Conceptos básicos sobre VoIP

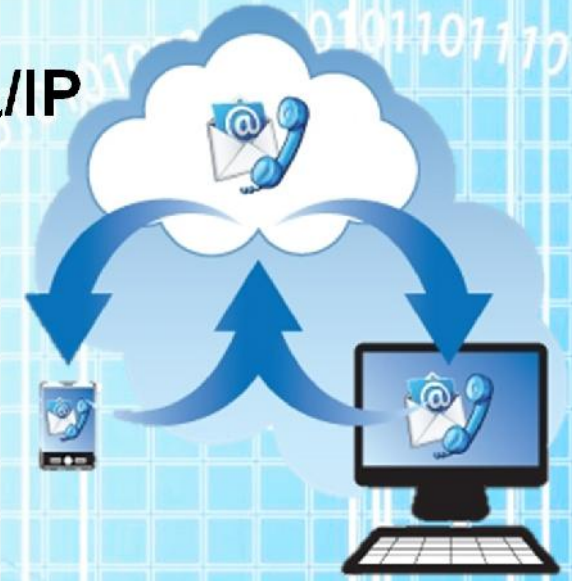
Voice Over IP

Introducción

- **VoIP** : **V**oice **O**ver **I**nternet **P**rotocol
- La **voz se digitaliza y viaja en paquetes** de datos utilizando el protocolo **IP.**
- La infraestructura de paquetes **sustituye el switching de circuitos** de la central.
- Los dispositivos de digitalización se llaman DSP (Digital Signal Processor).

Modalidades de Voz/IP

- **De PC a PC**
- **De PC a la red pública conmutada**
- **De teléfono a PC**
- **Teléfono IP**
- **Teléfono Wi-Fi**
- **De teléfono a teléfono**



Voice over IP

Ámbitos de aplicación

- **En las empresas**: sustitución de PBX e integración con telefonía.
- **En el hogar**: ahorro de costos
- **En proveedores servicio**: migración centrales telefónicas a "**Softswitches**".

Funciones que debe realizar

- **Digitalización de la voz**.
- **Paquetización de la voz**.
- **Enrutamiento de los paquetes**.
- Además:
  - ✓ Conversión de **números telefónicos a direcciones IP y viceversa**.
  - ✓ **Generación de la señalización requerida** por la red telefónica.

Voz sobre IP: características principales

- **Se utiliza y administra una única red**. Si dos empresas están unidas a través de Internet., ¿por qué no aprovecharlo?
- Finalmente se puede hablar de: **estándares abiertos e internacionales.** Inter-operabilidad.
- **Disminución de precios** en proveedores y **fabricantes de hardware** para VoIP.
- **Calidad:** es posible conseguir la **misma calidad**, de hecho hoy el 60% de las llamadas de las **grandes operadoras se encaminan por VoIP**.
- **Fiabilidad:** en **LAN, se puede lograr una gran fiabilidad**. **En Internet también, pero intervienen demasiados factores.**

VoIP

Problemas de la VoIP

Problemas que **no existían** o estaban solucionados **con la telefonía tradicional** y que afectan la **calidad del servicio** (QoS).

- **Requerimiento de ancho de banda**.
- **Latencia o retardo** (>300 ms es impracticable).
- **Jitter**: variación de latencia.

Principal problema: la jungla de Internet

Limitaciones

- ✓ Las redes IP generalmente *no permiten garantizar un tiempo mínimo* para atravesarlas.
- ✓ Las redes IP están diseñadas para *descartar paquetes en caso de congestión* y retransmitirlos en caso de error. ***Esto no es adecuado para la voz***.
- ✓ Los ***retardos de cientos de ms***, comunes en redes de datos, son ***inaceptables en una conversación telefónica.***

Voice Over IP

Capa de infraestructura de paquetes

- El protocolo ***utilizado es RTP*** (Real time Transport Protocol).
- En caso de ***pérdida de paquetes***, éstos ***no se retransmiten*** ya que RTP funciona sobre ***UDP***.
- Para ***garantizar la calidad y poder priorizar estos paquetes***, la ***red*** debería ***soportar esquemas de conocimiento de la aplicación y marcado de paquetes.***

Capa de control de llamada (Señalización)

- Es la ***capa que le informa a RTP dónde terminar y dónde comenzar***.
- Traduce el ***número de teléfono a la dirección IP***.
- Es el proceso de ***tomar una decisión de enrutamiento***: ***adónde debe ir y cómo hacer para que ocurra la llamada***.
- En PSTN (telefonía tradicional) esta tarea es realizada por los protocolos de señalización (**SS7**).
- Los ***protocolos mas importantes*** que se utilizan para negociar y establecer las comunicaciones de voz sobre IP son: **SIP, H323, IAX2, MGCP**.

Voice Over IP

Codecs

- Sirven ***para transformar la señal de voz analógica en una versión digital***.
- Los softphone, hardphone, PBX-IP... soportan una serie de codecs cada uno. Cuando “hablan entre sí” negocian un codec común.
- Aspectos a tener en cuenta por el codec:
  - **Calidad de sonido.**
  - **Ancho de banda requerido.**
  - **Requisitos de computación.**

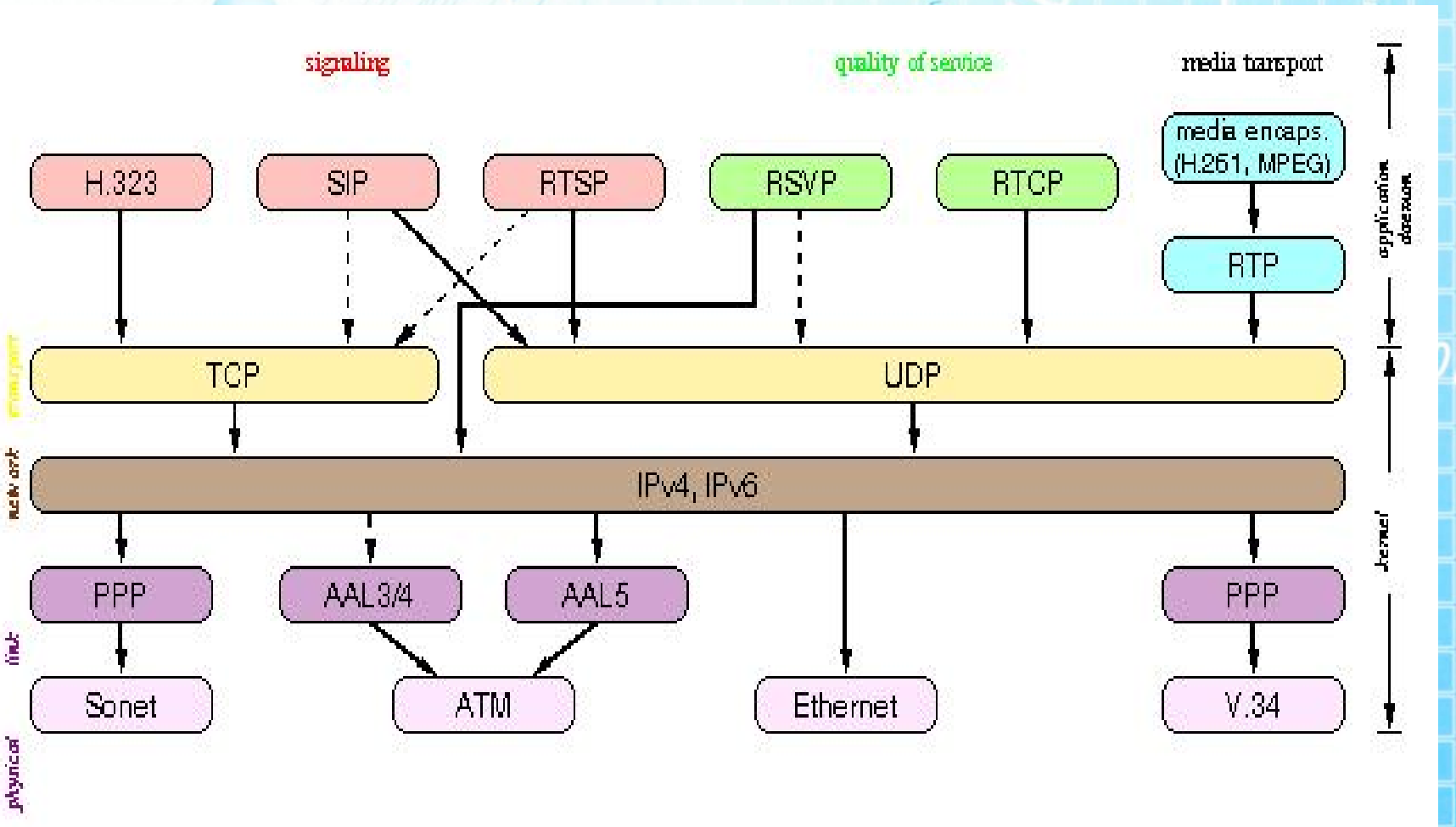
Codecs: comparación

GSM	**13 kbps**
iLBC	**15 kbps**
G.711	**64 kbps**
G.723	**5.3/6.3 kbps**
G.726	**16/24/32/40 kbps**
G.729	**8 kbps**
Speex	**2.15 a 44.2 kbps**

Voice over IP

Arquitectura de capas

Source:http://www.cs.columbia.edu/~hgs/internet/



Voice Over IP

Teléfonos IP

- Físicamente, ***son teléfonos normales, con apariencia tradicional***.
- Incorporan un ***conector RJ45*** para conectarlo directamente ***a una red IP en Ethernet***.
- ***No pueden ser conectados a líneas telefónicas normales.***

Voice Over IP

Teléfonos IP

Características avanzadas

- ✓ **Dual Lan**: algunos teléfonos disponen de dos conectores RJ45 con función de switch, de esta forma no es necesario otro cable para el PC u otro dispositivo.
- ✓ **PoE**: Algunos teléfonos permiten alimentación remota mediante PoE.
- ✓ Un teléfono puede soportar **varias líneas telefónicas** (SPA501G – 8 líneas).
- ✓ Pueden tener **pantallas** de cierta resolución y color con **funciones extras** tipo PC.
- ✓ Etc.

Voice Over IP

ATA : Adaptadores telefónicos analógicos

Permiten ***aprovechar los teléfonos analógicos actuales***, transformando su señal analógica ***a los protocolos de VoIP***. Se configuran desde los ***menús del propio teléfono o por interfaz Web.***

Voice Over IP

Softphone

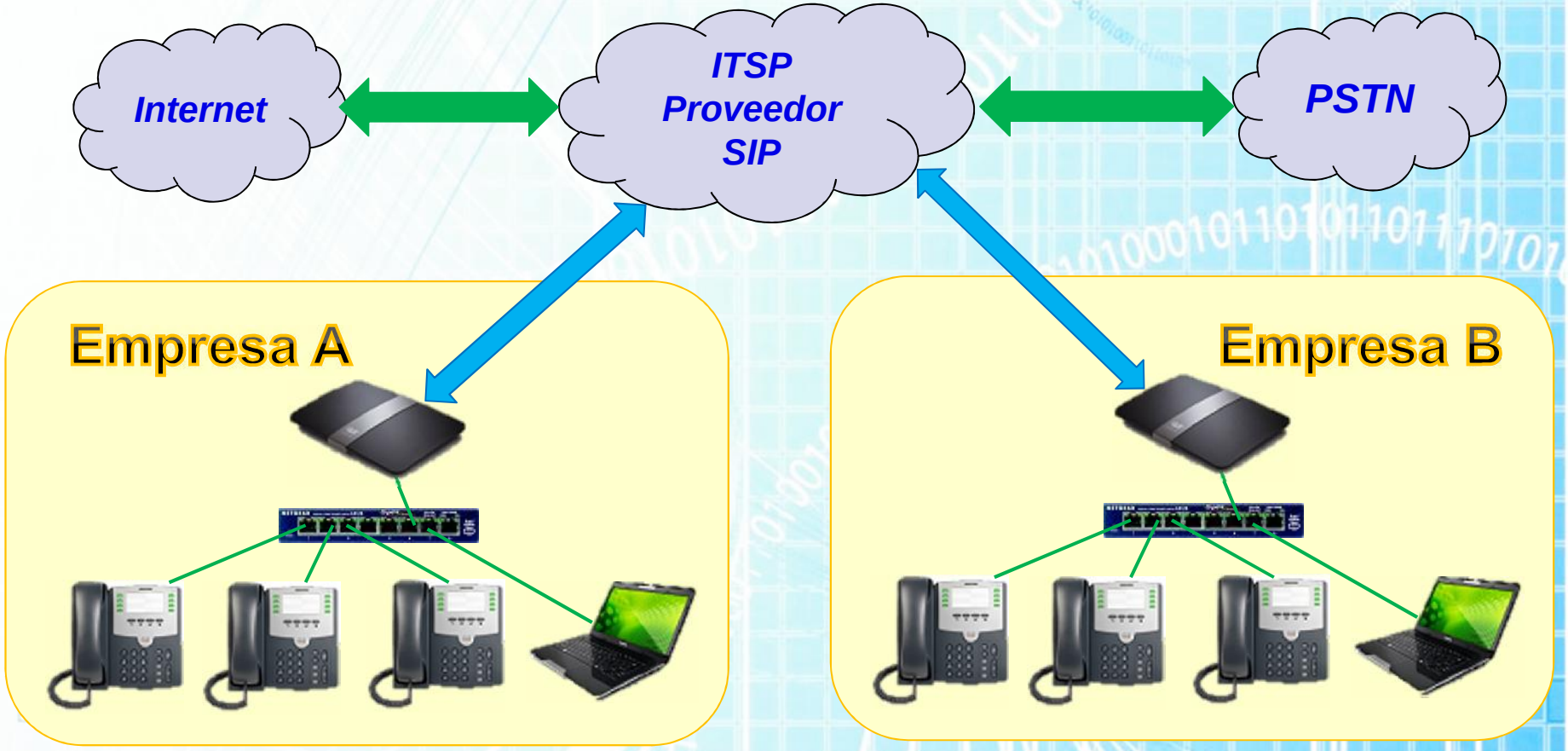
Son ***programas que permiten llamar desde un ordenador o dispositivo inteligente.***

- ✓ Permiten ***establecer llamadas de Voz sobre IP***.
- ✓ El audio es capturado desde:
  - ***Un micrófono incorporado***.
  - ***Una entrada de línea (micrófono externo).***
  - ***Dispositivos de entrada de audio USB***.
  - ***Dispositivos Bluetooth***.

Voice over IP

Proveedores de Voip: ITSP

El ***principal servicio*** de los diferentes ***proveedores de Voz sobre IP*** es el de hacer de ***pasarela hacia la red telefónica pública (PSTN) a costos muy reducidos***.



Voice over IP

ITSP: Características principales

- Soportan determinados ***protocolos estándar*** (SIP, IAX2,H323).
- Algunos tienen protocolos propietarios: Skype, etc.
- Soportan determinados codecs (GSM, G.729, G711).
- Casi siempre ***permiten realizar más de una llamada a la vez***.
- Las llamadas entre usuarios de un mismo proveedor son gratuitas; en algunos casos existen “prefijos” para saltar entre redes de proveedores conocidos.

Cambio de mentalidad: telefonía convencional

- ***PBX (Private Branch eXhange) propietarias***
  - Requieren hardware y módulos de software costosos.
  - ***Incompatibles***. El Hard de un marca no funciona en otra marca.
  - ***Sistema rígido y cerrado***, sin personalización.
  - Su modelo de licenciamiento ***condiciona el crecimiento***.
  - Requiere ***hardware especializado***.
- ***Redes telefónicas***
  - Sobre la base de ***conmutación de circuitos***.
  - El ***circuito está dedicado a una comunicación telefónica***, inclusive silencios.
  - Se “***garantiza***” la calidad de la transmisión.

Voice over IP

Cambio de mentalidad: telefonía IP

Integra dos mundos: transmisión de voz y de datos:

- ✓ Transporta ***voz convertida en datos*** (transmisión de paquetes).
- ✓ La ***llamada se transmite por varios caminos*** (en paquetes) ***sin bloquear el enlace***.
- ✓ Un ***Gateway se encarga de interactuar entre telefonía convencional y telefonía IP***.
- ✓ Integra las ***dos redes (voz y datos) en una sola red***.
- ✓ ***Reduce costos*** en el usuario final.
- ✓ Integra ***telefonía, video, mensajería instantánea.***
- ✓ Problema: ***pueden perderse paquetes***
- ✓ Para lograr calidad de servicio ***requiere esquemas de marcado de paquetes y conocimiento de la aplicación***.

Voice over IP

Cambio de mentalidad: Open Source

Telefonía IP con software de código abierto: PBX Open Source

- Utiliza ***hardware estándar***.
- Es ***desarrollada y mantenida por la comunidad*** (centenares).
- El desarrollo es ***modular, dinámico, flexible, adaptable***.
- Aprovecha ***lo mejor que encuentra en otros PBX***.
- *No se limita a las leyes del mercado.*
- Es ***interoperable***.
- Tiene su base en ***estándares abiertos***.
- Permite ***personalización por parte del usuario***.
- Su infraestructura ***no está manejada por una sola empresa***.
- ***Facilita el trabajo remoto***.

Asterisk

OpenSIPS

MySQL

Voice over IP

Cambio de mentalidad: Open Source

Telefonía IP con software de código abierto: PBX Open Source

- El cliente ***decide lo que quiere, elimina lo que no le interesa***
- Su ***crecimiento es ilimitado***; escalable.
- Telefonía: ***una aplicación más de red, se integra con datos***.
- ***Entorno de desarrollo, plataforma de aplicación***.
- Escalable a ***Pyme, call centers y grandes empresas***.
- ***Incorpora toda la funcionalidad de los PBX propietarios.***
- ***Aprovecha*** el crecimiento de la ***banda ancha*** y las ***tecnologías*** Wireless, etc.

OpenSIPS

MySQL

Asterisk

Voice over IP

Asterisk: Funcionalidad básica y avanzada

El sistema **asterisk** incorpora todas la funcionalidades que pueden esperarse en una centralita tradicional y también muchísimas funcionalidades avanzadas que tendrían un elevado coste en sistemas tradicionales propietarios. A continuación enumeramos sólo las más importantes:

Funciones básicas

Transferencias (directa o consultiva): Permite transferir una llamada en curso a otra extensión.

- Transferencia atendida: consultando al nuevo destino si quiere que le pasen la llamada,
- Transferencia directa: pasando la llamada sin consultar al destinatario.

Desvíos: Permiten la transferencia automática de una llamada entrante hacia un número determinado (interno o externo) cuando se cumplen determinadas condiciones: por ejemplo si el número esta ocupado, si no contesta, etc.

Capturas (de grupo o de extensión): Permite coger una llamada que se esta recibiendo en una extensión desde otra distinta.

Conferencia múltiple: En función del modelo de terminal se podrá establecer una comunicación entre múltiples usuarios de la centralita.

Llamada directa a extensión: Si además del número de cabecera disponemos de diferentes números públicos (DDIs), podremos enrutar directamente la llamada entrante a uno de estos DDIs, a una extensión de la centralita.

Ring groups: grupos de llamadas. Una llamada entrante podrá ser dirigida directamente a un ring group, que es un grupo de extensiones que sonaran de acuerdo a una determinada estrategia previamente establecida. Si la llamada no se descuelga no podrá ser tratada posteriormente y se perderá.

DND (Do not disturbe): Opción de no molestar, configurado en Asterisk mediante un código o directamente en el terminal.

Politica de numeración de llamadas: Las llamadas externas se redirigen según preferencias diversas.

Etc:

Voice over IP

Asterisk: Funcionalidad básica y avanzada

Funciones avanzadas

Correo Vocal (Voicemail) integrado con correo electrónico: En caso de que el usuario no pueda atender una llamada, se puede programar que se transfiera a un sistema de buzón de voz. En caso de que se deje un mensaje, se enviará un correo electrónico avisando del mismo al usuario destinatario.

Operadora Automática (IVR): Una operadora automática o IVR es una aplicación de telefonía que permite interactuar con el usuario que realiza la llamada, de forma que éste pueda pulsar opciones previamente anunciadas y acceder de forma automática a los destinos programados.

Música en espera con archivos WAV: Asterisk nos permite introducir categorías de música en espera basadas en archivos .wav y mp3. De este modo podremos poner diferentes melodías para ser reproducidas como música en espera.

Colas de Llamadas (ACD) : Un sistema de colas o ACD distribuye llamadas entrantes a un grupo específico de agentes con una determinada estrategia. Si la llamada no puede ser descolgada, no se pierde y puede ser transferida a otro destino.

Salas de Audio-Conferencias: Una sala de audioconferencias es un sistema que permite conectar a múltiples usuarios en una misma conversación telefónica. Los usuarios pueden acceder a la sala desde una extensión interna, o bien desde el exterior (a través de un número directo o bien a través de un IVR). Es un sistema muy útil para hacer reuniones internas (por ejemplo seguimiento de ventas) o bien con clientes o proveedores. No hay una capacidad máxima de salas por lo que podremos definir tantas como nos hagan falta (la limitación principal serán los recursos del servidor). Las salas tampoco tienen una capacidad máxima de llamadas por lo que principalmente la limitación vendrá dada por el número de líneas que la empresa disponga para salir a la red general.

Voice over IP

Asterisk: Funcionalidad básica y avanzada

Funciones avanzadas

Gestión de llamadas entrantes según horario o fecha (Time Conditions): Es muy sencillo definir un horario y calendario laboral que nos permita hacer un tratamiento diferenciado de las llamadas entrantes según el mismo. Por ejemplo, si estamos en horario laboral y no es festivo, la llamada se envía a la extensión 100 (de operadora). En caso contrario, se puede enviar a una locución que advierta de que son horas no laborables, o bien es un día festivo.

Extensiones DISA: Es posible configurar opciones de post marcación para determinadas llamadas entrantes, de forma que una vez hemos comunicado con la centralita, podamos llamar a un nuevo destino de forma sencilla y automatizada.

Callback: llamada automática de respuesta a una llamada perdida. Cuando redirigimos una llamada al módulo de Callback el sistema lo que hará será colgar y originar una llamada hacia el número que nos ha llamado, de este modo se pueden centralizar costes de llamada. La llamada saldrá siguiendo las normas de routing saliente de llamadas.

Retrollamada: Si se hace una llamada a una extensión y esta no contesta (por estar ocupado o ausente), se puede activar la función Asterisk de retrollamada. En cuanto el usuario llamado cuelgue, se avisa al que activo la función de retrollamada para que este pueda llamar de nuevo a la extensión incial.

Informes detallados de llamadas (CDR): Detalle de llamadas realizadas/recibidas por extensión, para imputación de costes departamentales, por cliente o incluso para facturación.

Integración CTI: Integración de la telefonía con sistemas informatizados de gestión comercial o de atención a cliente (CRM). Estos sistemas permiten por ejemplo ejecutar una llamada desde el PC o bien recibir información sobre una llamada entrante en la pantalla.

Etc:

Asterisk

Voice Over IP

Evolución de la telefonía IP

- **1995 – Inicio de Voz sobre IP:**
  - ✓ La VoIP empieza con pequeñas aplicaciones gratuitas y de código abierto por la posibilidad de enviar pequeños fragmentos de voz codificados con algoritmos de compresión y pérdida.
  - ✓ Rápidamente se empiezan a desarrollar aplicaciones para transmitir video aunque con un gran costo de ancho de banda y muy mala calidad de imagen.
- 1996 – Aparecen los protocolos de comunicación:
  - ✓ Con aplicaciones como NetMeeting o GnomeMeeting, ICQ y muchas más, además de terminales análogas a teléfonos que funcionan con este protocolo.
- 1997 – Aparecen los primeros PBX software:
  - ✓ El protocolo H323 se hace “dueño y señor” de la VoIP ofreciendo voz y video, aunque con mala calidad debido al ancho de banda (limitado y poco económico).
  - ✓ De esta manera se empiezan a desarrollar hardware y software que actúan como centrales de VoIP para empresas, utilizando la red local como transmisor y módems para realizar llamadas convencionales.
- **1998 - 1999 – La revolución de la banda ancha:**
  - ✓ Las conexiones de banda ancha comienzan a proliferar y la VoIP se mantiene estable aunque empiezan a nacer empresas que ven la VoIP como el futuro para llamadas telefónicas de bajo costo.
  - ✓ Netmeeting permite la conexión con un servidor H323. CU-SeeMe se afianza como una de las aplicaciones de voz y video más utilizados hasta el momento.
  - ✓ Aparece el protocolo SIP, evolución del antiguo H323. Comienza Asterisk de la mano de Mark Spencer.

Voice over IP

Evolución de la telefonía IP

- **2000 – La revolución llega a la Voz sobre IP:**
  - Asterisk comienza como software abierto con un gran número de seguidores y apoyo.
  - Las empresas aún no se fían de este software ni de Linux y continúan utilizando software y hardware de grandes empresas que utilizan H323.
- **2001… – Asterisk y otras plataformasse afianza como símbolo de VoIP**
  - Asterisk gana más y más adeptos.
  - La empresa “Linux-support” se convierte en Digium y se especializa en la venta de hardware para Asterisk.
  - No tardan en aparecer otros fabricantes que crean hardware exclusivamente compatible con Asterisk: Sangoma, Junghanns, OpenBox etc.

Voice Over IP

Telefonía IP

- Asterisk se convierte en el principal producto de VoIP en todo el mundo.
- Cisco Systems compra la empresa Sipura para abandonar el H323 y Skinny para pasarse a SIP.
- Asterisk soporta casi todo tipo de protocolos y códecs utilizados en la VoIP.
- Panasonic, Siemens, Ericsson, etc. empiezan a plantearse el futuro de la telefonía tradicional.
- Surgen todo tipo de teléfonos y terminales IP compatibles con SIP.
- Asterisk lanza el protocolo IAX (protocolo donde el NAT deja de ser un problema).
- GrandStream lanza teléfonos IP baratos (de $400 pasan a costar entre $150 y $100).
- Linksys-VoIP (antes Sipura) saca sus primeros productos.

VoiceOverIP

Telefonía IP

- Skype evoluciona y anuncia su mejora del problema de utilizarlo atrás de un NAT.
- Asterisk lanza IAX2, igual de potente y con mucho menor consumo.
- eBay compra Skype.
- Surge Astricon, la convención internacional de usuarios de Asterisk.
- Aparecen teléfonos fabricados en China copia 99% de los originales a mitad de precio.
- Continúan creándose empresas dedicadas a la programación de software con Asterisk.
- Google lanza GoogleTalk.

Introducción elaborada por:

Júlian Dunayevich

Lázaro Baca,

Andrés Brassara

Santiago Alberch

creative commons

COMMONS DEED

Detalles de la licencia

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.es_AR

Autores: Julián Dunayevich, Lázaro Baca, Andrés Brassara, Santiago Alberch

(cc) Creative Commons - Attribute Non-Commercial Share-Alike 2.5

Basado en: Irontec: contacto@irontec.com (CC)

Asterisk, The Future of Telephony, Jim Meggelen, Jared Smith, and Leif Madsen, O´REILLY, 2005