

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტი

ლადო ყავლაშვილი

შიდა სატელეფონო სერვერი VoIP ტექნოლოგიის
გამოყენებით

Internal Telephony Server by Using VoIP Technology

სამაგისტრო პროგრამა: ინფორმაციული ტექნოლოგიები

ნაშრომი შესრულებულია ინფორმაციული ტექნოლოგიების მაგისტრის
აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სამაგისტრო ნაშრომის ხელმძღვანელი

ასისტენტ პროფესორი: პაპუნა ქარჩავა

ქ.თბილისი 2014

ანოტაცია

ნაშრომში განხილულია თანამედროვე VoIP ტექნოლოგიის დამახასიათებელი ნიშნები, უპირატესობები და შედარება ტრადიციულ ტელეფონიის სისტემა PSTN თან.

ნაშრომში ძირითადი აქცენტი გაკეთებულია VoIP ტექნოლოგიაში ხარისხის დაცვაზე, გამოყენებულ მოწყობილობებზე, მათ განსხვავებულ ფორმებზე და შესაძლებლობებზე, დაწყებული პირველი ნაბიჯებიდან თანამედროვე ტექნოლოგიებამდე

ასევე განხილული იქნება პრაქტიკული მაგალითი Asterisk - ის ბაზაზე აწყობილი IP PBX სერვერ Elastix – ზე, SIP პროტოკოლის გამოყენებით. აღვწერ სერვერის შესაძლებლობებს და მის მუშაობის პრინციპებს

Annotation

The goal is to develop the characteristics of VoIP technology, advantages and comparisons with traditional PSTN telephony system.

My work focuses on Quality of service of the VoIP technology, equipment, different forms and possibilities, from the beginning till the modern technologies.

Also will be discussed a practical example of Asterisk based IP PBX server – Elastix, using SIP protocol. I'll Describe the capabilities of the server and its working principles.

შინაარსი

შესავალი.....	4
საიდან დაიწყო ყველაფერი: ანალოგური შეერთება.....	6
ანალოგურიდან ციფრულზე გადასვლა.....	8
რა არის PBX.....	10
PSTN ის და VoIP ის შედარება და განმასხვავებელი ნიშნები.....	11
რა არის ახალი VoIP ში.....	12
VoIP: რატომ არის მნიშვნელოვანი.....	13
VoIP ისდამახასიათებელი ნიშნები და უპირატესობები	13
VoIP ის განსხვავებული ფორმები	16
მოწყობილობები რომლებიც გამოიყენება Voip ტექნოლოგიაში.....	17
ხმოვანი პაკეტების კონვერტაციის პროცესი.....	18
კოდეკები	19
ვინ ადგენს წესებს VoIP -ისთვის.....	20
პროტოკოლები.....	21
QoS.....	22
პრაქტიკულის აღწერა.....	23
დასკვნა.....	38
გამოყენებული ლიტერატურა.....	39

შესავალი

VoIP (Voice over IP) არის რევოლუციური ტექნოლოგია, რომელიც მზარდი ინტერნეტის ტელეკომუნიკაციების ინდუსტრიის ერთ-ერთი ძირითადი საკითხი გახდა. VoIP ტექნოლოგიაში სატელეფონოზარები ხორციელდება კომპიუტერული ქსელების გავლით იგივე პრინციპით როგორც ინტერნეტი, სადაც ნაცვლად წრიული გაცვლის ტექნოლოგიის გამოყენება პაკეტების გაცვლის მეთოდი და ანალოგური სიგნალი გარდაიქმნება ციფრულ სიგნალად რეალური დროის ორმხრივი კავშირის დროს. VoIP ტექნოლოგია გახდა ტრადიციული ტელეფონების სისტემის, PSTN-ის (Public switched telephony network) პოტენციური ალტერნატივა ხმოვან კომუნიკაციებში, თავისი მრავალეროვნებით, მოხერხებულობით და ფასით. ამ ნაშრომში შევეცდები აღვწერო VoIP ტექნოლოგიის ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, გავრცელების მეთოდები, აპარატურა, რომელიც გამოიყენება და მისი მუშაობის პრინციპი შევადარო ტრადიციულ ტელეფონიას.

ინტერნეტის გლობალურმა ევოლუციამ და ქსელების გავრცელების ზრდამ, ინტერნეტი ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრების განუყოფელი ნაწილი გახდა. ეს არის მიზეზი იმისა, თუ რატომ გაიზარდა ინტერესი და დამოკიდებულება სხვადასხვა აპლიკაციებზე. ამ დამოკიდებულების ზრდამ კითხვისთავად გამოიწვია ახალი აპლიკაციების შექმნა. VoIP ტექნოლოგია გახდა ტრადიციული ტელეფონების სისტემის პოტენციური ალტერნატივა ხმოვან კომუნიკაციებში, თავისი მრავალეროვნებით, მოხერხებულობით და ფასით. ინტერნეტ ტელეფონია არის რევოლუციური ტექნოლოგია, რომელსაც გააჩნია იმის პოტენცია, რომ მთლიანად შეცვალოს მსოფლიო ტელეფონების სისტემები. ინტერნეტ ტელეფონია არის ციფრულად გადაცემა ხმოვანი სიგნალების ერთი ადგილიდან მეორეში. პირველი დოკუმენტირებული ინტერნეტ ტელეფონიის ექსპერიმენტები ტარდებოდა ARPANET-ზე (ინტერნეტის წინამორბედი) 1970-იან წლებში. ამ ექსპერიმენტების დროს შეძლეს აუდიო პაკეტების გაგზავნა, მაგრამ

შეზღუდული იყო მხოლოდ ლაბორატორიულ პირობებში.იმდროინდელ კომპიუტერებსარ შეეძლოთ ხმოვანი ინფორმაციის კომპრესი 64- და 56 კბ-ზე დაბლა. არ არსებობდა ხმის მიმღები და გადამცემი მოწყობილობები. კომპიუტერების გაძლიერებასთან ერთად შესაძლებელი გახდა ხმოვანი მონაცემების კომპრესი 14,4 კბ-მდე, 1993 წელს გამოჩნდა პირველი კომერციული ინტერნეტ ტელეფონის აპლიკაცია.

ტრადიციული ტელეფონების ქსელივითარდება მას შემდეგ რაცალექსანდრე გრაჰამ ბელმა (Alexander GrahamBell)განახორციელა პირველი სატელეფონო ზარი 1879წელს.ტრადიციულ ტელეფონიაში მოწყობილობები პირდაპირ არიან მიერთებული სატელეფონო კომპანიებზე და იმისათვის რომ შეძლონ სრულყოფილად მათი გამოყენება ამისათვის კომპანიებმა უნდა უზრუნველყონ პროტოკოლების თავსებადობა და მარშუტიზაცია. ტრადიციული ტელეფონები იყენებენ წრიულ ქსელებს.

საიდან დაიწყო ყველაფერი: ანალოგური შეერთება

1877 წელს თომას ედისონმა (Thomas Edison) შექმნა შესანიშნავი მოწყობილობა სახელად ფონოგრაფი (phonograph), რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 1-ზე



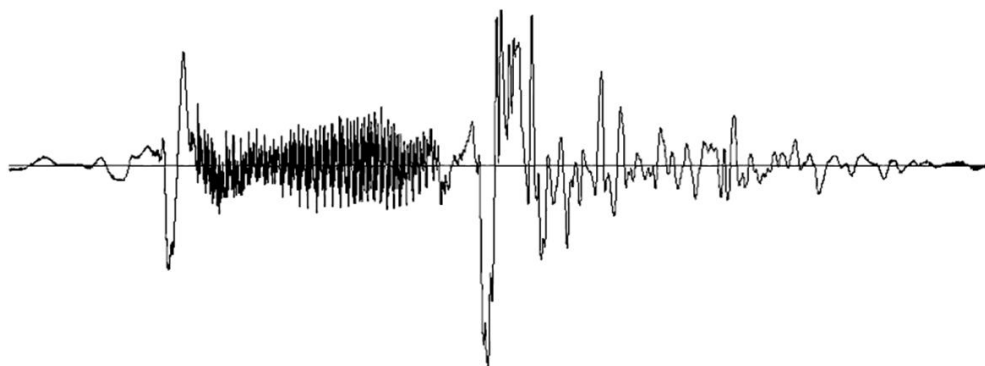
ნახ. 1. ფონოგრაფი

ეს მოწყობილობა ხმას იწერდა ცილინდრზედახვეულ ფოლგაზე ნემსის დაჭერით. ადამიანს უნდა ელაპარაკა ხმის შემგროვებელ ძაბრში და ის იწერდა მას რითმულად. ფონოგრაფს შეეძლო მასზე ჩაწერილი ხმის გამოცემა, თუ ნემსს გავუსმევდით იგივე სიჩქარით რითაც მოხდა ხმის ჩაწერა იმ ჩაღრმავებებზე, რომელიც მან გააკეთა ჩაწერის დროს. ეს ძველის ძველი ფორმა არის ანალოგური სიგნალის პირველი გამოხატულება.

ანალოგური სიგნალი იყენებს ისეთი მოწყობილობის შესაძლებლობებს, რომელსაც შეუძლია შეაგროვოს აუდიო სიგნალები და გადასცეს როგორც აუდიო ინფორმაცია. ედისონის შემთხვევაში ეს გახლდათ ფოლგაზე ნემსით დატანილი ჩაღრმავებები. დღევანდელ ცხოვრებაში, როდესაც ყველაფერი ერთმანეთთანაა დაკავშირებული კაბელებით, ელექტრო დინება გამოყენებულია ანალოგური სიგნალის გასაგზავნად.

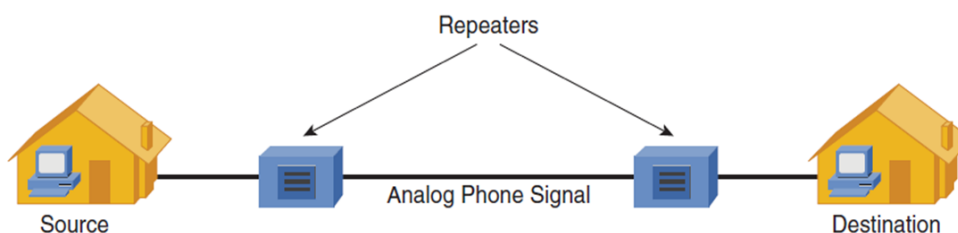
ანალოგური ტელეფონითგადაცემული ხმოვანი სიგნალი გარდაიქმნება ელექტრონულმუხტად. ხმის სიძლიერე და ტონი, რომელიც გამოიყენება ლაპარაკის

დროს, წარმოქმნის ელექტრო ნაკადის სხავდასხვა ვარიაციებს. ხმის ტემბრის ან ხასიათის გადასატანად გამოიყენება ელექტრო ვოლტების, სიხშირის, დენის და მუხტის სხვადასხვა კომბინაციები. ნახ. 2-ზე მოყვანილი სურათი უკეთეს წარმოდგენას შეგვიქმნის ხმის ელექტრული წარმოდგენის შესახებ.



ნახ. 2. ადამიანის ხმის რხევის ელექტრონული ანალოგური ფორმა

ანალოგური სიგნალების გადაცემა, თოკით დაკავშირებულ ჭიქებთან შედარებით, ძალიან დიდი წინ გადადგმული ნაბიჯია, მაგრამ მაინც გააჩნია უამრავი პრობლემა. პირველ რიგში ანალოგური სიგნალი განიცდის დეგრადაციას (თანდათანობით გაქრობას) დიდი მანძილებზე. მანძილის გასაზრდელად სატელეფონო კომპანიები იძულებულები არიან დადგან რეპიტერები (ნახ. 3) ანუ გადაცემული სიგნალის გამაძლიერებლები, რათა მოხდეს სიგნალის რეგენერაცია, რაც სიგნალს ასუსტებს.



ნახ. 3. ანალოგური სიგნალის რეპიტერი

სამწუხაროდ, ანალოგური სიგნალის რეგენერაციის შემდეგ რეპიტერს არ შეუძლია ერთმანეთისგან განასხვავოს ხმოვანი სიგნალი და ხმაური, რომელიც კაბელებს მოყვება. რეპიტერის ყოველ რეგენერირებულ ხმოვან სიგნალზე ძლიერდება ხმაური. რაც უფრო მეტი რაოდენობით მოხდება სიგნალის რეგენერირება მით უფრო მეტად ფუჭდება სიგნალი და მისი გარჩევა შეუძლებელი ხდება.

მეორე უხერხულობა რაც ანალოგურ სიგნალს ახლავსარის საჭირო კაბელების რაოდენობა. 1 განხორციელებული ზარი იყენებს 1 წყვილ კაბელს. მარტივი წარმოსადგენია რამხელა რესურსი და ძალისხმევა ჭირდება ანალოგური სატელეფონო ქსელის მოწყობას.გამოსავალი იმისა, რომ მრავალი ზარი განხორციელდეს 1 კაბელის გავლით არის ციფრული შეერთება.

ანალოგური შეერთების პრობლემები

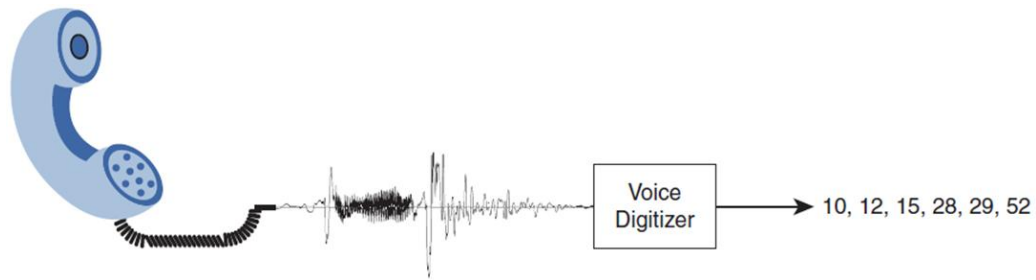
რეპიტერები:

- . გამლიერებული ხმა = გაზლიერებული ხმაური
- . მრავალჯერ რეგენერირებული სიგნალი = რთულად გარჩევადი ხმა

კავშირის რაოდენობა= ფიზიკური ხაზის რაოდენობა

ანალოგურიდან ციფრულზე გადასვლა

მარტივად ავიღოთ ციფრული სიგნალი, მივანიჭოთ მათ ნომრები ხმის დონის მიხედვით, ნაცვლად ელექტრული სიგნალების კომბინაციებისა. „ხმის გაციფრულება“- ზესაუბრისას იგულისხმება ანალოგური სიგნალის რიცხვების მიმდევრობად გარდაქმნაზე. კავშირის მეორე ბოლოზე მოხდება მათი თავდაპირველ სახეზე (ანალოგურზე) დაბრუნება.

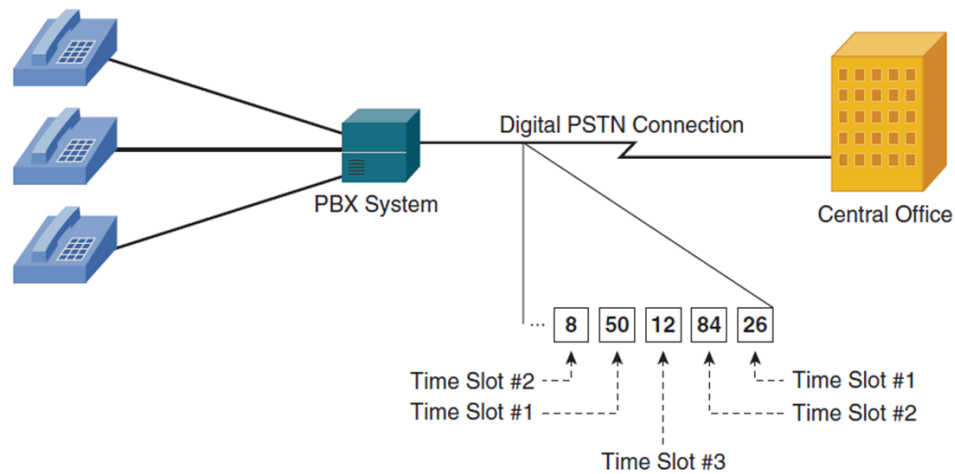


ნახ. 4. ანალოგიური სიგნალის კონვერტირება ციფრულში

თითოეული გაგზავნილი ნომერი წარმოადგენს ხმას, რომელიც ვიღაცამ გამოსცა ტელეფონის ყურმილში.

თანამედროვე ქსელურ აპარატურას მარტივად შეუძლია გადაამისამართოს ციფრული მნიშვნელობა ნებისმიერ მანძილზე და კაბელს შეუძლია გაატაროს ხმა ყოველგვარი დეგრადაციის და ხმაურის დამატების გარეშე, რაც ჭრის სიგნალის დამახინჯების პრობლემას, რომელიც გვხვდებოდა ანალოგურ ტელეფონიაში.

მიუხედავად ამისა ჩნდება კითხვა: შეუძლია თუ არა ციფრულ სიგნალს გადაჭრას დიდი რაოდენობით კაბელების საჭიროების პრობლემა, რომელიც მრავალი დაკავშირების ერთდროულად განსახორციელებლად არის საჭირო? რა თქმა უნდა შეუძლია. ციფრული ხმა იყენებს ტექნოლოგიას, რომელიც ცნობილია როგორც time-division multiplexing (TDM - მულტიპლექსირებადროითი დაყოფით). TDM საშუალებას იძლევა, რომ მრავალმა ხმოვანმა ინფორმაციამ იმოძრაოს ერთად ერთი (4 წვერიანი) კაბელისგავლით. რადგან ბევრი საუბარი გადაყვანილია ციფრულ ფორმატში, რიცხვითი მნიშვნელობები გადაიცემა სპეციფიური დროითი სლოტებით (დროითი დაყოფით) რაც ახდენს ცალკეული დიალოგის დიფერენცირებას. ნახ. 5-ზე გამოსახულია 3 სხვადასხვა ხმოვანი დიალოგი ციფრული კავშირის დროს.



ნახ. 5. TDM ხმოვანი არხები

შენიშვნა: ნახ. 5-ზე დროითი სლოტების ნომრები მოცემულია ათობითში 1-დან 10-მდე, სინამდვილეში ისინი ითარგმნება და გადაიცემა ორობითში

პრობლემა 1: დიდ მანძილზე სიგნალის დეგრადაცია-მოგვარებულია.

პრობლემა 2: კაბელების დიდი რაოდენობა - მოგვარებულია.

რა არის PBX

მრავალი მსხვილი კომპანია სარგებლობსათასობით ტელეფონით. PSTN-ის შემთხვევაში ძნელი წარმოსადგენი არ იქნება თუ რამდენ ქსელთან და რესურსებთან გვექნება საქმე. ამის ნაცვლად კომპანიები იყენებენ PBX-ს რათა მართონ საკუთარი შიდა ტელეფონები. ეს საშუალებას აძლევს კომპანიის თანამშრომლებს განახორციელონ სატელეფონო კომუნიკაცია ყოველგვარი შეზღუდვებისა და დამატებითი ფინანსური დანახარჯების გარეშე. კომპანიის გარეთ PSTN-სთან დაკავშირებისთვის გამოიყენება კომპანიის trunk ლინკი.

PBXარის სისტემა, რომელიც აკავშირებს კომპანიის ტელეფონებს public ტელეფონიის ქსელთან და ასევე მობილურ ოპერატორებთან. IP PBX არის PBX-ის ნაირსახეობა, რომელიც ახდენს აუდიო, ვიდეო და მესენჯერ პროგრამების კავშირს TCP/IP პროტოკოლების ოჯახის (Transmission Control Protocol/the Internet Protocol) გამოყენებით. ასევე სატელეფონო კომუნიკაციისთვის ის აკავშირებს Internal (შიდა) ქსელს PSTN-თან.

IPPBX შეიძლება იყოს ფიზიკური (Hardware), ვირტუალი ან პროგრამა (Software) სისტემა.

PBX სისტემა ერთი შეხედვით გავს ყუთს, რომელსაც აქვს ბევრი კარტა. თითოეულ კარტას აქვს თავისი დანიშნულება.

- **ლაინ კარტა (Line cards)** - უზრუნველყოფს კავშირს PBX -სა და ტელეფონებს შორის;
- **ტრანკ კარტა (Trunk cards)**- უზრუნველყოფს კავშირს PBX სისტემებს შორის, ან PBX -სა და PSTN-ს შორის;
- **Control complex**- სისტემა, საიდანაც ხდება PBX-ის მართვა. Control complex შეიცავს ზარების კონფიგურაციას, მარშუტიზაციას და მართვის ფუნქციებს. ისევე როგორც ქსელის შემთხვევაში ამაპარატურაზე უმნიშვნელო ჩავარდნამაც კი შეიძლება შექმნას დიდი პრობლემები. PBX სისტემის მწარმოებლების უმეტესი გვთავაზობს 99,999% uptime-ს და მოწყობილობისთვის 7-დან 10 წლამდე სასიცოცხლო გარანტიას.

PSTN-ის და VoIP-ის შედარება და განმასხვავებელი ნიშნები

რადგანაც PSTN იყენებს წრიულ ტექნიკას. ის 2 ჰოსტს შორის კავშირის დროს იკავებს 1 მთლიან ხაზს, რასაც დიდი რესურსი ჭირდება. ორი ჰოსტის კომუნიკაციისას კავშირის არხი დაკავებული მთელი კომუნიკაციის პროცესში, მიუხედავად იმისა არის თუ არა მათ შორის აქტიური კავშირი (გადაიცემა თუ არა ხმოვანი მონაცემები). თუ ქსელში არ ხდება

ხმოვანი მონაცემების გადაცემა, მაშინ რესურსის გამოყენება მოხდება უაზროდ,რაც ტრადიციული ტელეფონიის ერთერთი უარყოფითი მხარეა.PSTN-ისგან განსხვავებით VoIPიყენებს packet switching-ს,მომხმარებლის ხმა კონვერტირდება ციფრულ სიგნალად და იყოფა პაკეტებად, რომელიც შემდგომ გადაიცემა Intranet ან Extranet ქსელის გამოყენებით მიმღებ სისტემაზე.მიმღებ მოწყობილობაზე პაკეტები გროვდება, იწყობა გამოსავალ ციფრულ მონაცემად და შემდეგ გარდაიქმნება ისევ ხმოვან სიგნალად.

VoIPიყენებს packet switching-ს, სადაც ქსელის რესურსები არ რეზერვირდება.პაკეტები ისე იგზავნება, რომ ამისათვის bandwidth-ის დარეზერვება არ არი საჭირო.თუ რომელიმე ლინკი დაკავებულია სხვა პაკეტების გასაგზავნად, კონკრეტულ პაკეტებს მოუწევთ რიგში ჩადგომა. ინტერნეტი ცდილობს რომ პაკეტები ყოველთვის დროულად მივიდეს დანიშნულების ადგილზე.

რა არის ახალი VoIP-ში

ის რაც ჩვენ აღვწერეთ ზემოთ, ხმოვანის სიგნალების გადაყვანა ორობითში, 1 და 0 ში, დიდი ხანია აღარ არის სიახლე. ხმოვანი სიგნალის გადაყვანას ციფრულში უკვე „ძველ სკოლა“-საც (oldschool) კი უწოდებენ.

ისმის კითხვა: რა არის ახალი VoIP -ში? პასუხი შემდეგია: „ძველი სკოლა“-ის (oldschool) 1-ების და 0-ების აღება, მათი frame-ში ჩადება და სათაურის ზოლში IP მისამართების ინფორმაციის დამატება.VoIP პაკეტი უკვე მზად არის ქსელში გასაგზავნად, მაგრამ ეს არც თუ ისე მარტივი საქმეა, რადგან ჩვენი პრობლემაა დავრწმუნდეთ, რომ პაკეტი მივიდა დანიშნულების ადგილზე დროულად და ხარისხის დაუკარგავად(QoS – Quality of Service),ავირჩიოთ სწორი კოდირების და დეკოდირების მეთოდი, დავრწმუნდეთ, რომ პაკეტები არ მოხვდება უცხო ადამიანის ხელშიდა სხვა მრავალი.სანამ

ამ პრობლემების განხილვაზე გადავალთ თვალი გადავავლოთ VoIP-ის ახალი შესაძლებლობებს.

VoIP: რატომ არის მნიშვნელოვანი

როდესაც VoIP-ის შესახებ პირველად იგებენ, ხშირად ამბობენ: „ესე იგი ხმას ვაგზავნი ინტერნეტის მეშვეობითგადამცემი გარემოს გამოყენებით ნაცვლად ტელეფონის კაბელებისა. რა არის მასში განსაკუთრებული?“ ერთი შეხედვით გეგონებათ, რომ ყველაზე მნიშვნელოვანი უპირატესობა კაბელების ხარჯების დაზოგვაა. თვალი გადავავლოთ თუ რა უპირატესობები აქ VoIP -ს ბიზნესისა თუ კერძო მომხმარებლებისთვის.

VoIP-ის დამახასიათებელი ნიშნები და უპირატესობები

VoIP-ს ტრადიციულ ტელეფონებთან შედარებითგააჩნია მრავალი ახალი მახასიათებელი, რომელიც მორგებულია როგორც ბიზნეს ასევე კერძო მომხმარებლებზე. ჩამოვთვალოთ რამდენიმე ახალი დამახასიათებელი ნიშანი რომელიც გვხდება VoIP-ში.

კაბელებზე გაწეული ხარჯის შემცირება: VoIP-ის გამოყენება ანახევრებს კაბელებზე გაწეულხარჯს, რადგანაც VoIP იყენებს 1 Ethernet კაბელს, ნაცვლად ცალ-ცალკე აღებული საინფორმაციო და ხმოვანი კაბელებისა;

ზარების ჩანაწერების ონლაინ რეჟიმში ნახვა- აღრიცხვა ყველა შემოსულ და გასულ ზარებს;

არ შემაწუხო (Do Not Disturb) - იძლევა საშუალებას ავტომატურ რეჟიმში მოხდეს ყველა კონკრეტული ზარის გადამისამართება ხმოვან-ფოსტაზე. სურვილისამებრ, ასევე შესაძლებელია ზარის გადამისამართების დროის წინასწარ განსაზღვრა;

Locate me - შესაძლებელია VoIP სერვისით, შესაბამისი კონფიგურაციის შემთხვევაში, რამდენიმე ზარის ერთდროულად განხორციელება. ეს დამახასიათებელი ნიშანი ძალზედ გამოსადეგია ისეთ შემთხვევებში, როდესაც საჭიროა ხმოვანი და/ან ვიდეო კონფერენციის წარმართვა რამდენიმე ადგილთან. მაგალითად, შეიძლება დააყენოთ რომ დაირეკოს ერთდროულად როგორც თქვენს სამსახურის ტელეფონზე ასევე სახლის ტელეფონსა და მობილურ ტელეფონზე. ასეთ შემთხვევაში მნიშვნელოვანი ზარისგამოტოვების ალბათობა მცირეა;

ონლაინ ხმოვანი ფოსტა - ეს სერვისი მუშაობს სტანდარტული ხმოვანი ფოსტის მსგავსად. მას ასევე დამატებული აქვს ახალი ფუნქციები. იძლევა ფოსტის შემოწმების საშუალებას არა მარტო ნებისმიერი ტელეფონიდან არამედ ნებისმიერი კომპიუტერიდანაც. ონლაინ ხმოვანი ფოსტით შესაძლებელია ინტერნეტ ბრაუზერის გამოყენებით შეტყობინებების მოსმენა კომპიუტერზე. ასევე შესაძლებელია დაკონფიგურირდეს შეტყობინებების ავტომატურად გადაგზავნა იმეილზე;

გაერთიანებული ელექტრონული ფოსტა, ხმოვანი ფოსტა და ფაქსი: შესაძლებელია ყველა სახის შეტყობინების გაგზავნა მომხმარებლის ელექტრონულ ფოსტაზე. ეს საშუალებას აძლევს მომხმარებელს ყველა სახის შეტყობინება ერთ ადგილას მიიღოს და მარტივად უპასუხოს, გადამისამართოს ან დააარქივოს ისინი;

კონფერენცია. გამარტივებულია კონფერენციის გაკეთებაც. ზოგიერთი პროვაიდერი თვითონ ქმნის ასეთ სერვისს და სთავაზობს მას მომხმარებლებს. ასეთი სერვისით

შესაძლებელია რამდენიმე ადგილთან ხმოვანი და/ან ვიდეო კონფერენციის ერთდროული წარმართვა, როგორც Intranet ისე Extranet ქსელში;

ზარის გადამისამართება - იძლევა საშუალებას მარტივად მოხდეს ერთი ნომრიდან ზარის გადამისამართება სხვა ნომერზე;

ვირტუალური ტელეფონი - პროგრამა, რომელიც ყენდება კომპიუტერზე და იძლევა მისი გამოყენების შესაძლებლობას ჩვეულებრივი ტელეფონის მსგავსად. ამისთვის არსებობს რამდენიმე უფასო და ფასიანი პროგრამა;

მრავალი არხი- ეს დამახასიათებელი ნიშანი საშუალებას გვაძლევს ბევრი ტელეფონის მაგივრად გვქონდეს 1 ტელეფონი რომელზეც გვექნება რამდენიმე ნომერი. ეს სერვისი განსაკუთრებით გამოსადეგია კომპანიებისათვის, რომლებსაც რამდენიმე ნომერი აქვთ.

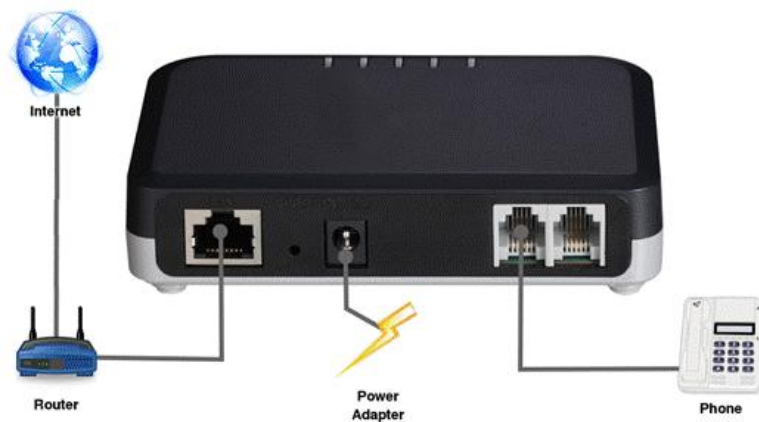
ღია, შეთავსებადი სტანდარტები: იმავე გზით, რა გზითაც შესაძლებელია Apple-ს, Dell-ის, IBM-ის და სხვა მწარმოებლების მიერ შექმნილი პერსონალურ კომპიუტერების დავაკავშიროთ ერთ ქსელში, შესაძლებელია ერთმანეთს დაუკავშირდეს მოწყობილობები სხვადასხვა სატელეფონო მომწოდებლებისგან. ეს ბიზნესს საშუალებას მისცემს მწარმოებლის მიუხედავად აირჩიოს მისთვის ყველაზე ხელსაყრელი აღჭურვილობა.

ფასისა და შესაძლებლობების გათვალისწინებით VoIP ტექნოლოგია უფრო და უფრო ფართოდ მოხმარებადი ხდება. მისი მომხმარებლების რიცხვი როგორც ბიზნეს ასევე ინდივიდუალური მოხმარებლების სახით დღითიდღე უფრო და უფრო იზრდება. VoIP ტექნოლოგიის გავრცელების 3 ძირითადი მიზეზი არის: იაფი ზარები, იაფი ინფრასტრუქტურა და Voice -ს და Data-ს ერთმანეთთან ინტეგრაცია.

VoIP ის განსხვავებული ფორმები

VoIP-ის გამოყენების შემთხვევაში არსებობს ზარის განხორციელების რამდენიმე მეთოდი. ესენია:

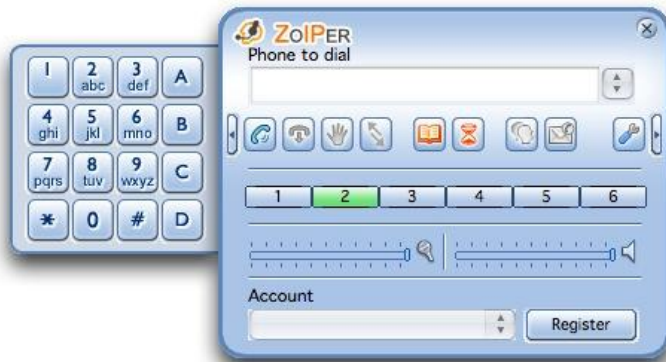
ATA- სპეციალური მოწყობილობა ATA (Analog to Telephone Adapter) საშუალებას გვაძლევს ჩვეულებრივი ტელეფონი მიუერთდეს ინტერნეტს ანკომპიუტერს და შესაძლებელია გახადოს VoIP-ით სარგებლობა. ATA-ის ანალოგური სიგნალისციფრულ სიგნალად გარდამქმნელი მოწყობილობა. ის იღებს ანალოგურ სიგნალს ტრადიციული ტელეფონიდან და გარდაქმნის ციფრულად რათა ქსელური გადამცემი გარემოს გამოყენებით მოხდეს მისი ინტერნეტში გადაცემა.



IP ტელეფონები - ეს სპეციალური ტელეფონები თითქმის არაფრით განსხვავდებიან ჩვეულებრივი ტელეფონებისგან, მათაც აქვთ ყურმილი და ციფერბლატები, მაგრამ სტანდარტული RJ-11 კონექტორის ნაცვლად IP ტელეფონებს აქვთ RJ-45 Ethernet კონექტორი. IP ტელეფონები პირდაპირ როუტერზე არიან მიერთებული და გააჩნიათ ყველა საჭირო Hardware და Software რათა განხორციელდეს IP ზარი. ასევე არსებობს უკაბელო IP ტელეფონები, რომლებიც wi-fi სიგნალზე მუშაობენ.



კომპიუტერები- არსებობს რამდენიმე ფასიანი და უფასო პროგრამა რომლებიც მარტივად შეიძლება დაყენდეს კომპიუტერზე და იქნას გამოყენებული ისევე როგორც IP ტელეფონი. ამისათვის საჭიროა მიკროფონი, დინამიკები, ხმის დაფა და ინტერნეტ შეერთება.



მოწყობილობები რომლებიც გამოიყენება VoIP ტექნოლოგიაში

ინტერნეტ ტელეფონიის არქიტექტურა ძალიან გავს სტანდარტული ტელეფონის არქიტექტურას, მაგრამ რა თქმა უნდ გააჩნია თავისი დამახასიათებელი ნიშნები.

ძირითადად შევხვდებით ქვემოთ ჩამოთვლილ მოწყობილობებს:

- **Gateway:** Gateways არის მოწყობილობა, რომელიც ახდენს კომუნიკაციას ტელეფონის სიგნალსა და IP ბოლო წერტილს შორის;
- **Gatekeeper:** Gatekeeper -მა იცის რამდენი მომხმარებელია დაკავშირებული და სად არიან ისინი განლაგებულები. Gatekeeper -ზე დარეგისტრირებული შეიძლება დაიყოს ჯგუფებად, რომელსაც ზონას უწოდებენ;
- **IP ტელეფონი:** მოწყობილობა, რომელმაც ჩაანაცვლა სტანდარტული ტელეფონები და აქვთ VoIP სერვისის მხარდაჭერის უნარი;
- **Software ტელეფონი:** კომპიუტერზე არსებული სპეციალური პროგრამა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ზარების განხორციელება და გამუშაოთ ისე როგორც ჩვეულებრივი ტელეფონი.

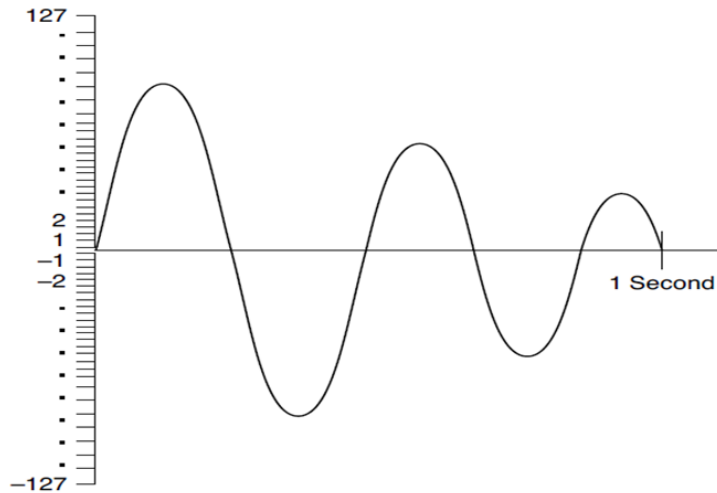
ხმოვანი პაკეტების კონვერტაციის პროცესი

დიდი ხნის წინათ პროფესორმა ჰარი ნისქუითმა (და სხვა მრავალმა) შექმნა პროცესი, რომელიც ამოღებს საშუალებას აღჭურვილობას გარდაქმნას ანალოგური სიგნალი (ელექტროტალღები) ციფრულ ფორმატში (1 და 0). ბევრი გამოკვლევის შემდეგ ნისქუითმა აღმოაჩინა რომ მას შეეძლო აუდიო ტალღების რეკონსტრუირება, ისე რომ გაზრდილიყო გარჩევადობა.

ჩამოთვლილია რამდენიმე მნიშვნელოვანი ფაქტი:

- საშუალოდ ადამიანის ყურს შეუძლია ხმის გარჩევა 20–20,000 Hz სიხშირეზე;
- ადამიანი ლაპარაკის დროს იყენებს 200–9,000 Hz სიხშირეს;
- ტელეფონის ხაზები გადასცემენ ხმას 300–3,400 Hz სიხშირეზე;
- ნისქუითის თეორიის თანახმად შესაძლებელია გადაცემა 300–4,000 Hz სიხშირეზე.

მინიშნება: (300–3,400 Hz) იძლევა საკმარის ხმის ხარისხს, რათა მოხდეს ადამიანის და მისი ხასიათის ამოცნობა.



ნახ. ანალოგური ხმოვანი სიგნალის კონვერტირება ციფრულში

ანალოგური სიგნალის ციფრულში გადაყვანის ამ მეთოდს ეწოდება კვანტირება. რადგან ინფორმაციის 1 ბაიტს შეიძლება ნიშნავდეს მხოლოდ 0 დან 255 მდე. ხმოვანი შკალის კვანტირებას შეუძლია მიაღწიოს მაქსიმალურ პიკზე +127 და მინიმალურზე -127.

კოდეკები

ციფრულში გადაყვანის პროცესში ბოლო ნაბიჯი არის კომპრესიის ზომების მიღება.

კოდეკი გვაძლევს კოდირების და დეკოდირების საშუალებას. აკონვერტირებს აუდიო სიგნალს დაკომპრესებულ ციფრულ ფორმად და ამზადებს გასაგზავნად და ასევე შემდეგ მიღებულ სიგნალს უკეთებს უკუკომპრესაციას და ამუშავებს აუდიო სიგნალს. იმისათვის, რომ 2 მა მხარემ შეძლოს ერთმანეთთან კავშირის დამყარება, ამისათვის აუცილებელია რომ ორივე მხარეს ემთხვეოდეს კოდეკები. ქვემოთ ჩამოთვლილია რამოდენიმე ყველაზე გავრცელებული კოდეკი, შემდეგი მონაცემებით: დასახელება, სიჩქარის მოხმარება და შეფასების კოეფიციენტი (100 ადამიანს მოასმენინეს საუბარი მოცემული კოდეკებით და 5 ბალიანი სისტემით შეაფასებინეს ხარისხი).

Table 1-2 *Audio Codec Bandwidth and MOS Values*

Codec	Bandwidth Consumed	MOS
G.711	64 kbps	4.1
Internet Low Bitrate Codec (iLBC)	15.2 kbps	4.1
G.729	8 kbps	3.92
G.726	32 kbps	3.85
G.729a	8 kbps	3.7
G.728	16 kbps	3.61

ვინ ადგენს წესებს VoIP -ისთვის

- IETF(International Engineering Task Force)
ინჟინრებისგაერთიანება, რომელიც ახდენს პროტოკოლების სტანდარტიზაციას, რომლებიც განსაზღვრავენ, თუ როგორ უნდა იმუშაოს ინტერნეტ მადაინტერნეტ პროტოკოლებმა. <http://www.ietf.org>
- ITU (International Telecommunications Union)
საერთაშორისო ორგანიზაცია United Nations System-ში, სადაც მთავრობები და კერძო სექტორები ახდენენ გლობალური ტელეკომუნიკაციებს და სერვისების კოორდინირებას. <http://www.itu.int>

პროტოკოლები

პროტოკოლები არის წესების ან პროცედურების ნაკრები, რომელზეც კომუნიკაციაში მონაწილეები თანხმდებიან ქსელში ინფორმაციის გაცვლის დროს.

განვიხილოთ რამოდენიმე ცნობილი პროტოკოლი:

H.323: არის სტანდარტი რომელიც გამოიყენება ვიდეო კონფერენციების გასამართად, ხმოვანი და სხვა საინფორმაციო პაკეტების გასაცვლელად ქსელში;

SIP: Session Initiation Protocol (SIP) გამოიყენება VoIP კავშირის დასამყარებლად. ის ამუშავებს საჭირო პროტოკოლებს და მექანიზმებს, რათა მომხმარებლები დაუკავშირდნენ პროქსი სერვერებს სხვადასხვა სერვისით სარგებლობისთვის. მაგალითად, ზარის გადამისამართება, ნომრის ამოცნობა და ა.შ.

MGCP: Media Gateway Control Protocol გამოიყენება სატელეფონო Gateway-ების გასაკონტროლებლად. სატელეფონი Gateway არის ქსელის ნაწილი, რომელიც აკავშირებს აუდიო სიგნალებს და frame-ებს, რომლებიც მოძრაობენ ინტერნეტში;

RTP: The Real-time Transport Protocol (RTP) ახდენს რეალურ დროში ისეთი პაკეტების ტრანსპორტირებას როგორიცაა აუდიო, ვიდეო და სხვა. ის არ იყენებს რესურსების დარეზერვებას და არ იძლევა ხარისხის გარანტიას. მას დამატებით აქ კონტროლის პროტოკოლი (RTCP), რათა მოხდეს პაკეტების დანიშნულების ადგილზე მისვლის მონიტორინგი;

RTCP: RTP Control Protocol (RTCP) პერიოდულად აგზავნის კონტროლ პაკეტებს სესიის ყველა მონაწილესთან. ეს პროტოკოლი განასხვავებს frame და კონტროლ პაკეტებს, მაგალითად რომ გამოიყენონ სხვადასხვა UDP პორტები;

Skinnny (SCCP): არის cisco-ს კუთვნილი სისტემა, რომელიც ახდენს skinny-ს კლიენტების კომუნიკაციას H.323 სისტემასთან, Call Manager-ში დამატებითი ფუნქციების ჩატვირთვით.

QoS

სერვისის ხარისხიანობა არის VoIP-ის წარმატების აუცილებელი პირობა. ადამიანის ყური ძალიან მგრძნობიარეა და ამჩნევს ხმის პატარა ცვლილებებსაც კი. ხარისხი იკარგება მაშინ როდესაც პაკეტები იგზავნება არასაიმედო ქსელის საშუალებით.

VoIP-ში QoS ის გაზრდის რამოდენიმე მეთოდი არსებობს. ესენია:

TOS (Type Of Service) ბიტების გამოყენება IPHeader -ში ხმოვანი პაკეტებისთვის პრიორიტეტის მისანიჭებლად, თითოეულ ხმოვან პაკეტს IPHeader-ში ემატება სპეციალურ ტაგი ანუ იარლიყი რომელის გამოყენებითაც ქსელური მოწყობილობები ხმოვან პაკეტებს განასხვავებენ სხვა პაკეტებისგან და მიანიჭებენ მათ უპირატესობას, ჯერ გაატარებენ ხმოვან პაკეტებს და შემდეგ სხვა დანარჩენებს.

იმისათვის რომ ხარისხი არ დაიკარგოს, აუცილებლად უნდა მიექცეს ყურადღება შემდეგ მონაცემებს,

- სიჩქარე- სიჩქარე არ უდნა 64 kbs ზე ნაკლები, რათა არ შეიქმნას პრობლემები;
- დილეი და ჯიტერი უნდა იყოს რაც შეიძლება მცირე, რათა არ მოხდეს ხმის დაყოვნება;
- დაკარგული პაკეტების აღდგენა უნდა მოხდეს მაქსიმალურად სწრაფად, რათა არ იყოს შესამჩნევი ხმის კარგვა;
- უნდა მოხდეს ექოს კომპენსაცია, რათა არ წარმოიშვას ხმაური;
- უნდა იქნეს მიღებული ყველა ზომები საიმედოობისათვის, რომ არ მოხდეს კავშირის დაკარგვა;
- დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს უსაფრთხოებას, რათა პაკეტები არ აღმოჩნდეს უცხო ადამიანის ხელში.

პრაქტიკულის აღწერა.

ჩემი ნაშრომის მიზანი იყო მეჩვენებინა თუ რა არის ზოგადად VoIP ტენოლოგია, რა დამახასიათებელი ნიშნები გააჩნია მას და რითი ჯობს ის ტრადიციულ ტელეფონს, PSTN-ს. უკეთესი თვალსაჩინოებისთვის მინდა თეორიასთან ერთად განვიხილო პრაქტიკული მაგალითი.

პრაქტიკული მაგალითისთვის გამოვიყენებ სოფთვეარ Elastix-ს. Elastix არის open source(ღია კოდი) გაერთიანებული ტელეკომუნიკაციების სერვერი, რომელშიც ერთიანდება IP PBX, Email, IM, Faxing და სხვა შერეული ფუნქციები. Elastix დაფუძნებულია Asterisk -ის ბაზაზე(ლინუქსის სოფთვეარი (Software) ტელეფონიის PBX ებისთვის).

Elastix გარდა სატელეფონო ზარების განხორციელებისა გვადლევს დამატებით უამრავ შესაძლებლობას, მაგალითად როგორებიცაა: მიგება - როდესაც ვინმე რეკავს კონკრეტულ ნომერზე ის ავტომატურ რეჟიმში მოისმენს სპეციალურად ჩვენს მიერ წინასწარ ჩაწერილ ჩანაწერს. შავი სიები - განვსაზღვროთ ნომრები რომლებსაც აკრძალვით ჩვენთან დარეკვა. Follow me - თუ კონკრეტული ნომერი არ პასუხობს ზარს, შეიძლება ეს ზარი განსაზღვრული დროის შემდეგ ავტომატურად გადამისამართდეს სხვა ნომერზე, თუნდაც მობილურ ტელეფონზე. ჯგუფები - საშუალებას გვადლევს დავაჯგუფოდ ნომრები ჩვენი სურვილისამებრ. IVR ანუ ინტერაქტიული ხმოვანი მოპასუხე - ის ავტომატურ რეჟიმში ატყობინებს ხალხს , თუ რომელი ღილაკის დაჭერის შემთხვევაში , რომელ ნომერსა თუ ნომრების ჯგუფზე გადაერთვება. რიგები - რიგები ძალიან საჭირო და გამოსადეგარი ფუნქციაა ქოლ ცენტრებისთვის(და არა მარტო), თუ ყველა ოპერატორი დაკავებულია, დამრეკი დგება რიგში და არ ეთიშება ზარი, როგორც კი რომელიმე ოპერატორი განთავისუფლდება, მაშინვე შევა მასთან ზარი. Music on hold - შესაძლებელია დაყოვნების ან ზარის გასვლის დროს სტანდარტული სიგნალის ნაცვლად დავაყენოთ ჩვენთვის სასურველი მუსიკა. ასევე შესაძლებელია ზარების განხორციელების შეზღუდვის დაწესება დროის მიხედვით, მაგალითად ზარები განხორციელდეს მხოლოდ სამუშაო საათებში. შესაძლებელია ზარებს ჩაწერა და მათი მონიტორინგიც ასევე ხმოვანი ფოსტისა და ფაქსის ინეგრირებაც და რადგანაც Elastix მთლიანად ღია კოდია მასზე

შესაბამისი ცოდნის შემთხვევაში შესაძლებელია ნებისმიერი დამატებითი ფუნქციის დამატება.

პრაქტიკული ამოცანის განსახორციელებლად ჩვენ დაგვჭირდება თავისუფალი ადგილი სერვერზე. ომპიუტერული რესურსები მინიმუმ: 800Mhz პროცესორის სიხშირე, 312 MB ოპერატიული მეხსიერება, 8GB მყარ დისკზე(ზომა განისაზღვრება კლიენტის მოთხოვნების შესაბამისად, ზარების ჩაწერა, მონიტორინგი, ავტო მოპასუხეები), 10/100 ქსელის კარტა და Elastix - ის იმიჯი, რომელიც უფასოდ შეგვიძლია გადმოვწეროთ ოფიციალური საიტიდან <http://www.elastix.org/> და რა თქმა უნდა ნომერი(პროვაიდერის მიერ მოწოდებული ინფორმაციით), რომელიც უნდა დავარეგისტრიროთ ჩვენს სერვერზე.

პირველ რიგში უნდა დავაყენოთ Elastix ჩვენს სერვერზე. ფიზიკური სერვერის არსებობის შემთხვევაში ვდებთ დისკს რომელზეც ჩაწერილი იქნება იმიჯი ან ვაგდებთ ამ იმიჯს ვირტუალურ მანქანაში .



- To install or upgrade in graphical mode, press the <ENTER> key.
- To install or upgrade in text mode, type: linux text <ENTER>.
- Use the function keys listed below for more information.

[F1-Main] [F2-Options] [F3-General] [F4-Kernel] [F5-Rescue]
boot: _

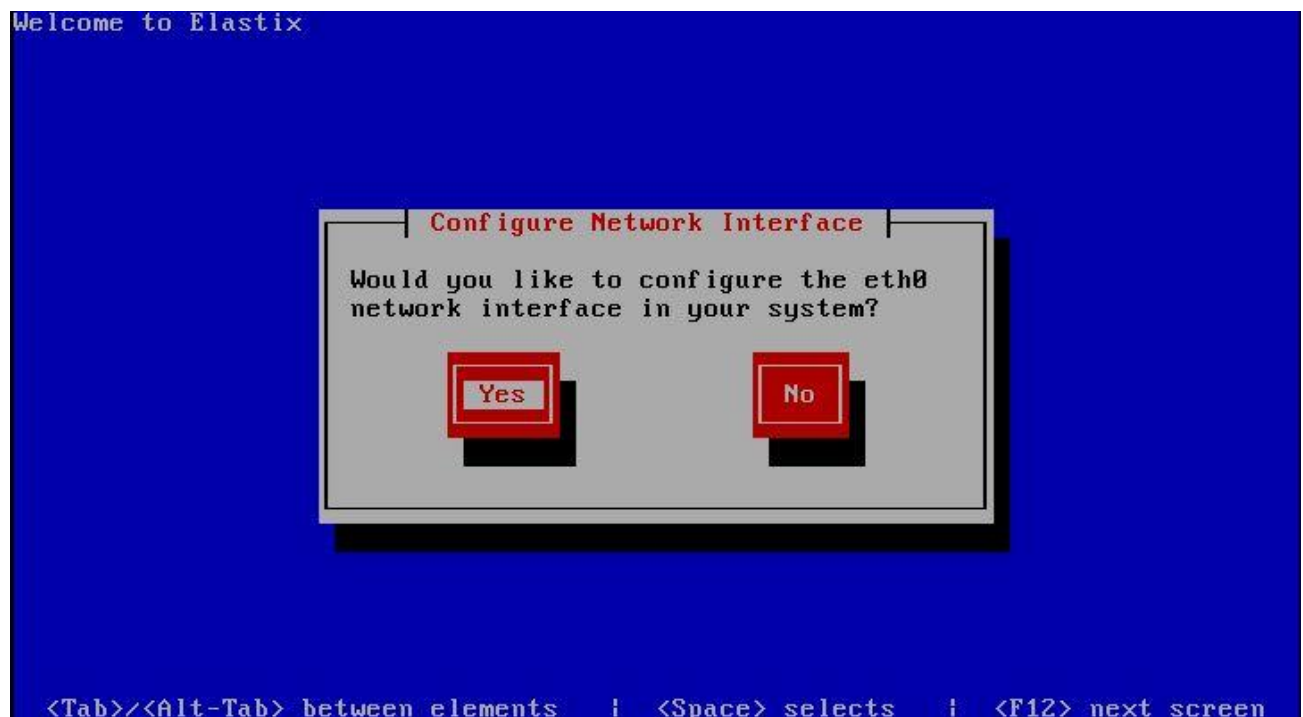
გამოჩნდება მსგავსი ფანჯარა სადაც უბრალოდ ვაჭერთ ენთერს და გადავდივართ შემდეგ ნაბიჯზე. შემდეგი ნაბიჯი არის ენის არჩევა



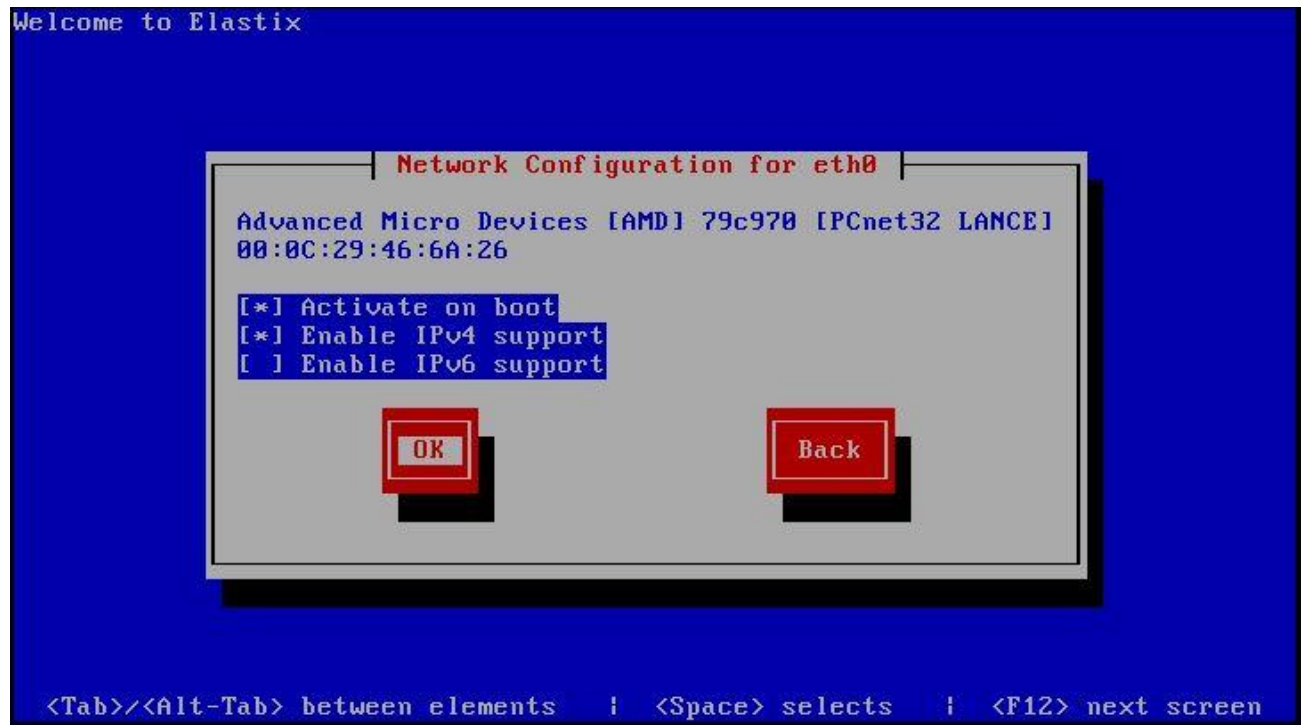
- ენის განსაზღვრის შემდეგ ვირჩევთ დისკს სადაც გვინდა დაყენდეს სერვერი.



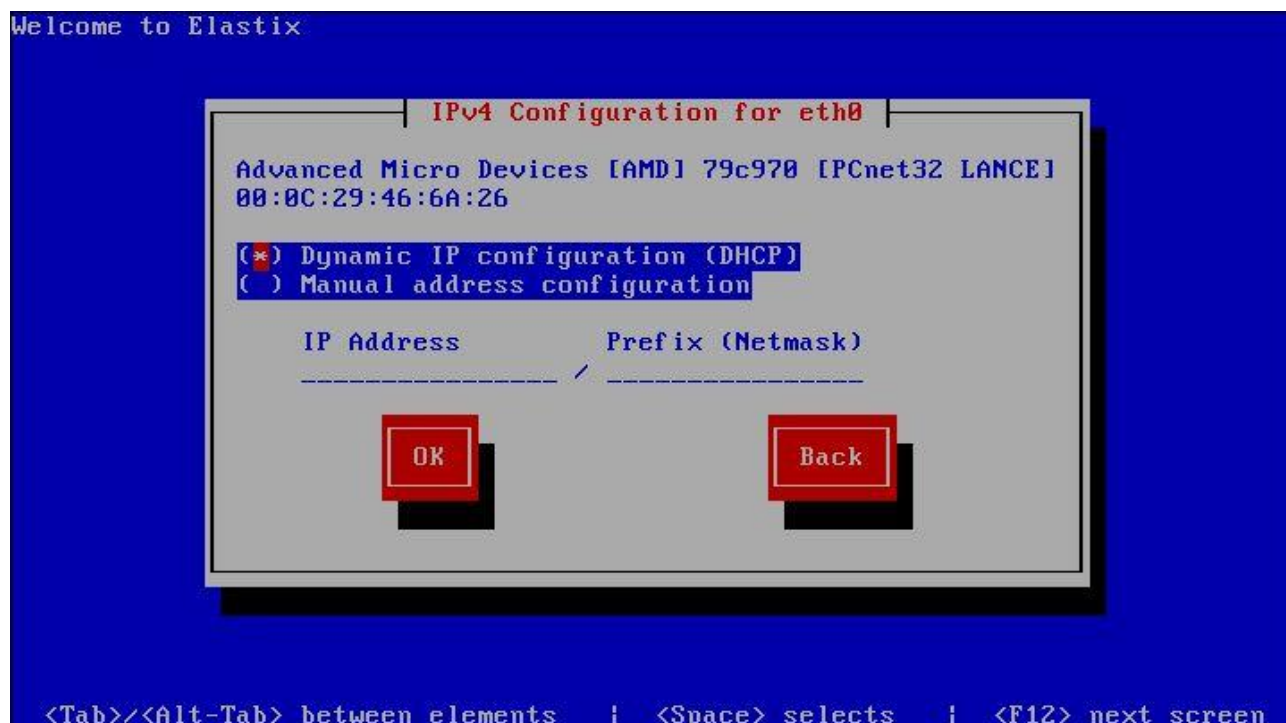
- ვახდენთ ქსელური ინტერფეისის კონფიგურაციას.



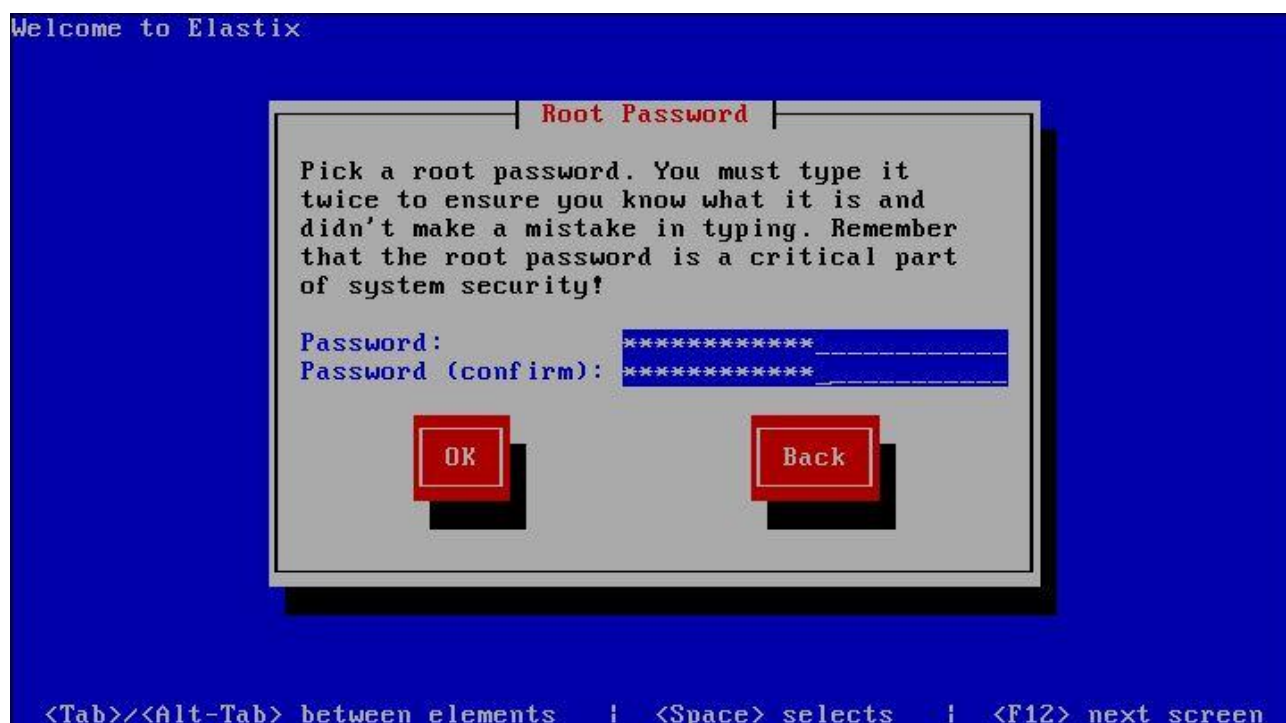
- IPv4-ს ვიყენებთ თუ IPv6



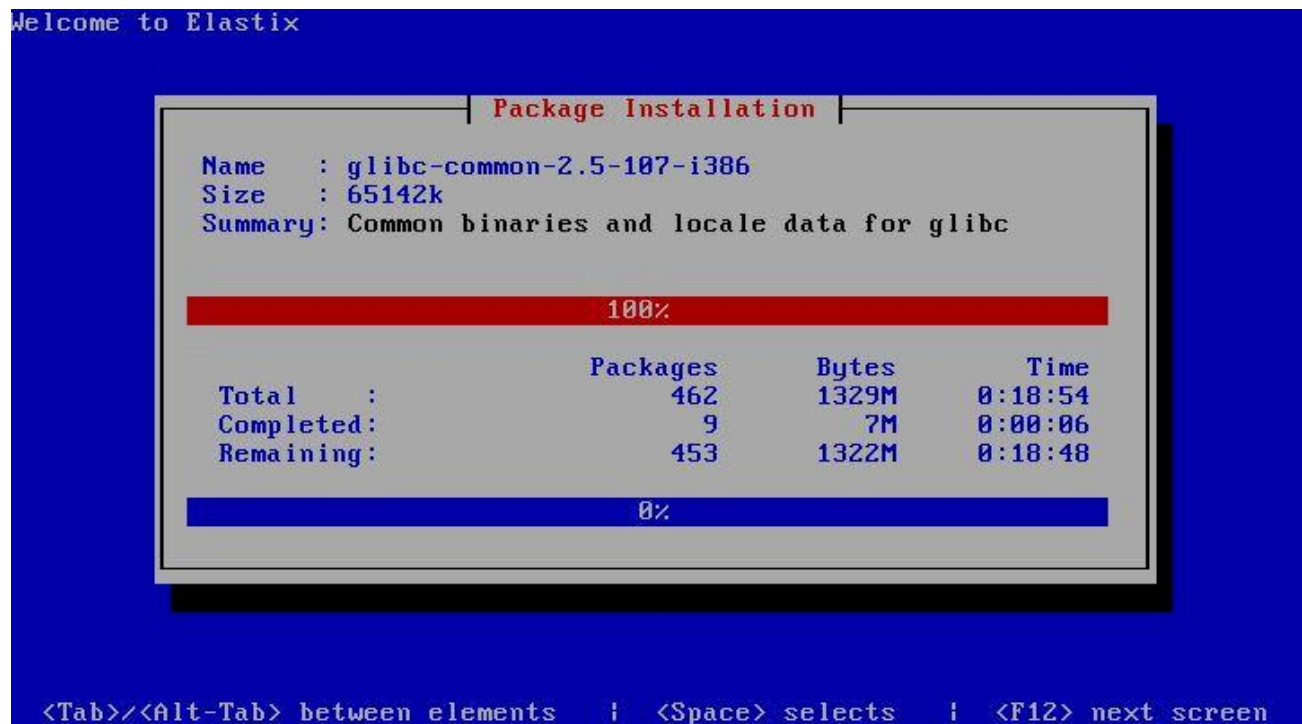
- დინამიურად აიღებს IP მისამართს თუ სტატიკურად უნდა გავუწეროთ ხელით



- ვადებთ პაროლს რუთზე. პაროლს ვიმეორებთ 2 ჯერ რათა გამოვრიცხოთ შეცდომა .
ეს პაროლი არის სერვერის უსაფრთხოების ყველაზე კრიტიკული ნაწილი და მისი
დავიწყება ან სხვებისთვის გაზიარება დაუშვებელია .



- პაროლის შეყვანის შემდეგ დაიწყება ინსტალაცია .



ინსტალაციის დასრულების შემდეგ შევდივართ ლინუქსის command line-ში.

```
CentOS release 5.9 (Final)
Kernel 2.6.18-348.1.1.el5 on an i686

localhost login: _
```

შეგვყავს ჩვენს მიერ დაყენებული პაროლი და თუ სერვერს IP მისამართი დინამიურად ავადებიანთ ვიგებთ IP -ს ifconfig ბრძანებით.

```
made to system files through here may be lost when doing an update.

To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://192.168.69.41

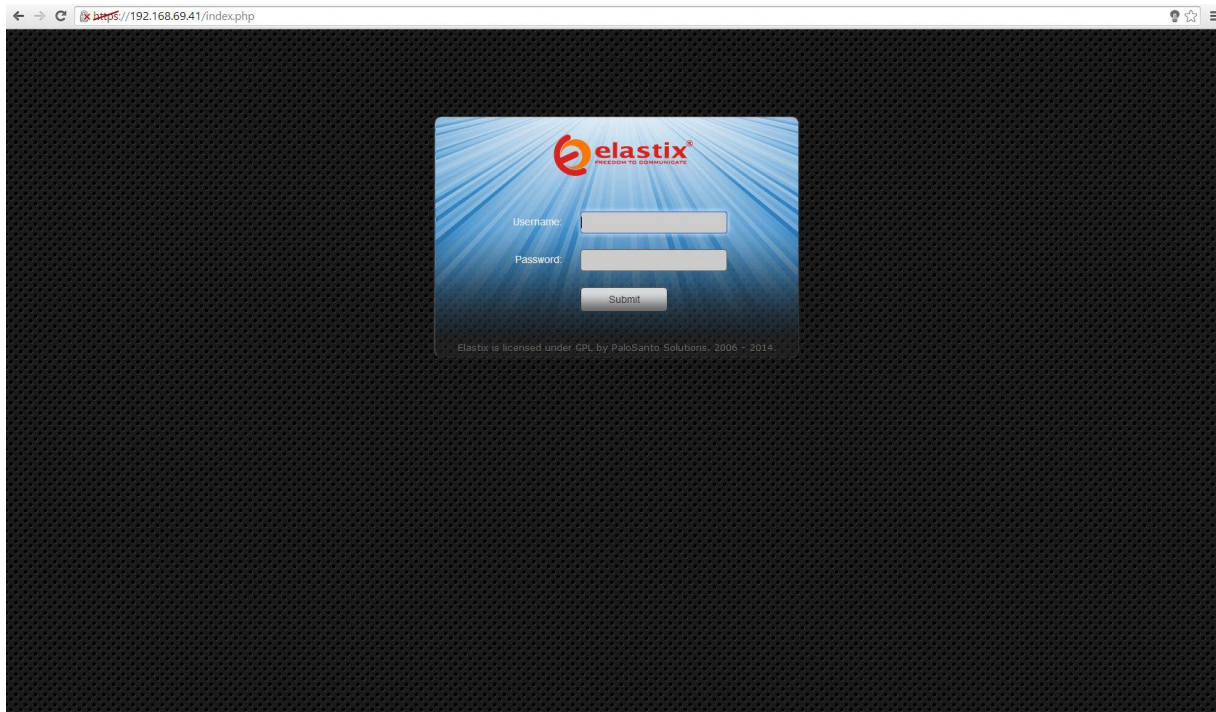
[root@localhost ~]# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:BD:BD:57
          inet addr:192.168.69.41  Bcast:192.168.69.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:81 errors:1 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:9 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:7575 (7.3 KiB)  TX bytes:2270 (2.2 KiB)
          Interrupt:10 Base address:0xd020

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:87 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:87 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:7425 (7.2 KiB)  TX bytes:7425 (7.2 KiB)

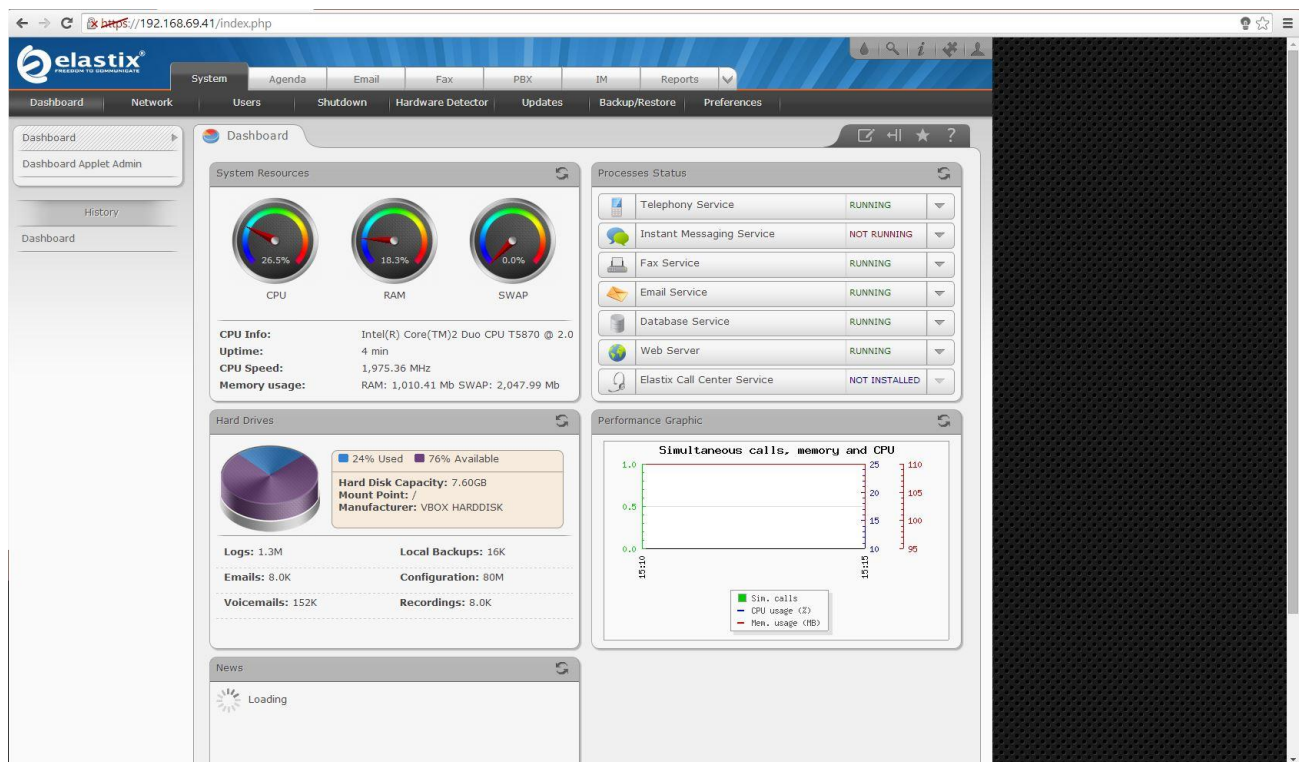
[root@localhost ~]#
```

როდესაც გავიგებთ IP მისამართს , ვწერთ მას WEB ბრაუზერში შემდეგი ფორმატით:

https://IP მისამართი/ . გამოჩნდება Elastix -ის ადმინისტრატორის აუთენტიკაციის ფანჯარა. ადმინისტრატორის პაროლის დაყენება ხდება წინასწარ და ინსტალაციის ერთ ერთ ნაბიჯზე გვხვდება.



პაროლის შეყვანის შემდეგ შევდივართ ჩვენს სისტემაში სადაც პირველ გვერდზე გვხვდება ზოგადი ინფორმაცია სისტემის შესახებ, რესურსების მონიტორინგი , გაშვებული სერვისების ჩამონათვალი და ა.შ.



იმისათვის რომ ჩვენმა სერვერმა იმუშავოს და შევძლოთ ზარების განხორციელება , პირველ რიგში სერვერზე უნდა დავარეგისტრიროთ trunk, ანუ სერვერზე უნდა გავწეროთ პროვაიდერის მიერ მოცემული ინფორმაცია (host, user, pass).

Trunk Name:

Outbound Caller ID:

CID Options:

Maximum Channels:

Disable Trunk: ☐

Monitor Trunk Failures: ☐ Enable

Dialed Number Manipulation Rules

(prepend) + prefix | match pattern

+ Add More Dial Pattern Fields Clear all Fields

Dial Rules Wizards: (pick one)

Outbound Dial Prefix:

Outgoing Settings

Trunk Name:

PEER Details:

```
host***provider ip address***
username***userid***
secret***password***
typepeer
```

Incoming Settings

USER Context:

USER Details:

```
secret***password***
typeuser
context*from-trunk
```

Registration

Register String:

Submit Changes

Trunk name ველში ვარქმევთ trunk-ს სახელს და peer details -ში ვწერთ პროვაიდერის მიერ მოწოდებულ ინფორმაციას და ვავსებთ register string ველს შემდეგი ფორმატით ნომერი:პაროლი:ნომერი@დომეინის სახელი(ან დომეინის სერვერის IP)/ნომერი. დანარჩენ ველებს ვტოვებთ ხელუხლებელს.

Trunk-ის დარეგისტრირების შემდეგ აუცილებელია ასევე, გარეთ მიმავალი და შიგნით მომავალი მარშრუტების განსაზღვრა. ჯერ განვსაზღვროთ გარე მარშრუტი.

The screenshot displays the Elastix PBX Configuration web interface. The top navigation bar includes tabs for System, Agenda, Email, Fax, PBX, IM, and Reports. The left sidebar lists various configuration categories. The main content area is titled "Add Route" and contains the following sections:

- Route Settings:**
 - Route Name:
 - Route CID: ☐ Override Extension
 - Route Password:
 - Route Type: ☐ Emergency ☐ Intra-Company
 - Music On Hold?: default
 - Time Group: ---Permanent Route---
 - Route Position: Last after 9_outside
- Additional Settings:**
 - PIN Set: None
- Dial Patterns that will use this Route:**
 - (prepend) + prefix | match pattern / CallerId
 - + Add More Dial Pattern Fields
 - Dial patterns wizards: (pick one)
- Trunk Sequence for Matched Routes:**
 - 0

At the bottom of the form, there is a "Submit Changes" button.

Route name - ში ვარქმევთ მარშუტს სახელს . Dial pattern- ში განვსაზღვრავთ დარეკვის მეთოდს და Trunk Sequence for matched Routes - ში ვირჩევთ იმ trunk-ს რომლითაც განხორციელდეს ზარი. შესაძლებელია 1 სერვერზე რამოდენიმე trunk - ის დარეგისტრირება და სურვილისამებრ მათი გამოყენება. მაგალითად ქალაქის ნომრებზე დაირეკოს 1 -ით ხოლო მობილურ ოპერატორებზე მეორის გამოყენებით.

გარეთ გამავალის შემდეგ აუცილებელია შემომავალი მარშუტის განსაზღვრა, ანუ რა მოუვიდეს ზარს როდესაც ის შემოვა სერვერზე.

The screenshot shows the Elastix PBX Configuration web interface. The browser address bar displays `https://192.168.69.41/?menu=pbxconfig&type=setup&display=did`. The interface has a top navigation bar with tabs: System, Agenda, Email, Fax, PBX, IM, Reports. Below this is a sub-navigation bar with links: PBX Configuration, Operator Panel, Voicemail, Monitoring, Batch Configurations, Conference, Tools, Flash Operator Panel, VoIP Provider.

The main content area is titled "Add Incoming Route". It contains several sections:

- Add Incoming Route**: A section with input fields for "Description:", "DID Number:", "Caller ID Number:", and "CID Priority Route:" (with a checkbox).
- Options**: A section with input fields for "Alert Info:", "CID name prefix:", "Music On Hold:" (with a dropdown menu set to "Default"), "Signal RINGING:" (with a checkbox), and "Pause Before Answer:" (with a checkbox).
- Privacy**: A section with a "Privacy Manager:" dropdown menu set to "No".
- CID Lookup Source**: A section with a "Source:" dropdown menu set to "None".
- Fax Detect**: A section with a "Detect Faxes:" radio button group, where "No" is selected.
- Language**: A section with a "Language:" input field.
- Set Destination**: A section with a dropdown menu set to "choose one" and two buttons: "Submit" and "Clear Destination & Submit".

On the right side of the main content area, there is a sidebar with links: "Add Incoming Route", "All DIDs (toggle sort)", "User DIDs", "General DIDs", and "Unused DIDs".

At the bottom of the interface, a small text line reads: "Elastix is licensed under GPL by PaloSanto Solutions. 2006 - 2014."

Description-ში ვარქმევთ სახელს. DID Number- ში ვწერთ ჩვენს ნომერს და Set Destination-ში განვსაზღვრავთ საით გადამისამართდეს შემოსული ზარი - კონკრეტულ ნომერზე, რიგში თუ IVR ის არსებობის შემთხვევაში IVR-ში.

Trunk- ის და შიდა და გარე მარშუტების დაკონფიგურირების შემდეგ სერვერზე გვრჩება მხოლოდ ნომრები(Extention) -ები შესაქმნელი. ამისათვის გადავდივართ Extention-ს ჩანართზე.

[←](#)
[→](#)
[C](#)
[https://192.168.69.41/index.php](#)


elastix[®]
FreePBX to communicate

System | Agenda | Email | Fax | **PBX** | IM | Reports

PBX Configuration | Operator Panel | Voicemail | Monitoring | Batch Configurations | Conference | Tools | Flash Operator Panel | VoIP Provider

PBX Configuration

Basic

Extensions

Feature Codes

General Settings

Outbound Routes

Trunks

Inbound Call Control

Inbound Routes

Zap Channel DIDs

Announcements

Blacklist

CallerID Lookup Sources

Day/Night Control

Follow Me

IVR

Queue Priorities

Queues

Ring Groups

Time Conditions

Time Groups

Internal Options & Configuration

Conferences

Languages

Misc Applications

Misc Destinations

Music on Hold

PIN Sets

Paging and Intercom

Parking Lot

System Recordings

VoiceMail Blasting

Remote Access

Callback

DISA

Option

Unembedded freePBX

Add SIP Extension

Add Extension

User Extension

Display Name

CID Num Alias

SIP Alias

Extension Options

Outbound CID

Ring Time

Call Waiting

Call Screening

Pinless Dialing

Emergency CID

Assigned DID/CID

DID Description

Add Inbound DID

Add Inbound CID

Device Options

This device uses sip technology:

secret

dtmfmode

Dictation Services

Dictation Service

Dictation Format

Email Address

Language

Language Code

Recording Options

Record Incoming

Record Outgoing

Add Extension

Voicemail & Directory

Status
Disabled

Voicemail Password

Email Address

Pager Email Address

Email Attachment
yes no

Play CID
yes no

Play Envelope
yes no

Delete Voicemail
yes no

IMAP Username

IMAP Password

VM Options

VM Context
default

VmX Locator

VmX Locator™
Disabled

Use When:
☐ unavailable ☐ busy

Voicemail Instructions:
☒ Standard voicemail prompts.

Press 0:
☒ Go To Operator

Press 1:

Press 2:

Submit

Elastix is licensed under GPL by PaloSanto Solutions, 2006 - 2014.

როგორც ვხედავთ Etention-ს საკმაოდ ბევრი ოფცია აქ, მაგრამ იმისათვის რომ უბრალოდ დარეგისტრირდეს ტელეფონზე სამარისია მხოლოდ User extention-ში გავუწეროთ შიდა ნომერი (მაგ. 101) , Display name - მომხმარებლის სახელი , რომელიც დაეწერება ტელეფონზე და შიდა ქსელში დარეგისტრირდეს დროს ნომრის მაგივრად დაეწერება სახელი და secret- პაროლი რომელიც სავალდებულოა რათა ნომერი დარეგისტრირდეს ტელეფონზე.

ეს არის ის მცირედი რაც აუცილებელია იმისათვის რომ შევძლოთ ზარის განხორციელება, ამის გარდა , როგორც ზემოთ აგვნიშნეთ Elastix -ს გააჩნია უამრავი დამატებითი ფუნქცია რომელიც ჩვენი სურვილიდან გამომდინარე შეგვიძლია დავაკონფიგურირთ.

დასკვნა

VoIP Service საშუალებას გვაძლევს ინტერნეტის გამოყენებით განვახორციელოთ ზარები ტრადიციულ სატელეფონო ნომრებზე და პირიქით. ამისათვის საჭიროა მაღალსიჩქარიანი ინტერნეტ კავშირი

მას შეუძლია ჩაანაცვლოს ტრადიციული სატელეფონო სერვისი. VoIP ტექნოლოგიის მუშაობისთვის საჭიროა ადაპტერი მოთავსდეს ჩვეულებრივ ტელეფონსა და ინტერნეტ კავშირს შორის, ან გამოვიყენოთ სპეციალური VoIP ტელეფონი, რომელიც პირდაპირ უკავშირდება ჩვენს კომპიუტერს ან ინტერნეტს.

VoIPservice-ით სარგებლობა შეგვიძლია, როგორც ერთი ლოკაციიდან, ასევე შეგვიძლია გამოვიყენოთ ის სხვადასხვა ადგილიდან, მაგალითად მოგზაურობის დროს, თუ ინტერნეტ კავშირი ხელმისაწვდომი იქნება.

VoIP ტექნოლოგია გვთავაზობს მაღალსიჩქარიან სერვისს და ხმისა და მონაცემების ინტეგრაციას ყველა დონეზე. მისი უმთავრესი უპირატესობა დანახარჯების ნაკლებობაა.

ფინანსურ უპირატესობასთან ერთად VoIP სერვისს ტექნოლოგიური უპირატესობაც გააჩნია circuit switching-თან მიმართებაში. VoIP თავსებადია კომპიუტერულ ტელეფონიასთან და შემდეგი თაობის აპლიკაციებთან.

VoIP network-ს შეუძლია საკუთარი შესაძლებლობების ცენტრალიზება, რაც ამ ქსელის მართვის ცენტრალიზების საშუალებასაც იძლევა.

სერვისის პროვაიდერს შეუძლია ქსელის ოპერაციების ცენტრალიზება.

VoIP აღარ იქნება სერვისი, არამედ ტექნოლოგია, რომლის მოხმარებაც ხდება კომპიუტერზე ან PDA-, ან სხვა ინფორმაციული და კომუნიკაციური მოწყობილობის მიერ.

VoIP-ის მოხმარება სწრაფად იზრდება. ის არის იდეალური კომპიუტერზე დაფუძნებული კომუნიკაციის საშუალება.

გამოყენებული ლიტერატურა

Asterisk the definitive guide 3rd edition 2011 Leif Madsen, Jim Van Meggelen, and Russell Bryant

CCNA Voice 640-461. Official Certification Guide – 2011(Jeremy Cioara, MikeValentine)

<http://www.ciscopress.com>

<http://computer.howstuffworks.com/ip-telephony.htm>

<http://transition.fcc.gov/voip>

http://www.packetizer.com/ipmc/papers/understanding_voip/

<http://www.newsfactor.com>

<http://transition.fcc.gov/voip/>

http://compnetworking.about.com/cs/voicefaxoverip/g/bldef_voip.htm

http://www.myvoipprovider.com/en/VoIP_Call_Features

<http://www.quickstartvoip.com/articles/what-is-bandwidth.html>

<http://www.ciscopress.com>