzīmju ievadīšanu un citas darbības. Bet izmantot galvenās iestādes iekšējo datortīklu nav iespējams ar šādu savienojuma veidu. Savstarpējai datu apmaiņai izmantoja tikai e-pastu.



2.2.att. Sākotnējā situācija katrā filiālē

Kā redzams, galvenajā iestādē bija savs lokālais tīkls, kurš darbojas neatkarīgi no pārējām filiālēm un katra filiāle arī bija savstarpēji neatkarīga komunikāciju ziņā. Projekta mērķis - apvienot visas struktūrvienības vienā lielā tīklā, lai atvieglotu savstarpējo datu apmaiņu, galvenās datorprogrammas izmantošanu, kā arī ieviest IP-telefoniju.

Iespējamie pakalpojuma sniedzēji

Šāda veida tīklu risinājumus ar visu nepieciešamo aparatūru sākot no maršrutētājiem (Komunikācijas iekārta, kas saņem noteikta formāta datu paketes un tās pa visefektīvāko ceļu pārsūta uz galamērķi) līdz pat IP telefoniem Latvijas tirgū piedāvā kompānija „Cisco Systems”. Ilgstoši šī kompānija bija lielākā šādu risinājumu sniedzēja Latvijā, un kurai nebija pat nopietnu konkurentu mūsu tirgū. Taču situācija mainījās, kad kompānija „TD Baltic” sāka izplatīt konkurējošas kompānijas – „Avaya” - produktus un risinājumus. „Avaya`s” produkcija tiek uzstādīta ar savu, lietotajam draudzīgu, interfeisu (programmatūru), kurš nodrošina visdažādākos procesus gan vēstuļu rakstīšanu, gan zvanišanu, gan telefongrāmatas organizēšanu. Un atšķirībā no „Cisco Systems” piedāvātajiem jau gatavajiem produktiem (risinājumiem), „Avaya” piedāvā savu produkciju pārtaisīt, pilnveidot tieši konkrētām klienta vajadzībām un konkrētai situācijai.

Takā „Cisco Systems” speciālistiem ir lielāka pieredze savas aparatūras uzstādīšanā šeit Latvijā un pēc tam tās apkalpošanā, kā arī šī aparatūra ir sevi pierādījusi jau daudzos lielos uzņēmumos, kā piemēru var minēt A/S "Hansabanka", mēs izvēlējamies šo kompāniju.

Īss ieskats „Cisco Systems”

Cisco Systems ir pasaules līderis interneta tīklu veidošanā. Cisco izstrādātie un Interneta Protokolā (IP) bāzētie tīklu risinājumi visā pasaulē ir daudzu uzņēmumu, izglītības iestāžu, valsts pārvaldes un dažādu organizāciju interneta un datortīklu pamatā. Cisco piedāvā plašu risinājumu klāstu datu, video un balsis integrētiem tīkliem.

Mūsdienās internets un datortīkli ir nozīmīga biznesa, mācību un personīgās komunikācijas vai izklaides sastāvdaļa. Izmantojot Cisco aprīkojumu, visas ziņas un transakcijas internetā tiek pārraidītas ātri un droši. Cisco nodrošina, lai privātie un publiskie tīkli darbotos ar maksimālu atdevi, droši un elastīgi. Turklāt kompānijas izstrādātie risinājumi ir pamats gan lieliem un komplicētiem tīkliem, kurus lieto lielas korporācijas, valsts iestādes, telekomunikāciju kompānijas, gan vidējo uzņēmumu tīkliem, kuru skaits arvien pieaug.

1984. gadā datorzinātnieku grupa no Stenfordas universitātes dibināja kompāniju Cisco. Kopš tās darbības uzsākšanas, Cisco inženieri ir bijuši izcili IP - valodas komunikācijām internetā un datortīklos - attīstības sekmētāji. Kompānijas tradīcija, kas turpinās arī šodien, ir radīt jaunus, vadošus produktus un tehnoloģijas, lai padarītu internetu arvien pieejamāku, vienkāršāk izmantojamu un dinamiskāku. Šīs tehnoloģijas ir pilnveidota datu plūsmas maršrutēšana un pārvade, balsis un video pārraide, izmantojot IP, optiskie tīkli, bezvadu tīkli, datu glabāšanas tīkli, drošība, platjoslas datu pārraide un saturs piegādes tīkli.

Cisco ir ne vien produktu un tehnoloģiju izstrādes līderis, bet arī izprot biznesa vadības principus. Kompānija ir pirmā sākusi lietot internetu, lai nodrošinātu klientu atbalstu, pārdotu produkciju, piedāvātu apmācību un vadītu finanses. Pilnveidojot savu pieredzi interneta lietošanā un koncentrējoties uz klienta vajadzībām, Cisco nodibināja *Internet Business Solutions Group* (IBSG), kuras mērķis ir palīdzēt biznesa līderiem saprast, kā uzlabot biznesa procesu ar informācijas tehnoloģijas palīdzību.

Kompānija Cisco darbojas, ņemot vērā klientu pamatvērtības un biznesa ētiku.

Kompānijas filantropiskie centieni ir vērsti uz sabiedrības labklājību, kā arī rosina uz to, lai Cisco darbinieki izprastu to valstu vajadzības, kurās darbojas kompānija. Lai

atbalstītu izglītību, kompānija 128 pasaules valstīs ir nodibinājusi Cisco Datortīklu akadēmijas, kuru mērķis ir apmācīt studentus radīt un uzturēt datortīklus.[10]

„Cisco Systems” piedāvātais risinājums

Kā galvenā ierīce birojā darbojas Cisco 2800. sērijas maršrutētājs (router) – 2821. Kāpēc 2800. sērija? Ja apskatām iepriekšējās sērijas maršrutētājus, kas ir 1800. sērija, tad tie nenodrošina balss sakarus – IP telefoniju, kas mūsu gadījumā ir svarīgākais punkts. Un atšķirība starp 3800. sēriju (kas ir nākošā pēc 2800.sērijas) un 2800. sēriju galvenokārt ir tikai iekārtu jaudā. Mūsu gadījumā, maršrutētājs 2821, pilnībā spēj apmierināt uzņēmuma vajadzības.

Šis maršrutētājs nodrošina gan savienojumu ar PSTN (PSTN ir publiskais telefonu tīkls, kas, izmantojot komutējamas sakaru līnijas, nodrošina balss pārraides pakalpojumus), gan savienojumu ar internetu caur ierīci ASA 5505. Pie šīs ierīces var pieslēgt līdz 96 IP telefonu, mūsu gadījumā tas ir ar lielu rezervi. Šī ierīce nodrošina PoE (*power-over-Ethernet*) katram piekļuves punktam. Tādējādi visu piekļuves punktu instalācija/uzstādīšana sastāv no *Ethernet* tīkla kabeļa iespraušanas piekļuves punktā un visa konfigurācijas informācija tiek automātiski lejupielādēta no maršrutētāja. Tā kā šī ierīce atbalsta *gigabitīgu ethernet* tīklu, tiks nodrošināta ātrdarbība visā tīklā. Un kas nav mazsvarīgi, maršrutētājs sevī ietver plašus drošības risinājumus, kā šifrēšanu, pieļauj VPN tuneļus, vīrusu aizsardzību un citus.

Pie šī maršrutētāja tika pieslēgts *Catalyst Express 500-24PC* komutators (*switch*), kurš nodrošina lokālo tīklu galvenajā iestādē un pie kura tad attiecīgi ir pieslēgtas darbstacijas, IP telefoni, printeri un serveri. *Catalyst Express 500-24PC* tika izvēlēts tāpēc, ka citi *Catalyst Express 500* sērijas modeļi (24LC nenodrošina IP telefoniju un 24TT nenodrošina ne IP telefoniju, ne bezvadu internetu) nenodrošina gan IP telefoniju, gan bezvadu internetu. Šī ierīce arī nodrošina PoE katram piekļuves punktam. Tā kā šis ir 24 pieslēgvietu (portu) komutators, mums rezervē paliks pāris pieslēgvietas, pie kurām varēs vēlāk pieslēgt vēl kādas citas ierīces. Pie viena komutatora porta tiks pieslēgta viena darbstacija (darbinieka dators) un viņam paredzētais IP telefons. Kabelis no pārslēdzēja tiek pieslēgts IP telefonam un tālāk IP telefons tiek savienots ar darbstaciju. Galvenajā iestādē tiks uzstādīti 11 Cisco 7906G IP telefoni, kuri būs servisa darbiniekiem, IT nodaļā, grāmatvedībā, loģistikas nodaļā un biroja administratoram un 4 Cisco 7921G bezvadu IP telefoni pārdošanas nodaļai un loģistikas nodaļas vadītājam. Cisco 7906G IP telefons ir vienkāršs telefona aparāts, kurš ir aprīkots ar šķidro kristālu ekrānu un iebūvētu

elektronisko kontaktu grāmatu. Zvana laikā displejā (ekrānā) tiek parādīts, kas zvana - telefona numurs vai kontakta nosaukums no telefongrāmatas. Cisco 7921G bezvadu IP telefons ir aprīkots ar krāsainu displeju, spēj strādāt divās frekvencēs 2,4GHz un 5 GHz, bez uzlādēšanas telefons, gaidīšanas režīmā, ir spējīgs strādāt līdz pat 100 stundām. Ir viegls un izturīgs, kā apgalvo ražotājs, kritiens no sešu pēdu augstuma ierīcei nerada nopietnu bojājumus. Alternatīvi varianti Cisco 7906G modelim bija, bet izvēle tomēr palika par labu šim visvienkāršākajam IP telefonam. Kā alternatīvus variantus var pieminēt Cisco 7961G, kuram ir lielāks displejs, ar kura palīdzību vieglāk ir orientēties plašajās šī modeļa papildiespējas un funkcijās, funkcionāli līdzīgs ir Cisco modelis 7970G, tikai šim modelim ir krāsains skārienjūtīgs displejs. Tā kā telefonaparāti mūsu uzņēmumā tiek izmantoti tikai telefonzvaniem, tad pēc tik tehnoloģiski spēcīgiem aparātiem mums nav vajadzības. Jo paralēli tiek izmantots arī e-pasts, ar kura starpniecību arī var kontaktēties un pārsūtīt dažnedažādu informāciju un dokumentus.

Bezvadu pieejas punkts galvenajā birojā ir komutators *Catalyst Express 500-24PC*. Tieši tāpēc arī tika izvēlēts šis komutatora modelis 24PC, nevis 24LC vai 24 TT. Lai bezvadu pieeju tīklam nodrošinātu Cisco maršrutētājs 2821 viņam būtu jāpievieno papildus spraudmodulis, kurš šo nodrošinātu šo funkciju.



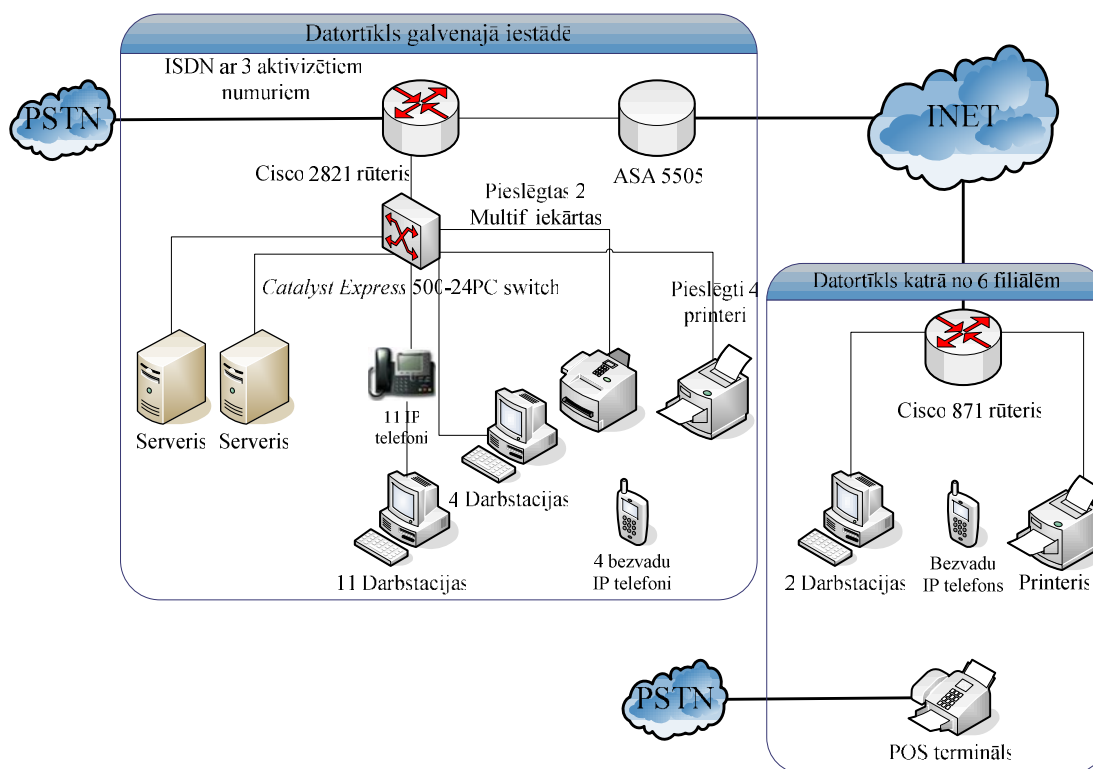
2.3.att. *Catalyst Express 500* sērijas komutatoru iespēju salīdzinājums [10]

Pirms izejas uz globālo tīmekli, galvenais maršrutētājs Cisco 2821 ir savienots ar drošības ierīci Asa 5500 (VPN izdevumu). Kas nodrošina attāliem lietotājiem (lietotājiem, kuri pieslēdzas tīklam caur internetu) drošu piekļuvi biroja iekšējam datortīklam izmantojot VPN tuneli. VPN (*Virtual Private Networking*) - publisku datoru tīkla mezglu kopa, kas, izmantojot dažādas sistēmas, izveidota tā, lai kā datu pārsūtīšanas vidi izmantotu tīklu Internet. Šīs sistēmas izmanto šifrēšanu un citus drošības pasākumus, lai piekļuve tīklam būtu nodrošināta tikai autorizētiem lietotājiem un neviens cits datus nevarētu pārķert. Šī ierīce sevī ietver arī ugunsmūri (Firewall) un interneta satura filtrēšanas

pakalpojumu *Anti-X*. Tas ir, *Anti-X* aizliedz pieeju noteikta satura interneta lapām. Ugunsdūris savukārt kontrolē kustību un nosaka ierobežojumus. Virtuālajos tīklos ugunsdūris aizsargā uzņēmuma tīklus no nesankcionētas piekļuves un uzbrukumiem. VPN pārbauda kustības avotu un nosaka piekļuves privilēģijas.[2]

Visas sešas filiāles ir aprīkotas ar vienādu aparatūru. Tā kā katrā filiālē ir divi datori un viens printeris, mūs apmierina 4 pieslēgvietu maršrutētājs. Šeit arī ir izmantoti Cisco 7921G bezvadu IP telefoni, katrā veikalā pa vienam, līdz ar to maršrutētājam ir jābūt ar bezvadu interneta pieeju. Šīs abas prasības apmierina vienkāršākais no Cisco 870 sērijas maršrutētājiem - 871w, kurš arī tiks uzstādīts. Burtiņš „w” pie modeļa nozīmē, ka šis maršrutētājs, jau ir aprīkots ar bezvadu pieslēgšanās iespēju. Maršrutētājam tiks pieslēgtas abas darbstacijas un printeris. Bezvadu IP telefonu (telefona statīvu) nemaz nevajag slēgt klāt pie maršrutētāja, pietiek ar pieslēgšanu pie strāvas. Starp katru filiāli un biroju ir izveidots VPN tunelis, kas padara pieslēgšanos serverim vienkāršāku un drošāku.[10]

Katrā filiālē paliek viena parastā ciparu telefonlīnija, kuru izmanto POS termināls.



2.4.att.Gala risinājums galvenajā iestādē un filiālēs

Risinājumu uzstādīšana

Veikali strādā septiņas dienas nedēļā, tādēļ jaunās sistēmas uzstādīšana bija jāveic tā, lai pēc iespējas mazāk tiktu traucēts darbs šajās struktūrvienībās. Lai to nodrošinātu visa jaunā aparatūra tiek uzstādīta paralēli jau esošajai. Savukārt galvenajai iestādei sestdienas un svētdienas ir brīvdienas, kas atvieglo jaunās sistēmas uzstādīšanu šeit. Tāpat kā filiālēs, vispirms visa aparatūra tiks uzstādīta paralēli jau esošajai, lai negaidītu sarežģījumu gadījumā varētu operatīvi pārslēgties atpakaļ uz veco sistēmu. Kad visās iestādēs visa aparatūra ir uzstādīta un savstarpēji (iestādes ietvaros) savienota, var sākties visa jaunā tīkla aktivizēšana. Vispirms jāpārbauda vai jaunizveidotais tīkls galvenajā iestādē strādā korekti, jo tas nodrošinās darbību arī filiālēs. Par tīkla palaišanas dienu tieka izvēlēta sestdiena, kad galvenajai iestādei ir brīvdiena un netiks traucēts tās darbs. Visus uzstādīšanas un konfigurēšanas darbus veic „Cisco Systems” sertificēti meistari.

Pēc jaunā tīkla palaišanas vecais tīkls, kurš bija galvenajā birojā, uzreiz netiek likvidēts, viņš tiek atstāts kā rezerves variants, pagaidām uz nenoteiktu laiku.

Ieviešana noritēja kā plānots. Kad tika apkopota informācija par esošā datortīkla uzbūvi, tika meklēti iespējamie pakalpojuma sniedzēji. Tika izvēlēts viens pretendents – „Cisco Systems”. Tad attiecīgi vajadzībām, no visa kompānijas piedāvātā aparatūras klāsta, tika izvēlētas piemērotākās ierīces. Varēja sākties jaunā tīkla fiziskā uzstādīšana. Tākā darbus veica kompānijas „Cisco Systems” sertificēti meistari, fiziskā uzstādīšana un pēc tam arī tīkla palaišana noritēja veiksmīgi. Paralēli jaunā tīkla izveidei un līdz tā pilnīgai palaišanai, vecā tīkla darbība netika pārtraukta, lai nodrošinātu filiālēm nepārtrauktu savienojumu ar galveno biroju.

SECINĀJUMI

Par IP telefoniju tiek izplatīts ārkārtīgi daudz spekulāciju un apgalvojumu, sākot no tā, ka tas ir ceļš uz bezmaksas sakariem, un beidzot ar skeptiķu apgalvojumiem, ka VoIP vispār nav vietas balss pārraidē nopietnā līmenī kvalitātes un drošuma problēmu dēļ. Nebūtu patīkami piedzīvot, ka hakeri varēs apturēt kuru katru zvanu, bet konfidenciālas biznesa sarunas tiks noklausītas, ierakstītas un publicētas internetā.

IP telefonija ir pretstats tradicionālajai telefonijai, kas balstās uz PSTN tīklu. IP telefonijā balsi sadala datu paketēs un pārsūta tās pa internetu. Lietotāju galiekārtas ir relatīvi dārgas un sarežģītas – mobilie, galda un plaukstas datori vai arī speciāli IP tālruņi. Lietotājs nemaksā par katru minūti, ko uzskaita *Lattelekom*, bet gan mēneša abonēšanas maksu par interneta pieslēgumu. Klasiskajā telefonijā turpretī lietotāja galiekārtas ir pietiekami vienkāršas un lētas – tie ir analogie tālruņi. Toties sarežģīts un dārgs ir pats PSTN tīkls. IP telefonijas gadījumā balss signāls tiek saspīests ar dažādu programmu (kodeku) palīdzību, un IP telefonija neaizņem kanālu klusuma brīžos, kā tas ir tradicionālās telefona sarunas gadījumā. Balss pārveidotāji ciparu formā (*Digital Signal Processing - DSP*), attīstoties tehnoloģijai, kļūst ievērojami lētāki, daudzveidīgāki un aizņem arvien mazāku datu pārraides joslu. Izstrādājot speciālus datu pārraides algoritmus, kas nodrošina datu plūsmas kvalitatīvos rādītājus, IP pakešu klasificēšanu, pārraides rindu vadīšanu, sastrēgumu kontroli, datu plūsmas regulēšanu u. c., IP tīklā iespējams nodrošināt balss kvalitatīvu pārraidi.

Ieviešot IP telefoniju uzņēmumā, kurā es strādāju, atklājās vēl pāris IP telefonijas priekšrocību pār PSTN, viena no tām ir IP telefonijas elastība, kas ļauj ļoti viegli paplašināt risinājuma funkcionalitāti. Piemēram, vienkāršai telefona sarunai var pievienot videoattēlu vai arī veikt interaktīvu informācijas apmaiņu, pārsūtot failus kolektīvai lietošanai.

Tā kā mūsu uzņēmumam ir sazarota struktūra ar filiālēm, IP telefonijas risinājums varētu ātri atmaksāties, jo tiks ietaupīti līdzekļi par savstarpējām sarunām, kuras tagad varēs veikt bezmaksas. Arī jaunas filiāles atvēršanas gadījumā, tās pieslēgšana pie kopēja tīkla neradīs nekādas problēmas.

Mūsu gadījumā ievērojami tika uzlaboti drošības risinājumi uzņēmumā. Tagad katrs filiāles pieslēgums serverim ir drošāks, jo tiek izmantots VPN tunelis.

Jaunizveidoto tīklu uzrauga un kontrolē mūsu IT speciālisti. Viņi arī piedalījās jaunā tīkla izveidē kopā ar „Cisco Systems” pārstāvjiem, lai pēc tam sekmīgi varētu veikt tīkla uzraudzīšanu.

Galvenie mērķi ir sasniegti - radīt drošu tīklu starp uzņēmuma galveno iestādi un tā filiālēm un ieviest IP telefoniju aizstājot tradicionālo – parasto, ciparu līnijas telefoniju. Protams, ieguldītie līdzekļi nav mazi, kopējās izmaksas pārsniedz 10000 latu, bet iegūtais tehniskais risinājums ir to vērts, jo uzlabo darba apstākļus uzņēmuma darbiniekiem, kas ir galvenais, lai viņi varētu pilnvērtīgi strādāt.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA:

1. 3com korporatīva mājas lapa [tiešsaiste]. Apvienotā Karaliste. Pieejams internetā: <http://www.3com.com>
2. Žurnāla „Sakaru pasaule” arhīvs [tiešsaiste]. 2001 - [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā <http://anton.world.lv/sakarup/main.php3?sub=arhivs>
3. SIA "BalticPro" mājas lapa [tiešsaiste]. Rīga: SIA „Baltic Pro”, 2000 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.balticpro.net>
4. Bestmarket interneta veikals [tiešsaiste]. Rīga: SIA "FINE". [atsauce 25.05.2007] Pieejams internetā: <http://www.bestmarket.lv>
5. Sertificētu speciālistu klubs [tiešsaiste]. Krievija., 1999 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.certification.ru>
6. Žurnāla „e-pasaule” mājas lapa [tiešsaiste]. Rīga: SIA „DMG”, 2003 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.dtnet.lv>
7. „Latvijas Interneta telefona” mājas lapa [tiešsaiste]. Rīga: SIA „Latvijas interneta telefons”, 2003 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.lit.lv>
8. Programmas - skype mājas lapa [tiešsaiste]. Skype Technologies S.A., 2002 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.skype.com>
9. **A. Virtmanis, J. Zeltiņš, A. Vaivods u.c.** *Koncepcija par Internet pakalpojumu sniedzēju reģistrācijas un valsts uzraudzības sistēmas izveidi* [tiešsaiste]. Rīga, Satiksmes ministrija, 2000 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.lia.lv/doc/ik.doc>
10. „Cisco Systems” mājas lapa [tiešsaiste]. Cisco Systems Inc., 1992 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.cisco.com>
11. Latvijas interneta asociācija [tiešsaiste]. Rīga, sabiedriska organizācija „Latvijas interneta asociācija”, 2001 – [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā: <http://www.lia.lv>
12. Diskusiju grupa par VoIP [tiešsaiste]. Arte Marketing Inc., 2003 – 2006. [atsauce 25.05.2007]. Pieejams internetā <http://www.voip-info.org/wiki/>

Skype

Skype ir jauns fenomens mūsdienu tehnoloģiju pasaulē. *Skype* izmanto P2P (*peer-to-peer*) tehnoloģiju, lai savienotos ar citiem lietotājiem un sarunātos, tāpat kā jūs runājat pa tālruni, kā arī lai apmainītos ar ziņojumiem, failiem utt. Šai jaunajai tehnoloģijai ir sarežģīta uzbūve, toties tā ir viegla un ērta lietošanā. Jūs varat bez maksas jebkurā laikā sarunāties ar saviem draugiem un paziņām, atrodoties jebkurā vietā pasaulē, kur ir pieejams internets.

P2P tehnoloģija sākotnēji tika izstrādāta un popularizēta kā failu apmaiņas līdzeklis, taču laika gaitā to nepamatoti nopēla kā nedrošu un neefektīvu un visi nopietnie uzņēmumi uzmanību veltīja klientservera tehnoloģijas attīstībai. Bet decentralizētiem P2P tīkliem ir vairākas priekšrocības, salīdzinot ar nu jau tradicionālajiem klientserveru tīkliem, jo P2P tīklus var bezgalīgi paplašināt, nepasliktinot meklēšanas laiku un nenodrošinot dārgus centralizētus resursus. Tie izmanto lietotāju datoru resursus, līdz ar to P2P tīklu resursi pieaug tieši proporcionāli pašu tīklu izaugsmei. Katrs jauns mezgls (lasi – lietotāja dators) pievieno papildu skaitļošanas jaudu tīklam, tādējādi *second generation* (2G) P2P tīkli virtuāli samazina izmaksas, kas saistītas ar lielu infrastruktūru.

Dabisks nākamais solis ir P2P telefonija, un *Skype Technologies S.A.* ir izstrādājusi pirmo P2P telefonijas tīklu – *Skype*.

Uz internetu bāzēts telefons – VoIP (*Voice-over-IP*) – ir pazīstams jau vairākus gadus, taču tas nav kļuvis pārāk populārs, jo:

- sarunu kvalitāte ir slikta, bet šie produkti ļauj krietni ietaupīt līdzekļus;
- ugunsmūru un NAT (*Network Address Translation*) dēļ ir grūti nodrošināt savienojumus. Tiek lēsts, ka vairāk nekā 50% stacionāro datoru nespēj izmantot VoIP programmatūru;
- lietotāja interfeiss ir sarežģīts, kā arī lietotājam nepieciešamas specifiskas tehniskās zināšanas.

Centralizācija, protams, ļāva novērst dažus no šiem trūkumiem, taču tādēļ arī sarunu administrēšanas izmaksas auga līdz ar lietotāju skaitu un tuvojās tradicionālo telekomunikāciju tīklu izmaksām. *Skype* izstrādātāji izvēlējās citu ceļu, izmantojot P2P tehnoloģiju un citus paņēmienus.

Lietotāji, kuru datoriem nav ugunsmūru, kā arī lietotāji ar publiski maršrutējamām IP adresēm palīdz mezgliem ar ugunsmūriem un NAT sazināties savā starpā, jo citādi tas

nebūtu iespējams. Līdzīgi ir ar starpniekserveru lietotājiem. Daži jauninājumi ir ieviesti, lai lietotājam nebūtu jānodarbojas ar ugunsmūru un maršrutētāju konfigurēšanu, kas parasti vienkāršam lietotājam liedz komunicēt. Īsāk sakot, *Skype* strādā, izmantojot lielāko daļu ugunsmūru un maršrutētāju bez speciālas konfigurēšanas. Izmantojot visus pieejamos resursus, *Skype* spēj maršrutēt izsaukumus pa iespējami efektīvāko ceļu. *Skype* parasti saglabā vairākus savienojuma maršrutus un dinamiski izvēlas pašu piemērotāko konkrētā brīdī. Tādējādi ievērojami samazinās aizture un paaugstinās sarunas kvalitāte, izmantojot internetu.

Šī ir bezmaksas, brīvi lejupielādējama, programma (*Skype* mājas lapā www.skype.com). No mājas lapas tiek lejupielādēta pakotne. Pati uzstādīšana ir ļoti vienkārša – jāizvēlas uzstādīšanas valoda un jāseko instrukcijām uz ekrāna. Pēc instalācijas, kad pirmo reizi sāksiet darbu ar *Skype*, būs jāievada *Skype* lietotājvārds un parole. Pēc *Skype* lietotājvārda citi *Skype* lietotāji varēs jūs atrast. Lai sasniegtu pēc iespējas augstāku skaņas kvalitāti, programmas izstrādātāji rekomendē lietot austiņas ar iebūvētu mikrofonu, jo skaņas kvalitāte ir ļoti atkarīga no tā kādu aparatūru (austiņas un mikrofonu) izmanto *Skype* lietotāji.

Bez tā, ka *Skype* lietotāji var brīvi sazvanīties un sarunāties savā starpā, *Skype* piedāvā arī tādu iespēju kā konferences zvans. Tas nozīmē, ka pat līdz 5 personām var vienlaicīgi sarunāties savā starpā. Jaunu telefonsarunas (konferences) dalībnieku var pieslēgt tikai tā persona, kura ir uzsākusi zvanu. Parasti šādas konferences uzsāk un pieslēdz jaunus dalībniekus persona ar jaudīgāko datoru un labāko interneta pieslēgumu.

Skype šifrē visas komunikācijas no sākuma līdz galam (*end-to-end*), kā arī atšifrē, jo savienojums tiek maršrutēts pa publisko internetu un dažādiem mezgliem. Šifrēšana aizsargā pret datu noklausīšanos. *Skype* lieto AES (*Advanced Encryption Standard*) 256 bitu šifrēšanu, kam ir 1.1×10^{77} iespējamo atslēgu, nodrošinot, ka ikviena balss vai datu apmaiņas sesija tiek unikāli šifrēta. *Skype* izmanto 1536 – 2048 bitu RSA, lai nodotu simetriskās AES atslēgas. Lietotāju publiskās atslēgas tiek sertificētas *Skype* serverī pieslēgšanās brīdī.

Ir iespējams sadalīt zvanītājus divās grupās un attiecīgi vienu no viņām izvēlēties. Vienā grupā ir visi *Skype* lietotāji, bet otrā grupa sastāv tikai no tām personām, kuras ir jūsu draugu sarakstā. Ja ir izvēlēta grupa, kura sastāv no draugu saraksta, tad tie lietotāji, kuri nav šajā sarakstā nevar jums piezvanīt. Ir arī iespējams bloķēt kādu konkrētu lietotāju, kuram visu laiku būs liegta iespēja jums piezvanīt.

Zvans uz tālruni bez *Skype* – *SkypeOut*. Diemžēl visiem jūsu draugiem un paziņām var nebūt *Skype*, tomēr jums, izmantojot *SkypeOut*, ir iespēja sarunāties arī ar viņiem, zvanot uz tālruņiem bez *Skype* – mobilajiem vai fiksētajiem – par īpašām cenām. Sarunas cenu nosaka adresāta atrašanās vieta, jo zvanīt var no jebkuras vietas pasaulē, tas sarunas cenu neietekmē. Uz ļoti daudzām valstīm pasaulē – Argentīnu, Austrāliju, Austriju, Beļģiju, Kanādu, Čīli, Dāniju, Franciju, Vāciju, Īriju, Itāliju, Meksiku, Nīderlandi, Jaunzēlandi, Norvēģiju, Portugāli, Krieviju (Maskava un Pēterburga), Spāniju, Zviedriju, Lielbritāniju, ASV un Vatikānu – var zvanīt, izmantojot *SkypeOut Global Rate* par 0,17 eiro minūtē. Lai lietotu *SkypeOut*, ir jāatver kredīts – pa internetu jāiemaksā savā kontā 10 vai 25 eiro – un var sākt zvanīt. Minētais kredīts jāiztērē pusgada laikā. Tam, kā tiek tērēts kredīts, var ērti sekot *SkypeOut* interneta lapā. Jāpiemin arī dažas atšķirības no tradicionālo telefonu tarifkācijas, proti, *SkypeOut* sarunas tiek aprēķinātas par veselām sarunas minūtēm, noapaļojot uz augšu, un nav speciālu atlaīžu vai brīvdienu tarifu utt., taču vairumā gadījumu, zvanot no Latvijas uz ārzemēm vai arī no ārzemēm uz Latviju, ietaupījums ir diezgan jūtams.

Skype piedāvā arī tādu pakalpojumu kā tērzēšanu (chatu), kur *Skype* lietotājs var sarakstīties ar jebkuru citu *Skype* lietotāju (nav svarīgi cik tālu viņš atrodas, bet galvenais, lai viņš arī ir pieslēdzies (izmanto) *Skype*) un apspriest dažnedažādas kopīgas tēmas un dalīties pieredzē.

Skype pamatvaloda ir angļu, bet to var viegli nomainīt sev tīkamā un vieglāk saprotamā valodā. *Skype* programmā ir iebūvētas arī dažas citas pasaulē populāras valodas, bet ja starp tām neizdodas atrast sev tīkamu, tad *Skype* piedāvā iespēju ikvienam pārtulkot šīs programmas interfeisu sev tīkamajā valodā un pēc tam to izmantot, kā arī programmas veidotāji ierosina dalīties ar citiem lietotājiem pārtulkotajā interfeisā, kuriem arī konkrētā interfeisa valoda ir pieņemamāka kā angļu valoda.

Lai savā starpā varētu sazināties divas vai vairākas personas visiem ir jāizmanto *Skype* programma, jo ar citām funkcionāli līdzīgām programmām *Skype* ir nesavietojama.[8]

Bakalaura darbs „IP telefonijas ieviešana uzņēmumā un tā filiālēs” izstrādāts LU Fizikas un matemātikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Agris Patmalnieks

_____ / . . . /

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: Leo Trukšāns

_____ / . . . /

Recenzents: Jānis Džeriņš

_____ / . . . /

Darbs iesniegts Datorikas nodaļā 28.05.2007

Metodiķe: Ārija Sproģe

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

08.06.2007. prot. Nr. 11, vērtējums

Komisijas sekretārs: lektors Uldis Staujums