



# Ein Jahr Erfahrung mit einer Asterisk-Telefonanlage

Dr. Ralf Schlatterbeck  
Open Source Consulting

Email: [office@runtux.com](mailto:office@runtux.com)  
Web: <http://www.runtux.com>  
Tel. +43/650/621 40 17



## Inhalt

Modulare Architektur Asterisk . . . . .	4
Channel Drivers . . . . .	5
ISDN Hardware für Asterisk . . . . .	6
ISDN Drivers low-level . . . . .	7
Asterisk ISDN Channel-Drivers . . . . .	8
VoIP Kurzeinführung . . . . .	11
VoIP Signalisierungsprotokolle . . . . .	12
VoIP: Exkurs: Skype . . . . .	13
VoIP: Firewall-Problematik . . . . .	14
Packet Overhead . . . . .	15



## Inhalt

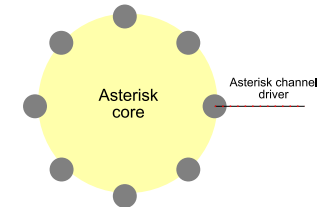
Codec Bandbreite . . . . .	16
Codec CPU Anforderungen . . . . .	17
Inter Asterisk Exchange (IAX) . . . . .	18
Asterisk Dialplan – Voicemail . . . . .	19
Asterisk Dialplan – Least Cost Routing . . . . .	20
Ausblick . . . . .	21
Literatur . . . . .	22



## Modulare Architektur Asterisk

Asterisk-Kern:

- Vermittlung
- Codec-Conversion
- Verbindungs- Auf- und Abbau



Asterisk-Kanaltreiber (channel drivers)  
→ Modulare Architektur für Open Source Projekt



## Channel Drivers

- ISDN: Mehrere Alternativen
- Analog: „Zapata“ für Digium-Hardware: `chan_zap`  
→ Analoge Telefone, Analoges Amt
- SIP: `chan_sip`
- Inter-Asterisk-Exchange (IAX): `chan_iax2`
- H323: `h323`, `oh323`, `ooh323`
- Lokale Soundkarte: `chan_oss`, `chan_alsa`
- Bluetooth Headset: `chan_bluetooth`



## ISDN Hardware für Asterisk

Der **Cologne** Chipsatz („HFC“)



- manche Asterisk-ISDN Kanaltreiber nur mit diesem Chip
  - Karten preiswerter als andere bekannte ISDN-Karten
  - Unterstützt NT-Mode (interner S0-Bus)
  - Mehrfach-Chips (Quad-BRI, Octo-BRI)
- ... aber auch viele andere Karten sind unterstützt



## ISDN Drivers low-level

- Bristuff: Satz von Patches für Zapata Treiber – nur Cologne Chips
- modular ISDN (**mISDN**) von Karsten Keil (Suse)
- CAPI (Common ISDN API)
  - Für viele aktive Karten: vom Hersteller (z.B., AVM)
  - mISDN kommt mit CAPI für passive Karten
- versatile ISDN (**vISDN**) von Daniele Orlandi – nur Cologne Chips



## Asterisk ISDN Channel-Drivers

- `zaphfc`: Bristuff Channel-Driver für HFC Chips
  - benötigt zusätzlich andere Patches, bricht PRI
  - ist in Debian dabei
  - Wurde bis jetzt nicht in Asterisk akzeptiert
- `chan_capi`: CAPI Channel-Driver
  - bisher nur für aktive Karten
  - Neu: passive Karten mit CAPI von mISDN
  - Noch Probleme mit mISDN + ISDN P2P



## Asterisk ISDN Channel-Drivers

chan\_misdn: Treiber für mISDN

- weitgehend ausgereifte Implementierung
- Unterstützt P2P am österreichischen ISDN
- Einige Kinderkrankheiten – Konfigurationsproblem?
  - P2P: Kein Anschluss wenn Anrufer keine Durchwahl nachwählt
  - Call deflection funktioniert nicht (nur P2P?)
  - Kanal erkennt teilweise fehlerhaft DTMF-Signale
  - Echo bei langer Laufzeit (256 samples  $\hat{=}$  32ms)



## Asterisk ISDN Channel-Drivers

chan\_visdn: Treiber für vISDN stack

- Noch nicht voll ausgereift (keine echo-Unterdrückung)
  - ETSI-Modell für den Protokoll-Stack
  - Hat schon eine Zertifizierung der italienischen Telekom bestanden
  - Nur Snapshots, kein „stabiles“ Release
  - Gute, dokumentierte Architektur
- Sollte man im Auge behalten



## VoIP Kurzeinführung

- Unterscheidung von Signalisierung und Sprachübertragung
- Signalisierungs Protokoll z. B. SIP, H.323, ...
- Sprachübertragung z. B. RTP (Realtime Transfer Protocol)
- Qualität: Niedrige Latenz, Jitter, Packet-Loss
- Offenheit: Erfolg von VoIP hängt mit einer standard-konformen Implementierung eng zusammen



## VoIP Signalisierungsprotokolle

- IAX: Inter Asterisk Exchange
- SIP: Session Initiation Protocol
- H.323: International Telecommunication Union Standard
- MGCP: Media Gateway Control Protocol
- SCCP/Skinny (proprietär CISCO)
- UNISTIM (proprietär Nortel)

→ „Asterisk is first PBX in history to natively support proprietary IP terminals from the two biggest players in VoIP“ [MSM05]



## VoIP: Exkurs: Skype

- „It just works“, keine Probleme mit Firewalls
  - Skype-Hersteller bekannt durch **Spyware**-verseuchte Filesharing Software (**KazaA**)
  - Eingebaute Software-Update Funktion in Skype
  - Hält sich an keine Standards
  - Closed Source
- Wem vertraut man seine Telefongespräche an?
- Open Source Skype wäre nice to have



## VoIP: Firewall-Problematik

- SIP und H.323 sind Signalisierungsprotokolle  
→ nur für Verbindungs-Management
  - Für Sprache: RTP (Realtime Transfer Protocol)  
RTP-Port wird dynamisch ausgehandelt
- Firewall (NAT!) Probleme
- Abhilfe: NAT-Traversal Protokolle für SIP, oder intelligente Firewall
  - Für Linux/Netfilter: SIP+H.323 in Patch-o-matic
  - IAX!



## Packet Overhead

	bits/20ms	Bandbreite
G.711 Payload	1280	64.0 kbps
RTP-Header	96	4.8 kbps
UDP-Header	64	3.2 kbps
IP-Header	160	8.0 kbps
Ethernet	304	15.2 kbps
Summe Overhead	624	31.2 kbps

Quelle: Switching to VoIP [Wal05]



## Codec Bandbreite

Codec	Alg.	Bandbr.	+ Overhead
G.711	PCM	64 kbps	95.2 kbps
G.723.1		5.3 kbps	36.5 kbps
G.726	ADPCM	32 kbps	63.2 kbps
G.728	CELP	16 kbps	78.4 kbps <sup>a</sup>
G.729A	CELP	8 kbps	39.2 kbps
GSM	RPE/CELP	13 kbps	44.2 kbps
iLBC		13.3 kbps	34.1 kbps <sup>b</sup>
Speex		<22.4 kbps	<44.2 kbps

Quelle: Switching to VoIP [Wal05], Asterisk [MSM05]

<sup>a</sup>10ms Packets

<sup>b</sup>30ms Packets



## Codec CPU Anforderungen

	gsm	alaw	g726	adpcm	slin	lpc10	speex	ilbc
gsm	–	2	3	2	1	4	28	18
alaw	4	–	3	2	1	4	28	18
g726	5	3	–	3	2	5	29	19
adpcm	4	2	3	–	1	4	28	18
slin	3	1	2	1	–	3	27	17
lpc10	5	3	4	3	2	–	29	19
speex	5	3	4	3	2	5	–	19
ilbc	5	3	4	3	2	5	29	–

Quelle: asterisk show translation AMD Sempron 1.6 GHz



## Inter Asterisk Exchange (IAX)

- Signalisierung und Sprache über einen Port
- Firewall-Friendly, NAT einfach möglich
- Trunking: Mehrere Telefonverbindungen über *einen* Port → IP/UDP Overhead fällt nur *einmal* an!
- Anbieter von IAX z. B. **IAXTel**, **FWD** (Free World Dialup)
- Auch für Endgeräte möglich! → **GnoPhone**



## Asterisk Dialplan – Voicemail

```
[extern]
exten => 16,1,Noop(16)
exten => 16,2,Dial(${BUERO},30)
exten => 16,3,VoiceMail(u16@default)
exten => 16,103,VoiceMail(b16@default)
```

- Verschiedene Ansagen für Besetzt/Keine Antwort
- Abrufen der Nachrichten mit VoiceMailMain
- Weitere Konfiguration in voicemail.conf → Virtual Hosting möglich!



## Asterisk Dialplan – Least Cost Routing

```
[dialout]
exten => _00432243.,1,Macro(lcroute,${EXTEN:8},${CALLERIDNUM})
exten => _02243.,1,Macro(lcroute,${EXTEN:5},${CALLERIDNUM})
exten => _0043.,1,Macro(lcroute,0${EXTEN:4},${CALLERIDNUM})
exten => _X.,1,Macro(lcroute,${EXTEN},${CALLERIDNUM})

[macro-lcroute]
exten => s,1,SetCallerID(${ARG2})
exten => s,2,GotoIfTime(8:00-18:00|mon-fri|*!*?200)
exten => s,3,Noop(Freizeit)
exten => s,4,Goto(10)
exten => s,10,GotoIf(${ARG1} : "[1]"?10010)
exten => s,11,GotoIf(${ARG1} : "[2-9]"?1750)
exten => s,12,GotoIf(${ARG1} : "0664"?10010)
exten => s,15,GotoIf(${ARG1} : "0650"?10120)
exten => s,19,GotoIf(${ARG1} : "08"?10010)
exten => s,25,GotoIf(${ARG1} : "00491[567]"?10120)
exten => s,26,GotoIf(${ARG1} : "0049"?10250)
exten => s,50,SetVar(ARG1=100302243${ARG1})
exten => s,51,Goto(10010) : local call

exten => s,10010,Dial(${TRUNK}/${ARG1}/${OPTIONS})
exten => s,10011,Noop(10011_${DIALSTATUS})
exten => s,10012,GotoIf(${DIALSTATUS} = "BUSY"?10014)
exten => s,10013,Congestion()
exten => s,10014,Busy()
exten => s,10015,Hangup()
```



- AGI (Asterisk Gateway Interface): Scripting
- ENUM: Telefonnummern über DNS
- DUNDi: Distributed Universal Number Discovery  
→ Peer-to-peer für Telefonnummern-Suche
- Fax-Empfang mit spandsp

```
exten => 23,1,SetVar(FAXDIR=/var/spool/fax/incoming)
exten => 23,2,SetVar(TIFFFILE=${FAXDIR}/${UNIQUEID})
exten => 23,3,rxfax(${TIFFFILE})
exten => 23,4,System( ... )
```

- Video



- [MSM05] Jim Van Meggelen, Jared Smith, and Leif Madsen. *Asterisk – The Future of Telephony*. O'Reilly, September 2005.
- [Wal05] Ted Wallingford. *Switching to VoIP*. O'Reilly, June 2005.