

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

Кафедра комп'ютерно-математичного моделювання та веб-технологій
Спеціальність «Інформатика»

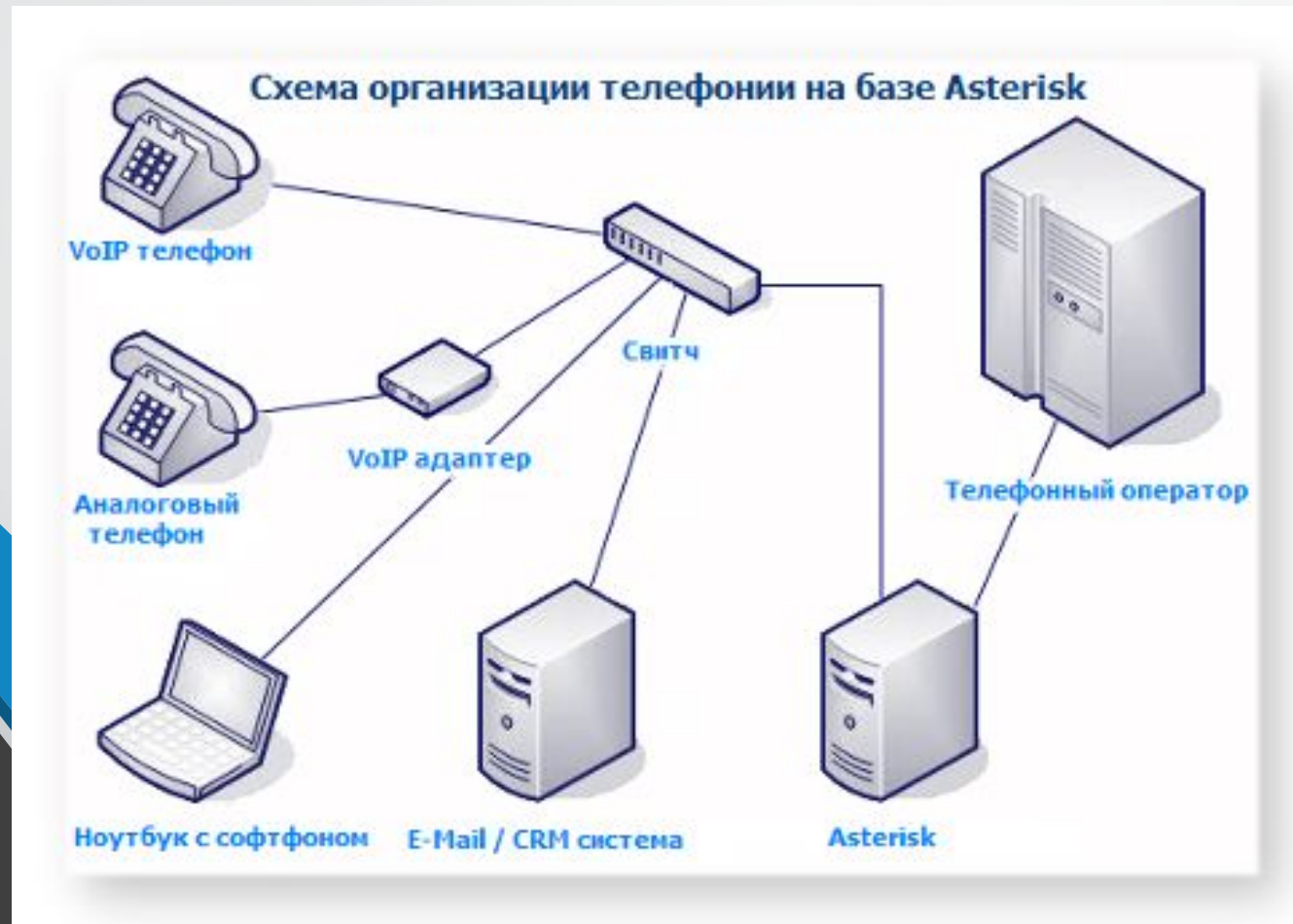
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
на тему: **Реалізація програмного комплексу ір-телефонії на основі PBX Asterisk**

Дипломник: Шоколо М.В.
Керівник: доц., к.ф.-м. н. Антонов Ю.С.

Вінниця 2017

Введение

IP-телефония

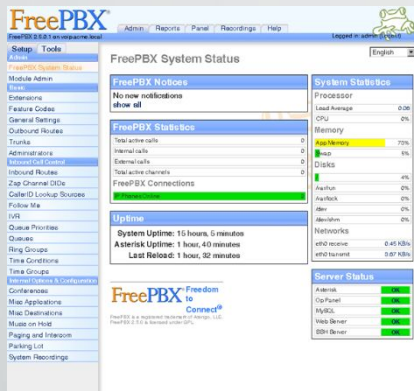


IP-телефония преимущества:

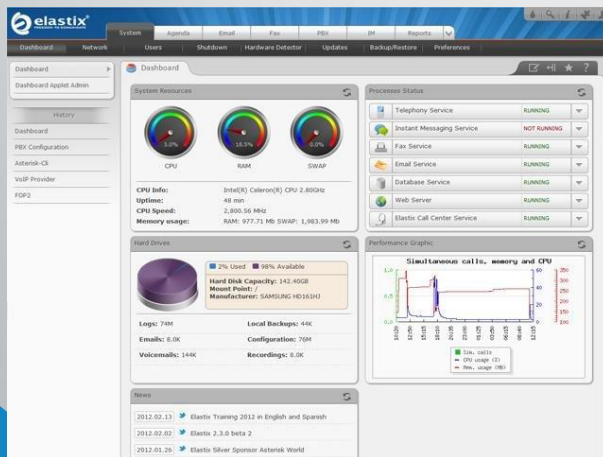
- Главное, это дешевизна.
- Универсальность.
- Гибкость.
- Интеграция с компьютером и мобильными телефонами.
- Протоколирование разговоров.
- Возможность объединения в одну виртуальную телефонную сеть любого количества офисов или точек.

Существующие решения

FreePBX – одно из самых известных решений для работы с Asterisk. Имеет ряд достоинств и недостатков.

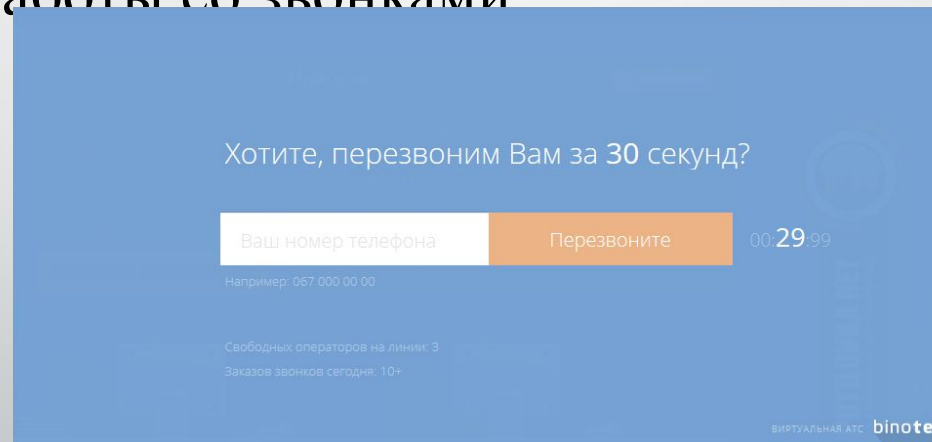


Elastix – готовое решение на базе FreePBX и Asterisk.



IP-телефония

- IP-телефония — это технология, позволяющая использовать Интернет или любую другую IP-сеть для ведения телефонных разговоров и передачи факсов в режиме реального времени.
- За счет использования общей с ПК средой передачи данных существенно облегчается создание различных сrm, обычных и веб-приложений для работы со звонками



Заказ звонка на сайте.

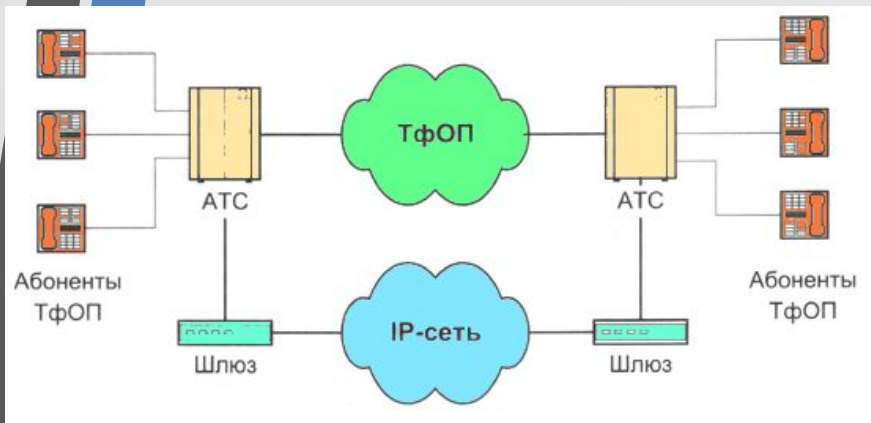


Схема связи «телефон-телефон»

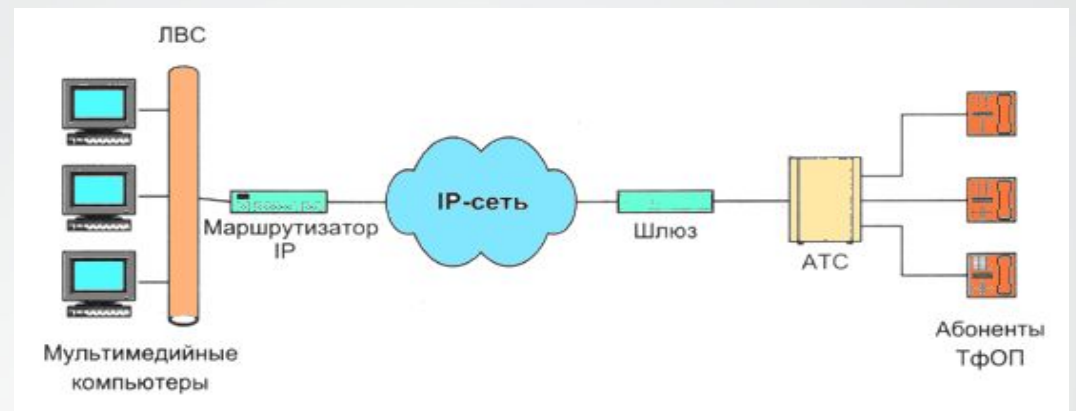


Схема связи «компьютер-телефон»

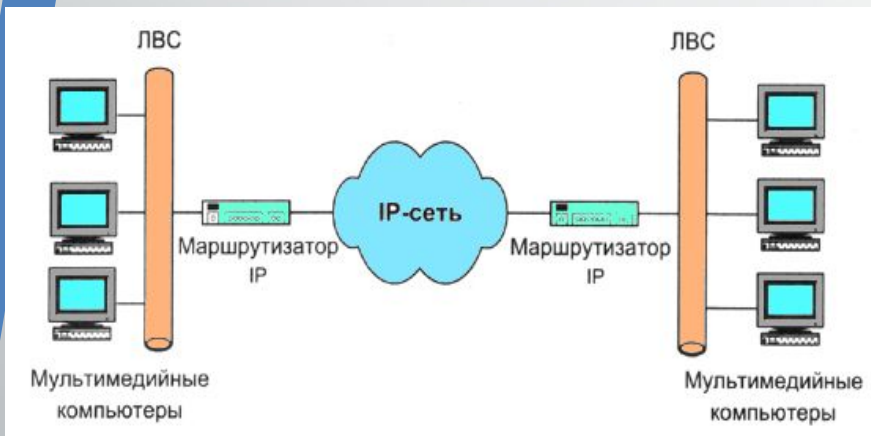


Схема связи «компьютер-компьютер»



Схема связи «WEB-браузер - телефон»

ТфОП - Телефонная сеть общего пользования



- **Asterisk** — свободное решение компьютерной телефонии
-
- **Asterisk** в комплексе с необходимым оборудованием обладает всеми возможностями классической АТС, поддерживает множество *VoIP*-протоколов и предоставляет богатые функции управления звонками, среди них:
 - Голосовая почта
 - Конференц-связь
 - IVR
 - Центр обработки звонков
 - Call Detail Record

Операционная система



Сервер телефонии Asterisk может быть установлен практически на любой операционной системе, существуют версии для BSD, Linux, MacOS и есть даже проект AsteriskForWin32 для Windows. Но по ряду причин оптимальный вариант для данного проекта – ос семейства Linux.

Протоколы связи



VoIP является сетевым приложением, относящимся к прикладному уровню. VoIP является протоколом, предназначенным для передачи голоса на базе пакетов в IP-сетях.

В настоящее время широкое распространение получили следующие VoIP-протоколы: SIP, H.323, MGCP, IAX2, SCTP, Unistim, Skinny/SCCP и т.д. Протоколы SIP или H.323 являются открытыми, а Skinny/SCCP и Unistim являются закрытыми протоколами передачи сигнального трафика.

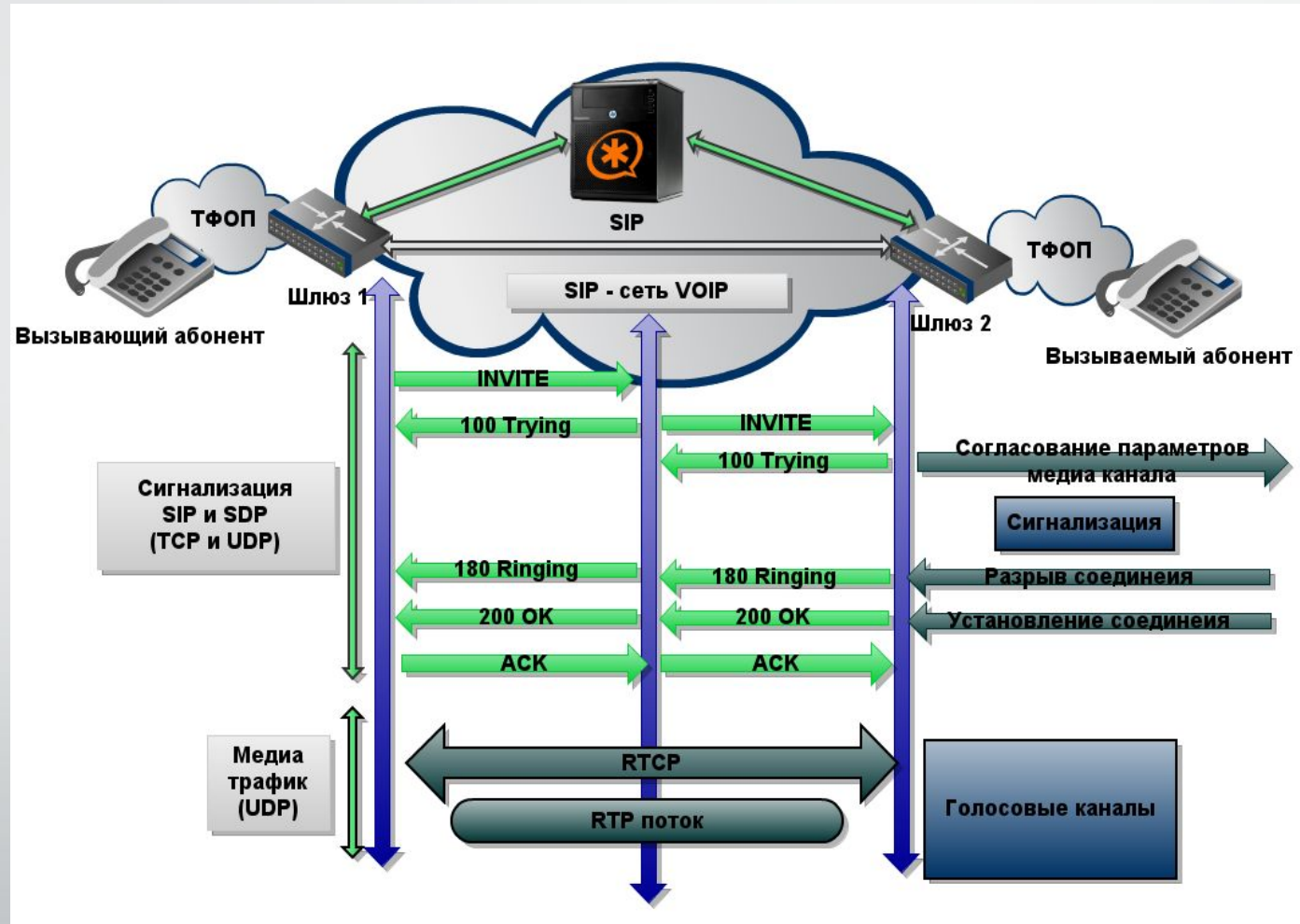
SIP

- SIP (Session Initiation Protocol) - Один из распространенных протоколов IP-телефонии, он описан в рекомендациях RFC 2543.

Архитектура протокола:

- 1) Клиент SIP (SIP user agent) — может быть представлен как устройством (IP-телефон, шлюз или другой пользовательский терминал), так и программным приложением. Основные функции данного компонента — инициирование и завершение вызовов
- 2) Прокси-сервер SIP — управляет маршрутизацией вызовов и работой приложения.
- 3) Redirect-сервер SIP — перенаправляет звонки согласно заданным условиям.
- 4) Сервер регистрации SIP (registrar/location) — осуществляет регистрацию

Сценарий соединения SIP

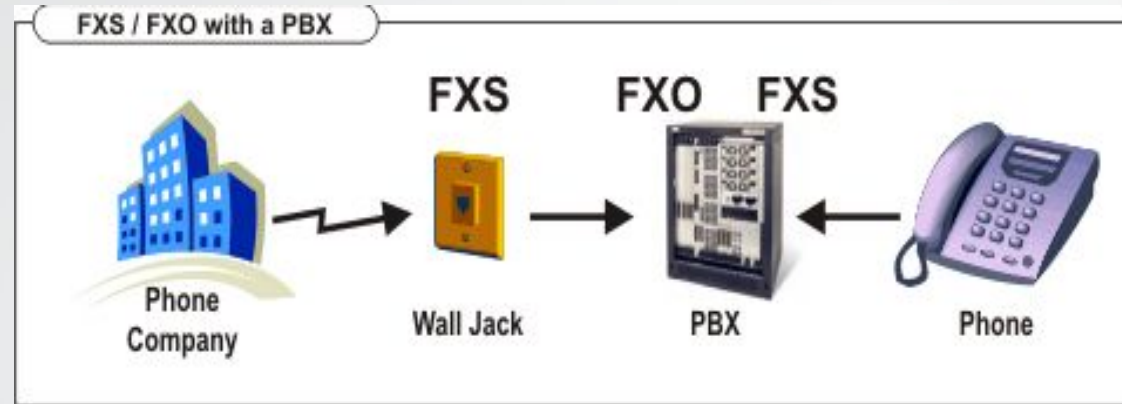


DAHDI

Кроме протоколов IP телефонии, среди пользователей Asterisk пользуются популярностью платы расширения. Не каждый оператор связи может предоставить подключение к городским номерам с использованием протоколов Voice Over IP. Для работы с FXO и FXS необходима плата и драйвер – DAHDI (Digium/Asterisk Hardware Device Interface)



DAHDI



Принцип работы процедуры FXS/ FXO

При осуществлении исходящего звонка:

- Абонент поднимает трубку (устройство FXO). Порт FXS определяет, что трубка поднята.
- Набирается телефонный номер, который в виде двухтональных многочастотных сигналов (DTMF) передается на порт FXS.

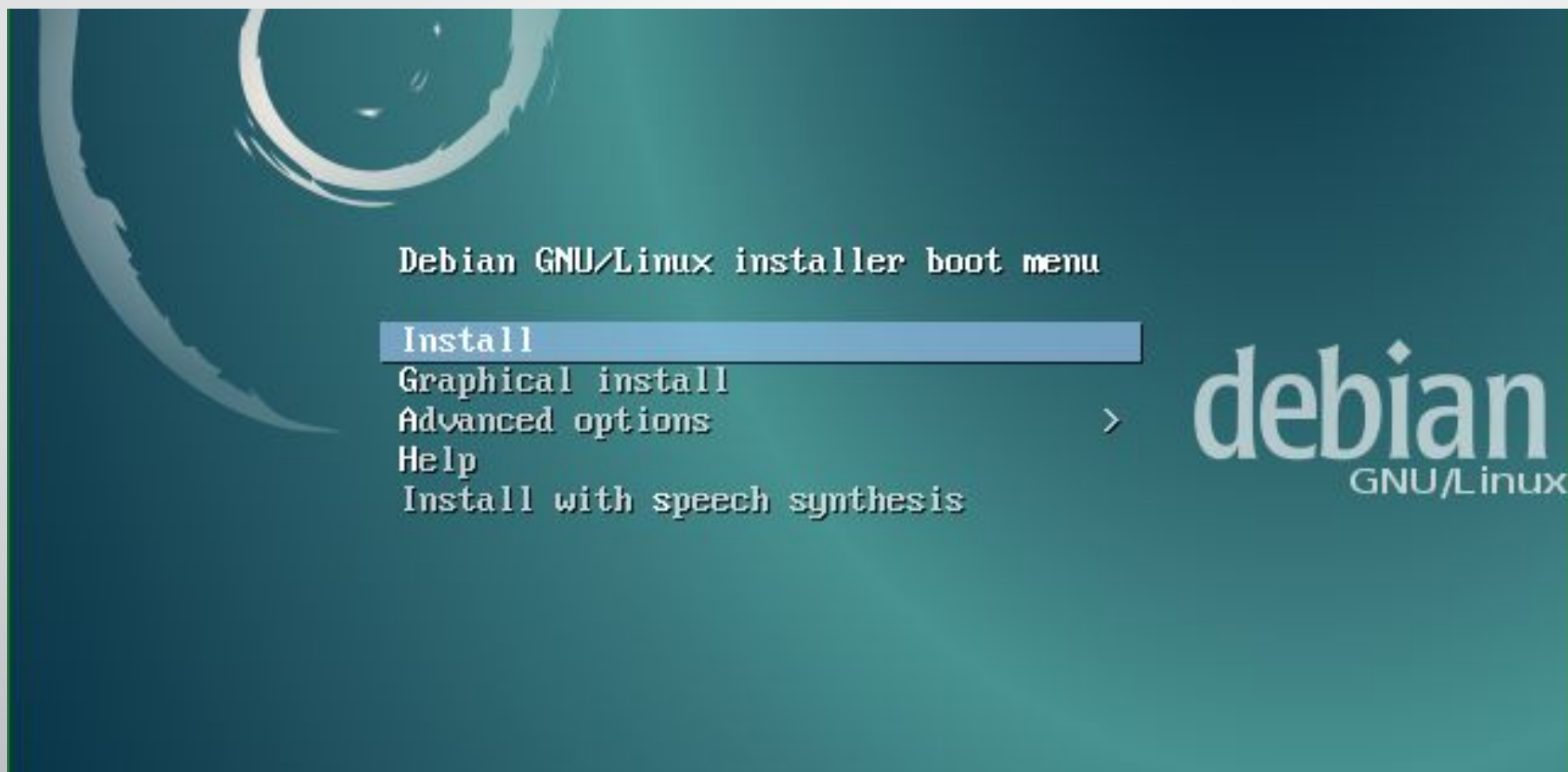
Входящий звонок:

- Порт FXS принимает звонок, затем посылает сигнал звонка с необходимым напряжением на соединенное с ним устройство FXO.
- Телефон звонит.
- После поднятия трубки можно говорить.



НАСТРОЙКА СЕРВЕРА ТЕЛЕФОННИ

Установка операционной системы



Подключение платы Tormenta



Плата предназначена для сопряжения телефонной сети общего пользования и сетей передачи данных с программным комплексом Asterisk

Технические характеристики:

уровень передачи - 0 Дб;

допустимое затухание сигнала по приему - 6 Дб;

входной импеданс - 120 Ом.

Установка Asterisk

- Поскольку для дальнейшей установки платы dahdi нужен libpri перейдем к установке Asterisk.
- Установить Asterisk можно с помощью стандартного установщика командой `apt-get install asterisk`. Однако тогда будет установлен целый ряд ненужных для рассматриваемой системы модулей, так что проведем ручную установку из исходников.

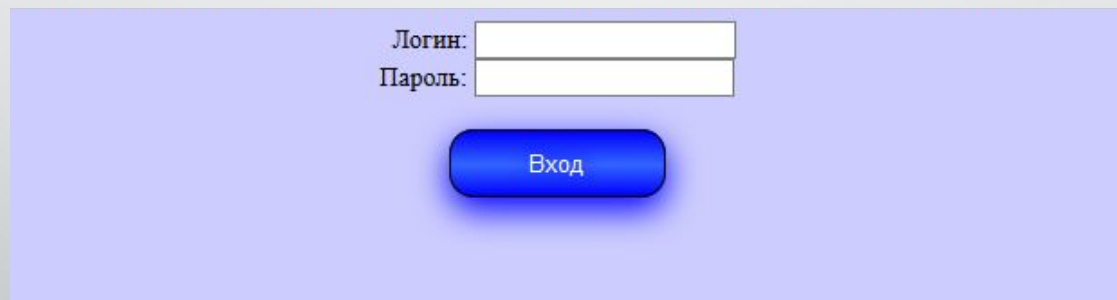


РАЗРАБОТКА WEB-ИНТЕРФЕЙСА

Авторизация

Так как доступ к данным и управление сервером должно производиться только доверенными пользователями, в первую очередь необходимо реализовать ограничение доступа к интерфейсу.

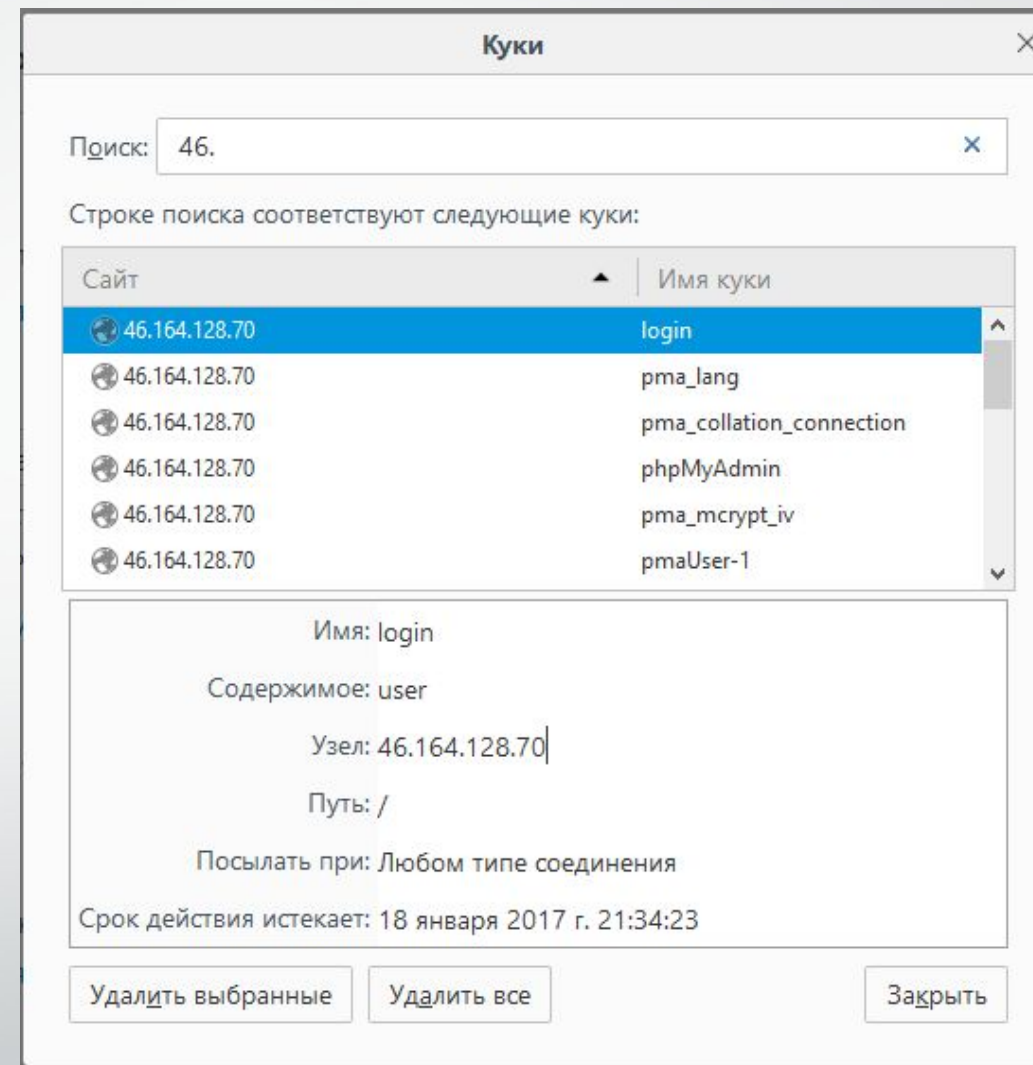
Для этого будет использоваться авторизация по логину и паролю. Логин и пароль хранятся в базе данных и если пользователь вводит верные данные, то он получает cookies. Все остальные страницы будут отображены только если у пользователя есть этот файл.



Логин:

Пароль:

После ввода данных в окне логина и нажатия кнопки «Вход» выполняется скрипт `ur.php`.
Который, если данные введены верно перенаправляет пользователя в главное меню.



The screenshot shows a browser window titled "Куки" (Cookies). At the top, there is a search bar with the text "46." and a close button. Below the search bar, it says "Строке поиска соответствуют следующие куки:" (The following cookies correspond to the search string). A table lists several cookies from the site "46.164.128.70". The first row is selected and highlighted in blue.

Сайт	Имя куки
46.164.128.70	login
46.164.128.70	pma_lang
46.164.128.70	pma_collation_connection
46.164.128.70	phpMyAdmin
46.164.128.70	pma_mcrypt_iv
46.164.128.70	pmaUser-1

Below the table, the details for the selected "login" cookie are shown:

- Имя: login
- Содержимое: user
- Узел: 46.164.128.70
- Путь: /
- Посылать при: Любом типе соединения
- Срок действия истекает: 18 января 2017 г. 21:34:23

At the bottom of the window, there are three buttons: "Удалить выбранные" (Remove selected), "Удалить все" (Remove all), and "Закрыть" (Close).

Hi, user! [\[Выход\]](#)

Исходящие звонки

Мониторинг

Все звонки

Блокировка

Принятые звонки

Контроль очередей

Не принятые

Добавить аккаунт

В главном меню есть кнопка «Выход», которая удаляет файл cookies если он больше не нужен.

Если она не будет нажата, то файл удалится автоматически через 24 часа.

Просмотр CDR

Журнал звонков в Asterisk общий для входящих и исходящих звонков, в записях отличается только поле context, для удобства сортировки звонков они разделены в отдельные пункты меню.

№№	Дата:	callerid:	Звонил на:	Оператор:	Время всего:	Время разговора:	Статус:	Запись:
1	2017-01-02 23:59:57	0935041777	SIP/sim1	SIP/211-0004639e	01:02	01:02	ANSWERED	
2	2017-01-02 23:59:50	0671672606	SIP/sim1	SIP/210-00046382	01:35	01:35	ANSWERED	
3	2017-01-02 23:59:20	0935041777	SIP/sim1	SIP/161-0004634e	00:37	00:37	ANSWERED	
4	2017-01-02 23:58:21	0979053800	SIP/sim1	SIP/162-000462de	01:07	01:07	ANSWERED	
5	2017-01-02 23:57:39	0671672606	SIP/sim1	SIP/162-0004629c	00:40	00:40	ANSWERED	
6	2017-01-02 23:57:37	0979636636	SIP/sim1	SIP/216-00046299	05:05	05:05	ANSWERED	
7	2017-01-02 23:57:23	0636467998	SIP/sim1	SIP/215-00046284	00:58	00:58	ANSWERED	

Входящие: KS Life MTS Все

Коллбек:

Звонки за 21-12-2016

Принятые Мониторинг Обновить Назад

Входящие: KS Life MTS Все

Коллбек:

Звонки за 24-12-2016

№№	Дата:	callerid:	Звонил на:	Оператор:	Время всего:	Время разговора:	Статус:	Запись:
1	2016-12-24 13:37:25	7030667121063	SIP/703	SIP/161-00014e63	00:33	00:33	ANSWERED	
2	2016-12-24 13:37:20	7030667121063	SIP/703	SIP/161-00014e60	00:00	00:00	BUSY	
3	2016-12-24 13:37:20	7030667121063	SIP/703	SIP/163-00014e61	00:00	00:00	BUSY	
4	2016-12-24 13:37:12	0667121063	SIP/from_5777		00:00	00:00	NO ANSWER	

• Страница sip_monitor_data

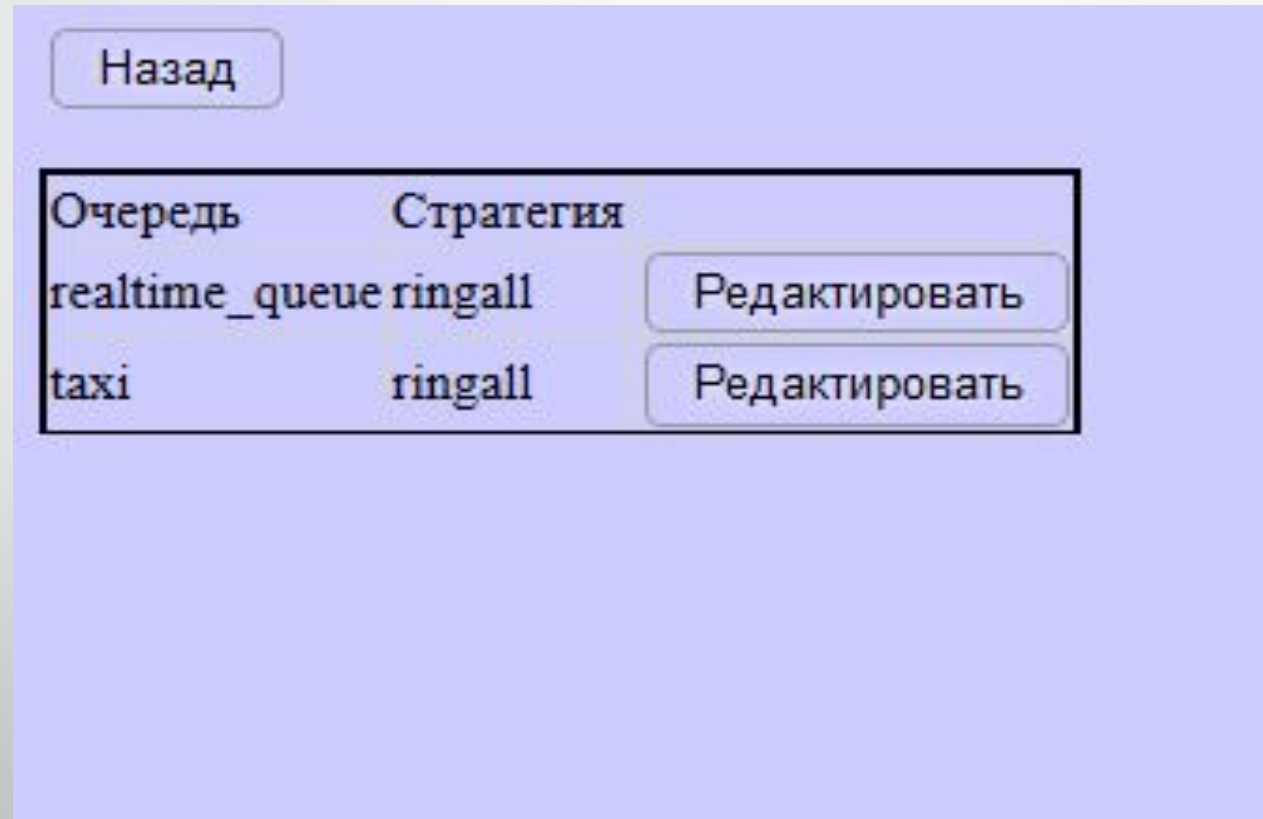
101/101	192.168.1.21	5060	OK
102/102	192.168.1.21	5060	OK
103/103	192.168.1.21	5060	OK
104/104	192.168.1.21	5060	OK
105/105	192.168.1.21	5060	OK
106/106	192.168.1.21	5060	OK
107/107	192.168.1.21	5060	OK
108/108	192.168.1.21	5060	OK
109/109	(Unspecified)	0	UNKNOWN
110/110	(Unspecified)	0	UNKNOWN
111/111	(Unspecified)	0	UNKNOWN
112/112	(Unspecified)	0	UNKNOWN
113/113	(Unspecified)	0	UNKNOWN
114/114	(Unspecified)	0	UNKNOWN
121/121	(Unspecified)	0	UNKNOWN
122/122	(Unspecified)	0	UNKNOWN
123/123	(Unspecified)	0	UNKNOWN
124/124	(Unspecified)	0	UNKNOWN
125/125	(Unspecified)	0	UNKNOWN

- Страница sip_monitor

Принятые	По провайдерам	Обновить	Назад
101/101	192.168.1.21	5060	ОК
102/102	192.168.1.21	5060	ОК
103/103	192.168.1.21	5060	ОК
104/104	192.168.1.21	5060	ОК
105/105	192.168.1.21	5060	ОК
106/106	192.168.1.21	5060	ОК
107/107	192.168.1.21	5060	ОК
108/108	192.168.1.21	5060	ОК
109/109	(Unspecified)	0	UNKNOWN
110/110	(Unspecified)	0	UNKNOWN
111/111	(Unspecified)	0	UNKNOWN
112/112	(Unspecified)	0	UNKNOWN
113/113	(Unspecified)	0	UNKNOWN
114/114	(Unspecified)	0	UNKNOWN
121/121	(Unspecified)	0	UNKNOWN
122/122	(Unspecified)	0	UNKNOWN
123/123	(Unspecified)	0	UNKNOWN

Управление очередями

- Очереди и агенты в них хранятся в базе данных и их можно отредактировать из web-интерфейса.



Назад

Очередь: realtime_queue

SIP	DEL
SIP/1001	Удалить!
SIP/2001	Удалить!

Добавить сип в очередь

Номер сипа:

Добавление SIP

Назад

Направление: Логин: Пароль:

Сип	Регистра
2005	
2006	
161	
162	
163	

Исходящие звонки
Только вход



Спасибо за внимание!