

# FreeSwitch

FreeSwitch je opensource sip server, ktorý obsahuje veľké množstvo služieb a predstavuje tak komplexné riešenie ip telefónie. V podstate vykonáva funkciu B2BUA, Rating & Routing Servera, Conference Servera, Voicemail Servera, FAX servera a samozrejme PBX servera a mnohé iné. Podporuje zabezpečenú signalizáciu aj komunikáciu, nahrávanie, mnoho kodekov, conference, presence, voicemail, parking, RSS, fax, množstvo VoIP a iných protokolov, programovacích jazykov a mnoho iného. Je podporovaný viacerými OS ako Mac OS X, Linux, Solaris and \*BSD, Windows v MSVC. Potrebuje minimálne 32-bit OS (64-bit odporúčaný), 512MB RAM (1GB odporúčaný) a 50MB miesta na disku. FreeSwitch bol testovaný na viac ako 100 hodín s viac ako 10 000 000 volaní . Tieto a ďalšie informácie nájdete na tomto odkaze:

<http://wiki.freeswitch.org/wiki/Specsheet>

## Inštalácia FreeSwitchu na Debian Lenny

### Požiadavky

Pre FreeSwitch je potrebné mať nainštalované určité balíčky.

Požadované:

- [GIT](#) alebo [WGET](#)
- [AUTOCONF](#)
- [AUTOMAKE](#)
- [GCC-C++](#)
- [LIBJPEG-DEVEL](#) potrebný pre mod\_spandsp pre základné kodeky.
- [LIBTOOL](#)
- [MAKE](#)
- [NCURSES-DEVEL](#)

Odporúčané:

- [curl-devel](#) pre [mod\\_xml\\_curl](#)
- [expat-devel](#)
- [GnuTLS](#) pre [Dingaling](#)
- [libtiff](#) pre podporu faxov
- [libx11-devel](#) pre [mod\\_skypopen](#)
- [ODBC or UNIX-ODBC and ODBC-devel](#)
- [OpenSSL](#) pre [SIP SSL & TLS](#)

- [python-devel](#) pre [python interface](#)
- [ZLIB and ZLIB-devel](#)
- [libzrtp](#) je pre podporu [ZRTP](#) kryptovania

Odporúčam si nainštalovať aj SSH a niektorý textový editor ako napr. joe alebo mcedit.

## Samotná inštalácia

Ako prvé je dobré aktualizovať zoznam balíčkov:

```
apt-get update
```

Potom doinštalujeme potrebné a odporúčané balíčky:

```
apt-get install git-core build-essential automake autoconf libtool wget
make libncurses5 libncurses5-dev libgdbm-dev libdb-dev libperl-dev zlib1g-
dev libtiff4-dev libjpeg62-dev debhelper unixodbc-dev libasound2-dev
libcurl4-openssl-dev libssl-dev libogg-dev libvorbis-dev libgdbm-dev
libgnutls-dev devscripts curl
```

Prejdeme do zložky src:

```
cd /usr/src
```

Spustíme:

```
wget http://www.freeswitch.org/eg/Makefile ; make
```

alebo

```
git clone git://git.freeswitch.org/freeswitch.git ; make
```

(Ja som použil wget, trvalo to pri 600 Mhz pc s 512 MB ram okolo 3 hodín, pri dvojjadrovom pc s 2 GB ram to bolo asi už len 1,5 hodiny, kompilácia zaberala okolo 800 MB ram, a procesor využívala len z časti. Dá sa povedať, že pri malej ram sa čas kompilácie výrazne predlžuje.)

Prejdeme do zložky freeswitch.git alebo .trunk:

```
cd freeswitch.git
```

alebo

```
cd freeswitch.trunk
```

Ďalej postupne spustíme:

```
make all
```

```
make install
```

```
make cd-sounds-install
```

```
make cd-moh-install
```

Pri prvej inštalácii mi cd-sounds-install a cd-moh-install nepreslo a vyhodilo chybu, ale pri neskorších inštaláciach mi už prebehli správne.

## Spustenie FreeSwitchu

Nezabudnite vypnúť iné sip servery hlavne asterisk, predtým ako spustíte freeswitch.

```
/usr/local/freeswitch/bin/freeswitch
```

Pri slabších PC samo nakoniec spustí *freeswitch -waste*, ale je ho možné už od začiatku spúšťať takto:

```
/usr/local/freeswitch/bin/freeswitch -waste
```

## Prvotný test funkčnosti

Nastavte si v SIP telefóne užívateľa 1000 s heslom 1234 a zavolajte na 9664, kde po spojení máte počuť hudbu.

Poprípade FreeSwitch má defaultne vytvorených užívateľov 1000 až 1019 s heslom 1234. Stačí prihlásiť ďalšieho užívateľa napr. 1001 a zavolať na 1000 a vyskúšať funkčnosť. Odkúšané na softwarových SIP telefónoch Xlite, Bria Profesional, Zoiper a Sip Communicator.

## Základy FreeSwitchu

FreeSwitch používa xml formát konfiguračných dát.

Osobne som na editovanie používal textový editor joe, ktorý farebne rozlišuje jednotlivý syntax xml, čo sa pre prácu s freeswitchom výborne hodí.

Konfiguračné súbory nájdete vo */usr/local/freeswitch/conf*

Tu sú niektoré nami používané zložky:

Zložka	Popis
autoload_configs	Obsahuje konfiguračné súbory, ktoré freeswitch automaticky načítava.
dialplan	Obsahuje nastavenie dialplanu.
directory	Obsahuje všetkých užívateľov, ktorý sa registrujú a používajú FreeSwitch ako PBX.
sip_profiles	Hovorí, ako má freeswitch používať SIP.

## Niektoré CL parametre

-help	- zobrazí podobný help v EN
-hp	- povolí high priority settings
-log [logdir]	- nastaví alternatívnu zložku pre logy
-nc	- nedá výstup do konzoly a ponechá ho v pozadí
-c	- vráti výstup do konzoly
-nf	- no forking
-stop	- stop freeswitch
-waste	- menšie zabratie zdrojov

## Freeswitchom defaultne definované čísla

Užívateľské čísla, ktoré sú definované v *prefix/conf/directory/default.xml* a *prefix/conf/directory/default/1000.xml* až *1019.xml* + ďalšie ukázkové xml súbory.

1000 až 1019 s defaultným heslom 1234.

Čísla služieb definované v *prefix/conf/dialplan/default.xml*

886

redial/870 – vytočí posledné volané, funguje aj mriežka

9000

9001

88+[4 čísla] - Eavesdrop (napr. 881001). Funguje len pri aktívnom volaní. Pripojí sa na prebiehajúci rozhovor a umožňuje ho počúvať bez zasahovania.

779

\*69/869/lcr

80 do 83 – operácie s group-ami

81000 do 81019

2000 až 2002 - volanie celým skupinám

operator/0

vmain/4000/\*98 – voicemail

.[číslo] – sip uri

3000 do 3099 - 8kHz quality konferencie

3100 do 3199 - 16kHz quality konferencie

3200 do 3299 - 32kHz quality konferencie

3300 do 3399 - mono 48kHz quality konferencie

9888/98888/91616/93232 – internetové SIP konferencie

0911 až 0913 – konferencie, s nadefinovanými účastníkmi ako jednotlivé čísla alebo celé skupiny

5000 - IVR

5001

Pagegroup/7243

5900

5901

6000

6001 až 6099

park[číslo]

parking

callpark

pickup

wait

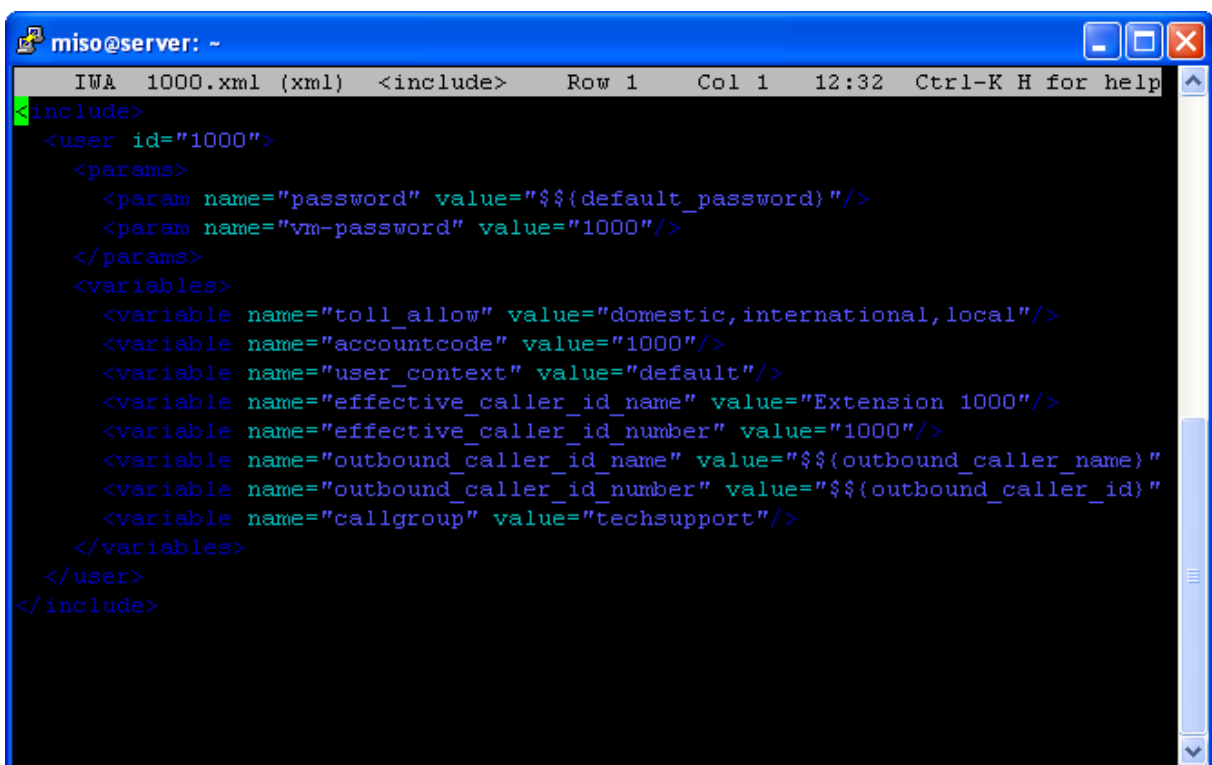
9178 – fax receive

9179 – fax transmit  
9181 až 9184 – rôzne vyzvaňacie tóny  
9191 až 9198 – rôzne echo a nahrávacie testy  
9787  
9664 – počúvanie hudby

## Vytvorenie nových užívateľov

Editujeme si súbor

prefix/conf/directory/default/1000.xml



```
miso@server: ~  
IWA 1000.xml (xml) <include> Row 1 Col 1 12:32 Ctrl-K H for help  
<include>  
  <user id="1000">  
    <params>  
      <param name="password" value="$$${default_password}"/>  
      <param name="vm-password" value="1000"/>  
    </params>  
    <variables>  
      <variable name="toll_allow" value="domestic,international,local"/>  
      <variable name="accountcode" value="1000"/>  
      <variable name="user_context" value="default"/>  
      <variable name="effective_caller_id_name" value="Extension 1000"/>  
      <variable name="effective_caller_id_number" value="1000"/>  
      <variable name="outbound_caller_id_name" value="$$${outbound_caller_name}"/>  
      <variable name="outbound_caller_id_number" value="$$${outbound_caller_id}"/>  
      <variable name="callgroup" value="techsupport"/>  
    </variables>  
  </user>  
</include>
```

Takto vypadá užívateľ 1000, ktorý ma okrem základných aj rôzne iné parametre, ktoré sú potrebné pre niektoré služby, ako napr.

```
<variable name="effective_caller_id_name" value="Extension 1000"/>  
<variable name="effective_caller_id_number" value="1000"/>
```

Ktoré sú potrebné pri volaní cez PSTN. Alebo *vm-password* je potrebný pre voice mail.

Nového užívateľa si vytvoríme ľahko skopírovaním existujúceho:

```
cp 1000.xml 2200.xml
```

V *2200.xml* už iba prepíšeme požadujúce parametre a dáme uložiť.

```
miso@server: ~
IWA 2200.xml (xml) <include> Row 1 Col 1 8:28 Ctrl-K H for help
<include>
  <user id="2200">
    <params>
      <param name="password" value="ab2200ab"/>
      <param name="vm-password" value="2200"/>
    </params>
    <variables>
      <variable name="toll_allow" value="domestic,international,local"/>
      <variable name="accountcode" value="2200"/>
      <variable name="user_context" value="default"/>
      <variable name="effective_caller_id_name" value="Extension 2200"/>
      <variable name="effective_caller_id_number" value="2200"/>
      <variable name="outbound_caller_id_name" value="${outbound_caller_name}">
      <variable name="outbound_caller_id_number" value="${outbound_caller_id}">
      <variable name="callgroup" value="techsupport"/>
    </variables>
  </user>
</include>
```

Rovnakým postupom si vytvoríme aj *2201.xml*.

Týchto užívateľov môžeme ale aj nemusíme priradiť do skupín v *prefix/conf/directory/default.xml*

```
miso@server: ~
IWA default.xml (xml) <!-- Row 19 Col 1 12:54 Ctrl-K H for help
<include>
  <!--the domain or ip (the right hand side of the @ in the addr-->
  <domain name="${domain}">
    <params>
      <param name="dial-string" value="{sip_invite_domain=${dialed_domain},pres
    </params>

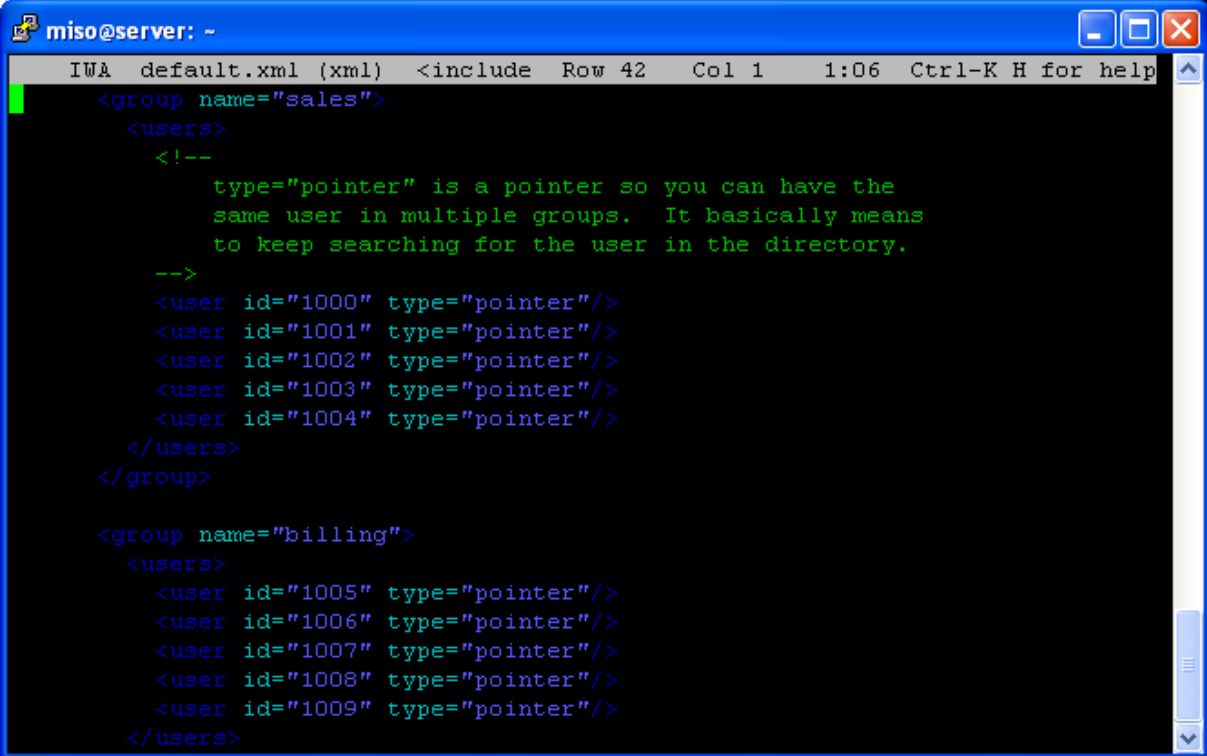
    <variables>
      <variable name="record_stereo" value="true"/>
      <variable name="default_gateway" value="${default_provider}"/>
      <variable name="default_areacode" value="${default_areacode}"/>
      <variable name="transfer_fallback_extension" value="operator"/>
    </variables>

    <groups>
      <group name="default">
        <users>
          <X-PRE-PROCESS cmd="include" data="default/*.xml"/>
        </users>
      </group>
```

Všimnite si riadok kde vytvárame skupinu default a načítavame do nej všetky xml súbory zo zložky default, kde sa nachádzajú aj naši užívatelia. Pri vytváraní vlastných účtov si môžete

napríklad v prefix/conf/directory/ vytvoriť zložku *moje\_ucty* do ktorej si povytvárate jednotlivé účty, a vytvoríte si vlastný xml súbor ako je *default.xml*, kde si dáte tieto účty načítať pomocou *include* a cesty *moje\_ucty/\*.xml*, alebo si tieto účty môžete vytvoriť priamo v *moje\_ucty.xml*, ale pri väčšom počte sa vám stane tento súbor rozsiahly a neprehľadný.

Vytvorenie a priradenie do skupín:



```
miso@server: ~
IWA default.xml (xml) <include Row 42 Col 1 1:06 Ctrl-K H for help
<group name="sales">
  <users>
    <!--
      type="pointer" is a pointer so you can have the
      same user in multiple groups. It basically means
      to keep searching for the user in the directory.
    -->
    <user id="1000" type="pointer"/>
    <user id="1001" type="pointer"/>
    <user id="1002" type="pointer"/>
    <user id="1003" type="pointer"/>
    <user id="1004" type="pointer"/>
  </users>
</group>

<group name="billing">
  <users>
    <user id="1005" type="pointer"/>
    <user id="1006" type="pointer"/>
    <user id="1007" type="pointer"/>
    <user id="1008" type="pointer"/>
    <user id="1009" type="pointer"/>
  </users>
</group>
```

Môžeme priradiť naše nové účty do už existujúcich skupín, alebo si vytvoriť úplne novú, a ak je za type použité pointer, je možné tohto užívateľa priradiť aj do viacerých skupín.

Napr.

```
miso@server: ~
IWA default.xml (Modified) (xml) Row 67 Col 1 1:12 Ctrl-K H for help
<group name="support">
  <users>
    <user id="1010" type="pointer"/>
    <user id="1011" type="pointer"/>
    <user id="1012" type="pointer"/>
    <user id="1013" type="pointer"/>
    <user id="1014" type="pointer"/>
    <user id="2203" type="pointer"/>
  </users>
</group>

<group name="ucebnaB303">
  <users>
    <user id="2200" type="pointer"/>
    <user id="2201" type="pointer"/>
    <user id="2202" type="pointer"/>
    <user id="2203" type="pointer"/>
  </users>
</group>

</groups>
</domain>
</include>
```

Po načítaní takto vytvorených účtov by bolo možné sa prihlásiť, ale nebolo by možné aby medzi sebou volali, pretože je potrebné ešte editovať súbor *prefix/conf/dialplan/default.xml*

```
miso@server: ~
IWA default.xml (xml) <include Row 246 Col 87 1:20 Ctrl-K H for help
<action application="export" data="sip_auto_answer=true"/>
<action application="bridge" data="user/${dialed_extension}@${domain_name}"/>
condition>
tension>

dial the extension (1000-1019) for 30 seconds and go to voicemail if the
call fails (continue_on_fail=true), otherwise hang up after a successful
bridge (hangup_after_bridge=true)

ension name="Local_Extension">
ondition field="destination_number" expression="^(10[01][0-9]|22[0-9][0-9])$">
<action application="set" data="dialed_extension=${1}"/>
<action application="export" data="dialed_extension=${1}"/>
<!-- bind_meta_app can have these args <key> [a|b|ab] [a|b|o|s] <app> -->
<action application="bind_meta_app" data="1 b s execute_extension::dx XML featu
<action application="bind_meta_app" data="2 b s record_session::${recordings_d
<action application="bind_meta_app" data="3 b s execute_extension::cf XML featu
<action application="bind_meta_app" data="4 b s execute_extension::att_xfer XML
<action application="set" data="ringback=${us-ring}"/>
<action application="set" data="transfer_ringback=${hold_music}"/>
<action application="set" data="call_timeout=30"/>
<!-- <action application="set" data="sip_exclude_contact=${network_addr}"/> -->
```

A upraviť riadok tak ako je na obrázku, z defaultného



```
^(10[01][0-9])$
```

Čo dovoľí vytvárať hovory len medzi číslami 1000 až 1019 na

```
^(10[01][0-9]|22[0-9][0-9])$
```

čo nám dovoľí vytvárať hovory aj medzi našimi novými účtami.

Uložíme súbor a dáme nanovo načítať xml konfiguračné súbory príkazom:

```
reloadxml
```

Poprípade môžete vypnúť freeswitch príkazom:

```
shutdown
```

a opäť ho zapnúť, čo ale trvá o dosť dlhšie a odstavíte tak na určitú dobu server z prevádzky.

Vyskúšame si hovor z čísla 2200 na 2201 a naopak či nám vytvorí spojenie. Na popredí pustenom freeswitchi je vidieť nadviazanie, vytvorenie a ukončenie komunikácie, ako aj chybové hlásenia, čo je dobré pri hľadaní problémov a pochopení funkčnosti SIP a freeswitchu. Spolu napr. s wiresharkom, tcpdumpom alebo ngrepom máte úplný prehľad nad procesom komunikácie a vynikajúci nástroj na hľadanie problémov.

## Presence

Funkcia presence je vo freeswithi defaultne zapnutá pre lokálnych užívateľov v rámci jedného sofia profilu.

Tu je vidno konfiguračný súbor *prefix/conf/sip\_profiles/internal.xml*

```
miso@server: ~
IWA internal.xml (xml) <profil Row 129 Col 1 7:41 Ctrl-K H for help

<param name="record-path" value="`${recordings_dir}`"/>
<param name="record-template" value="`${caller_id_number}.${target_domain}.${
<!--enable to use presence -->
<param name="manage-presence" value="true"/>
<!-- send a presence probe on each register to query devices to send presen
<!--<param name="presence-probe-on-register" value="true"/>-->
<!--<param name="manage-shared-appearance" value="true"/>-->
<!-- used to share presence info across sofia profiles -->
<!-- Name of the db to use for this profile -->
<!--<param name="dbname" value="share_presence"/>-->
<param name="presence-hosts" value="`${domain}`,`${local_ip_v4}`"/>
<!-- ***** -->

<!-- This setting is for AAL2 bitpacking on G726 -->
<!-- <param name="bitpacking" value="aal2"/> -->
<!--max number of open dialogs in proceeding -->
<!--<param name="max-proceeding" value="1000"/>-->
<!--session timers for all call to expire after the specified seconds -->
<!--<param name="session-timeout" value="1800"/>-->
<!-- Can be 'true' or 'contact' -->
<!--<param name="multiple-registrations" value="contact"/>-->
```

```
<param name="manage-presence" value="true"/>
```

Znamená povolenie manažovania presence freeswitchom.

Popíšme si ešte niektoré zapoznámkové riadky:

```
<param name="dbname" value="share_presence"/>
```

Povolenie presence medzi jednotlivými sofia profilmi, napríklad máte server pre podlažie 1 na sip porte 5060 a pre podlažie 2 máte na porte 5070. Týmto povolíte aby si navzájom zdieľali presence.

```
<param name="presence-hosts" value="`${domain}`"/>
```

Zoznam domén, ktoré majú vyššie uvedenú zdieľanú presence databázu.

Presence odskúšaná na softwarových sip telefónoch Bria Profesional, kde ako aj na iných telefónoch treba nastaviť presence agent na User Agent UA(nie na peer-to-peer).

SIP Communicator nepracuje správne, keď zmeníme stav aktualizuje sa ostatným UA, ale keď sa preregistruje čo zapríčiňuje keep alive, jeho stav sa ostatných UA zmení na available. Nevyriešilo to ani vypnutie keep alive na SIP Communicatore, pretože pri inicializovaní volania sa UA musí nanovo registrovať a opäť nastáva problém zo zmenou jeho stavu. Tento problém sa mi nepodarilo odstrániť ani zmenou niektorých nastavení na strane freeswitchu. Problém je možno zapríčinený verziou presence SIMPLE na strane SIP Communicatoru.

## IM – instant messaging

Defaulte ho freeswitch podporuje a nie sú potrebné žiadne zmeny v nastavovaní konfiguračných súboroch. Na otestovanie stačí, aby sip telefón túto službu podporoval.

Správy je možné klientom posielat' aj priamo z CLI freeswitchu, napr.

```
chat <proto>|<from>|<to>|<message>
```

```
chat sip|1000@172.16.128.10|1001@172.16.128.10|Nazdar
```

Alebo externým užívateľom:

```
chat sip|1000@41.200.0.1|external/sip:SCS@conference.freeswitch.org|Nazdar
```

## Conference

Konferenčné hovory je možné vytvárať aj bez podpory freeswitchu, stačí ak klientský telefón umožňuje tieto hovory. Bria Profesional má túto funkciu a funguje správne. Ale náš server má možnosť konferenčných hovorov s riadením a množstvom vymožeností. Taktiež šetrí zdrojmi, pretože pri konferencii 3 užívateľov musí freeswitch obsluhovať 4 hovory a to preto, lebo ako B2BUA musí ísť všetko cez neho a ak 1. vola 2. a potom aj 3. a vytvorí konferenčný hovor, freeswitch obsluhuje 4 spojenia ako je to aj na obrázku

```
miso@server: ~
2011-01-07 09:27:00.020326 [NOTICE] switch_channel.c:784 New Channel sofia/internal/sip:1002@172.16.190.12:22428 [920f8312-1a72-11e0-b46b-431cf0e454ba]
2011-01-07 09:27:00.307864 [INFO] sofia.c:720 sofia/internal/sip:1002@172.16.190.12:22428 Update Callee ID to "Outbound Call" <1002>
2011-01-07 09:27:00.325102 [NOTICE] sofia.c:4684 Ring-Ready sofia/internal/sip:1002@172.16.190.12:22428!
2011-01-07 09:27:00.338459 [INFO] switch_ivr_originate.c:1094 Sending early media
2011-01-07 09:27:00.343693 [NOTICE] mod_sofia.c:2232 Pre-Answer sofia/internal/1000@172.16.128.10!
2011-01-07 09:27:03.998555 [NOTICE] sofia.c:5190 Channel [sofia/internal/sip:1002@172.16.190.12:22428] has been answered
2011-01-07 09:27:04.024607 [NOTICE] switch_ivr_originate.c:3310 Channel [sofia/internal/1000@172.16.128.10] has been answered
status

UP 0 years, 0 days, 2 hours, 29 minutes, 43 seconds, 139 milliseconds, 176 microseconds
4 session(s) since startup
4 session(s) 0/30
1000 session(s) max
min idle cpu 0.00/95.00

freeswitch@server>
```

Na takéto zobrazenie stačí zadať do konzoly príkaz

```
status
```

Ako je vidieť sú vytvorené 4 relácie. Ale, ak vytvoríme konferenčný hovor pomocou freeswitchu a to napríklad zavolaním na 3000 všetkými troma účastníkmi, alebo si vytvoríme vlastný konferenčný profil, ktorý si ukážeme neskôr, freeswitch vytvorí len 3 relácie a to 1. s 3000, 2. S 3000 a 3. S 3000.

```
miso@server: ~
2011-01-07 09:32:52.996339 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/1001@172.16.128.10 binding '3' to 'vol talk up'
2011-01-07 09:32:52.997480 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/1001@172.16.128.10 binding '2' to 'vol talk zero'
2011-01-07 09:32:52.998709 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/1001@172.16.128.10 binding '1' to 'vol talk dn'
2011-01-07 09:32:52.999961 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/1001@172.16.128.10 binding '6' to 'vol listen up'
2011-01-07 09:32:53.001225 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/1001@172.16.128.10 binding '5' to 'vol listen zero'
2011-01-07 09:32:53.002396 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/1001@172.16.128.10 binding '4' to 'vol listen dn'
2011-01-07 09:32:53.003598 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/1001@172.16.128.10 binding '#' to 'hangup'
status
UP 0 years, 0 days, 2 hours, 35 minutes, 18 seconds, 138 milliseconds, 637 microseconds
7 session(s) since startup
3 session(s) 0/30
1000 session(s) max
min idle cpu 0.00/96.00
freeswitch@server>
```

V takomto prípade telefón nemusí mať možnosť konferenčných hovorov, a stačí iba klasické základné volanie. Pri tomto počte to nie je veľký rozdiel, ale keby bol konferenčný hovor medzi 10 užívateľmi, namiesto 10 relácií by freeswitch vytvoril 18 relácií, čo je skoro dvojnásobný počet, a teda skoro 50% nárast zabratia zdrojov.

Konferenčné hovory je možné vo freeswitchi vytvárať s rôznymi nastaveniami. Editujte si súbor *prefix/conf/autoload\_configs/conference.conf.xml*

Nájdeme tam takýto syntax.

```
<configuration name="conference.conf" description="Audio Conference">
  <advertise>
    [... config here ...]
  </advertise>

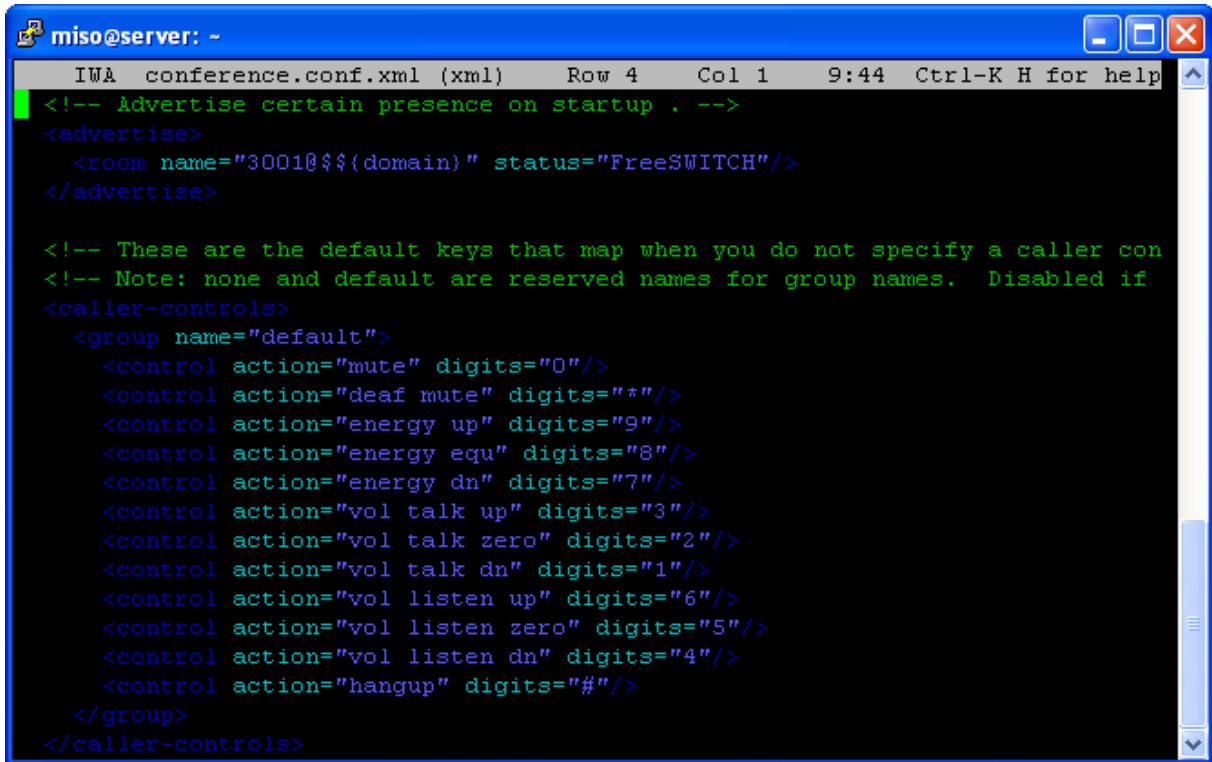
  <caller-controls>
    <group name="default">
      [... config here ...]
    </group>
  </caller-controls>

  <profiles>
    <profile name="default">
      [... config here ...]
    </profile>
  </profiles>

  <chat-permissions>
    <profile name="default">
      [... config here ...]
    </profile>
  </chat-permissions>
```

```
</profile>
</chat-permissions>
</configuration>
```

Advertise a caller-controls vypadá defaultne takto:



```
miso@server: -
IWA conference.conf.xml (xml) Row 4 Col 1 9:44 Ctrl-K H for help
<!-- Advertise certain presence on startup . -->
<advertise>
  <room name="3001@${domain}" status="FreeSWITCH"/>
</advertise>

<!-- These are the default keys that map when you do not specify a caller con
<!-- Note: none and default are reserved names for group names. Disabled if
<caller-controls>
  <group name="default">
    <control action="mute" digits="0"/>
    <control action="deaf mute" digits="*/>
    <control action="energy up" digits="9"/>
    <control action="energy equ" digits="8"/>
    <control action="energy dn" digits="7"/>
    <control action="vol talk up" digits="3"/>
    <control action="vol talk zero" digits="2"/>
    <control action="vol talk dn" digits="1"/>
    <control action="vol listen up" digits="6"/>
    <control action="vol listen zero" digits="5"/>
    <control action="vol listen dn" digits="4"/>
    <control action="hangup" digits="#"/>
  </group>
</caller-controls>
```

Je jasne vidieť aké možnosti freeswitch ponúka počas konferenčných hovorov.

Dôležité sú profily, ktoré sa načítavajú pri vytváraní konferenčných hovorov v *default.xml* v dialplane. Všetky nižšie ukázané parametre sú vysvetlené v profile default, ale pre jeho rozsiahlosť si ukážeme profil *wideband*:

```
miso@server: ~
IWA conference.conf.xml (xml) Row 104 Col 1 9:50 Ctrl-K H for help
<profile name="wideband">
  <param name="domain" value="`${domain}`"/>
  <param name="rate" value="16000"/>
  <param name="interval" value="20"/>
  <param name="energy-level" value="300"/>
  <param name="sound-prefix" value="`${sounds_dir}/en/us/callie"/>
  <param name="muted-sound" value="conference/conf-muted.wav"/>
  <param name="unmuted-sound" value="conference/conf-unmuted.wav"/>
  <param name="alone-sound" value="conference/conf-alone.wav"/>
  <param name="moh-sound" value="`${hold_music}`"/>
  <param name="enter-sound" value="tone_stream://%(200,0,500,600,700)"/>
  <param name="exit-sound" value="tone_stream://%(500,0,300,200,100,50,25)"/>
  <param name="kicked-sound" value="conference/conf-kicked.wav"/>
  <param name="locked-sound" value="conference/conf-locked.wav"/>
  <param name="is-locked-sound" value="conference/conf-is-locked.wav"/>
  <param name="is-unlocked-sound" value="conference/conf-is-unlocked.wav"/>
  <param name="pin-sound" value="conference/conf-pin.wav"/>
  <param name="bad-pin-sound" value="conference/conf-bad-pin.wav"/>
  <param name="caller-id-name" value="`${outbound_caller_name}`"/>
  <param name="caller-id-number" value="`${outbound_caller_id}`"/>
  <param name="comfort-noise" value="true"/>
  <!--<param name="tts-engine" value="flite"/>-->
  <!--<param name="tts-voice" value="kal16"/>-->

```

Napríklad, ak by sme zadali *rate* na hodnotu 48000 konferenčné hovory s profilom wideband by prebiehali v cd kvalite. (Kvalita závisí hlavne od použitých kodekoch)

Editujme si *prefix/conf/autoload\_configs/conference.conf.xml*

```
miso@server: ~
IWA default.xml (xml) <include Row 326 Col 1 9:55 Ctrl-K H for help
<!--
  start a dynamic conference with the settings of the "default" conferenc
-->
<extension name="nb_conferences">
  <condition field="destination_number" expression="^(30\d{2})$">
    <action application="answer"/>
    <action application="conference" data="$1-${domain_name}@default"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="wb_conferences">
  <condition field="destination_number" expression="^(31\d{2})$">
    <action application="answer"/>
    <action application="conference" data="$1-${domain_name}@wideband"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="uwb_conferences">
  <condition field="destination_number" expression="^(32\d{2})$">
    <action application="answer"/>
    <action application="conference" data="$1-${domain_name}@ultrawideband"/>
  </condition>
</extension>

```

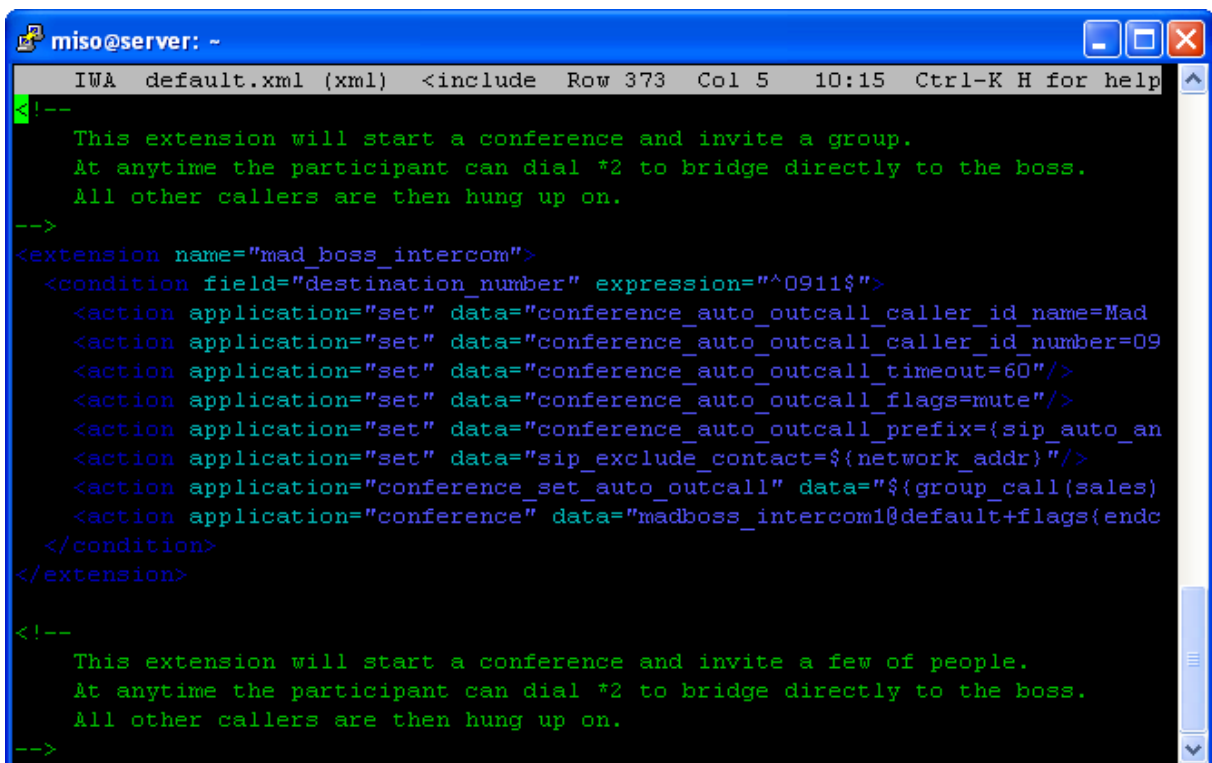
Je vidieť najzákladnejšie nastavenie konferenčných hovorov.

V *nb\_conferences* je *destination\_number* nastavené od 3000 do 3099.

Dalej si všimnite riadok kde je *conference* a parameter je meno konferencie, kde je ešte možné zadať názov profilu, ktorý sa má z *conference.conf.xml* načítať. V tomto prípade default alebo na nižšie uvedení aj znázornený *wideband*.

Samozrejme to nie je všetko a freeswitch umožňuje mnoho ďalších nastavení, ako napríklad volať priamo na konferenciu po internete, alebo nižšie ukázané volania skupinám, jednotlivcom a službám.

Napr.



```
miso@server: ~
IWA default.xml (xml) <include Row 373 Col 5 10:15 Ctrl-K H for help
<!--
  This extension will start a conference and invite a group.
  At anytime the participant can dial *2 to bridge directly to the boss.
  All other callers are then hung up on.
-->
<extension name="mad_boss_intercom">
  <condition field="destination_number" expression="^0911$" >
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_caller_id_name=Mad
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_caller_id_number=09
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_timeout=60"/>
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_flags=mute"/>
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_prefix={sip_auto_an
    <action application="set" data="sip_exclude_contact=${network_addr}"/>
    <action application="conference_set_auto_outcall" data="${group_call(sales)
    <action application="conference" data="madboss_intercom1@default+flags{endc
  </condition>
</extension>

<!--
  This extension will start a conference and invite a few of people.
  At anytime the participant can dial *2 to bridge directly to the boss.
  All other callers are then hung up on.
-->
```

Ak zavoláte na 0911 vytvoríte konferenčný hovor s názvom *madboss\_intercom* s defaultným profilom, ktorý sám zavolá všetkým užívateľom patriacim do skupiny *sales*.

Alebo je možné aby zavolať na číslo služby napr. zadaním namiesto skupiny *loopback/9664* a budete pri zavolaní počuť hudbu.

Môžeme si vyskúšať vytvoriť vlastný konferenčný hovor napr.



```
miso@server: ~
IWA default.xml (Modified) (xml) Row 423 Col 1 10:22 Ctrl-K H for help

<extension name="Testing_conference">
  <condition field="destination_number" expression="^12345$">

    <!--<action application="answer"/> -->

    <action application="set" data="conference_auto_outcall_timeout=2"/>
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_flags=none"/>
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_caller_id_name=${e
    <action application="set" data="conference_auto_outcall_caller_id_number=${

    <action application="conference_set_auto_outcall" data="user/1001@${domain
    <action application="conference_set_auto_outcall" data="user/1002@${domain

    <action application="conference" data="c1@default"/>

  </condition>
</extension>
```

Ak zavoláme na číslo 12345, vytvoríme konferenciu *c1* s profilom *default*, ktorá zavolá na účastnícke čísla 1001 a 1002.

Zavolajme na toto číslo a vytvorte konferenčný hovor a do konzoly napíšte

conference list

```
miso@server: ~
172.16.190.19:7290 binding '3' to 'vol talk up'
2011-01-07 10:29:18.488225 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/sip:1001@
172.16.190.19:7290 binding '2' to 'vol talk zero'
2011-01-07 10:29:18.488225 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/sip:1001@
172.16.190.19:7290 binding '1' to 'vol talk dn'
2011-01-07 10:29:18.488225 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/sip:1001@
172.16.190.19:7290 binding '6' to 'vol listen up'
2011-01-07 10:29:18.488225 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/sip:1001@
172.16.190.19:7290 binding '5' to 'vol listen zero'
2011-01-07 10:29:18.488225 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/sip:1001@
172.16.190.19:7290 binding '4' to 'vol listen dn'
2011-01-07 10:29:18.488225 [INFO] mod_conference.c:6612 sofia/internal/sip:1001@
172.16.190.19:7290 binding '#' to 'hangup'
conference list

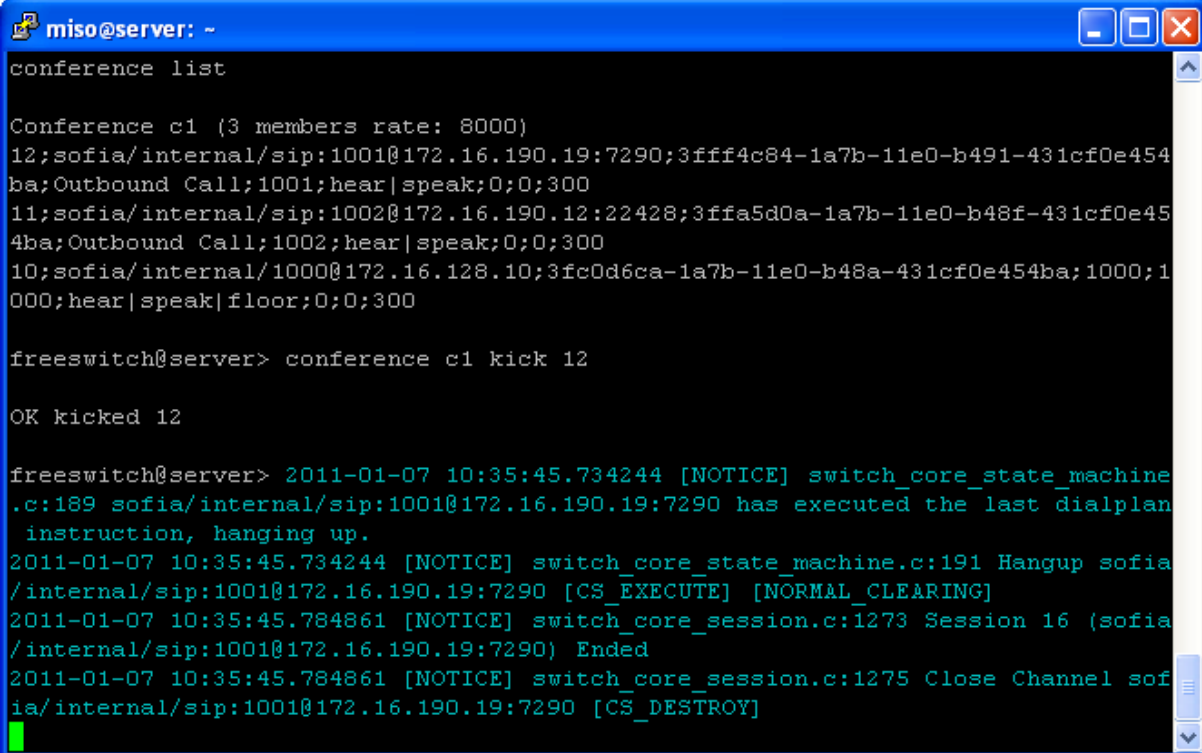
Conference c1 (3 members rate: 8000)
12;sofia/internal/sip:1001@172.16.190.19:7290;3fff4c84-1a7b-11e0-b491-431cf0e454
ba;Outbound Call;1001;hear|speak;0;0;300
11;sofia/internal/sip:1002@172.16.190.12:22428;3ffa5d0a-1a7b-11e0-b48f-431cf0e45
4ba;Outbound Call;1002;hear|speak;0;0;300
10;sofia/internal/1000@172.16.128.10;3fc0d6ca-1a7b-11e0-b48a-431cf0e454ba;1000;1
000;hear|speak|floor;0;0;300

freeswitch@server>
```

Vypíše vám všetky aktuálne prebiehajúce konferencie, v našom prípade len jednu. Ak zadáme za príkaz aj meno konferencie, vypíše nám len tú z daným menom. Popríklad môžete kicknúť užívateľa napríklad príkazom

```
conference <confname> kick <member_id> (member_id nieje číslo účastníka ako napríklad 1001, ale číslo zobrazené ako prvé za ktorým nasledujú údaje užívateľa)
```

V našom prípade:



```
miso@server: ~
conference list

Conference c1 (3 members rate: 8000)
12;sofia/internal/sip:1001@172.16.190.19:7290;3fff4c84-1a7b-11e0-b491-431cf0e454ba;Outbound Call;1001;hear|speak;0;0;300
11;sofia/internal/sip:1002@172.16.190.12:22428;3ffa5d0a-1a7b-11e0-b48f-431cf0e454ba;Outbound Call;1002;hear|speak;0;0;300
10;sofia/internal/1000@172.16.128.10;3fc0d6ca-1a7b-11e0-b48a-431cf0e454ba;1000;1000;hear|speak|floor;0;0;300

freeswitch@server> conference c1 kick 12

OK kicked 12

freeswitch@server> 2011-01-07 10:35:45.734244 [NOTICE] switch_core_state_machine.c:189 sofia/internal/sip:1001@172.16.190.19:7290 has executed the last dialplan instruction, hanging up.
2011-01-07 10:35:45.734244 [NOTICE] switch_core_state_machine.c:191 Hangup sofia/internal/sip:1001@172.16.190.19:7290 [CS_EXECUTE] [NORMAL_CLEARING]
2011-01-07 10:35:45.784861 [NOTICE] switch_core_session.c:1273 Session 16 (sofia/internal/sip:1001@172.16.190.19:7290) Ended
2011-01-07 10:35:45.784861 [NOTICE] switch_core_session.c:1275 Close Channel sofia/internal/sip:1001@172.16.190.19:7290 [CS_DESTROY]
```

Ako je aj na konzole ukázané, účastník je vylúčený z konferencie ukončením spojenia.

Je mnoho ďalších príkazov, ktorým sa ale nebudeme bližšie venovať.

## Interdomain call

Je to volanie medzi dvoma sip doménami, v našom prípade lokálny sip užívateľa obsluhujúci asterisk serverom a našimi lokálnymi freeswitch užívateľmi. V praxi sa takéto prepojenie využíva v prípade, že máte lokálnych užívateľov obsluhovaných nejakým sip registrar serverom a chcete pristupovať aj na PSTN linku, kde použijete freeswitch. Ak užívateľ volá vrámci lokálnej sip domény, registrar server pracuje klasickým spôsobom, ale keď užívateľ zavolá na klasické PSTN číslo, server ho odkáže na freeswitch, ktorý mu jeho sip signalizáciu a rtp stream prekonvertuje na analógový signál potrebný pre komunikáciu po PSTN sieti. V našom prípade spojenie asterisk a freeswitch serveru môže nastať pri fúzii dvoch firiem,

ktoré si chcú ponechať svoje sip riešenia a len prepoja servery, aby bolo možné medzi firmami komunikovať.

## Prepojenie Asterisku a FreeSwitchu

Existujú 3 základné spôsoby, ktoré sa líšia hlavne len na strane freeswitchu:

1. Využíva u freeswitchu akces listy – ACLs
2. Využíva jednosmernú komunikáciu pomocou trunku
3. Využíva routovanie volaní a externý profil

Prvý spôsob nemám osobne odskúšaný, ale nie je moc odlišný od tretieho.

Druhý funguje správne, avšak ako je spomínané len jednosmerne a to od asterisku do freeswitchu a preto sa tomuto spôsobu vyhneme a ukážeme si tretí spôsob.

Ako prvé si vytvoríme užívateľov u oboch serverov, v našom prípade ponecháme defaultných užívateľov freeswitchu 1000 až 1019 so server ip 172.16.128.10 a na asterisku si vytvoríme 5500 až 5519 so server ip 172.16.128.20. Na freeswitchi je možné zadať aj vlastných nových užívateľoch, ale pre zjednodušenie budeme pracovať s defaultnými.

### Na strane freeswitchu

Na začiatku si musíme pre volanie čísel 5500 až 5519 vytvoriť routovanie na asterisk server. Vytvoríme si xml súbor *prefix/conf/dialplan/default/00\_asterisk\_extensions.xml* do ktorého vložíme nasledujúce príkazy:

```
<extension name="to_asterisk">
  <condition field="destination_number" expression="^(55[01]\d)$">
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="bridge" data="sofia/external/$1@172.16.128.20"/>
  </condition>
</extension>
```

Keď máme, musíme ešte freeswitchu zadefinovať, aby prijímal volania od asterisku, preto si vytvoríme ďalší súbor *prefix/conf/dialplan/public/00\_from\_asterisk.xml*

```
<extension name="from_asterisk">
  <condition field="network_addr" expression="172.16.128.20" />
  <condition field="destination_number" expression="^(10[01]\d)$">
    <action application="transfer" data="$1 XML default" />
  </condition>
</extension>
```

```
</condition>
</extension>
```

Tieto súbory sú načítavané do konfiguračných súborov *default.xml* a *public.xml*.

Teraz je potrebné ich ešte nanovo načítať, a preto dáme do konzoly *reloadxml*.

## Na strane asterisku

V asterisku treba vytvoriť peera pre freeswitch a to v súbore */etc/asterisk/sip.conf*:

```
[freeswitch_1]
type=peer
host=172.16.128.10
port=5080
deny=0.0.0.0/0.0.0.0
permit=172.16.128.10/255.255.255.255
jbenable=no
disallow=all
allow=ulaw
trustpid=yes
sendrpid=yes
context=from-internal
```

Ďalej treba vytvoriť routovanie volaní v */etc/asterisk/extensions.conf*:

```
exten => _10XX,1,Dial(SIP/freeswitch_1/${EXTEN})
exten => _10XX,n,Hangup

exten => _55XX,1,Dial(SIP/${EXTEN})
exten => _55XX,n,Hangup
```

V tomto kroku je potrebné zadané prvé dva riadky správne umiestniť pod *[from-internal]*, ako je vidieť aj na obrázku.

```
root@locaserver:/etc/asterisk
; be hardcoded into here to make sure it doesn't change with some configuration.
; For now I will leave it out
; until we can discuss this.
;
include => ext-local-confirm
include => findmefollow-ringallv2
include => from-internal-additional
; This causes grief with '#' transfers, commenting out for the moment.
; include => bad-number
exten => s,1,Macro(hangupcall)
exten => h,1,Macro(hangupcall)

[from-internal]

exten => _10XX,1,Dial(SIP/freeswitch_1/${EXTEN})
exten => _10XX,n,Hangup

include => from-internal-xfer
include => bad-number

-----
-- INSERT --                               471,1       76%
```

Je asi možné, vložiť ich aj do iných odsekov ako napr. *from-internal-xfer*, alebo do vlastných a dať ich *include*, ale tento postup je odskúšaný a plne funkčný.

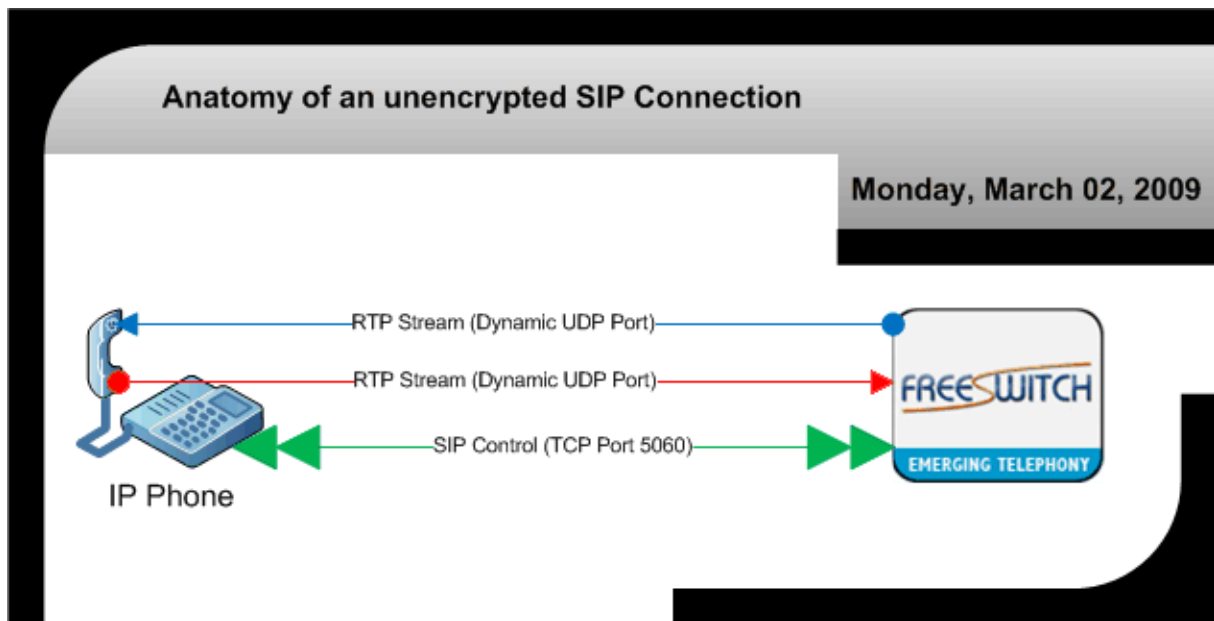
Ďalšie dva riadky v mojom prípade nebolo potrebné pridávať, asterisk prijímal a prepájal volania z freeswitchu na dané čísla.

Asterisk je potrebné reštartovať: `/etc/init.d/asterisk restart`

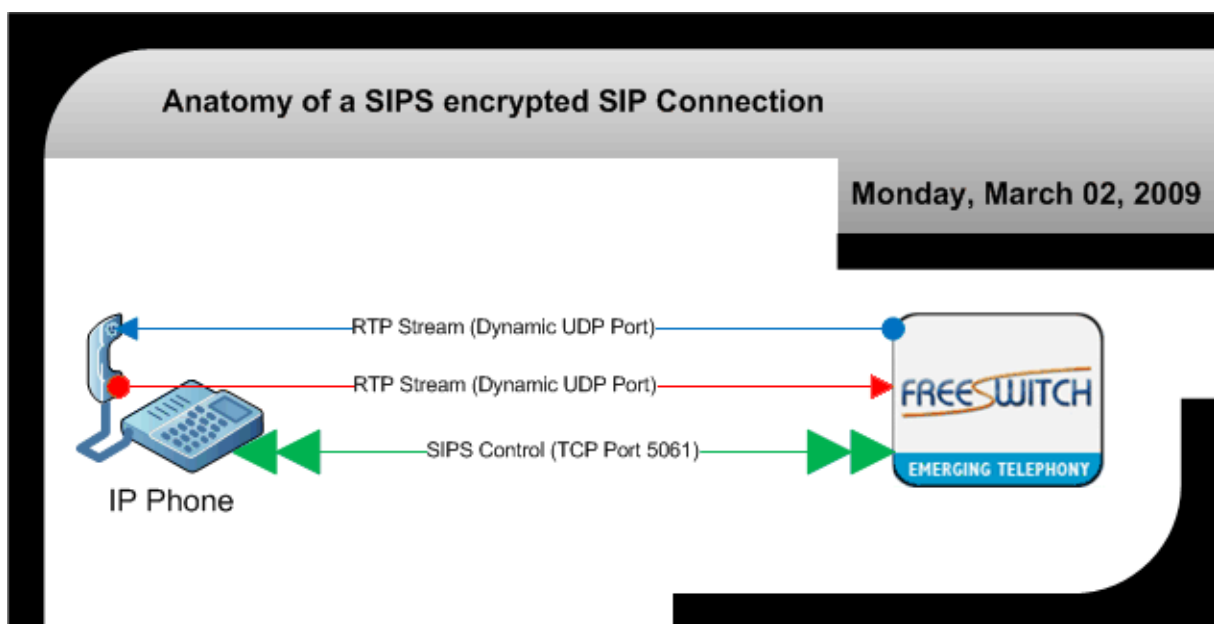
Tento postup je rovnaký aj pre iné čísla, ktoré treba v konfiguračných súboroch buď zameniť, alebo o tieto čísla súbory rozšíriť. Napríklad všade kde sa vyskytujú 1001 až 1019 zameníme za nami vytvorené 2200, 2201 a iné.

## TLS

Nekryptované sip volanie prebieha takto:



My sa posnažíme, aby nám freeswitch sip signalizáciu kryptoval pomocou TLS a to vypadá nasledovne:



SIPS je kryptovaná SIP signalizácia pomocou TLS alebo SSL. Freeswitch defaultne počúva pri kryptovanej signalizácii na porte 5061.

Treba poznamenať, že je potrebné mať nainštalovaný balíček *libssl-dev*. My ho máme a teda sa môžeme pustiť do vytvárania certifikátu.

## Vytvorenie CA (Root) certifikátu

Prejdite do zložky *prefix/freeswitch/bin/* a tam spustite:

```
./gentls_cert setup -cn servera.kbrnet.sk -alt DNS:servera.kbrnet.sk -org servera.kbrnet.sk
```

Je dôležité, aby *-cn* a *-alt* malo ten istý DNS záznam nášho servera.

## Vytvorenie serverového certifikátu

V tej istej zložke spustíme:

```
./gentls_cert create -cn servera.kbrnet.sk -alt DNS:servera.kbrnet.sk -org servera.kbrnet.sk
```

Prejdime teraz do zložky *prefix/freeswitch/conf/ssl/*

Tu spustíme príkaz *cp CA/cacert.pem cafile.pem*, teraz obidva súbory budú obsahovať root certifikát.

Súbor *cafile.pem* si niekde skopírujeme, pretože ho budeme potrebovať pre jednotlivé UA.

## Konfigurácia TLS

Teraz prejdime do zložky *prefix/freeswitch/conf/* a editujeme si súbor *vars.xml*

```
<!--
    SIP and TLS settings.
-->
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="sip_tls_version=tlsv1"/>

<!-- Internal SIP Profile -->
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="internal_auth_calls=true"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="internal_sip_port=5060"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="internal_tls_port=5061"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="internal_ssl_enable=false"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="internal_ssl_dir=${base_dir}/conf/ssl"/>

<!-- External SIP Profile -->
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="external_auth_calls=false"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="external_sip_port=5080"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="external_tls_port=5081"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="external_ssl_enable=false"/>
<X-PRE-PROCESS cmd="set" data="external_ssl_dir=${base_dir}/conf/ssl"/>
```

V Internal SIP Profile zmeníme *internal\_ssl\_enable* na *true*, čím povolíme freeswitchu využívať kryptovanú signalizáciu. Na načítanie zmien je potrebné freeswitch reštartnúť.

## Konfigurácia UA

Ukážeme si to pre softwarový sip telefón Bria Professional 2.4, ktorý podporuje TLS.

Pred spustením telefónu je potrebné nainštalovať do systému náš certifikát. Zoberiem si súbor *cafile.pem* a premenujeme ho na *cafile.crt*. Ten klasicky pod Windowsom spustíme ako aj iné spustiteľné súbory a po otvorení okna vyberieme *Insatll Certificate*, dáme *next* a ďalej vyberieme vlastnú cestu kde zadáme *Trusted Root Certificate* a potvrdíme. Spustíme telefón a v *Account settings* -> *Edit/Add* -> *Security* vyberieme ako signalizačný protokol TLS. Dáme prihlásiť a môžeme skúsiť hovor. Stačí ak zavoláte na 9664 a odsnifujete na serveri napr. *tcpdump 'port 5061'* alebo vo wirhesharku a uvidíte že signalizácia využíva TLS.

Pre iné sip telefóny, ktoré podporujú TLS je postup trochu rozdielny pre bližšie info pozrite túto stránku: [http://wiki.freeswitch.org/wiki/Interop\\_List](http://wiki.freeswitch.org/wiki/Interop_List)

## Voicemail

Každý užívateľ má svoj voice mailbox. Keď niektorý užívateľ neodpovedá viac ako 30 s, zapne sa ponuka „... record a message ...“, tá musí mať minimálne 3 s a po skončení stačí zložiť. Niektoré telefóny dokážu ukazovať, že máte nové voicemaily napr Bria, X-Lite. Pre vypočutie stačí ak užívateľ zavolá na číslo \*98 alebo 4000 a po vyzvaní zadá svoje ID(sip číslo) potvrdené # a password – nie password zadávané pre registráciu, ale heslo, ktoré je zadefinované v napr. 1000.xml v riadku *vm-password* taktiež potvrdené #. Napr. ID 1000# a password 1000#. Následne Vám bude prehraný záznam s podporov rôznych možností ovládania, ktoré bude po prehraní možné vypočuť.

### Main Menu

- 1—Listen to new messages
- 2—Listen to saved messages
- 5—Options menu (recorded name, greeting, and so on)
- #—Exit voicemail



### **While Listening to a Message**

- 1—Replay message from the beginning
- 2—Save message
- 4—Rewind
- 6—Fast-forward
- 0—Pause playback

### **SIP and the User Directory**

#### After Listening to a Message

- 1—Replay message from the beginning
- 2—Save message
- 4—Send to e-mail (requires configuration)
- 7—Delete message
- 8—Undelete message

### V zložke

`prefix/conf/autoload_configs/voicemail.conf.xml`

je možné editovať existujúce, alebo vytvárať vlastné profily pre voicemail.

Je možné vypočítať si voicemaily iných užívateľov, ak poznáme ich id a password.