

Возможности IP телефонии для мобильных пользователей.

Вместо предисловия

Борьба с пробками на столичных магистралях идет в полный рост, расширяются магистрали, строятся перехватывающие парковки, ведутся разговоры о запрете проезда частного транспорта в центр, но конца-края этой проблеме не видно. Плывая в плотном потоке машин по утренней Москве, я иногда задаю себе вопрос – куда едут эти люди. Ну ладно я – преподаватель, моя работа в аудитории, перед людьми, пока я не приеду, занятие не начнется. Ну, есть еще строители, врачи, автослесари, и люди других специальностей, деятельность которых требует присутствия на рабочем месте. Даже интересно, каков процент таких в общем потоке? Не довелось встречать такие расчеты, но не удивлюсь, если подавляющее большинство едет в офис, чтобы сесть за рабочее место с компьютером и телефоном из дома, где у них тоже есть компьютер, интернет и телефон.

Наверное, Вы думаете, что статья будет посвящена тому, как с помощью IP телефонии предоставить возможность сотрудникам работать дома, и эта благородная задача нам специалистам по плечу, но не все так просто. Не будем обсуждать здесь вопросы менталитета, самосознания и контроля работы таких сотрудников. Поговорим о том, что нам профессионалам периодически приходится делать – показать возможности новой технологии руководителю, сделать это максимально зрелищно с минимальными затратами. Ну, а, добившись одобрения, уже внедрять технологию в масштабе предприятия.

Постановка задачи

Итак, начнем с малого. Представим небольшой офис, сотрудники которого, кроме всего прочего, обрабатывают звонки клиентов. Офис подключается к городской телефонной сети через традиционную АТС (РВХ). Каждому сотруднику предоставлен телефон с внутренним номером 101, 102 и т.д. Давайте, телефонизируем одно рабочее место так, чтобы показать возможности IP телефонии. Что бы понять, что нас не устраивает в традиционной телефонии, ответим на следующие вопросы:

1. Представим, что клиент звонит сотруднику, которого нет на рабочем месте (на обеде, в пробке, заболел...), можно ли перенаправить этот звонок сотруднику на мобильный телефон?
2. Представим, что клиент звонит сотруднику, находящемуся на совещании, может ли клиент оставить сообщение для него?

Если ответы отрицательные или подразумевают ручной секретарский труд, пора познакомить руководство с IP телефонией. Конечно, этим списком не исчерпываются все возможности новой технологии, но хорошее впечатление произвести можно. Кроме того, необходимо прозрачно интегрировать ее в текущую инфраструктуру телефонии офиса.

Шаг 1. Знакомство с Asterisk

Как Вы догадались, статья посвящена замечательной системе IP PBX Asterisk. Существует множество проектов предлагающих готовое решение на основе Asterisk, включающее графический интерфейс для настройки и управления (<http://www.freepbx.org/>, <http://www.elastix.org/>, <http://www.freepbx.org/>). Ничего не имею против таких решений, однако считаю, что для качественного понимания и обучения лучше начать со знакомства с Asterisk непосредственно из командной строки и файлов конфигурации.

При развертывания Asterisk нам понадобится *NIX сервер. Для первых экспериментов вполне сойдет виртуальная система, работающая под управлением, например, VirtualBox (<https://www.virtualbox.org/>). Учтите, что в этом случае, при создании системы, в настройках сети надо указать тип подключения «Сетевой мост». В этой статье будет использоваться система Linux Ubuntu 12.04 LTS (http://help.ubuntu.ru/wiki/руководство_по_ubuntu_server/установка). Представим, что у вас эта система установлена и имеет следующие параметры:

Имя системы: asterisk
IP адрес системы (статический): 192.168.1.10
Учетная запись администратора системы: admin

Теперь, подключайтесь к системе и «поехали»

Устанавливаем asterisk:

```
admin@asterisk:~$ sudo apt-get install asterisk
```

В процессе установки будет предложено указать параметр конфигурации «ITU-T telephone code». Для наших задач значение не имеет никакого значения, и его можно не менять.

Согласно парадигме управления ПО в Debian (а Ubuntu является родственником этого дистрибутива) только что установленный Asterisk уже имеет конфигурацию «по умолчанию» и, даже, запущен. Для первых экспериментов с нашей новой IP АТС мы будем использовать программные телефоны. В IP телефонии есть несколько протоколов подключения (или, правильно говорить сигнализации) и наиболее популярным среди них является SIP (<http://ru.wikipedia.org/wiki/SIP>).

Для подключения телефонов к Asterisk по протоколу SIP необходимо настроить каналы подключения. Вот как это выглядит:

```
admin@asterisk:~$ sudo echo > /etc/asterisk/sip.conf
admin@asterisk:~$ sudo nano /etc/asterisk/sip.conf
[general]
transport=udp
disallow=all
allow=alaw

[101]
type=friend
secret=tpassword1
host=dynamic

[102]
type=friend
secret=tpassword2
host=dynamic
```

В общей (general) секции конфигурации протокола SIP мы видим директивы, определяющие транспортный протокол и разрешенный кодек для SIP клиентов. Далее следует описание двух каналов с именами 101 и 102. Подключаться к каналам можно зная соответствующий пароль (secret) с любого IP адреса. Тип канала (type) определяет направление звонков в отношении подключенного к нему устройства. Поскольку к этим каналам будут подключаться телефоны, которые могут использоваться как для приема,

так и для совершения звонков, необходимо указать тип канала «friend». Имена каналов очень напоминают номера телефонов, но ими НЕ ЯВЛЯЮТСЯ. Для того, что бы подключенный SIP телефон мог куда-то позвонить, необходимо настроить план звонков (dialplan)

```
admin@asterisk:~$ sudo echo > /etc/asterisk/extensions.conf
admin@asterisk:~$ nano /etc/asterisk/extensions.conf
[default]
```

```
exten => 199,1,Answer()
      same => n,Playback(hello-world)
      same => n,Hangup()
```

```
exten => _1XX,1,Dial(SIP/${EXTEN},10)
```

Безопасность – важная тема в отношении Asterisk и одним из механизмов ее обеспечения, является контексты. Все номера телефонов, которые может набирать клиент SIP телефона, находятся в определенном контексте. Поскольку, по условиям задачи внешний доступ к нашему телефонному серверу не планируется, при описании каналов мы не указывали контексты, и оба наших канала попали в контекст default.

Первый элемент номерного плана позволяет клиенту набрать номер 199 и услышать знаменитое приветствие (пока на английском языке, но, симпатичным женским голосом). Answer, Playback и Hangup являются приложениями заставляющими Asterisk снять трубку, воспроизвести звуковой файл и повесить трубку.

Сложнее выглядит описание следующего номера. Здесь задается шаблон, определяющий, что если пользователь наберет номер, начинающийся (символ «_») с цифры 1, и заканчивающийся двумя любыми цифрами в диапазоне от 0 до 9 (символы «X») то будет произведена попытка вызова (приложение Dial) другого SIP телефона подключенного к каналу по имени \${EXTEN}. Те, кто имел дело с программированием на bash, догадаются, что EXTEN это имя переменной, а попадает в нее значение, набранное звонящим на клавиатуре. Теперь должно стать понятно, почему имена каналов удобно делать совпадающими с номерами для их вызова. Значение «10» среди параметров приложения Dial определяет время, в течение которого ожидается снятие трубки на телефоне подключенного к вызываемому каналу, иначе приложение заканчивает работу.

Для вступления изменения конфигурации в силу необходимо дать команды перезагрузить соответствующие подсистемы:

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'sip reload'
```

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'dialplan reload'
```

Теперь давайте установим на свободную рабочую станцию какой-либо программный телефон, например, ZoIPer (<http://www.zoiper.com/>) и настроим на подключение к SIP каналу 101 нашего Asterisk (см. рис. 1 и 2).



Рис. 1



Рис. 2

Попробуйте набрать в телефоне номер 199, если вы услышите приветствие Asterisk – поздравляю, вы на верном пути! Аналогично настройте на другой рабочей станции программный телефон на подключение к SIP каналу 102 и попробуйте позвонить с телефона на телефон.

Шаг 2. Звонки во внешний мир.

Звонки внутри офиса через программные телефоны никого не впечатлят. Давайте настроим в Asterisk возможность звонить во внешний мир. Проще всего это делать через VoIP провайдера. Выбор VoIP провайдера большая тема, однако, с точки зрения настроек все будет аналогично, потому остановимся на SipNet (<http://www.sipnet.ru/>)

После регистрации на сайте Вам будет присвоен SIP ID и пароль. Кроме того, на Вашем счету будет 1 у.е. для совершения внешних звонков. Проверить возможность использования VoIP провайдера из Вашей локальной сети можно с помощью того же ZoIPer указав в поле «Domain» spinet.ru, в поле «Username» присвоенный Вам SIP ID и пароль в поле «Password». После подключения ZoIPer к SipNet позвоните себе на мобильный или городской телефон, указав 8 перед кодом города. Проверьте наличие и качество прохождения голоса в обоих направлениях.

Для подключения Asterisk к SipNet необходимо добавить описание соответствующего канала в конец файла sip.conf

```
admin@asterisk:~$ sudo nano /etc/asterisk/sip.conf
```

```
i...
```

```
[sipnet]
type=peer
host=sipnet.ru
defaultuser=0012345678
fromuser=0012345678
fromdomain=sipnet.ru
secret=sipnetpassword
canreinvite=no
```

Поскольку этот канал будет использоваться для передачи вызовов на любые городские и мобильные номера можно дать ему любое имя, например sipnet. В классической телефонии такие каналы называются trunk. Параметр type установленный в значении reeg позволяет использовать канал только для исходящих звонков. Можно использовать VoIP провайдера и для входящих звонков, но для этого потребуется арендовать у него прямой телефонный номер. Существует возможность принимать входящие звонки от провайдера без аренды номера, но этот способ требует донбора номера SIP ID после дозвона в sipnet, и, вряд ли понравится Вашим клиентам. Поля, defaultuser, fromuser, fromdomain и secret используются для авторизации звонков через spinet. Параметр canreinvite запрещает SIP клиентам пытаться установить соединение между собой напрямую. В результате, голосовой трафик будет идти через Asterisk. Это повышает нагрузку на сервер, но упрощает настройку сервисов NAT и FIREWALL на интернет шлюзе.

Что бы пользователи нашего Asterisk смогли совершать звонки на внешние номера через канал VoIP провайдера, мы должны добавить соответствующий вызов в конец файла, описывающий номерной план:

```
admin@asterisk:~$ nano /etc/asterisk/extensions.conf
```

```
;...
```

```
exten => _8XXXXXXXXXX,1,Dial(SIP/sipnet/${EXTEN})
```

Здесь мы опять видим шаблон, совпадающий с любым номером, начинающимся на 8 и содержащим еще 10 любых цифр. Набор такого номера приведет к вызову приложения Dial, которое направит вызов в канал VoIP провайдера и передаст в этот канал набранный пользователем номер.

Для вступления изменения конфигурации в силу необходимо дать команду перезагрузить конфигурацию Asterisk:

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'reload'
```

Попробуйте подключить программный телефон к Asterisk и совершить звонки на номер 199 и на номер своего мобильного телефона. Если все работает, можно приступить к следующему шагу.

Шаг 3. Перенаправление звонков

Согласно нашему плану трехзначных номеров, вызываемый абонент должен снять трубку в течение 10 секунд. Давайте настроим перенаправление звонка на мобильный телефон пользователя, если он не ответил на звонок в течение этого периода. В Asterisk есть несколько способов реализации этого алгоритма, в том числе с использованием приложения FollowMe. В файле конфигурации этого приложения для каждого пользователя можно определить список номеров телефонов, по которым можно его найти.

```
admin@asterisk:~$ sudo echo > /etc/asterisk/followme.conf
admin@asterisk:~$ sudo nano /etc/asterisk/followme.conf
[101]
number=>89161234567,30
number=>89168765432,30
context=>default
```

```
[102]
number=>89162323232,30
number=>89163434345,30
context=>default
```

В квадратных скобках указывается имя пользователя, Использование в качестве имени номера телефона позволит упростить описание плана звонков. Далее следуют номера телефонов на которые будут перенаправляться вызовы и время в секундах в течении которого ожидается ответ. Параметр context определяет секцию в файле плана звонков, обрабатывающую вызов указанного номера.

Давайте добавим вызов приложения FollowMe в конец обработки вызова трехзначных номеров в файле, описывающем план звонков:

```
admin@asterisk:~$ nano /etc/asterisk/extensions.conf
```

```
i...
exten => _1XX,1,Dial(SIP/${EXTEN},10)
       same => n,FollowMe(${EXTEN})
i...
```

Приложению FollowMe в качестве аргумента передается имя пользователя, описанного в файле followme.conf, и, в нашем случае, имя совпадает с номером, набранным вызывающим абонентом.

Для вступления изменения конфигурации в силу необходимо дать команду перезагрузить конфигурацию Asterisk:

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'reload'
```

Попробуйте позвонить с программного телефона, подключенного к каналу 102 на номер 101. Если тот, в течение 10 секунд не снимет трубку, вызов уйдет через VoIP провайдера на внешний номер. Вызывающей стороне будет сообщено о перенаправлении вызова. Как только пользователь внешнего номера снимет трубку, ему будет сообщено о поступлении входящего вызова и предложено с помощью тонального набора либо принять его (нажав «1»), либо отклонить (нажав «2»). Все эти сообщения Asterisk «произносит» на английском, что не очень удобно.

Шаг 4. Русификация Asterisk

Разумеется, все что «говорит» Asterisk записано в специальных звуковых файлах. По умолчанию они расположены в каталоге /usr/share/asterisk/sounds/. Для каждого языка в этом каталоге создается подкаталог с соответствующим именем en, fr, ru. В нашей инсталляции каталога ru и соответствующих звуковых файлов нет, и мы загрузим их с сайта разработчиков Asterisk. Файлы какого каталога использовать в сообщениях, определяются директивой language, указанной в описании канала или в общей (general) секции конфигурации (например, language=ru). Кроме имени каталога директива language заставляет Asterisk учитывать грамматические категории языка (например - один номер, но одно сообщение). Досадным недоразумением является отсутствие в штатных архивах русских сообщений нескольких файлов, необходимых для воспроизведения грамматических вариаций произношения. Простейшим выходом из данной ситуации будет «обман» Asterisk. Он будет думать, что говорит на английском, а файлы будут содержать русские фразы.

Таким образом, для русификации Asterisk будет достаточно выполнить следующие действия:

```
admin@asterisk:~$ cd /usr/share/asterisk/sounds/en
```

```
admin@asterisk:en$ wget
http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/sounds/asterisk-
core-sounds-ru-alaw-current.tar.gz
```

```
admin@asterisk:en$
tar -xvf asterisk-core-sounds-ru-alaw-current.tar.gz
```

Попробуйте позвонить с одного из программных телефонов на номер 199. Если приветствие прозвучало на русском, можно двигаться дальше.

Шаг 5. Подключение голосовой почты

Десяток лет назад сервис голосовой почты в офисной АТС позиционировался как новейшая прогрессивная технология. На деле популярность оказалась невысокой, поскольку пользоваться сервисом было неудобно, сообщения надо было прослушивать последовательно, управляя процессом с помощью тонального набора. Лучшим решением является отправка голосовых сообщений на электронную почту по протоколу SMTP. Однако, в этом случае невозможно прослушать почту с телефонного аппарата (например, через гарнитуру за рулем автомобиля). Сервис Asterisk может использовать в качестве хранилища голосовой почты сервер IMAP. Это позволит управлять голосовой почтой и через телефон, и с помощью клиента электронной почты, приближая нас к будущим технологиям унифицированных коммуникаций (Unified Communications).

Итак, Вам понадобится учетная запись на почтовом сервере, поддерживающем протокол IMAP, например, на gmail.com (требуется включить «Доступ по протоколу IMAP» в разделе «Настройки»-> «Пересылка и POP/IMAP»)

Поддержка использования протокола IMAP для голосовой почты в дистрибутиве Ubuntu требует установки отдельного пакета:

```
admin@asterisk:~$ sudo apt-get install asterisk-voicemail-
imapstorage
```

Настройка голосовой почты и форматов почтовых ящиков описывается в файле voicemail.conf:

```
admin@asterisk:~$ sudo echo > /etc/asterisk/voicemail.conf
admin@asterisk:~$ sudo nano /etc/asterisk/voicemail.conf
[general]
imapserver=imap.gmail.com
imapfolder=INBOX
imapport=993
imapflags=ssl

[default]
101 => 1111,,,,imapuser=ivanov@gmail.com|imappassword=gmailpass
102 => 2222,,,,imapuser=petrov@gmail.com|imappassword=gmailpass
```

В секции `general` определяются параметры доступа к IMAP серверу. Далее идет описание голосовых ящиков в почтовом домене (в нашем случае `default`). Описание ящика начинается с имени, далее следует пароль, который используется для доступа к сервису через телефон и заканчивается параметрами аутентификации на IMAP. Между пустыми запятыми в описании ящика можно указывать дополнительные параметры, рассмотрение которых выходит за рамки нашей статьи. Использование в качестве имен почтового ящика номеров телефонов упростит использование приложений голосовой почты в плане звонков.

Кроме возможности оставить голосовое сообщение, надо предусмотреть возможность прослушать оставленные сообщения. С учетом этих требований мы должны дополнить обработку вызова шаблона номера `_1XX` и добавить технический номер для доступа к приложению голосовой почты в файле описания номерного плана:

```
admin@asterisk:~$ nano /etc/asterisk/extensions.conf
```

```
;...
exten => 198,1,VoiceMailMain()

exten => _1XX,1,Dial(SIP/${EXTEN},10)
        same => n,FollowMe(${EXTEN})
        same => n,VoiceMail(${EXTEN})
;...
```

Вызов номера 198 приводит к запуску приложения `VoiceMailMain`, которое предложит указать имя почтового ящика и пароль, после чего пользователь в диалоговом режиме с использованием тонального набора сможет управлять голосовыми сообщениями. Альтернативно, пользователь может обработать оставленные ему голосовые сообщения через сервис электронной почты (<http://gmail.com>). Приложение `VoiceMail`, указанное последним в списке обработки вызова любого трехзначного номера, позволит оставить сообщение в ящике голосовой почты. Поскольку имя ящика совпадает с номером телефона, есть возможность указать в его качестве значение переменной `EXTEN`.

В протоколе SIP есть возможность уведомлять абонента о наличии голосовой почты. Бесплатная версия `ZoIPer` эту информацию не отображает, но, в дальнейшем мы заменим программные телефоны на традиционные, подключенные через голосовой шлюз. Шлюз будет уведомлять пользователя о наличии голосовой почты через изменение сигнала линии в трубке телефона. Для этого требуется указать имя ящика голосовой почты в настройках SIP канала.

```
admin@asterisk:~$ nano /etc/asterisk/sip.conf
```

```
;...
[101]
mailbox=101
;...
[102]
mailbox=102
```

Для вступления изменений конфигурации в силу, не забудьте дать команду Asterisk:

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'reload'
```


Попробуйте позвонить с программного телефона, подключенного к каналу 102 на номер 101. После того, как Вы не снимите трубку офисного телефона и отклоните вызов на мобильном номере, звонящему будет предложено оставить сообщение. Убедитесь что сообщение доступно по электронной почте и через голосовое меню, доступное по номеру 198.

Шаг 6. Выбор оборудования для подключения Asterisk к офисной телефонии

Теперь необходимо все наши достижения прозрачно интегрировать в офисную телефонную сеть. К каждому рабочему месту в офисе подходит кабель для подключения компьютера к сети Ethernet и кабель для подключения телефона к аналоговой АТС. Для подключения классического телефонного оборудования к IP PBX Asterisk используются голосовые шлюзы. На рынке существует большой выбор такого рода оборудования, но для нашего случая идеально подойдет устройство LinkSys 3102. Эта небольшая коробочка имеет четыре интерфейса, которые будут использоваться следующим образом:

- Internet (WAN) – в локальную сеть
- Ethernet (LAN) – к рабочей станции сотрудника
- Phone (Line 1) – к телефону сотрудника
- Line (PSTN Line) – в телефонную сеть офиса

На Рис.3. представлены схемы подключения рабочих мест сотрудников офиса оборудованных и не оборудованных голосовым шлюзом.

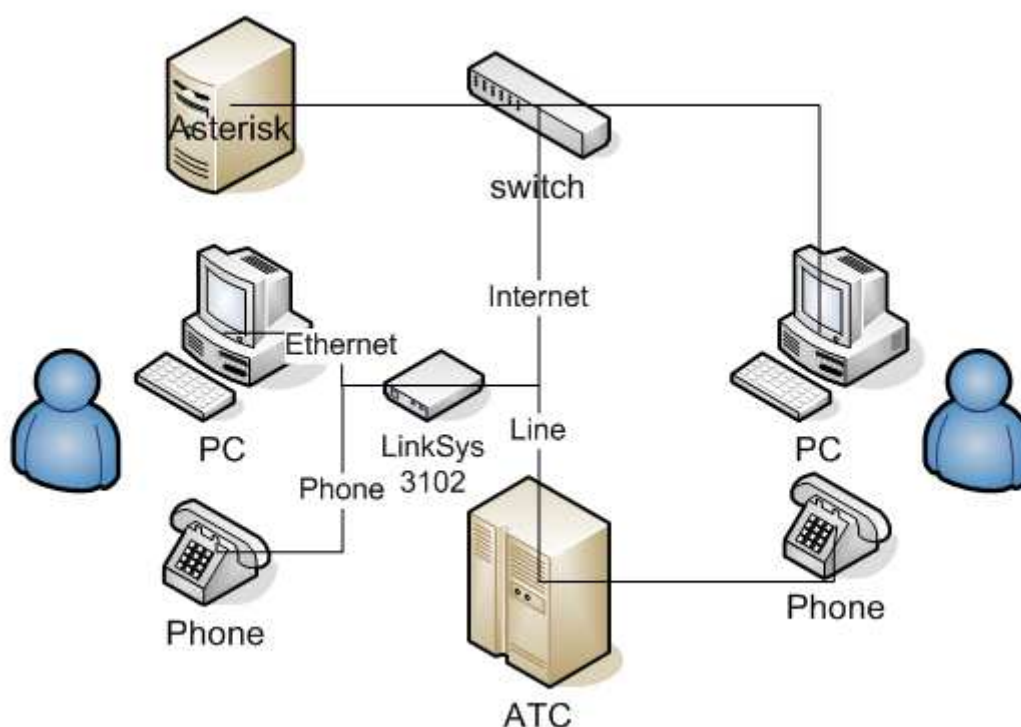


Рис. 3.

Простим разработчикам некоторую неразбериху в названиях интерфейсов, в остальном устройство неплохо себя зарекомендовало и позволяет нам все подключить без прокладки дополнительных кабелей. Перед использованием рекомендуется провести сброс устройства к заводским настройкам. Для этого подключите к нему только телефон и блок

питания, далее наберите *****, дождитесь ответа, далее наберите 73738#, затем 1 для подтверждения. Теперь подключите все интерфейсы указанным выше способом и подключитесь к голосовому шлюзу, набрав в браузере <http://192.168.0.1/>, далее нажмите ссылки «Admin Login» и Advanced. Результат представлен на Рис.4:

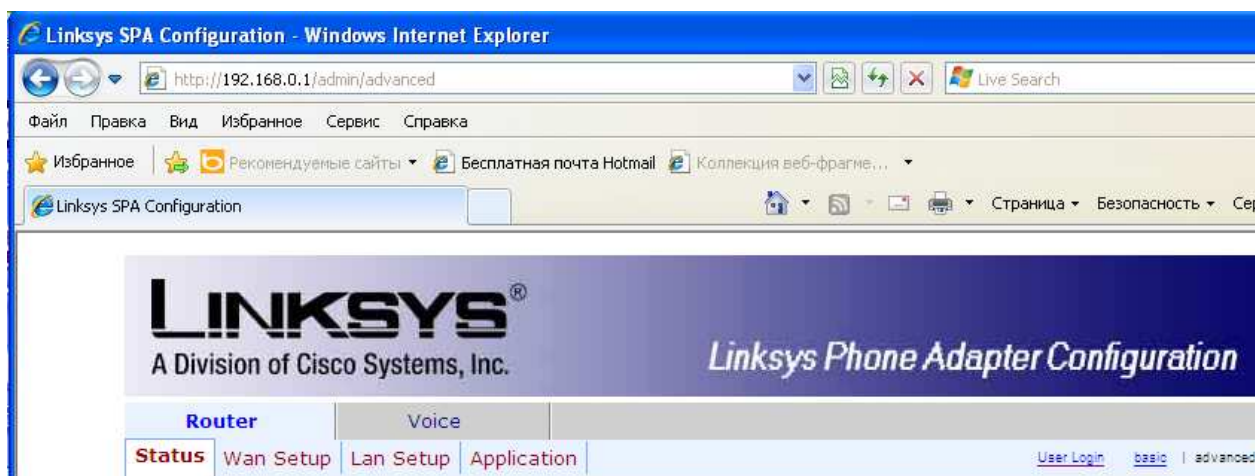


Рис.4.

Шаг 7. Подключение аналоговых телефонных аппаратов к Asterisk

Давайте подключим телефон сотрудника к каналу с именем 101 нашего Asterisk (отключите программный телефон ZoIPer от этого канала). Аналоговые телефонные аппараты подключаются к IP PBX через голосовые шлюзы с интерфейсом FXS (Foreign Exchange Station). Для настройки этого интерфейса в LinkSys 3102 выберите меню «Voice», затем «Line 1» и укажите следующие значения полей WEB формы:

- Proxy: 192.168.1.10
- User ID: 101
- Password: tpassword1

После нажатия на кнопку «Submit All Changes» произойдет перезагрузка голосового шлюза. Если все хорошо, в трубке телефона появится гудок, а, набрав 199#, Вы услышите приветствие Asterisk. Попробуйте позвонить на соседний программный телефон, набрав 102#.

Шаг 8. Подключение Asterisk к офисной АТС

До сих пор наша IP телефония существовала изолированно от телефонии офиса. Необходимо дать возможность пользователям Asterisk звонить пользователям аналоговой АТС и наоборот. Для подключения Asterisk к аналоговой АТС используются голосовые шлюзы с интерфейсом FXO (Foreign Exchange Office). С точки зрения Asterisk каждая линия аналоговой станции будет выглядеть как SIP канал и описание этих каналов необходимо добавить в конец файла sip.conf:

```
admin@asterisk:~$ nano /etc/asterisk/sip.conf
;...
[office101]
type=friend
secret=opassword1
host=dynamic
```

```
[office102]
type=friend
secret=opassword2
host=dynamic
;...
```

Для вступления изменений конфигурации в силу, не забудьте дать команду Asterisk:

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'sip reload'
```

Для настройки FXO интерфейса в LinkSys 3102 выберите меню «Voice», затем «PSTN Line» и укажите следующие значения полей WEB формы:

- Proxy: 192.168.1.10
- User ID: office101
- Password: opassword1

После нажатия на кнопку «Submit All Changes» произойдет перезагрузка голосового шлюза и FXO интерфейс зарегистрируется на Asterisk:

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'sip show peer office101'
```

Для того, что бы абоненты Asterisk могли звонить абонентам аналоговой АТС необходимо модифицировать номерной план обрабатывающий вызов трехзначных номеров в файле extensions.conf следующим образом:

```
admin@asterisk:~$ nano /etc/asterisk/extensions.conf
```

```
;...
exten => _1XX,1,Dial(SIP/${EXTEN},10)
        same => n,Dial(SIP/office${CALLERID(num)}/${EXTEN},10)
        same => n,FollowMe(${EXTEN})
        same => n,VoiceMail(${EXTEN})
;...
```

Сначала предполагается, что вызываемый абонент подключен к Asterisk напрямую. Если такого абонента нет, вызов передается в канал, к которому подключен интерфейс FXO голосового. Имя канала определяется динамически благодаря переменной `${CALLERID(num)}` совпадающей, по умолчанию, с именем канала, откуда идет вызов. Таким образом, вызов направляется через голосовой шлюз, принадлежащий пользователю, и попадает в аналоговую АТС. В канал передается телефонный номер вызываемого абонента, что позволяет аналоговой АТС маршрутизировать вызов на телефон вызываемого абонента.

Для вступления изменений конфигурации в силу, дайте команду Asterisk:

```
admin@asterisk:~$ sudo asterisk -x 'dialplan reload'
```

Попробуйте позвонить с телефона, подключенного к Asterisk через голосовой шлюз, на номер телефона, подключенного к аналоговой АТС напрямую.

Теперь давайте разберемся со звонками от абонентов аналоговой АТС абонентам Asterisk. По умолчанию, звонок, входящий в FXO интерфейс LinkSys 3102 направляется сразу на FXS интерфейс, то есть в телефон. Это не совсем, то, что нам нужно, поскольку без передачи вызова в Asterisk не будут работать наши функции по переадресации вызовов и голосовая почта. Что бы вызов, приходящий в FXO интерфейс голосового шлюза, направлялся через Asterisk в канал к которому подключен FXS интерфейс голосового шлюза (то есть телефон) необходимо в меню «Voice» -> «PSTN Line» и определить следующие значения полей WEB формы:

- PSTN Ring Thru Line 1: no
- PSTN Caller Default DP: 2
- Dial Plan 2: S0<:101@192.168.1.10>
- PSTN Answer Delay: 0

Параметр «PSTN Ring Thru Line 1» отключает передачу вызова напрямую с FXO на FXS интерфейс. Вместо этого, для обработки вызова используется собственный план вызовов, например номер 2 (PSTN Caller Default DP). Синтаксис плана вызова описан в техническом руководстве, и в данном случае требует немедленной (S0) передачи вызова по протоколу SIP серверу с адресом 192.168.1.10 абоненту 101. По умолчанию, перед передачей вызова с интерфейса FXO, голосовой шлюз ожидает на нем номер звонящего (CallerID). Параметр PSTN Answer Delay запрещает ожидать CallerID на линии, и звонок сразу передается Asterisk.

После нажатия на кнопку «Submit All Changes» произойдет перезагрузка голосового шлюза. Попробуйте совершить звонок с телефона, подключенного к аналоговой АТС напрямую на номер, к которому через FXO интерфейс подключен Asterisk и его абоненты. Согласно нашему плану, вызов должен сначала поступить на офисный телефонный аппарат, затем, если трубку не сняли, должен быть переадресован на мобильный, затем, если мобильный номер не отвечает, Asterisk должен предложить оставить голосовое сообщение для вызываемого абонента.

Пора все еще раз протестировать и пригласить руководство оценить результаты!

Итог

Благодаря Asterisk мы получили возможность повысить качество обслуживания наших клиентов и условия работы сотрудников. Использование голосовых шлюзов LinkSys 3102 позволяет постепенно расширять географию IP телефонии в офисе. Что же осталось за кадром этой статьи?

1. Переадресация вызовов и голосовая почта лишь малая часть того, на что способна IP PBX Asterisk. На самом деле ее возможности безграничны, здесь и голосовые меню, и конференц связь, и динамическое распределение входящих вызовов, и запись разговоров, и многое, многое другое.
2. Наш индивидуализированный способ интеграции IP и аналоговой станции хорош тогда, когда пользователи первой находятся в меньшинстве. Если сегмент IP телефонии будет расширяться, целесообразно рассмотреть вариант использования оборудования с высокой плотностью портов FXO/FXS
3. Ручная настройка VoIP оборудования с увеличением его количества очень скоро превратится в кошмар. Технология «Provisioning» позволит автоматизировать этот процесс.
4. Возможность подключать к офисной телефонии сотрудников, работающих дома потребует открыть доступ к Asterisk из Internet. Решение этой задачи сопряжено с

рядом проблем, начиная от прохождения трафика через NAT/FIREWALL и заканчивая мерами защиты Asterisk от несанкционированного использования

Обо всем этом, и не только, Вы можете узнать на курсах в центре обучения «Специалист»!