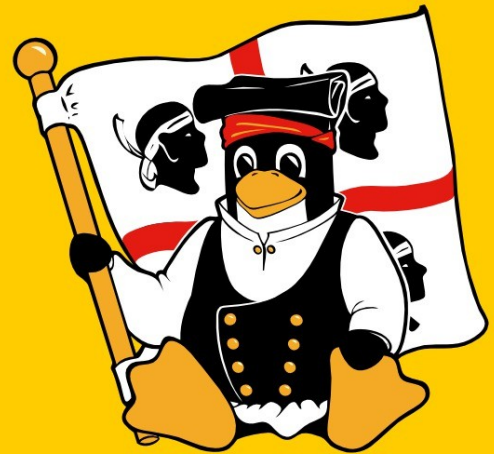


Asterisk* - IL centralino linux

di Pino Degan

Pindeg at gmail.com



GULCh

Gruppo Utenti Linux Cagliari h...?

Telefonia internet e tradizionale in salsa Open Source



Di cosa parliamo - Cosa è Asterisk?

- Asterisk è un software libero (licenza GPL) che implementa un centralino (PBX) telefonico
 - Un centralino, **PBX** (**P**riate **B**ranch e**X**change), è un dispositivo che consente di interconnettere diverse linee telefoniche: linee esterne (PSTN e ISDN), linee interne, VOIP, fax, GSM, ...



Obiettivi del seminario

- Illustrare Asterisk, uno dei software liberi di più ampio successo, che costituisce un punto di riferimento nel proprio segmento;
- fornire alcune informazioni sulla telefonia moderna;
- offrire spunto per un approfondimento ricco di potenzialità professionali e imprenditoriali.
- Non è un obiettivo spiegare come configurare Asterisk, anche se ne vedremo i principi.



Contenuti

- Breve introduzione alla telefonia e alla sua terminologia
- Descrizione di Asterisk e del suo ecosistema
- Panoramica delle applicazioni di Asterisk
- Installazione e configurazione di Asterisk



Cenni sulla telefonia

- Qualche cenno indispensabile per capire la terminologia
- Telefonia: *tele fonia* voce a distanza, tecnologie per il trasporto della voce
 - Banda richiesta modesta (\ll film)
 - Bassa latenza, tempo tra inizio della trasmissione e inizio ricezione
 - Bidirezionalità

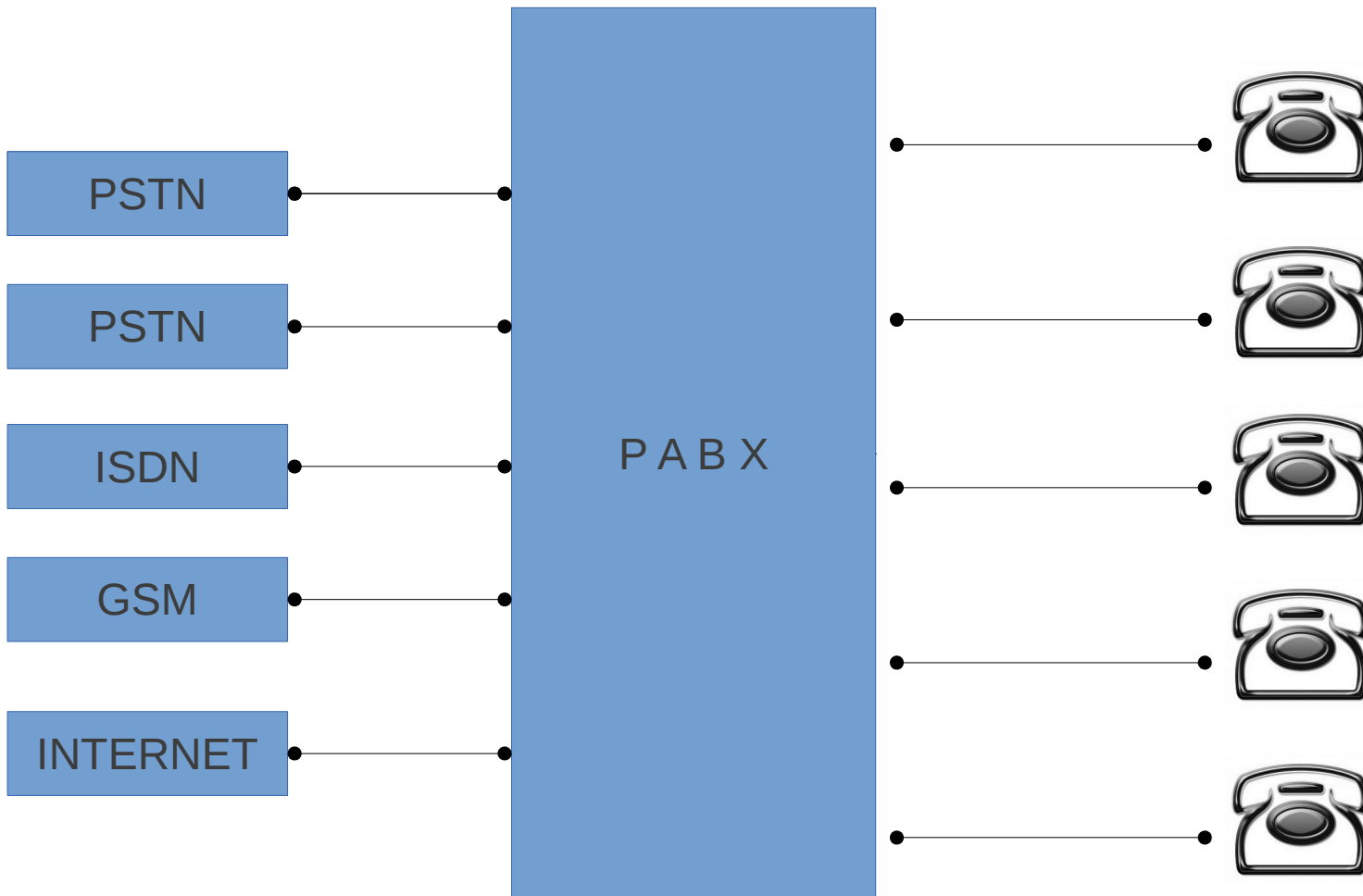


Le principali tecnologie telefoniche

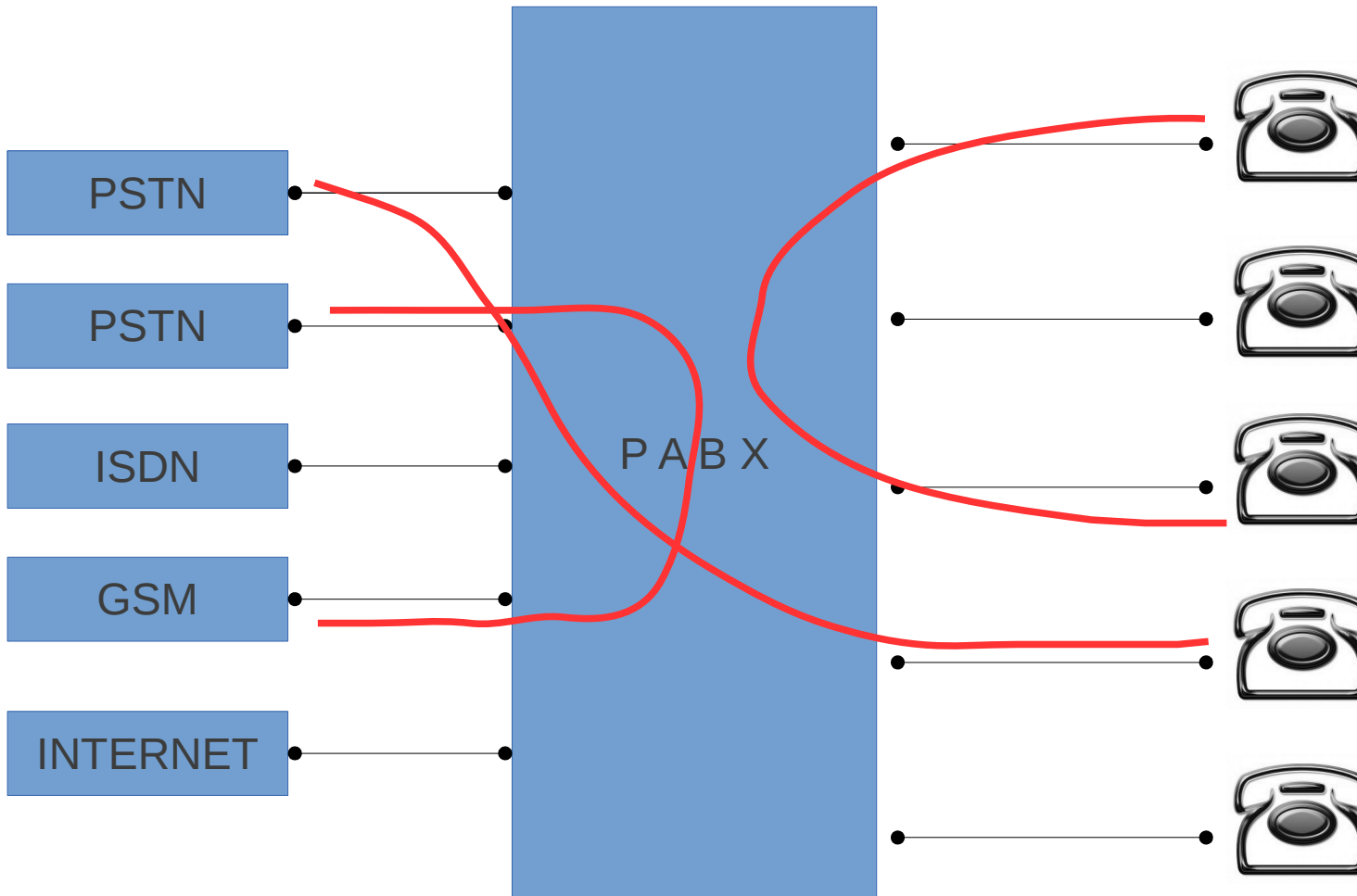
- PSTN (Public Switched Telephone Network) è la vecchia rete di telefonia analogica
- ISDN (Integrated Services Digital Network) trasporta voce e dati
 - Canali da 64kbps
 - Accessi BRI (2 canali) e PRI (32 canali)
- VOIP (Voice Over IP)
- Telefonia mobile
 - Si interfaccia alla rete fissa mediante *gateway*



Il centralino telefonico



Il centralino telefonico



Il centralino - funzioni base

- Il centralino consente di:
 - Diminuire il numero di linee telefoniche
 - Utilizzare più canali di collegamento utilizzando un solo terminale per ciascun utente
- Funzioni tipiche di un centralino telefonico:
 - Connettere un interno ad una linea esterna
 - Connettere due interni tra loro
 - Segnalare l'arrivo di una chiamata esterna
 - Operatore
 - Gruppi di utenti
 - Sistemi automatici (DISA, selez. passante)
 - Trasferire le chiamate tra utenti



Il centralino - funzioni avanzate

- Profili giorno/notte
- Segreteria telefonica, anche mailbox
- Impostazione interni (non disturbare, trasferimento chiamata, registrazione)
- Accounting chiamate
- Conferencing
- IVR Interactive Voice Responder
- ...

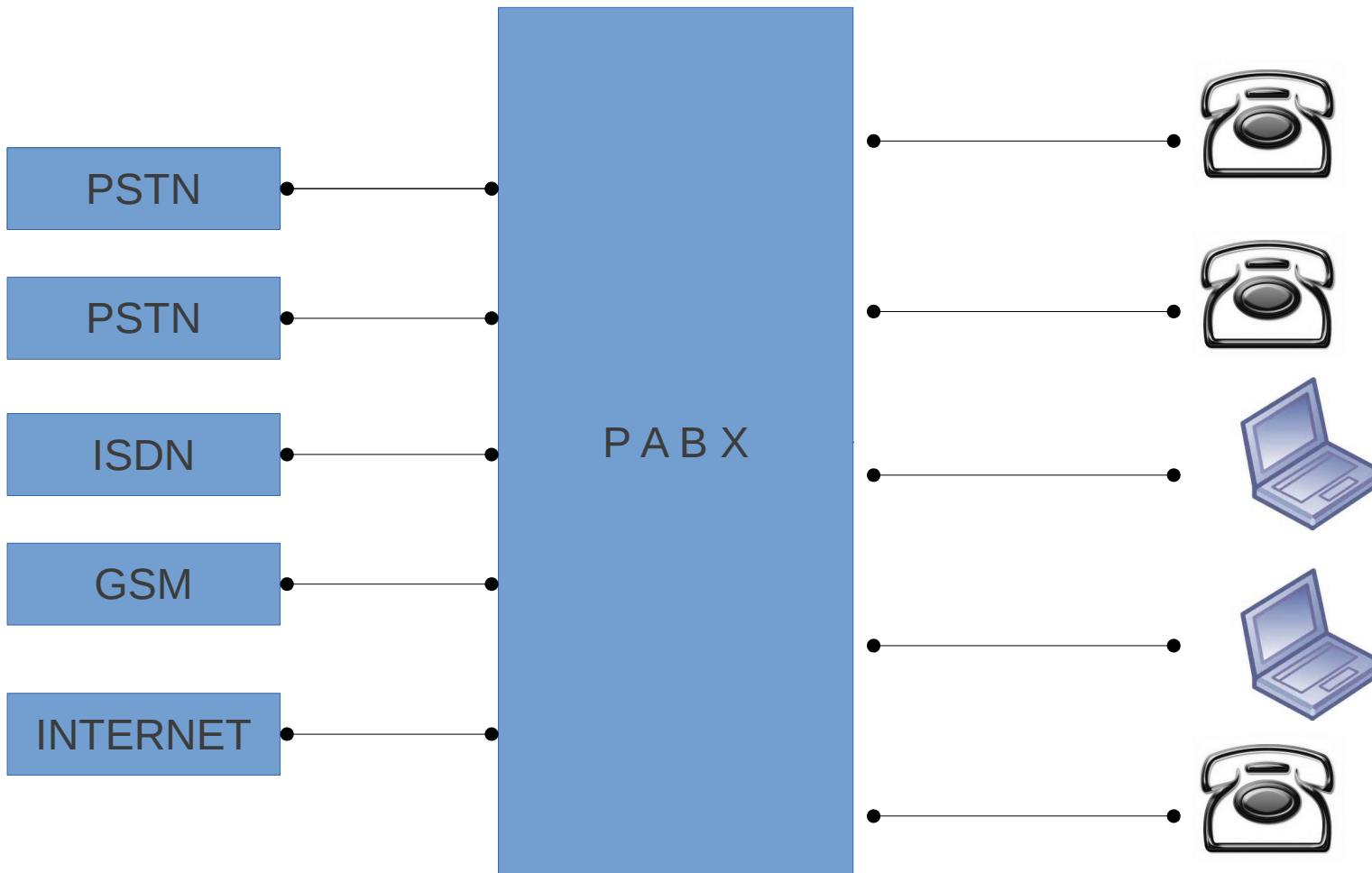


Tecnologie usate nei centralini

- Elettromeccanica, usati fino agli anni 60
- Elettronica, tuttora utilizzati
 - In questi centralini si utilizzano cablaggi e apparecchi terminali dedicati o standard, spesso la selezione della linea è a carico dell'utente. Gli apparecchi interni sono analogici.
- VOIP, gli apparecchi interni sono collegati mediante la rete informatica; le linee esterne possono essere analogiche, digitali o VOIP



Il centralino telefonico - 2



Uso del centralino

- La configurazione del centralino può avvenire
 - Mediante la pressione di opportuni tasti su un terminale dedicato
 - Utilizzando la tastiera con sequenze opportune comprendenti spesso i tasti # e *
 - Mediante un menu testuale o grafico su appositi terminali o su PC
 - Terminale specifico per operatore
 - Console o terminale per ciascun utente



Il centralino e le sue interfacce

- PSTN
 - FXO (Foreign eXchange Office): la porta che riceve segnali in una PSTN
 - Vi si connette il cavo che viene dalla borchia telefonica
 - FXS (Foreign eXchange Station): una porta che fornisce servizio telefonico
 - Vi si connette un apparecchio analogico
 - La borchia telefonica è di fatto una FXS
- Ethernet → VOIP
- ISDN
- GSM



II VOIP

- Comunicazione vocale mediante la rete internet
- Un esempio noto a tutti: Skype
 - Protocollo proprietario
 - La comunicazione è mediata da Skype, sul quale mi registro
 - Discorso analogo per google, FB
 - No interoperabilità
 - Nessuna possibilità di uso mediante apparecchi analogici



Il protocollo SIP

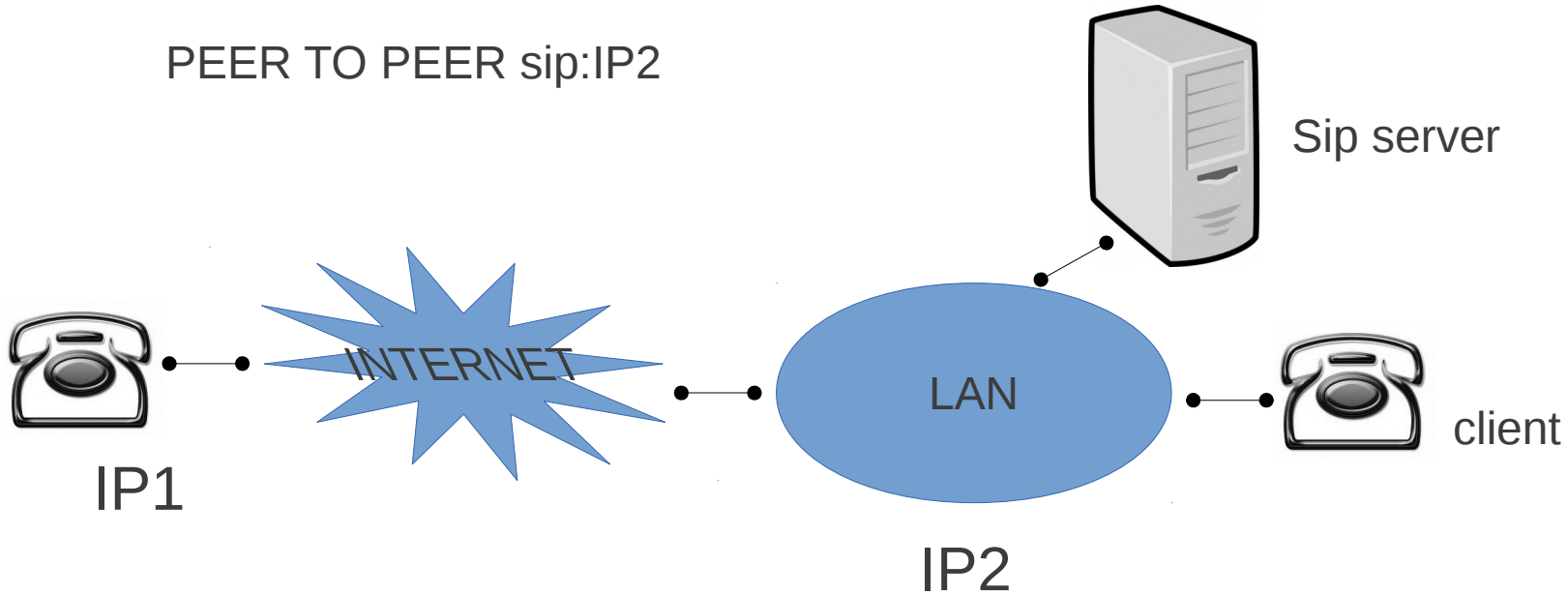
- Session Initiation Protocol
- Definisce uno standard per avviare, condurre e terminare sessioni in cui si scambiano informazioni multimediali (voce)
 - Il trasferimento dei dati (voce,...) avviene mediante protocolli specifici, es. RTP
- La sessione può avvenire direttamente tra due terminali (client) SIP oppure mediante server
- Esempi di client SIP: Linphone, Ekiga, SFLphone, X-lite, Phoner
- Terminali HW: CISCO, Yeastar, ...



SIP - tipologie di connessione



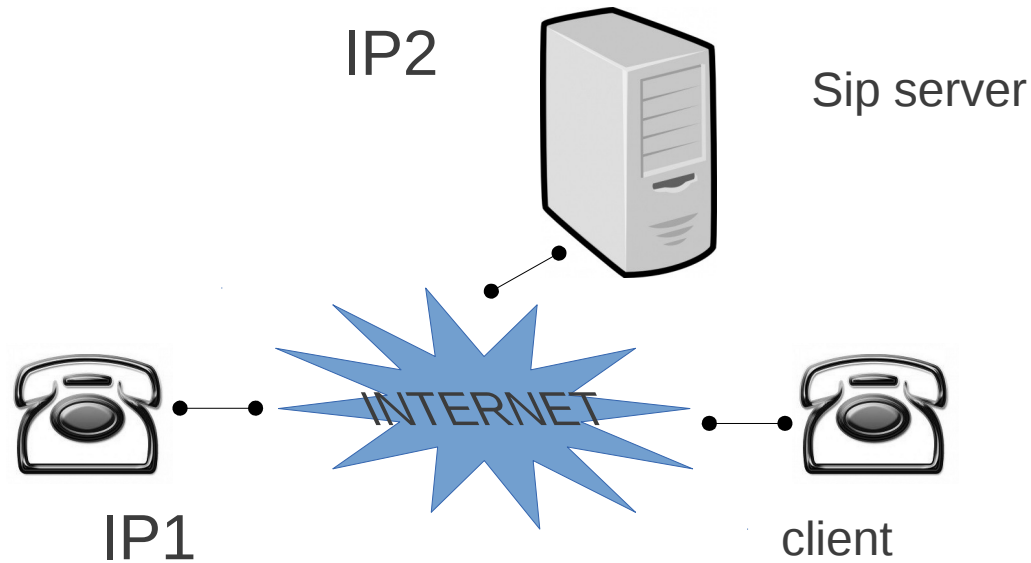
PEER TO PEER sip:IP2



Client si registra su server: sip:client@IP2



SIP - tipologie di connessione



Client si registra su server: sip:client@IP2



VOIP providers

- Il client (User Agent: telefono VOIP o software) si registra presso un dominio fornendo delle credenziali e la sua localizzazione (IP)
- Un utilizzo tipico della telefonia VOIP è la registrazione presso il proprio provider mediante user e password
- Il provider fornisce connettività VOIP e verso le altre reti PSTN e GSM (gateway)
- Il provider fornisce una numerazione geografica
- Alcuni providers: Cloud Italia (ex Eutelia), Messagenet, Noverca, BT Italia



Asterisk

- Asterisk è un centralino software.
- Asterisk supporta tutte le tecnologie telefoniche viste.
- È stato sviluppato da Mark Spencer per offrire un software per la connessione delle schede FXO e FXS prodotte dalla sua società (Digium) alle reti telefoniche e al VoIP.
- Asterisk è rimasto libero, e Digium offre schede e software commerciali basati su Asterisk.
- Si possono reperire sul mercato dispositivi HW compatibili con Asterisk e dispositivi completi basati su questo software.



Uno scenario

- Esemplicheremo il caso di una piccola organizzazione
- Nell'adozione del VOIP gli scenari sono numerosissimi. Uno scenario tipico è:
 - Telefonia interna prevalentemente VoIP: utilizzo solo la rete LAN
 - no cavi telefonici, una sola rete!
 - Almeno una linea PSTN o ISDN (fax, obblighi di legge)
 - Utilizzo di un centralino
 - Infine vedremo alcuni casi particolari
- L'utilizzo di linee != VoIP richiede hardware adatto:
 - Gateway da connettere in rete
 - Schede PCI



Le soluzioni

- Un centralino pronto:
 - Spesso sono costruiti su Asterisk
 - Interfaccia di gestione (web)
 - Relativa rigidità di configurazione
- Una soluzione costruita con Asterisk
 - Massima flessibilità
 - Difficoltà di configurazione!
 - Difficoltà → opportunità



Il centralino Asterisk

- <http://www.asterisk.org>
- Open Source, GPL
- Prime versioni: 1999
- Versioni:
 - 11 LTS
 - 12, test
 - 1.8 LTS, branch ancora attuale con numerosi add on



Il centralino Asterisk - download ed installazione

- <http://www.asterisk.org>
- Scaricare:
 - Asterisk, se va installato su un server esistente (dedicato o meno)
 - AsteriskNow (una ISO), se si intende dedicare un server solo per Asterisk
 - Viene installato Linux (CentOS), asterisk, i driver e FreePBX, una interfaccia di gestione web
- Installazione, non presenta particolari difficoltà (AsteriskNow nessuna)



Configurazione

- La configurazione di Asterisk è complessa, anche se esistono tutorial e template che facilitano il lavoro.
- La configurazione avviene principalmente mediante la modifica di due categorie di files:
 - I file di configurazione delle interfacce del centralino: definiscono i parametri di funzionamento ed il *context* di riferimento;
 - I file di definizione delle interfaccia sono tanti, uno per ogni categoria di interfaccia: *sip.conf*, *dahdi.conf* (*zapata.conf*), *iax.conf*, *h323.conf*, ...
 - Il dialplan, il file principale, che indica come gestire le chiamate
 - Il file che contiene il dialplan è *extensions.conf* (sono possibili include)



Esempio di configurazione

- Vogliamo realizzare un sistema che connetta una linea PSTN, 3 telefoni analogici, alcuni telefoni VoIP e una linea VoIP
- Ci servono:
 - Una interfaccia verso una linea analogica PSTN (porta FXO)
 - Una verso i telefoni analogici interni (porta FXS)
 - Telefoni interni VOIP (HW o SW) e rete
 - Una numerazione VOIP presso provider esterno



Pezzi necessari

- LAN connessa a internet
- Un PC con Linux e Asterisk
- Una scheda TDM410 con 3 FXO e 1 FXS
- Un contratto con un provider VoIP
- 1 linea PSTN
- 1+ telefoni analogici
- 1+ telefoni VOIP Hw o Sw



Configurazione scheda analogica

- zapata.conf (dahdi.conf)

```
[channels]
; hardware channels
; default
usecallerid=yes
hidecallerid=no
callwaiting=no
threewaycalling=yes
transfer=yes
echocancel=yes
echotraining=yes
immediate=no
; define channels
; Uses the [internal] context in extensions.conf
context=internal ; Use FXO signalling for an FXS channel
signalling=fxo_ks ; Telephone attached to port 1-3
channel => 1
channel => 2
channel => 3
context=incoming ; Incoming calls go to [incoming] in extensions.conf
signalling=fxs_ks ; Use FXS signalling for an FXO channel
channel => 4 ; PSTN attached to port 4
```



Configurazione VoIP

- sip.conf (dahdi.conf)

```
[general]
context=default
srvlookup=yes
```

```
[sip001]
type=friend
secret=1234
qualify=yes      ;Qualify peer is no more than 2000 ms away
nat=no           ;This phone is not natted
host=dynamic     ;This device registers with us
canreinvite=no   ;Asterisk by default tries to redirect
context=internal ;the internal context controls what we can do
```

```
[sip002]
type=friend
secret=5678
....
```

```
[mysipprovider]
type = peer
auth = md5
username = 5297xxx
fromuser = 5297xxx
secret = *****
context = messagenet
host = sip.messagenet.it
port = 5061
qualify = yes
insecure = invite
```



Il dialplan - 1

- File extensions.conf

```
[incoming]
exten => s,1,Answer( )
exten => s,2,Background(enter-ext-of-person)

exten => 101,1,Dial(Zap/1,10)
exten => 101,2,Playback(vm-nobodyavail)
exten => 101,3,Hangup( )
;...
exten => 111,1,Dial(SIP/sip001,10)
exten => 111,2,Playback(vm-nobodyavail)
exten => 111,3,Hangup( )
;...
[internal]
exten => 101,1,Dial(Zap/1,,r)
exten => john,1,Dial(Zap/1,,r)
exten => 102,1,Dial(SIP/jane,,r)
exten => jane,1,Dial(SIP/jane,,r)

[mysipprovider]
exten => s,1,Answer( )
exten => s,2,Background(enter-ext-of-person)
```



Il dialplan - 2

- File extensions.conf

```
[outbound-local]
```

```
exten => _0NX.,1,Dial(Zap/4)
```

```
exten => _0NX.,2,Congestion( )
```

```
exten => _0NX.,102,Congestion( )
```

```
[outbound-long-distance]
```

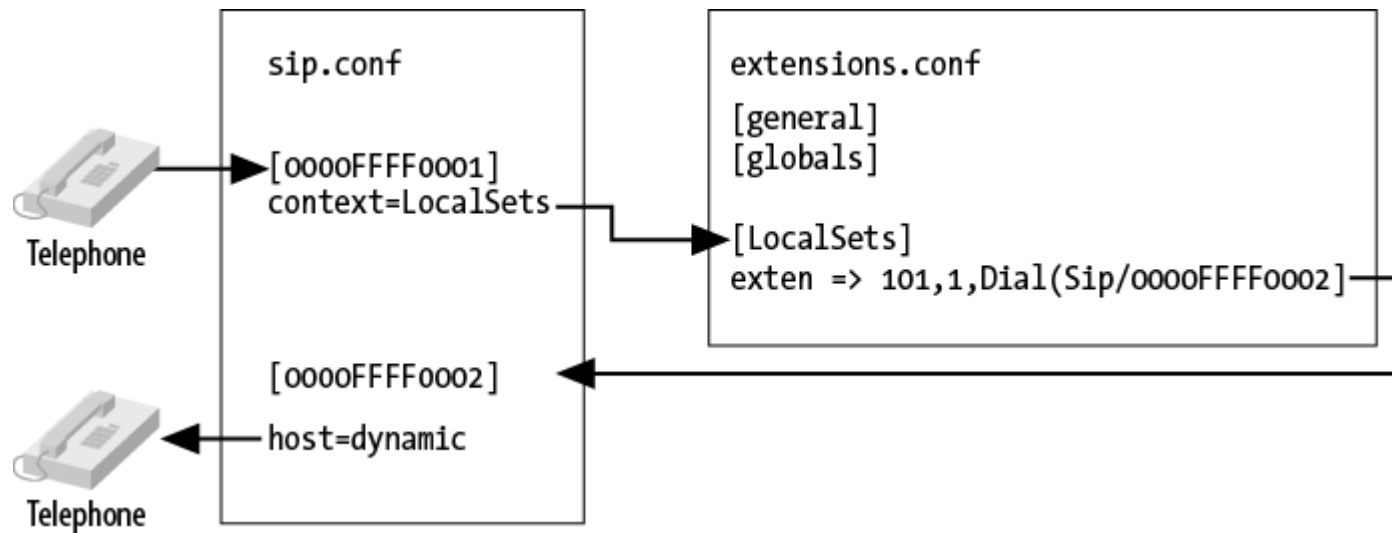
```
exten => _00NXXNX.,1,Dial(SIP(messagenet)
```

```
exten => _00NXXNX.,2,Congestion( )
```

```
exten => _00NXXNX.,102,Congestion( )
```



Relazione tra i file di configurazione



Cenni sulla sintassi

- Il dialplan contiene istruzioni scritte in un linguaggio adatto alla gestione delle chiamate
- Gli elementi del linguaggio sono:
 - Il *context*
 - Le *extensions*
 - le priorità
 - Le applicazioni



Il context

- Il *context* definisce gruppi di estensioni
- Viene identificato da un nome racchiuso tra parentesi quadre, es.: **[internal]**
- La funzione principale è consentire l'accesso delle estensioni a una o più risorse (es. GSM, chiamate internazionali)
- I context [global] e [general]



Le estensioni

- All'interno di ogni contesto, si definisce una o più extension. **exten** è un'istruzione che Asterisk seguirà, attivata da una chiamata in arrivo o da cifre selezionate su un canale (es. una chiamata in arrivo).
- Le estensioni specificano cosa succede alle chiamate mentre si fanno strada attraverso il dialplan.
- Sono identificate da **exten =>**
 - exten => name,priority, application
 - exten => 101,1, Answer()
- Le estensioni sono generalmente in relazione con un dispositivo telefonico (es.: sinonimi, ivr, mail-on-demand)
- L'estensione **s** identifica una chiamata che accede a un context senza una destinazione definita (es. chiamata esterna)



Le priorità e le applicazioni

- Le righe relative ad una extension vengono percorse secondo la numerazione delle priorità
- Le applicazioni eseguono il vero lavoro:
 - Answer(), risponde ad una chiamata
 - Playback(), riproduce un file audio
 - Hangup(), termina la chiamata
 - Background(), riproduce un file audio e aspetta input da utente
 - Goto(), va ad un altro punto del dialplan
 - Dial(), chiama un altro numero



Ancora sintassi

- Il dialplan contiene tutti i costrutti sintattici che consentono di ottimizzare, semplificare e velocizzare la stesura della logica di comportamento del centralini:
 - Variabili
 - Macro,
 - Istruzioni condizionali



Solo il dialplan?

- Il dialplan è un file di testo la cui modifica può avvenire utilizzando un qualsiasi editor di testo.
- Sul dialplan può intervenire un qualsiasi programma che aiuti l'utente a definire le caratteristiche del dialplan.
- Asterisk mette a disposizione FreePBX, una interfaccia web, e ci sono numerose interfacce di questo tipo
- Vediamo l'interfaccia messa a disposizione dal centralino MyPBX di Yeastar



La definizione delle estensioni

MyPBX Embedded Hybrid IP-PBX for Small Businesses Log

Extension ↕

Extension List

▶ **FXS Extensions**

Port	Extension	Name	Caller ID		
3	601	601	601	Edit	Delete
4	602	602	602	Edit	Delete

▶ **VoIP Extensions**

[+ Create New Extension](#)
[+ Add Multiple Extensions](#)
[Modify The Selected Extensions](#)

[X Delete The Selected Extensions](#)

<input type="checkbox"/>	Extension	Type	Name	Caller ID		
<input type="checkbox"/>	500	SIP	500	500	Edit	Delete
<input type="checkbox"/>	501	SIP	501	501	Edit	Delete
<input type="checkbox"/>	502	SIP	502	502	Edit	Delete
<input type="checkbox"/>	503	SIP	503	503	Edit	Delete
<input type="checkbox"/>	504	SIP	504	504	Edit	Delete
<input type="checkbox"/>	505	SIP	505	505	Edit	Delete

Navigation:

- Status Monitor
- Basic
 - Extensions**
 - Trunks
 - Outbound Routes
 - Auto Provision
- Inbound Call Control
 - IVR
 - Queues
 - Custom Prompts
 - Ring Groups
 - Inbound Routes
 - Blacklist
- Internal Settings
 - Options
 - Business Hours
 - Feature Codes
 - SIP Settings
 - IAX Settings



Le estensioni SIP

MyPBX Embedded Hybrid IP-PBX for Small Businesses

Extension

Edit Extension - 500

General

Type: SIP Extension: 500 Password: pincode500
Name: 500 Caller ID: 500

Voicemail

Enable Voicemail Voicemail Access PIN #: 500

Mail Setting

Enable Send Voicemail
Email Address:

Note: Please ensure that the section 'SMTP Settings For Voicemail' (in the 'Voicemail Settings') have been properly configured before using this feature.

Group

Pickup Group:

Follow me

Follow me: Always No answer When Busy
Transfer to: Voicemail Number



Le estensioni FXO

MyPBX Embedded Hybrid IP-PBX for Small Businesses

Extension

Edit Extension - 601

General

Extension: 601 Port: 3
Name: 601 Caller ID: 601

Voicemail

Enable Voicemail Voicemail Access PIN #: 601

Mail Setting

Enable Send Voicemail
Email Address:

Note: Please ensure that the section 'SMTP Settings For Voicemail'(in the 'Voicemail Settings') have been properly configured before using this feature.

Flash

Hook Flash Detection: 1000 ms

Group

Pickup Group:

Follow me

Always Voicemail

Internal Settings

- Options
- Business Hours
- Feature Codes
- SIP Settings
- IAX Settings
- Voicemail Settings
- SMS Settings
- DISA
- Conferencing
- Paging Groups
- PIN User Settings
- Callback Settings




Le linee esterne


MyPBX


Embedded Hybrid IP-PBX for Small Businesses


Log

Line Status ↕









 Free

 Busy

 Unavailable

 Ringing

Extensions

 500(SIP)	 501(SIP)	 502(SIP)	 503(SIP)	 504(SIP)
 505(SIP)	 601(FXS)	 602(FXS)		

Trunks

Status	Signal	Trunk Name	Type	User Name	Port/Hostname/IP
Request Sent		messagenet	SIP	5297984	sip.messagenet.it
Disconnected		pstn1	FXO		Port 1
Disconnected		pstn2	FXO		Port 2
Failed	Please Insert SIM Card	GSM15	GSM		Port 15

Status Monitor

- Line Status

Basic

- Extensions
- Trunks
- Outbound Routes
- Auto Provision

Inbound Call Control

- IVR
- Queues
- Custom Prompts
- Ring Groups
- Inbound Routes
- Blacklist

Internal Settings

- Options
- Business Hours
- Feature Codes
- SIP Settings
- IAX Settings
- Voicemail Settings
- SMS Settings
- DISA
- Conferencing
- Paging Groups



Il provider VoIP

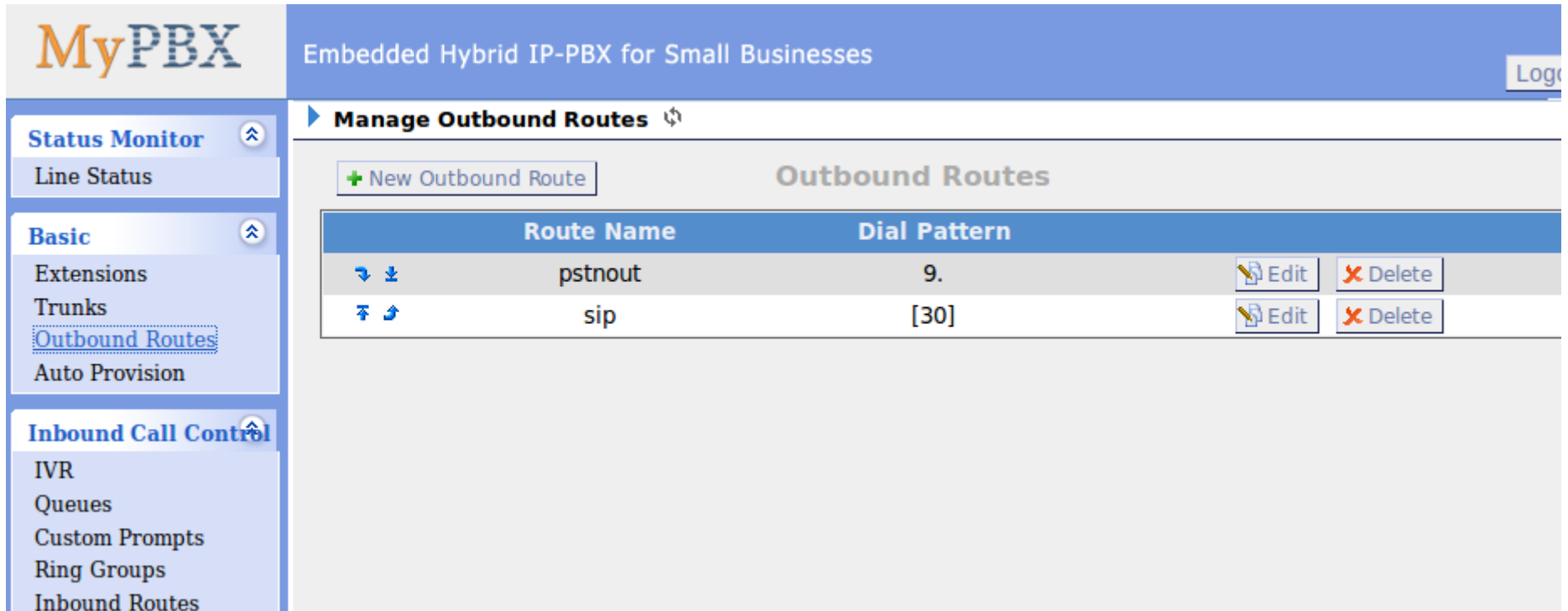
The screenshot displays the MyPBX web interface for configuring a VoIP trunk. The left sidebar contains navigation menus for Status Monitor, Basic, Inbound Call Control, and Internal Settings. The main content area is titled 'Manage Trunks' and shows a 'Trunk List' with a 'VoIP Trunk' entry for 'messagenet'. A modal window titled 'Edit VoIP Trunk - messagenet' is open, showing the following configuration fields:

- Provider Name: messagenet
- Hostname/IP: sip.messagenet.it : 5061
- Domain: sip.messagenet.it
- User Name: 5297984
- Authorization Name: 5297984
- Password:
- From User: 5297984
- Online Number: 0707966651
- Maximum Channels: 0
- Enable Outbound Proxy Server
- Codecs: First: a-law, Second: u-law, Third: GSM, Fourth: None, Fifth: None
- Transport: UDP, Enable SRTP:
- Caller ID: 5297984

Below the configuration fields is a 'DOD Setting' section with an empty text area.



Outbound routes



The screenshot shows the MyPBX web interface. The top navigation bar includes the MyPBX logo, the text "Embedded Hybrid IP-PBX for Small Businesses", and a "Log" button. The left sidebar contains a menu with sections: "Status Monitor" (with a sub-item "Line Status"), "Basic" (with sub-items "Extensions", "Trunks", "Outbound Routes", and "Auto Provision"), and "Inbound Call Control" (with sub-items "IVR", "Queues", "Custom Prompts", "Ring Groups", and "Inbound Routes"). The main content area is titled "Manage Outbound Routes" and features a "+ New Outbound Route" button. Below this is a table with the following data:

	Route Name	Dial Pattern		
↕ ↓	pstnout	9.	Edit	Delete
↕ ↑	sip	[30]	Edit	Delete



La CLI - Command Line Interface

- La CLI consente di interagire con il server Asterisk in funzione, ed è utile per operazioni di debugging e monitoraggio
- Mediante la CLI è possibile effettuare modifiche al volo della configurazione o ricaricare una configurazione modificata



Solo telefonia?

- Come ogni applicazione OS di rilievo Asterisk pone particolare attenzione alla possibilità di estensioni da parte degli utenti.
- La Asterisk Gateway Interface (AGI) consente di interagire con Asterisk da un programma esterno e passare il controllo da Asterisk verso l'esterno.
- Questo consente di pensare ad applicazioni che integrino la telefonia con il web, la domotica, la videosorveglianza,...



Perchè Asterisk?

- Perchè approfondire Asterisk:
 - Consente di approfondire la telefonia analogica e digitale
 - Consente di sviluppare idee e servizi ancora non esistenti
 - Consente la massima flessibilità
- Come utilizzare tale potenza:
 - Offerta di prodotti, servizi e soluzioni di telefonia avanzata
 - Sviluppo di soluzioni particolari
 - Che fanno qualcosa che non c'era
 - Che fanno meglio qualcosa che già esiste



Conclusioni

- Se devo configurare il primo (e forse unico) centralino della mia vita forse è meglio acquistare una soluzione pronta
- Se intendo offrire servizi VoIP Asterisk può essere una strada che mi consente di sviluppare le mie idee
- Se devo costruire un centralino da proporre sul mercato Asterisk mi offre tutti vantaggi di una soluzione open source
- ...



Grazie!

