



Asterisk[®]

IP telefonálás alapfokon, gyakorlatban
+érdekes ségek

1. rész

Az Asterisk bemutatása

Honnan jön?

- Innen: <http://www.asterisk.org/downloads>
- Mark Spencer írta (1999 – VoFR)
- Az első PSTN interfész: Zapata Telephony (ZapTel)
- Digium
 - Support
 - Hardver: interfész, appliance
 - Kereskedelmi változat: Switchvox
- De sok kis és nagy cég áll mögötte, a fejlesztői bázis mellett (hardver, support)

Képességei

- Telefonalközpont (PBX)
 - Sok komoly funkcióval: hangmenük (IVR), hangposta, konferencia, stb.
 - Sok extra: hangrögzítés, CDR, stb.
- Nem csak központ:
 - CallCenter
 - Protokollkonverzió, MediaGateway
 - Hívásirányítás, számmanipulációk
 - stb...

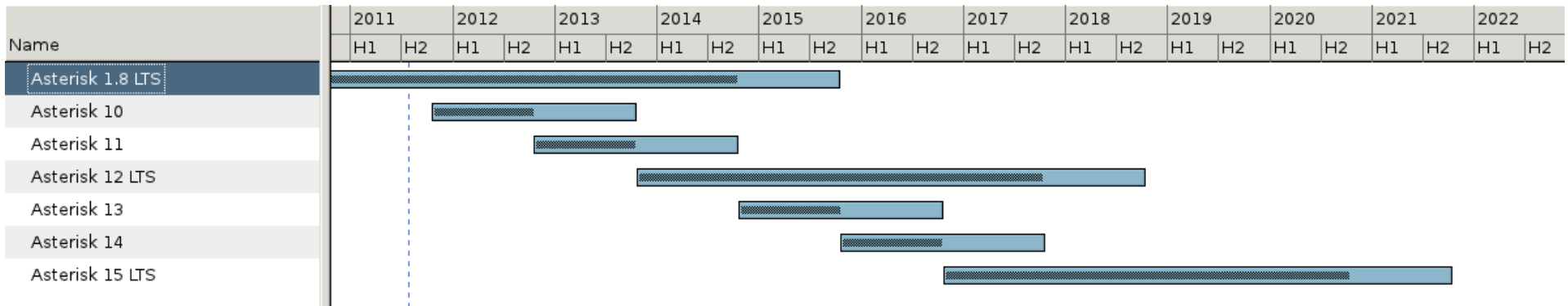
Szoftver mint alközpont?

- Az alközpont **egy doboz a falon** a portán... ha gond van vele, hívjuk XY-t...
- Pedig: kb. amióta nem relés, szoftverek futnak benne (persze sok célhardverrel, ami drága)
- Stabilitást várunk (de a webszervertől is...)
- Sok nagy kereskedelmi PBX is i386+Linux+SW!
- Softswitchek? – gerinchálózati kapacitás, szolgáltatói megbízhatóság, commodity hardware!

Benne rejlő lehetőségek, előnyök

- Szabványosság (összekapcsolhatóság, beszerzés)
- Nincs vendor-lock-in (rendszerkészülékek...)
- Skálázható, nincsenek licenc problémák
- Lépésenként kiépíthető (nem kell egyszerre bevásárolni a hardver miatt)
- Modularitás – kicsi és nagy környezetben is
- Kiterjeszthetőség, integrálhatóság (scriptek, SQL, AGI, stb.)
- VoIP svájci bicska?!

Verziók



- Sokáig az 1.4 volt a stabil, 1.6 az edge
- Áttértek Ubuntu-szerű sémára (LTS verziók, rendszeres tervezett kiadások)
- Számozási ugrás: 1.8 → 10

Dokumentációs források

- VoIP-INFO Wiki:
<http://www.voip-info.org/wiki/view/Asterisk>
- Asterisk Book (O'Reilly):
<http://cdn.oreilly.com/books/9780596510480.pdf>
- Asterisk Wiki:
<https://wiki.asterisk.org/wiki/display/AST/Home>
- Asterisk Docs:
<http://www.asterisk.org/docs>

Változatok, frontendek

- voip-info: **Asterisk+GUI**
- AsteriskNOW
- Elastix
- Asterisk@HOME
 - → TrixBOX



The Open Platform for Business Telephony

Kitekintő: Más fontos VoIP szoftverek

- PBXek
 - FreeSWITCH
 - YATE
 - GNU Bayonne
- SIP Proxyk
 - Kamailio (OpenSER)
 - OpenSIPS (OpenSER)
 - SIP Express Router
- SIP toolkitek
 - sipsak
 - siproxd
- Java SIP
 - SailFin
 - Mobicents

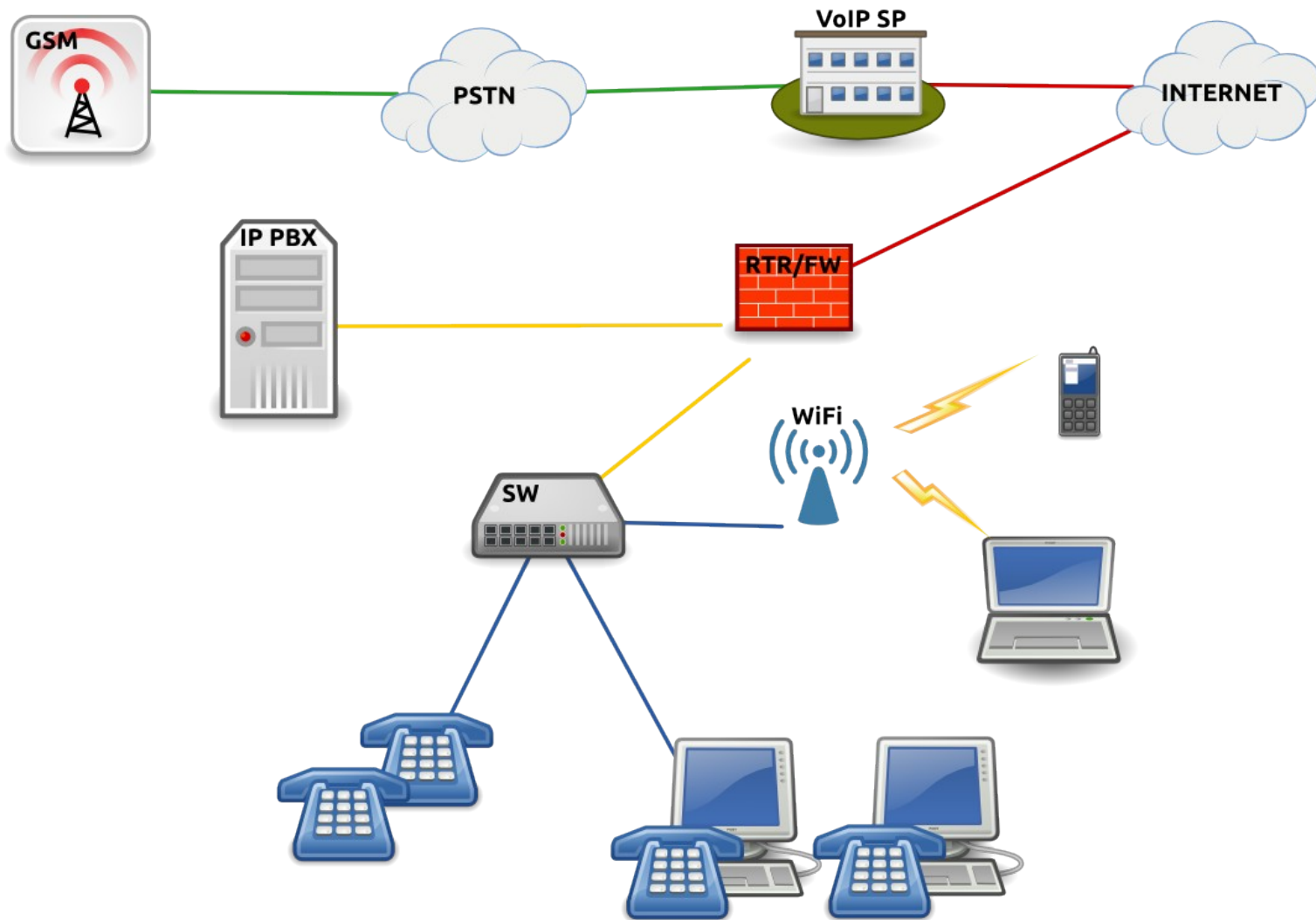
Felhasználói elvárások a telefonrendszerrel szemben

- Mások a felhasználói elvárások, mint a marketingesek erőlködései
- Nem kell 500+ feature
- Alap hívási képességek
- Esetleg néhány funkcionális extra
- Sokszor a hangposta vagy egy konferenciahívás már csak zavaró teher
- BuzzWord: Unified Communications?

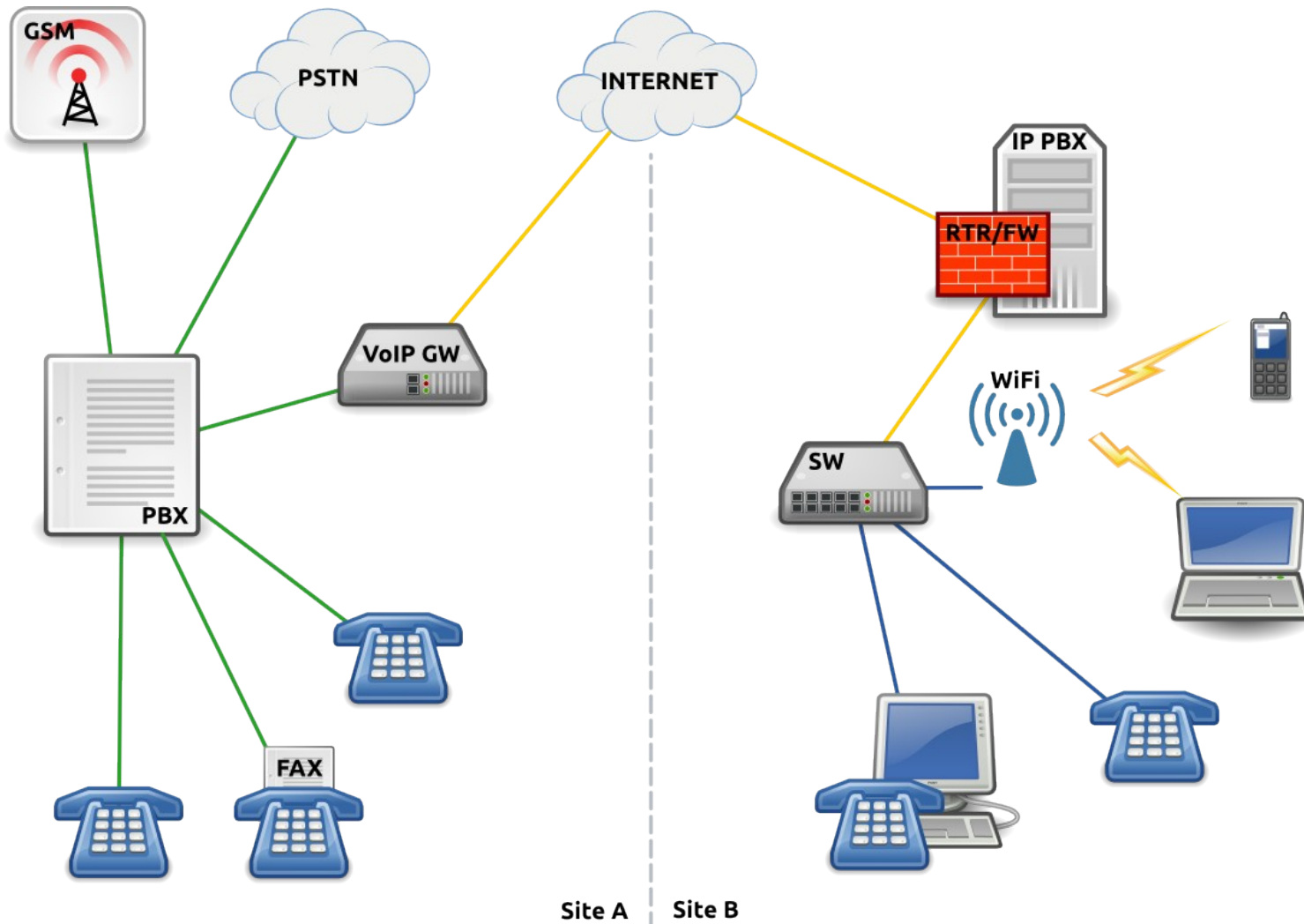
2. rész

A VoIP rendszerek anatómiája

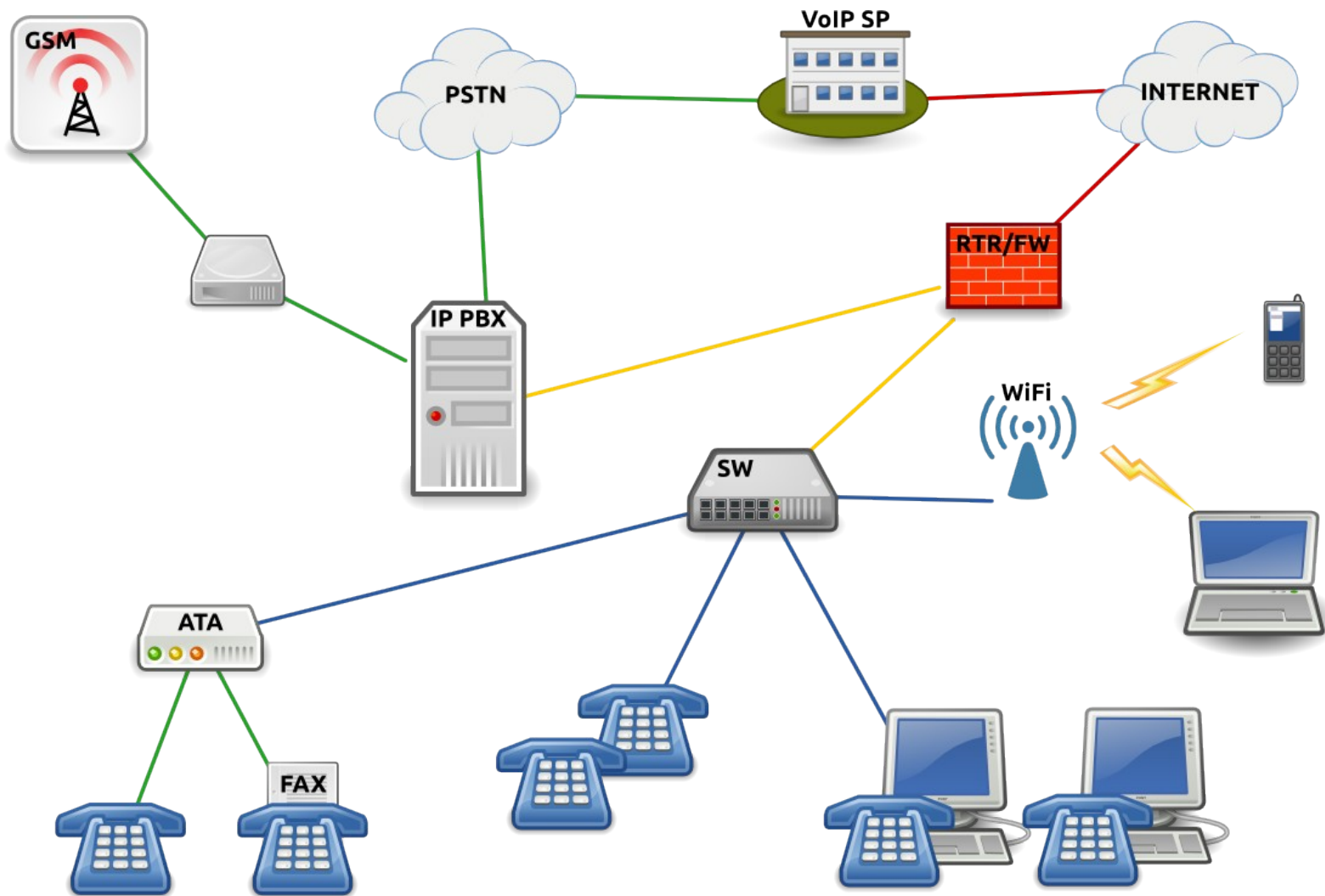
Tisztán IP rendszerek



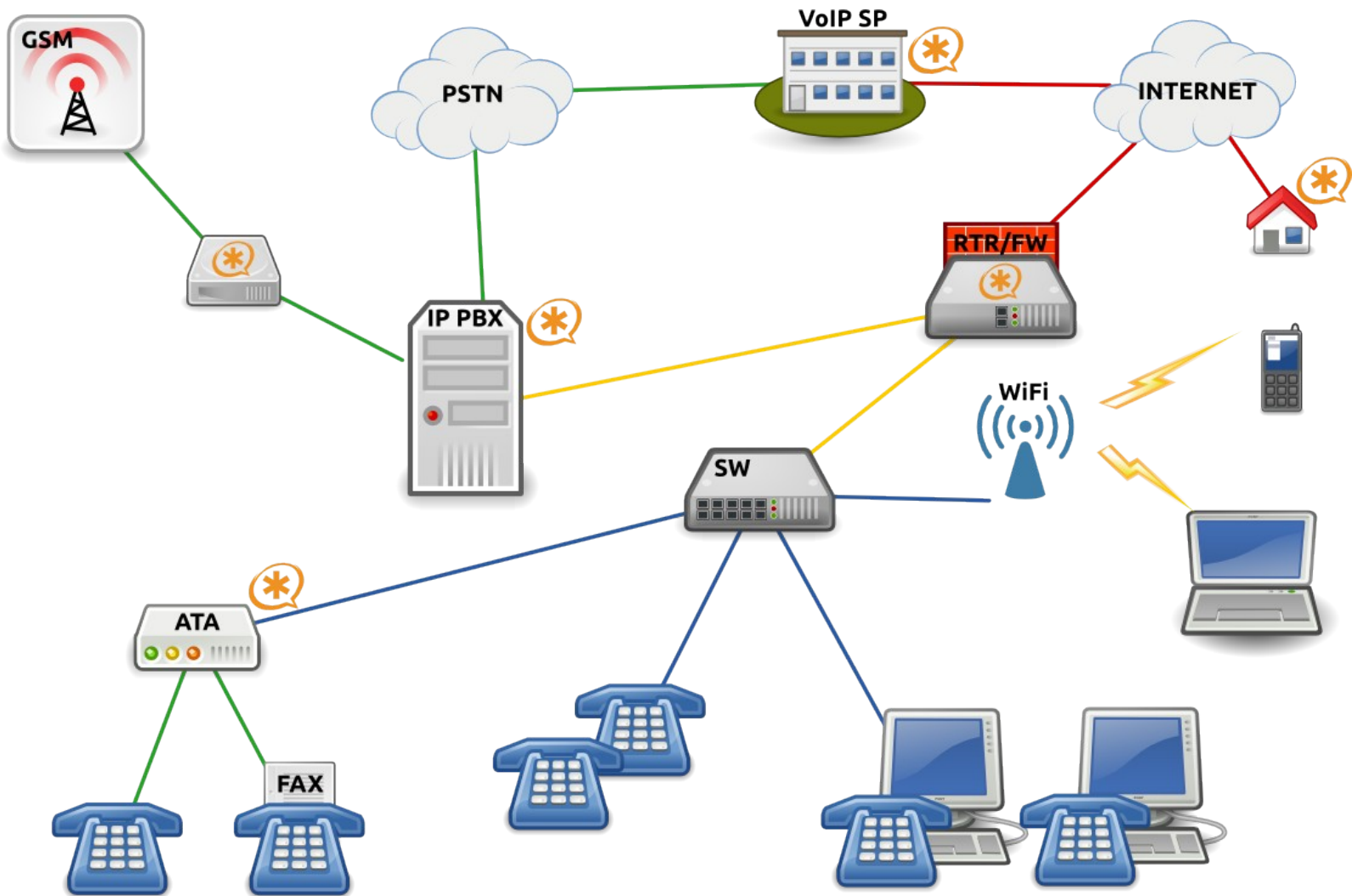
Alrendszer nagy alközponti rendszer részeként



Egy tipikus VoIP alközponti rendszer részletes topológiája



A rendszer építőköveinek típusai: hol van/lehet az Asterisk?



Fővonalai csatlakozások

- Trönkvonalak
 - Analóg trönkölés korlátai
 - ISDN interfészek (belső kártya, külső GW)
 - SIP trönk
- NIIF VoIP
 - Belső díjmentes forgalom
 - Kedvezményes kihívás
- Mobil átjárók
 - SIP/GSM gateway (vagy meglevő hagyományos → korlátok)
 - Nagyoknak közvetlen hívásvégződtesítés

A FAX problematika

- Mi a gond?
 - Jitter.
 - Bár kihalóban, de igény!
- Mi is pontosan az igény? Fogadás ↔ Küldés?
 - Fogadás e-mailben gördülékenyen, ha nem érint VoIP szakaszt.
 - Küldés nem felhasználóbarát, de van ahol megoldható. Valójában kell a hardveres FAX.
- VoIP kulcsszó: **T.38**

Hívhatóság, hívásirányítás

- Kifelé tudunk hívni, de hogyan hívnak vissza?
- PSTN-en.
- A **21**-es körzet.
 - Szolgáltatóválasztási szempont.
- Least Cost Routing (LCR):
 - Asterisk ebben is jó.
 - Akár meglévő központ és a trönk közé beékelődve hívások leválasztása költségmegtakarításra.

Mellékoldali készülékek

- Hardphone – sok jó készülék, kedvező ár
- Softphone – előnyök/hátrányok
- Analóg készülékek
 - ATA kell, kártya + kábelezés drága
 - főleg meglévő készülékek, egyszerűbb helyek
 - kaputelefon
- Régi rendszerkészülékek? (vendor-lock-in)
 - Selejt; Régi alközponton keresztül még esetleg használható

Selejtezzeük le a DECTet

- Mobilja mindenkinek van
- Sok közülük tud WiFi-t, SIP-et!
- Általában WiFi is van, illetve nem drága
- Vonjuk be az okostelefonokat az alközponti rendszerbe! Praktikus:
 - Csak egy – univerzális – mobil készülék kell
 - Nincs asztali készülékhez kötődés a belső telefonrendszerbenél (Hívó mobilon, úgyszint a helyén...)

DSL routerbe beágyazott Asterisk (OpenWRT)



- Firmware csere: www.openwrt.org
- Hardverválasztás: támogatottság, memória
- VoIP mellett belefér a VPN is.
- Ideális SoHo és távmunka eszköz.

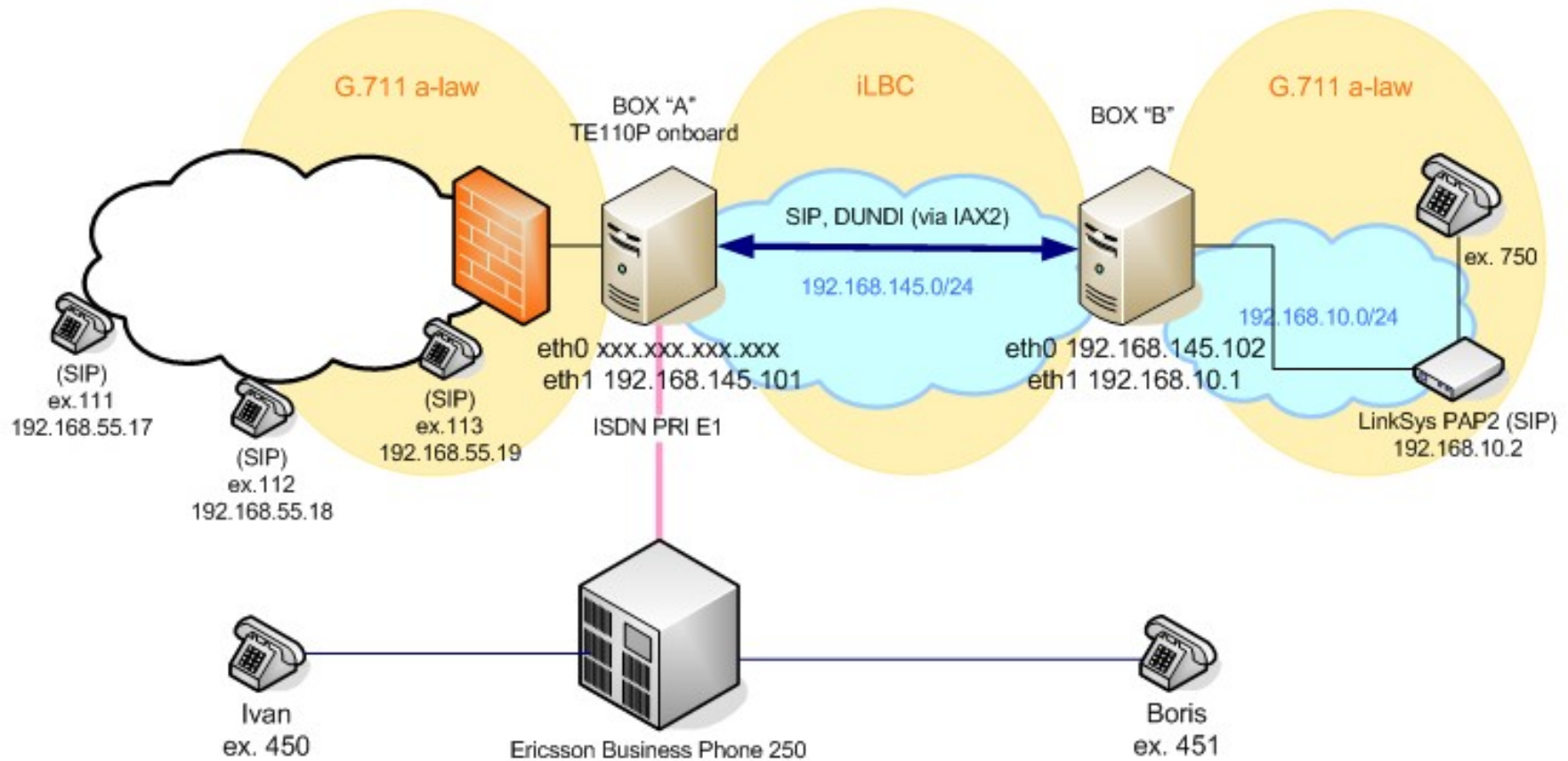
Távmunka, otthoni felhasználók

- Lehetőségek
 - Asterisk vagy csak Hard/Softphone
 - Biztonság: VPN vagy TLS?
 - VPN egyszerűbb, de plusz delay
 - TLS-t minden résztvevőnek tudnia kell, minden érintett protokollon
- Sok kiaknázatlan lehetőség van benne
- Mai sáv szélességek elegek
 - DSL router QoS azért hasznos – sok alapból tudja

Többtelephelyes működés

- Asteriskek egymás között:
 - Jól megvannak
 - Van(nak) saját protokoll(ok)
- Dinamikus dialplan megosztás: DUNDi
- Központi trónkölés lehetősége
 - Főleg sok kis telephelynél nagyon hatékony
- Elosztott működés → rendelkezésreállítás.

Többtelephelyes Asterisk rendszer, távmunkásokkal, DUNDi



3. rész

A VoIP hívások lényeges tulajdonságai

Hálózattal szemben támasztott igények

- LAN oldalon:
 - QoS vagy bő sávszélesség?
 - PoE nagyon praktikus; sok megoldás van.
- WAN oldalon (ha van WAN VoIP):
 - HBONE ebben profi...
 - QoS???
 - Sávszélesség: kodek bandwidth + packet header + packet congestion headroom.
 - Ökölszabály: 64k. Szimmetrikus!!
- Sok kicsi csomag. Érzékenység: jitter, loss, delay

A kodekek

- A RAW audionak ez ad formátumot.
- Általában különböző mértékű hangtömörítést takar.
- Nem mindegyik free; illetve csak néhány free.
- Minőség – sáv szélesség igény – erőforrás igény – költség optimumát kell megválasztani.
- G.711a (EU); G.711 μ (USA); GSM, iLBC, Speex, SILK...
- Pass-through kodekek; G.729...

A SIP protokoll sajátosságai

- Három fázis:
 - Session Initiation Protocol (SIP)
 - Clear text protokoll, sokat merít a HTTP/SMTP-ből.
 - Én vagyok ez és hívom őt. Ha megvan:
 - Session Description Protocol (SDP)
 - Hogyan fogunk összekapcsolódni? → Kodek egyeztetés oda vissza. Kodekpreferenciák automatizmusa.
 - Realtime Transport Protocol (RTP)
 - Ez maga a kétirányú média stream. Új, általában random porton. Tud felemás lenni.
- TLS titkosított változatok: SIPS, SRTP, ZRTP, ...

Az Inter-Asterisk eXchange protokoll – IAX2

- Asterisk saját fejlesztése
- Néha már más is támogatja (végberendezések, softswitchek)
- Bináris protokoll (gyors kapcsolatfelépülés)
- Egyszerűen autentikálható és titkosítható
- Csak egy portot használ (NAT traversal)

Tűzfal

- Csak akkor kérdés, ha van külső, nem VPN VoIP forgalom.
 - Egyébként csak belső hálózatra telepíteni; minél beljebb, ha lehet még DMZ-ig se jusson.
- Biztonsági kérdések:
 - Kell packet-filter. Általában fix partnerek: Ne legyen world-accessible.
 - Vannak akik keresik a (nekik) költséghatékony telefonálási lehetőségeket.

NAT Traversal

- Ismétlem: nem mindig kell.
 - Komplikáció, de nem megoldhatatlan.
- SIP: RTP streamet tudni kell kezelni.
 - iptablesnél a sip-contrack + DNAT (SNAT) segít.
 - Ha lehet a tűzfalra telepíteni egy Asterisket, az is megoldás. Vagy siproxd.
 - Vannak trükkök.
- IAX2: simább ügy.
- Csak halkan: IPv6?

A rendszerelemek szerepköre, feladatai

- Elosztott a központ és a készülékek között. A központ szerepe csökken, a végberendezések okosodnak.
- Készülék példa: do-not-disturb; 3 résztvevős konferencia
- Pl. egy hívásátadást (call transfert) hogyan oldunk meg?
 - Általában tudja maga a készülék, van hozzá gomb.
 - De ha a készülék nem, akkor tudja a központ is.

Eszközváltási szempontok

- Hardphone:
 - Érdemes a készülék tudását figyelni; bőséges a választék.
 - Asterisk support sokszor nevesített (pl. BLF).
 - PoE praktikus! Ethernet Switchport? 802.1q VLAN tagging?
- ATA: T.38? PoE?
- Gatewayek? Belső kártyák?
- Remote provisioning? Felügyelet? Syslog?

Méretezés

- Sávzélességet már láttuk
- Processzor igény:
 - Attól függ, mit tesz a központ (hangmenük, rögzítés, kodek/protokollkonverzió, sw echo)
 - DSL: 2-3 hívás; Mai szerver: 4-8 PRI
- Hangrögzítés, esetleg hangposta esetén tárhely.
- Igényelt magas rendelkezésreállítás!
 - Robusztusság, egyszerűség, könnyű karbantarthatóság, tartalék

4. rész

Asterisk közelebbről

Felépítése, fontos és kevésbé fontos moduljai

- C-ben írt forráskód; tősgyökeres Linux alkalmazás
- Szabványos daemon séma; Init kezeli
- Modulrendszer
 - Kézi modulkonfiguráció, vagy
 - Modul autoloader
- Számos patch, de egyre kevésbé kell

Konfigurálása általánosságban

- Tematikus konfigurációs fájlok:
 - /etc/asterisk alkönyvtárban
- A legfontosabbak (most, nekünk):
 - **extensions.conf** – dialplan
 - **sip.conf** – végberendezések, trónkók
- Hangfájlok (pl. hangmenühöz):
 - /var/lib/asterisk/sounds/
 - /var/spool/asterisk

Az Asterisk parancssori felülete

- CLI (beépített help, TAB kiegészítés):

```
# asterisk -rcv
```

```
Asterisk 1.8.4.4, Copyright (C) 1999 - 2010 Digium, Inc. and others.
```

```
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
```

```
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show warranty' for  
details.
```

```
This is free software, with components licensed under the GNU General Public  
License version 2 and other licenses; you are welcome to redistribute it under  
certain conditions. Type 'core show license' for details.
```

```
=====
```

```
Connected to Asterisk 1.8.4.4 currently running on router (pid = 1346)
```

```
Verbosity is at least 5
```

```
asterisk*CLI>
```


SIP konfiguráció

- sip.conf
- Három fő blokk. Általános beállítások:

```
[general]
context      = kimeno
allowguest   = no
t38pt_udptl  = yes
faxdetect    = yes
directmedia  = no
canreinvite  = no
disallow     = all
allow        = alaw
```

SIP regisztrációk

- Amikor az Asterisk a kliens, és szükséges a regisztráció.
- Praktikus peer blokkot definiálni hozzá.

```
register => user[:secret[:authuser]]@host[:port][/extension]
```

```
; Register 2345@mysipprovider.com with authname 2345  
at mysipprovider.com at sip provider as 1234 here:
```

```
register => 2345:password@mysipprovider.com/1234
```

SIP kliensek, peerek

- sip.conf

```
[bela]
  type           = friend
  secret         = nagyontitkosjelszo
  permit         = 192.168.1.1/32
  callerid      = Bela <06211234567>
  host           = dynamic
  deny           = 0.0.0.0/0
```

SIP sablonok használata

- sip.conf

```
[phone](!)  
  type      = friend  
  host      = dynamic  
  deny      = 0.0.0.0/0  
  
[bela](phone)  
  secret    = nagyontitkosjelszo  
  permit    = 192.168.1.1/32  
  callerid  = Bela <06211234567>  
  
[geza](phone)  
  secret    = nagyontitkosjelszo  
  permit    = 192.168.1.2/32  
  callerid  = Geza <06217654321>
```

Dialplan, dialplan elemek, context

- Ez a hívásvezérlésünk
- Sokféle alrendszerből áll, mi a statikus konfigurációt nézzük: `extensions.conf`
- Globális definíciókból és context-ekből áll
- Context:
 - Extension-ok gyűjteménye. Az extension az egy mellékszám(prefix) és egy hozzá rendelt funkció
 - Olyan, min egy szubrutin
 - Minden hívásnak van egy induló contextje: ahonnan jött.

Fontosabb dialplan funkciók

- Dial()
- Hangmenü (IVR):
 - Playback(); Record(); Background();
 - Wait(), WaitExten(), Goto()
- #include "my-extra-config-file"
- include => subcontext

Dial()

- Dial(SIP/bela)
- Dial(SIP/voipsp/callednumber)
 - Dial(SIP/callednumber@voipsp)
- Dial(SIP/bela&SIP/geza)
- Dial(SIP/bela,5) – timeout
- Teljes díszében:

```
Dial(type1/identifrier1[&type2/identifrier2[&type3/identifrier3... ] ], timeout, options, URL)
```

Extension patterns

- **_** prefix pattern:
 - **X** matches any digit from [0-9]; **Z**: [1-9]; **N**: [2-9]
 - **[1237-9]** any digit or letter in the brackets
 - **.** wildcard, még 1 vagy több karakter
 - **!** wildcard, még 0 vagy több karakter
- **_X!** – bármilyen tárcsázott számra illeszkedik
- **_061NXXXXXX** – budapesti számok

Standard (special) extensions

- voip-info.org: **Asterisk+standard+extensions**
- s: Start extension in context
 - Ha nincs hívott szám (DID) információ, ide kerül a vezérlés a contextben
 - exten => s,1,Answer
 - exten => s,n,Playback(...)
 - exten => s,n,Dial(...)
- A többi alapvetően IVR környezetben érdekes:
 - i: invalid extension; t: Timeout extension; T: AbsoluteTimeout() extension

Alapszolgáltatások

- features.conf
 - attendend transfer (*2), blind transfer (#1)
 - call pickup (*8)

Hibakeresés, naplózás, felügyelet, CDR

- Hibakeresést részletesen fogjuk gyakorolni :-)
- CLI sokat segít; -vvvvv
 - sip show peers, sip show registry; sip debug ...
 - Dialplan
- Sokféle CDR rendszer
 - CSV alap. Hibakeresésre is nagyon hasznos.
- Naplózást nem érdemes lespórolni
 - Syslog

5. rész

Konfigurációs példák, gyakorlat

Gyakorlat

- Telepítés
 - Asterisk telepítése
 - Készülék csatlakoztatása, konfigurálása
- Egyszerű alközponti rendszer
 - Teszthívások
 - Dialplan, context
- Hangmenü (IVR)
- Hangposta e-mailben