



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG** Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Eng. Tècn. Informàtica de Sistemes. Pla 2001

**Títol:** Implantació de la telefonia IP en un entorn empresarial

**Document:** Resum

**Alumne:** Jordi Bou Figueras

**Director/Tutor:** Lluís Fàbrega i Soler

**Departament:** Arquitectura i Tecnologia de Computadors

**Àrea:** EIA

**Convocatòria (mes/any):** 06/2008



## **Introducció**

La telefonia, una eina que segueix essent bàsica en les empreses, està passant d'estar només oferta per una xarxa especialitzada i diferenciada a ser un servei més de la xarxa de "dades" de l'empresa i d'Internet, gràcies a la tecnologia de Veu sobre IP (VoIP, Voice over IP). La integració de la telefonia en una única xarxa abarateix els costos d'equipament i de gestió, i permet ampliar més fàcilment les característiques d'aquest servei, raons que converteixen la telefonia IP en una opció molt atractiva.

L'objectiu d'aquest treball és dissenyar un model general d'un sistema de telefonia IP per a una petita o mitjana empresa. El model ha de tenir en compte les característiques actuals de la xarxa de l'empresa i proposar una solució adient. Un altre requeriment és la utilització de software de lliure distribució, des del sistema operatiu fins al relatiu a VoIP, i més concretament, el software de centraleta VoIP Asterisk sobre GNU/Linux.

En primer lloc s'estudiaran els conceptes bàsics de la telefonia IP (protocols, codificadors, servidors, etc.). En segon lloc, s'analitzaran els diferents escenaris possibles i es proposaran solucions adequades per cadascun d'ells. Després s'estudiarà el funcionament de les centraletes Asterisk i la seva configuració en cada escenari. Finalment s'aplicarà aquest estudi a una empresa concreta.

## **Arquitectura de la telefonia IP**

La VoIP utilitza el model client-servidor per a la connexió del nostre servidor de VoIP amb les extensions telefòniques, però la connexió amb l'operador es farà connectant els dos servidors al mateix nivell, ja que les trucades poden ser transmeses des dels dos costats.

Les funcions d'aquest servidor són diverses.

- La primera és la de mantenir la informació de l'estat dels seus usuaris, si s'han registrat i quina adreça IP i número de port tenen.
- La segona és la d'especificar els encaminaments de les trucades, cap a la xarxa de telefonia tradicional, cap a un altre servidor de VoIP o bé cap a un dels seus usuaris.
- La tercera tasca és la de fer la gestió dels salts de trucada, la transferència d'aquestes, el contestador automàtic o el menú telefònic entre d'altres.

Aquests dos últims grups de funcions s'anomenen el pla de trucades (dialplan).

Tot i això, ens cal conèixer quin és el procés que segueix la veu en una conversa de VoIP.

El primer procés per el que passarà és el de convertir la veu analògica a digital. Aquestes dades digitals es comprimeixen i es codifiquen amb un algorisme per a preparar-les per a ser transmeses. Alguns d'aquests codificadors son el G.711 a/u, el G.723 o bé el G.729.

El tercer pas on arriba el procés és el de paquetització, on a cada paquet hi ha la informació de l'adreça i el número de port de origen i de destí, el número de seqüència o marques temporals. Aquests paquets després es transmeten a través de protocols expressos per a la transmissió de dades en temps real, com RTP (Real-time Transport Protocol) o el protocol IAX (Inter Asterisk eXchange).

Per altra banda també necessitem protocols de control que son els que estableixen la connexió entre telèfons o bé amb el servidor. Alguns d'aquests son el SIP (Session Initiation Protocol), el H.323 o bé el SCCP (Skinny Client Control Protocol). També n'és un el protocol IAX, ja que esta preparat per a fer les dues funcions.

Un cop els paquets de veu arriben al seu destí, aquests passen pel procés invers que han seguit fins ara. Dels paquets se n'obté la codificació de la senyal digital, i aquesta es descodifica per tal de poder ser convertida a una senyal analògica. Un cop obtinguda, es reproduïx per tal de poder ser escoltada per el receptor.

També tindrem en compte l'ús de les tecles analògiques, ja que aquestes utilitzen codis DTMF (Dual Tone Multi Frequency) i veurem les maneres que tenim per a fer-los compatibles amb els sistemes de VoIP.

Una altra qüestió important és la qualitat de servei, ja que al ser una aplicació en temps real, ens podem trobar amb retards en els paquets i alguna variació en el retard d'aquests, cosa que farà molesta la interactivitat amb l'usuari.

### **Escenaris de telefonia en un entorn empresarial**

La telefonia tradicional en una empresa consta de diverses parts. La primera que ens caldrà destacar és la centraleta, ja que serà la que s'encarregarà de connectar tota la part de la xarxa interna amb la externa, així com també executar totes les funcions per a la gestió de les trucades. La connexió a la línia tradicional es fa a través de línies PSTN (Public Switched Telephone Network), ISDN (Integrated Services Digital Network) o bé les de primari.

A més, totes les empreses també disposen d'una xarxa de dades on hi haurà connectats tots els ordinadors de la empresa. Aquesta xarxa a més constarà d'elements com commutadors, per a la unió de tots els elements de la xarxa o enrutadors, per a donar accés a Internet. L'accés a aquest es fa a través de connexions xDSL (Digital Subscriber Line). L'objectiu és utilitzar aquesta xarxa per a l'ús de la VoIP.

A partir d'aquí tenim tres escenaris possibles on aplicar la VoIP.

- En el primer es manté la telefonia tradicional en la part interna de la empresa, però el servidor envia les trucades a través de VoIP.
- El segon escenari, la funció del Servidor VoIP és la de centraleta, mentre que la sortida de la veu es fa a través de línies tradicionals.
- El tercer escenari, tenim extensions VoIP i la sortida es fa a través d'Internet cap a un operador VoIP.

Finalment, aplicarem la VoIP a els escenaris on hi ha el servidor VoIP, els terminals IP, els adaptadors per a terminals analògics, i els softwares de telefonia (softphones)

### **Asterisk.**

Pel que fa als servidors de telefonia IP, sabem que n'hi ha que porten un hardware específic, com també d'altres que es poden instal·lar en qualsevol PC. En el nostre cas tractem Asterisk, que és un software lliure per a distribucions de GNU/Linux.

Les seves funcions són les mateixes que el de les centraletes tradicionals, és a dir, el control de trucades i extensions, la connexió amb les línies externes, la gestió de salts i transferències. Aquest però, ens oferirà la possibilitat de gestionar-lo d'una manera molt ràpida i una gran facilitat per a poder fer la seva configuració.

Aquesta configuració la podrem fer a través de diferents arxius que ens permeten establir quins són els usuaris de la xarxa de telefonia, quin és el procés que haurà de seguir cada trucada, els grups d'usuaris que existeixen, el control de les transferències, o bé la gestió de la connexió de les línies tradicionals amb el servidor.

Pel que fa a la gestió, tenim una consola que ens permet visualitzar informació de tots els elements que intervenen en el servidor, com poden ser les trucades actives, els usuaris registrats, les línies ocupades o bé en quin estat es troba

una trucada en concret. Per a això, però, ens cal conèixer el seu entorn, i les comandes bàsiques per a utilitzar-lo.

### **Estudi d'un cas**

Finalment, hem fet un disseny per a la aplicació d'un projecte de VoIP a una empresa mitjana com és el cas de Enri 2000, on es vol fer un instal·lació de VoIP sol·licitada a la empresa GRN Serveis Telemàtics. GRN és la empresa que amb l'assessorament de l'equip de VoIP al que jo estic, m'ha permès fer el disseny i el muntatge d'aquest projecte.

El procés ha consistit en un anàlisi de les instal·lacions de la empresa, on hem aprofitat elements com línies ISDN, una centraleta DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) per tal de mantenir la telefonia fixa sense fils de l'interior dels magatzems i línies de telefonia mòbil connectades a la centraleta tradicional, per tal de trucar a les línies de mòbil a un preu més reduït..

En aquest cas el servidor VoIP és un Asterisk amb el que controlem tots els elements físics, tenim les configuracions per a substituir la centraleta tradicional i ens comunica amb l'operador de VoIP que tindrem contractat.

Finalment s'ha fet el muntatge del projecte de VoIP a la empresa ens ha servit per a comprovar els problemes i trobar les configuracions més adequades per a el funcionament de la VoIP.

A més, també ens ha permès veure que la VoIP pot ser una alternativa real a la telefonia tradicional, on les prestacions que ofereix actualment ja son les mateixes que les que teníem fins ara a més d'oferir-nos algunes millores, com les connexions de diferents seus d'una mateixa empresa.

Per acabar, cal comentar que la VoIP és una tecnologia que es troba en un estat de desenvolupament, i que mica en mica anirà oferint noves prestacions i possibilitats és per això, que encara te molt camí per endavant.