



**Некоммерческое
акционерное
общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И
СВЯЗИ**

Кафедра
инфокоммуникационных
технологий

СЕТИ СВЯЗИ И СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Алматы 2016

СОСТАВИТЕЛИ: А.Д. Мухамеджанова, Г.К. Булешова. Сети связи и системы коммутации. Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации.- Алматы: АУЭС, 2016. –21 с.

Методические указания содержат материалы по подготовке к выполнению лабораторных работ на базе конвергентной платформы компьютерной телефонии Asterisk IP-PBX. В методическом указании даны: описание возможностей Asterisk IP-PBX; приведены методики проведения различных соединений софтфонов через IP-сети; обработка вызовов с возможностью использования в качестве call-центров; предоставления основных и расширенных услуг связи; перечень рекомендуемой литературы и контрольные вопросы.

Ил.- 5, табл.- 2, библиогр. – 2 назв.

Рецензент: канд.техн.наук,доцент Г.Д. Мусапирова

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2016 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2016 г.

Введение

Данное методическое указание к лабораторным работам по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» базируется на изучении решения компании Digium Asterisk IP-PBX, которое является приложением, работающим на операционных системах GNU/Linux, FreeBSD и Solaris и предназначенное для создания решений компьютерной телефонии. Asterisk обладает всеми возможностями классической АТС, поддерживает три VoIP протокола (SIP/H323/IAX), предоставляет функции голосовой почты (VoiceMail), конференций, интерактивного голосового меню (IVR), центра обработки вызовов (постановка звонков в очередь и распределение их по агентам используя различные алгоритмы), запись CDR, а также имеет гибкий и универсальный интерфейс для интеграции с внешними системами обработки данных (AGI). Asterisk может использоваться в качестве IP или гибридной АТС, коммутируя вызовы, управляя маршрутами, используя различные соединения абонентов с помощью софтфона через IP-сети, аналоговые (ТСОП) и цифровые (Т1/Е1) каналы связи и является мощной платформой для организации телекоммуникационного сервиса любого масштаба.

Марк Спенсер – создатель программной АТС, основал компанию Linux Support Services (сервис по поддержке Линукса). Джим Диксон из Zapata Telephony предложил бизнес-модель для Asterisk.

Asterisk – это конвергированная платформа для телефонии с открытым исходным кодом, разработанная, главным образом, для выполнения на Linux. Asterisk официально поддерживается Linux версии 2.6.

Более чем 100-летний опыт телефонной связи позволил создать надежный пакет тесно интегрированных телекоммуникационных приложений. Мощь Asterisk – в ее настраиваемой природе в сочетании с не имеющим аналогов соответствием стандартам. Ни одна другая офисная АТС не предоставляет такие широкие возможности по вариантам ее развертывания.

Asterisk может работать как с аналоговыми линиями (FXO/FXS модули), так и цифровыми (ISDN BRI и PRI - потоки Т1/Е1). С помощью определённых компьютерных плат (наиболее известными производителями которых являются Digium, Sangoma, OpenVox, Rhino, AudioCodes) Asterisk можно подключить к высокопропускным линиям Т1/Е1, которые позволяют работать с десятками и сотнями телефонных линий.

Софтфон X-Lite (software telephone, программный телефон) - класс программного обеспечения для персонального компьютера для совершения телефонных звонков через интернет без использования дополнительного аппаратного обеспечения за исключением гарнитуры, USB-телефона или микрофона и колонок. Может быть настроена на интернет-звонки, в том числе и на обычные телефоны, через самых различных операторов IP-телефонии. X-Lite выпускается в вариантах для Windows, Linux и Mac OS.

Основные функции программной Asterisk IP-PBX:

- конференц-связь (teleconferencing) - одновременное участие в телефонном разговоре нескольких человек;
- голосовая почта (Voicemail) и индикация новых сообщений (Message Waiting Indication, MWI), позволяющая записать голосовое сообщение в случае, если вызываемый абонент не доступен или занят, с пересылкой (при необходимости) записанного сообщения по электронной почте. MWI позволит отобразить на телефоне количество новых сообщений по мере их поступления. Хранение почты на IMAP сервере позволяет реализовать идею универсального обмена сообщениями. При этом имеется возможность просмотра и сортировки сообщений прямо в почтовом клиенте;
- интерактивный голосовой ответ (IVR) - позволяет создать «меню» организации с проговариванием голосовых фраз и обнаружением нажатий в тональном режиме. Функция, которая позволяет использовать один многоканальный номер с донбором внутреннего номера сотрудника;
- запись разговоров (call recording) - позволяет выборочно или в сквозном режиме записывать разговоры, как по инициативе администратора (автоматически), так и по желанию пользователя, т.е. выборочно (one touch recording);
- постановка звонков в очередь и распределение по операторам (Call центр). Очереди вызовов позволяют организовать продуманную стратегию распределения звонков в службе заботы о клиентах;
- присутствие (presence) - позволяет отображать на системном телефоне и программном обеспечении статус абонента (доступен, занят, звонит, не беспокоить и др.). В традиционных АТС возможности индикации присутствия ограничены, и сводятся к индикации занятости линии абонента;
- прослушивание разговоров (call spy) - санкционированное подключение разрешённого лица к существующему разговору;
- вторжение в разговор (call intrusion) - санкционированное подключение к разговору с возможностью говорить с любой из сторон (с одной или с обеими);
- вызов без набора номера для экстренных служб (hotline) - соединяет абонента сразу после поднятия трубки, без набора какого-либо номера;
- выборочное ограничение исходящих/входящих вызовов (blacklist) - позволяет занести некоторые номера в «черный список» и не коммутировать звонки с них и на них;
- парковка вызова (call parking) - позволяет «припарковать» вызов, положить трубку, перейти к другому аппарату и возобновить прерванный разговор. Удобно для абонентов, передвигающихся по территории офиса и за его пределы;
- различные алгоритмы обработки звонков в зависимости от даты и времени и временные ограничения доступа - позволяет создать различные голосовые меню для рабочих и выходных дней, и технически позволяет любую функцию АТС поставить в зависимость от времени/даты.

1 Лабораторная работа №1. Удаленный доступ к серверу с операционной системой Linux с помощью программы PuTTY

Цель работы: Получение навыка удаленного доступа к серверу с операционной системой Linux с помощью программы PuTTY. Ознакомление: с основными командами ОС linux, получение навыков пользователя, в том числе навыков работы с некоторыми прикладными программами (офисные программы, программы для работы в Интернет) в системе Linux.

1.1 Предварительная подготовка

Изучить: модель «клиент» - «сервер»; особенности и возможности операционной системы Linux; идеологии файловой системы; структура каталогов; основные дистрибутивы; основные команды по конфигурированию и настройке сервисов.

1.2 Рабочее задание

1.2.1 Исследовать возможность удаленного безопасного доступа с ПК ОС Windows к unix-серверу с помощью программы PuTTY.

1.2.2 В настроечном режиме ознакомиться с навигацией по пунктам меню программы PuTTY.

1.2.3 Ознакомиться с опциями Linux клиента /usr/bin/ssh.

1.2.4 Ознакомиться с выполнением различных команд.

1.3 Методические указания по выполнению работы

1.3.1 Запустить PuTTY («Пуск» - «Программы» - «PuTTY») появится окно настройки и запуска PuTTY, как показано на рисунке 1.1.

1.3.2 Прописать в поле «Host name (or IP address)» IP-адрес компьютера, к которому осуществляем удаленный доступ. (192.168.2.55).

1.3.3 Щелкнуть кнопку «Open».

1.3.4 Пройти аутентификацию (*пользователь asterisk, пароль asterisk*).

1.3.5 Отправить сообщение всем подключенным пользователям.

1.3.6 Создать файл /home/asterisk/primer_n.txt, где n – номер варианта.

1.3.7 Внести в созданный файл свои Ф.И.О.

1.3.7 Внести в созданный файл данные о версии Linux сервера и его сетевое имя.

1.3.8 Внести в созданный файл перечень установленных пакетов и запущенных процессов.

1.3.9 Заархивировать созданный файл в архив tar-типа.

1.3.10 Вывести на экран настройки серверного адаптера сервера.

1.3.11 Перейти в консоль asterisk.

1.3.12 Отобразить перечень приложений asterisk.

1.3.13 Отобразить перечень учетных записей sip.

1.3.14 Отобразить план нумерации.

1.3.15 Перезагрузить конфигурацию план нумерации.

- 1.3.16 Отобразить параметры sip.
- 1.3.17 Отобразить учетные записи sip.
- 1.3.18 Перезагрузить конфигурацию sip.
- 1.3.19 Перезагрузить конфигурацию asterisk.

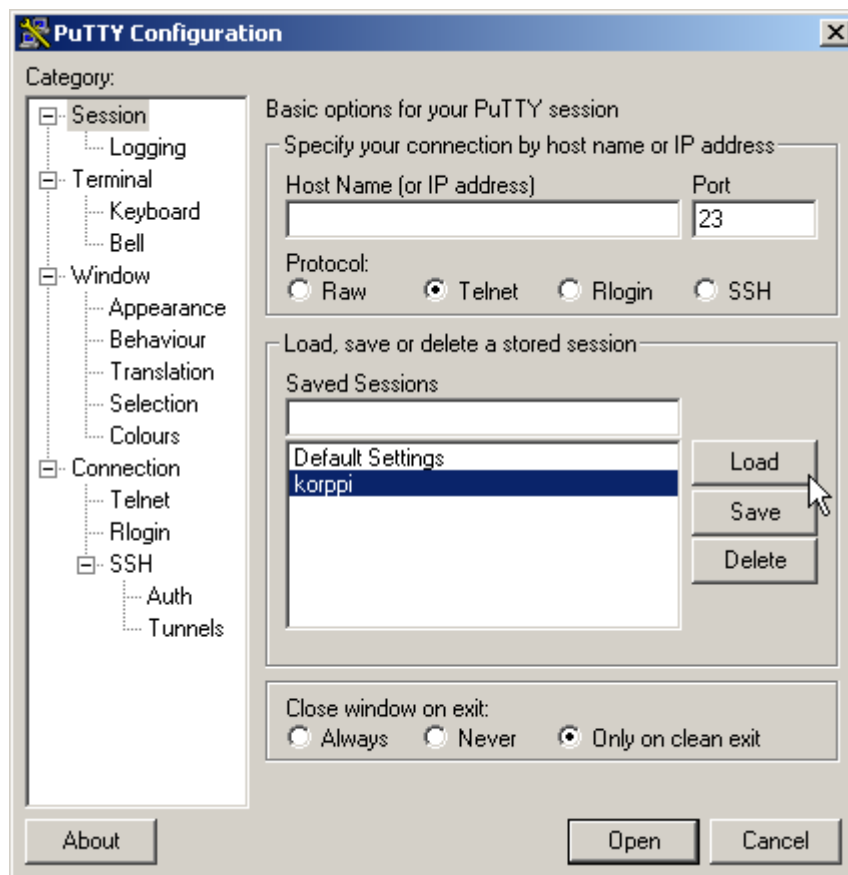


Рисунок 1.1 – Окно настройки и запуска PuTTY

1.4 Контрольные вопросы

- 1.4.1 Какие приложения и протоколы обеспечивают удаленный доступ к ПК?
- 1.4.2 Что за технология Астериск?
- 1.4.3 Что за программа SSH?
- 1.4.4 Что за программа PuTTY?

2 Лабораторная работа №2. Исследование функциональных возможностей софтбона X-Lite и настройка программного телефона

Цель работы: ознакомление с функциональными возможностями софтфонов X-Lite настройкой программного телефона.

2.1 Предварительная подготовка

Ознакомление: с разновидностями программных телефонов; настройкой программного телефона X-Lite и его функциональными возможностями.

2.2 Рабочее задание

2.2.1 На рабочих ПК осуществить исследование функциональных возможностей программного телефона X-Lite настройку программного телефона.

2.3 Методические указания по выполнению работы

2.3.1 Программный телефон (Softphone, софтфон, программфон) – это программное обеспечение (клиент), которые имитирует телефон на компьютере, позволяющие совершать и принимать телефонные звонки при помощи ПК через сеть TCP/IP. Большинство производителей делают программные телефоны визуально похожими на традиционные телефоны, с кнопками, которые можно нажимать мышкой и окошком-дисплейчиком, показывающим информацию о соединении. Для звонков через софтфон необходимо подключить к ПК микрофон и динамики (наушники с микрофоном) или использовать USB телефон. Софтфон можно бесплатно скачать с сайтов провайдеров IP-телефонии и установить на свой ПК, затем осуществить регистрацию на сайте провайдера IP-телефонии, пополнить счет и пользоваться различными VoIP-услугами.

К программным телефонам относятся:

– двухрежимные GSM/WiFi (сотовый/VoIP) мобильные телефоны, которые могут работать одновременно в GSM и WiFi сетях. В сетях GSM эти телефоны работают как обычные мобильные телефоны, а в зоне действия точек доступа WiFi двухрежимные телефоны с клиентскими программами для VoIP-сервисов могут использовать IP телефонию. Работа в режиме IP телефонии значительно дешевле, чем работа в сетях GSM, этот режим позволяет значительно снизить расходы на роуминг, т.е. он становится практически бесплатным. В этих телефонах реализована поддержка сетей WLAN (802.11g), т.е. Wi-Fi и встроен VoIP-клиент (SIP-клиент), что обеспечивает возможность пользоваться IP телефонией в зоне действия точек доступа WiFi;

– USB VOIP телефоны (проводные и беспроводные USB-телефоны) заменяют собой микрофон и наушники, которые обеспечивают возможность совершать и принимать звонки через Интернет с помощью ПК и установленного на нем специального ПО SoftPhone, например, Skype, SIP (SIPNET), MSN Messenger, NetMeeting и т.д. Для выполнения звонков необходимо включить USB VoIP Телефон в USB порт компьютера. Для работы с провайдерами Skype или SIP-телефонии требуется установка одного из драйверов - SkypeMate для Skype или X-TenMate для SIP и программы-клиента (SoftPhone) на ПК;

– IP-телефоны. Это телефонные аппараты, которые подключаются к Интернет через Интернет-провайдера, далее осуществляется регистрация на сайте одного из провайдеров IP-телефонии. После получения логина и пароля, активизируется аккаунт на сайте провайдера IP-телефонии, при условии пополнения счета на определенную сумму для использования VoIP-услуг.

VoIP телефоны бывают проводные (Ethernet), беспроводные (Wi-Fi / 802.11) и IP-телефоны для Dial-Up (со встроенным аналоговым модемом);

– аналоговые телефоны, подключенные к Интернет при помощи аналогового телефонного адаптера (VoIP АТА). VoIP АТА позволяют превратить обычные телефонные аппараты в IP телефоны.

2.3.2 Для начала работы необходимо открыть пуск – все программы - X-Lite - X-Lite.

2.3.3 В правом нижнем углу в системном лотке появиться значок программы. Щелкните по нему два раза мышью, при этом появится окно софтбона с надписью “No SIP accounts are enabled”, как показано на рисунке 2.1



Рисунок 2.1 – софтфон X-Lite

2.3.4 В системном лотке появиться значок программы, как показано на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Значок программы

2.3.5 Автоматически откроется окно для введения SIP настроек, как показано на рисунке 2.3.

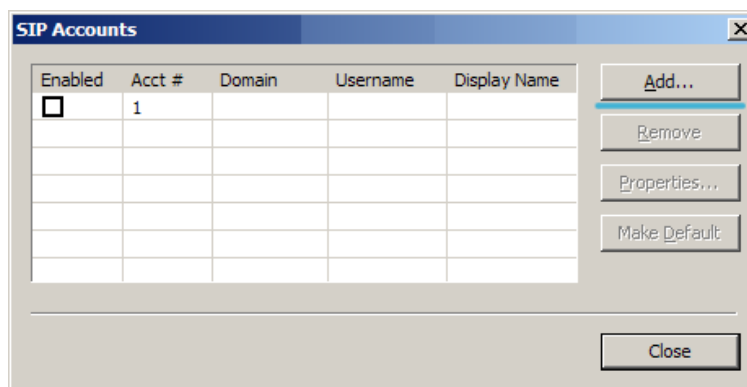


Рисунок 2.3 – Окно настройки

2.3.6 Для назначения (добавления) нового SIP аккаунта нажмите на кнопку «Add...». В появившемся диалоговом окне необходимо ввести все параметры, как показано на рисунке 2.4.

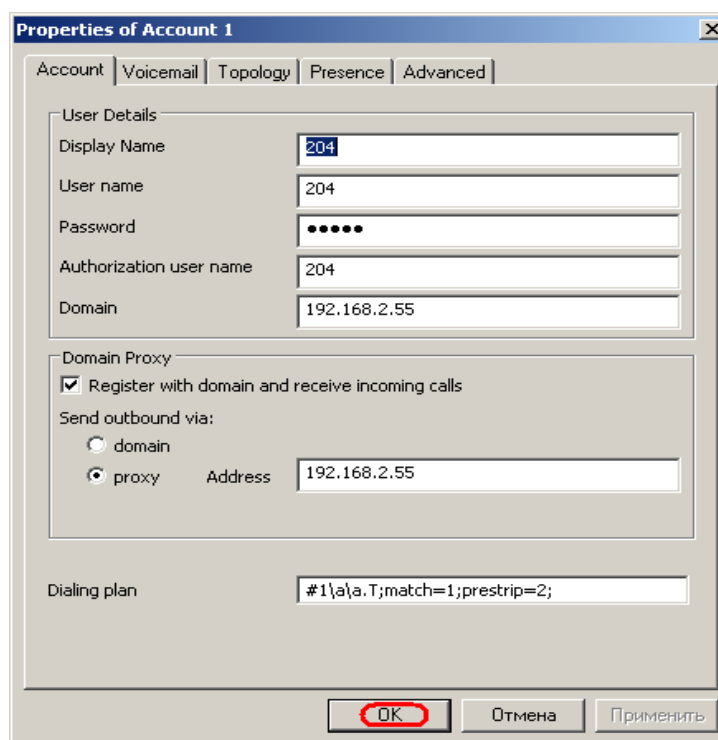


Рисунок 2.4 – Ввод нового SIP аккаунта

2.3.7 По завершении ввода нажмите кнопку «OK» для сохранения настроек. В окне «SIP Accounts» должен появиться введенный профиль с отображением действующего SIP-аккаунта.

2.3.8 Кнопка «Remove» позволяет удалить сохраненный SIP-аккаунт, а кнопка «Properties...» позволяет просмотреть настройки этого аккаунта, т.е. открыть предыдущее диалоговое окно. Нажмите кнопку «Close» для закрытия данного окна. В случае правильного ввода настроек SIP-аккаунта и

активизации его сервером, произойдет регистрация, а на дисплее соффона появится надпись «Ready» и имя пользователя. Соффон готов к работе.

2.4 Контрольные вопросы

2.4.1 Как создать (удалить) абонента.

2.4.2 Как переименовать абонента.

2.4.3 Что такое соффон, какие виды знаете?

2.5 Исходные данные представлены в таблице 1

Таблица 1 – Исходные данные

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
Создать номера 100, 101	Создать номера 102, 103	Создать номера 104, 105	Создать номера 106, 107
Присвоить имя номеру «Инна»	Присвоить имя номеру «Алма»	Присвоить имя номеру «Аида»	Присвоить имя номеру «Алия»

3 Лабораторная работа №3. Исследование приложения Asterisk

Цель работы: ознакомление с функциональными возможностями соффонов X-Lite и настройка программного телефона.

3.1 Предварительная подготовка

Ознакомление: с разновидностями программных телефонов; настройкой программного телефона X-Lite и его функциональными возможностями.

3.2 Рабочее задание

3.2.1 Запустить сервис *asterisk* на сервере *linux*.

3.2.2 Создать учетную запись *sip* на сервере.

3.2.3 На рабочих ПК осуществить исследование функциональных возможностей программного телефона X-Lite и настройку программного телефона.

3.3 Методические указания по выполнению работы

3.3.1 Установить соединение с сервером *linux* по протоколу SSH.

3.3.2 Запустить сервис *asterisk*, выполнив команду */etc/sbin/asterisk*.

3.3.3 Создать файл с учетной записью *sip*. для контекста *student* и разрешить использование кодеков *alaw*, *g729*, *gsm*. Перенести созданную учетную запись *sip* в файл */etc/asterisk/sip.conf*.

3.3.4 Перезагрузить конфигурацию *sip* с консоли *asterisk* (Приложение А,8 пункт).

3.3.5 Создать файл с записью внутреннего номера для созданной учетной записи в контексте *student*. При этом установить продолжительность

вызова равной 30 секундам. Перенести созданную учетную запись в файл `/etc/asterisk/extensions.conf`.

3.3.6 Перезагрузить конфигурацию `dialplan` с консоли `asterisk`.

3.3.7 Осуществить вызов других абонентов.

3.3.8 Проверить работу функции `hold`.

3.3.9 Создать конференцию из трех участников.

3.3.10 Проверить работу функции `DND (Do Not Disturb)`.

3.3.11 Сравнить качество связи при использовании кодеков `gsm` и `alaw`.

3.4 Контрольные вопросы

3.4.1 Что такое `SIP conf`?

3.4.2 Что такое `extensions.conf`?

3.4.3 Какая информация необходима для настройки соффона `X-Lite`?

1. Формат учетной записи `sip` в файле `sip.conf`

Приведен пример создания учетной записи `sip` с номером `111`, паролем `password` и кодеками `gsm`, `g729` в контексте `example`

```
[111]
type=friend          (тип абонента)
secret=password      (пароль)
context=example      (контекст)
dtmfmode=rfc2833    (режим передачи тоновых сигналов)
host=dynamic         (адрес абонента динамический)
directmedia=yes      (есть возможность прямого обмена данными между
абонентами)
disallow=all         (запретить все кодеки кроме указанных ниже)
allow=ulaw           (разрешить кодек ulaw)
allow=gsm            (разрешить кодек gsm)
```

2. Формат внутреннего номера для учетной записи `sip` в файле `extensions.conf`

Приведен пример создания внутреннего номера для учетной записи `sip` с номером `111` в контексте `example`. При этом указана продолжительность вызова `20` секунд и проигрывание музыки вызывающему абоненту.

```
[example]
exten => 111,1,Answer()
exten => 111,n,Dial(SIP/111, 20, m)
exten => 111,n,Hangup()
```

4 Лабораторная работа №4. Назначение абонентам (удаление, переименование) дополнительных видов обслуживания.

Цель работы: Получение навыка назначения ДВО (голосовая почта, конференция MeetMe, IVR) абонентам внутренних номеров.

4.1 Предварительная подготовка

Ознакомление с функциональными возможностями IP-PBX Asterisk и базовыми и расширенными услугами связи.

4.2 Рабочее задание

4.2.1 Для созданных учетных записей sip на сервере Asterisk настроить голосовую почту.

4.2.2 Создать конференцию MeetMe.

4.2.3 Создать голосовое меню IVR.

4.3 Методические указания по выполнению работы

4.3.1 Установить сеанс SSH с сервером посредством программы Putty.

4.3.2 Создать файл с учетной записью sip. для контекста student и разрешить использование голосовой почты. Перенести созданную учетную запись sip в файл /etc/asterisk/sip.conf.

4.3.3 Создать файл с учетной записью голосовой почты (контекст vmail) для учетной записи sip. Перенести содержимое файла в файл /etc/asterisk/voicemail.conf.

4.3.4 Создать файл с записью внутреннего номера для созданной учетной записи голосовой почты и учетной записи sip в контексте student. Перенести созданную учетную запись в файл /etc/asterisk/extensions.conf.

4.3.5 Создать файл с номером доступа к голосовой почте. Перенести созданную запись в файл /etc/asterisk/extensions.conf.

4.3.6 Перезагрузить конфигурацию asterisk.

4.3.7 Проверить работу функций голосовой почты.

4.3.8 Создать файл с учетной записью конференции MeetMe. Перенести содержимое файла в файл /etc/asterisk/meetme.conf.

4.3.9 Создать файл с номером доступа к конференции MeetMe. Перенести созданную запись в файл /etc/asterisk/extensions.conf

4.3.10 Перезагрузить конфигурацию asterisk.

4.3.11 Проверить работу функций MeetMe.

4.3.12 Создать файл с набором записей IVR. Перенести созданный набор в файл extensions.conf в контекст student.

4.3.13 Перезагрузить конфигурацию dialplan.

4.3.14 Проверить работу созданного меню IVR.

4.4 Контрольные вопросы

4.4.1 Какие виды ДВО поддерживает IP-PBX Asterisk?

4.4.2 Как могут распределяться вызовы в группе?

1. Формат учетной записи sip в файле sip.conf

Приведен пример создания учетной записи sip с номером 111, паролем password и кодеками gsm, g729 в контексте example и голосовым почтовым ящиком.

```
[111]
type=friend (тип абонента)
secret=password (пароль)
context=example (контекст)
dtmfmode=rfc2833 (режим передачи тоновых сигналов)
host=dynamic (адрес абонента динамический)
directmedia=yes (есть возможность прямого обмена данными между
абонентами)
voicemail=111@vmail (голосовой почтовый ящик для слежения)
disallow=all (запретить все кодеки кроме указанных ниже)
allow=ulaw (разрешить кодек ulaw)
allow=gsm (разрешить кодек gsm)
```

2. Формат учетной записи голосовой почты в файле voicemail.conf

Приведен пример создания учетной записи голосовой почты с номером 111, паролем password.

```
[vmail]
111 => password, my_name
```

3. Формат записи внутреннего номера 111 с функцией голосовой почты в файле extensions.conf

```
exten => 111,1,Answer()
exten => 111,n,Dial(SIP/111, 20, m)
exten => 111,n,VoiceMail(111@vmail,u)
exten => 111,n,Hangup()
```

Приложение А

1 Общие команды Linux

```
#команда > файл //запись результата выполнения команды в файл
(содержимое файла перезаписывается)
#команда >> файл //запись результата выполнения команды в файл
(содержимое файла дополняется)
# uname -a // Показать версию ядра Linux;
# clear // Очищение экрана терминала;
# wall Привет // Отправляет на терминалы других пользователей сообщение
"Привет";
# date // Показывает текущую дату и время;
# hostname // Пок:aSAd
Asd азать сетевое имя компьютера;
# rpproconf // Создание и настройка выхода в Интернет через ADSL-модем;
# !! // Выполнить последнюю команду;
# history | tail -50 // Показать последние 50 набранных команд;
# exit // Завершить сеанс текущего пользователя.
```

2 Команды Linux: работы с файлами и директориями

```
# pwd // Выводит текущий путь;
# ls // Выводит список файлов и каталогов по порядку;
# ls -laX // Выводит форматированный список всех файлов и директорий,
включая скрытые;
# cd // Переход в домашнюю директорию;
# cd /home // Переход в директорию /home;
# touch /home/primer2 // Создание пустого файла /home/primer2;
# cat /home/primer2 // Показать содержимое файла /home/primer2;
# tail /var/log/messages // Выводит конец файла. Удобно при работе с логами и
большими файлами;
#vi /home/primer2 // Редактирование файла /home/primer2;
# echo "Последняя строчка" | sudo tee -a /home/primer2 // Добавление к концу
файла "Последняя строчка" в файл /home/primer2;
# cp /home/Mut@NT/primer.txt /home/primer.txt // Копирует
/home/Mut@NT/primer.tx в home/primer.txt;
# ln -s /home/Mut@NT/primer.txt /home/primer // Создает символическую
ссылку /home/primer к файлу /home/Mut@NT/primer.txt;
# mkdir /home/Mut@NT/shaman // Создание директории с именем shaman;
# rmdir /home/Mut@NT/shaman // Удаление директории с именем shaman;
# rm -rf /home/Mut@NT/shaman // Удаление директории с вложенными
фалами;
# cp -la /dir1 /dir2
# Копирование директорий; // mv /dir1 /dir2 // Переименование директории;
```

du -sh /home/Mut@NT/ // Выводит на экран размер заданной директории. Можно использовать для определения размера файлов;

3 Команды Linux: работа с архивами

```
# tar cf primer.tar /home/primer.txt // Создать tar-архив с именем primer.tar
содержащий /home/primer.txt;
# tar czf primer.tar.gz /home/primer.txt // Создать tar-архив с сжатием Gzip по
имени primer.tar.gz;
# tar cjf primer.tar.bz2 /home/primer.txt // Создать tar-архив с сжатием Bzip2 по
имени primer.tar.bz;
# tar xf primer.tar // Распаковать архив primer.tar в текущую папку;
# tar xzf primer.tar.gz // Распаковать tar-архив с Gzip;
# tar xjf primer.tar.bz // Распаковать tar-архив с Bzip2.
```

4 Просмотр установленных пакетов

RPM - дистрибутивы

```
# rpm -qa // Показать список установленных пакетов RPM в системе;
# apt-cache search имя пакета // Ищет в индексах наличие доступного пакета и
выводит на экран краткую информацию о нужном пакете (очень полезная
команда для поиска и установки программ из консоли);
# apt-cache showpkg имя пакета // Полная информация о указанном пакете;
```

5 Команды Linux: настройка сети.

```
# ifconfig // Показать параметры всех сетевых;
# ifconfig eth0 // Показать параметры сетевого интерфейса eth0;
# [sudo] ethtool eth0 // Показывает состояние сетевого интерфейса eth0 (для
некоторых дистрибутивов требуется установка пакета ethtool). Команда ethtool
применяется только для проводных подключений, не работает с
беспроводными интерфейсами;
# [sudo] ethtool -s eth0 speed 100 duplex full autoneg off // Принудительно задать
скорость сетевому интерфейсу 100Mbit и режим Full duplex и отключить
автоматическое определение;
# ifconfig eth0 192.168.50.254 netmask 255.255.255.0 // Задать основной IP
адрес сетевому интерфейсу eth0;
# ip addr add 192.168.50.254/24 dev eth0 // Задать основной IP адрес сетевому
интерфейсу eth0;
# ifconfig eth0:0 192.168.51.254 netmask 255.255.255.0 // Задать
дополнительный IP адрес сетевому интерфейсу eth0;
# ip addr add 192.168.51.254/24 dev eth0 label eth0:1 // Задать дополнительный
IP адрес сетевому интерфейсу eth0;
# [sudo] ifconfig eth0 up // Запустить сетевой интерфейс eth0;
# [sudo] ifconfig eth0 down // Отключить сетевой интерфейс eth0;
# ifconfig eth0 hw ether 00:01:02:03:04:05 // Смена MAC адреса;
# [sudo] /etc/init.d/dhcpd restart // Перезагрузка DHCP клиента;
```

```
# ping 192.168.0.2 // Проверка сетевого соединения. Пингуется IP адрес
192.168.0.2 (пинговать можно ya.ru);
# route -n // Выводит на экран таблицу маршрутизации;
# netstat -rn // Выводит на экран таблицу маршрутизации;
# route add default gw 192.168.0.1 netmask 0.0.0.0 metric 1 // Добавление
маршрута по умолчанию;
# netstat -an | grep LISTEN // Показывает список всех открытых портов;
# lsof -i // Показывает список всех открытых портов в сеть Internet;
# [sudo] netstat -tup // Активные соединения с интернетом;
# socklist // Показывает все открытые сокеты;
# [sudo] netstat -anp --udp --tcp | grep LISTEN // Список приложений, которые
открывают порты;
# [sudo] iptables -L -n -v // Показывает статус firewall (статус iptables);
# [sudo] iptables -P INPUT ACCEPT // Открывает доступ ко всем портам;
# [sudo] iptables -P FORWARD ACCEPT // Открывает доступ ко всем портам;
# [sudo] iptables -P OUTPUT ACCEPT // Открывает доступ ко всем портам;
# [sudo] iptables -X // Удаляет все цепочки.
```

6 Команды Linux: работа с процессами

Все запущенные процессы имеют уникальные номера - PID.

```
# ps axjf // Показать все загруженные процессы;
# pgrep -l sshd // Показать PID определенного процесса – sshd;
# echo $$ // Показать PID вашей оболочки;
# fuser -va 22/tcp // Показать PID процесса использующий порт 22;
# fuser -va /home // Показывает PID процесса имеющего доступ к /home;
# lsof /home // Показывает список процессы, которые используют /home;
# killall 0 httpd // Выводит на экран текущее состояние процесса httpd;
# kil 4712 // «Убить» процесс с PID 4712;
# [sudo] killall TERM 4712 // Посылает процессу с PID`ом 4712 сигнал TERM -
завершить процесс;
# [sudo] killall HUP httpd // Посылает процессу с именем httpd сигнал HUP -
остановить процесс;
# [sudo] fuser -k -TERM -m /home // “Убить” все процессы имеющие доступ к
/home;
```

Важные сигналы посылаемые процессам:

- HUP остановить процесс
- INT прервать процесс
- QUIT выйти
- 9- KILL “убить” процесс
- 15- TERM завершить процесс

Таблица 2 – Работа в редакторе vi

Основные команды vi	Наименование
vi filename	Вызов редактора vi для редактирования файла
	filename
A	Добавить текст после курсора (переход в режим ввода)
<ESC>	Перейти из режима ввода в командный режим
H	Переместить курсор на один символ влево
J	Переместить курсор вниз на одну строку
K	Переместить курсор вверх на одну строку
L	Переместить курсор на один символ вправо
X	Удалить символ
:w	Записать в файл
:q	Завершить работу с vi
:q!	Завершить работу с vi без сохранения файла
:wq	Записать буфер в файл и завершить работу с vi
ZZ	Записать буфер в файл и завершить работу с vi
Позиционирование курсора	
1G	Перейти к первой строке в файле
G	Перейти к последней строке в файле
nG	Перейти к строке номер n в файле
:set num	Показывать номера строк в файле
:set nonum	Не показывать номера строк в файле
^f	Прокрутить экран вперед на полное окно.
^b	Прокрутить экран назад на полное окно.
Поиск и замена текста по шаблону	
(*)	
/pattern<ENTER>	Поиск вперед в буфере до первого появления шаблона pattern

?pattern<ENTER>	Поиск назад в буфере до первого появления шаблона pattern
N	Повторить последнюю команду поиска
:s/pattern/new_text/<ENTER>	Заменить первое появление шаблона pattern в текущей строке на new_text
:s/pattern/new_text/g<ENTER>	Заменить каждое появление шаблона pattern в текущей строке на new_text
:g/pattern/s//new_text/g<ENTER>	Заменить каждое появление шаблона pattern в файле на new_text
Ввод, удаление и замена текста	
A	Создать текст после курсора (переход в режим ввода)
A	Создать текст в конце текущей строки (переход в режим ввода)
I	Создать текст перед курсором (переход в режим ввода)
O	Вставить новую строку ниже текущей строки и перейти в неё (переход в режим ввода)
O	Вставить новую строку выше текущей строки и перейти в неё (переход в режим ввода)
<BACKSPACE>	В режиме ввода: удалить текущий символ
X	Удалить текущий символ
Dw	Удалить слово над курсором (текст помещается во временный буфер)
dW	Удалить слово и пунктуацию над курсором (текст помещается во временный буфер)
Ввод, удаление и замена текста	
Dd	Удалить текущую строку (текст помещается во временный буфер)
Rx	Заменить текущий символ на символ x
R	Перейти в режим ввода с заменой текста
Дополнительные команды	

U	Отменить последнюю команду
.	Повторить последнюю команду
J	Соединить текущую строку со строкой, расположенной ниже
Yy	Скопировать строку во временный буфер
P	Поместить содержимое временного буфера, полученное с помощью команды у или команд удаления, в текст после курсора
:show mode<ENTER>	Показывать режим работы vi в строке статуса (командный или ввода)

8 Работа с консолью asterisk

При работе в консоли удобно пользоваться клавишами Tab и ? для отображения возможных вариантов команд.

`#/usr/sbin/asterisk -r` //Перейти в консоль asterisk

`>core show applications` //Отобразить перечень приложений asterisk.

`>sip show users` //Отобразить перечень учетных записей sip.

`>dialplan show` //Отобразить план нумерации

`>dialplan reload` //Перезагрузить конфигурацию план нумерации

`>sip show settings` //Отобразить параметры sip

`>sip show users` //Отобразить учетные записи sip

`>sip reload` //Перезагрузить конфигурацию sip

`>reload` //Перезагрузить конфигурацию asterisk

Список литературы

- 1 Меггелен Дж., Мадсен Л., Смит Дж. Asterisk™: будущее телефонии, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 656 с.
- 2 Иванова Т.И. Корпоративные сети связи. – М.: Эко-трендз, 2001-278 с.
- 3 <http://forum.telephon.kz/index.php?topic=22.0>
- 4 <http://asteriskservice.ru/solutions/audio-konferencii>

Содержание

Введение	3
1 Лабораторная работа №1. Удаленный доступ к серверу с операционной системой Linux с помощью программы PuTTY.....	5
1.1 Предварительная подготовка.....	5
1.2 Рабочее задание.....	5
1.3 Методические указания по выполнению работы.....	5
1.4 Контрольные вопросы.....	6
2 Лабораторная работа №2. Исследование функциональных возможностей софтфона X-Lite и настройка программного телефона.....	6
2.1 Предварительная подготовка.....	6
2.2 Рабочее задание.....	7
2.3. Методические указания по выполнению работы.....	7
2.4 Контрольные вопросы.....	10
3 Лабораторная работа №3. Исследование приложения Asterisk и настройка программного телефона.....	10
3.1 Предварительная подготовка.....	10
3.2 Рабочее задание.....	10
3.3 Методические указания по выполнению работы.....	10
3.4 Контрольные вопросы.....	11
4 Лабораторная работа №4. Назначение абонентам (удаление, переименование) дополнительных видов обслуживания.....	12
4.1 Предварительная подготовка.....	12
4.2 Рабочее задание.....	12
4.3 Методические указания по выполнению работы.....	12
4.4 Контрольные вопросы.....	12
Приложение А.....	14
Список литературы.....	20

Альмира Далелхановна Мухамеджанова
Гульмира Кожобаевна Булешова

СЕТИ СВЯЗИ И СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Редактор Н.М.Голева
Специалист по стандартизации Н.К.Молдабекова

Подписано в печать ____ ____ ____
Тираж 20 экз.
Объём 1,6 уч.- изд.л.

Формат 60x84 1/16
Бумага типографская №1
Заказ__ Цена 800тенге

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, Байтурсынова,126