

# Поддержка VoIP в Mikrotik

**it•lab**  
system integrator

# Who am I?

Алексей Чобан

- Опыт работы с сетями – 12 лет
- Опыт работы с Mikrotik – 11 лет
- Сертифицирован Mikrotik, Cisco



– системный интегратор

(Mikrotik, Cisco, VoIP, Billing, IPTV, Linux/FreeBSD,  
high load, soft. development, монтаж сетей)

- 4 специалиста Mikrotik MTCNA/MTCRE
- 2 специалиста Cisco
- 2 VoIP-инженера
- 2 \*nix-админа
- 2 программиста

# Предлагаемое оборудование и решения

- Поставка Mikrotik, Cisco
- Поставка антенн
- Поставка VoIP-оборудования
- Поставка IPTV-оборудования
- Поставка серверов Cisco
  
- Кабельные работы
- Монтаж и настройка LAN, WiFi
- Сети Mesh, VPN
- Решения для операторов связи (Billing, VoIP, LNP, IPTV)
- Call Centers
- WEB-программирование, внедрение CRM

# Содержание



- Краткий обзор рынка VoIP PBX.
- VoIP на Mikrotik – ситуация вчера и сегодня.
- Поддержка виртуализации в Mikortik.
- Установка Asterisk на Mikrotik
- Выбор моделей RouterBOARD
- Особенности настройки и проблемы
- Вопросы безопасности!!!
- Feature request к Mikrotik

# Рынок VoIP PBX сегодня

- Первопроходцы и монстры VoIP-рынка: Cisco, Avaya, Microsoft, Aastra – круто, но дорого



- Классические «телефонисты»: Panasonic, Samsung, LG-Ericsson – относительно дешево и сердито, но нет «фич»



- Open source VoIP: Asterisk(Digium), Freeswitch, Yate, SipX ... - бесплатно, но опасно



- Китайские «братья»: Gaoke, Yeastar, Dinstar, и еще миллион других – «русская рулетка», качество и набор «фич» могут страдать

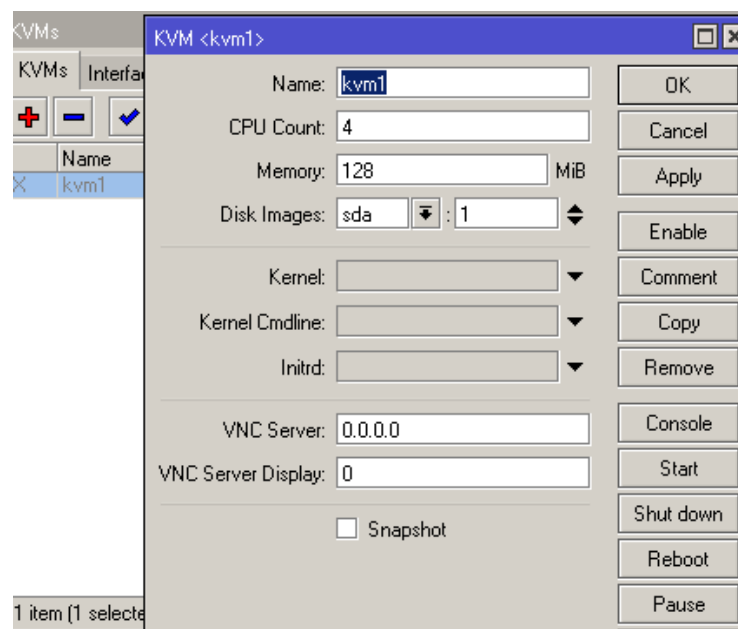
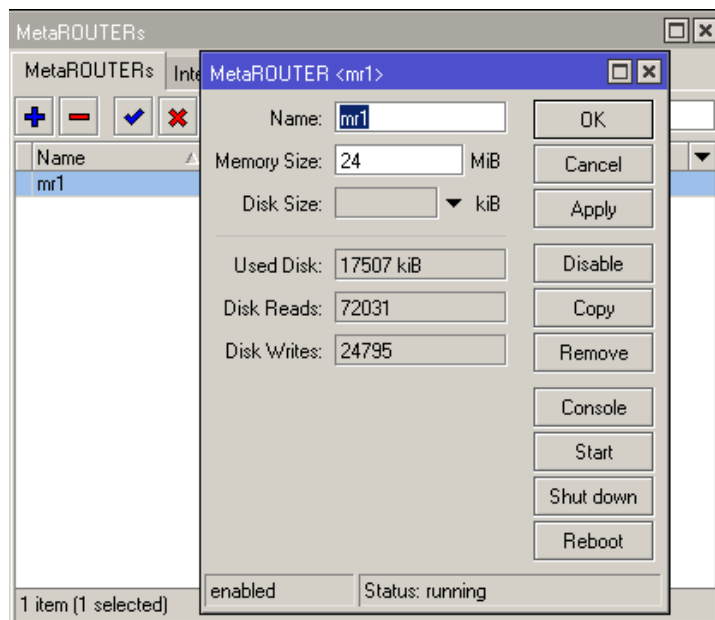


# VoIP в Mikrotik

- VoIP в Mikrotik RouterOS поддерживался до версии 2.9 (до 2007 г.)
  - Пакет telephony
  - Только протокол H323
  - Аналоговые и цифровые карты сторонних производителей
  - Режим gatekeeper, gateway
  - <http://www.mikrotik.com/testdocs/ros/2.9/ip/telephony.php>
- Mikrotik RouterBOARD не имел и не имеет поддержки FXS/FXO/PRI – плат
- Начиная с RouterOS версии 3.0 пакет telephony исчез.
- VoIP набирает обороты, поэтому Mikrotik потерял интересный кусок рынка и конкурентное преимущество универсальной платформы
- Даже для мелких инсталляций в удаленных офисах нужно ставить разные устройства: Mikrotik RB + VoIP PBX + ATA ... => недешево и неудобно в обслуживании

# Виртуализация в Mikrotik

- Выход из ситуации – использование возможностей виртуализации в Mikrotik
- Поддерживаемые типы виртуализации в Mikrotik:
  - MetaROUTER – mipsbe: RB4xx, RB7xx, RB9xx, RB2011;  
powerpc: RB1000,1100,1100AH
  - KVM – x86 на CPU с поддержкой виртуализации



# Подходящие модели RouterBOARD

Model	CPU, MHz	RAM, Mb	Flash, Mb	External memory
RB433UAH	680	128	128	USB
RB450G	680	256	512	microSD
RB493G	680	256	128	USB
RB951Ui	600	128	128	USB
RB951G	600	128	128	USB
RB2011UAS(RM,IN, 2HnD-IN)	600	128	128	micro USB
RB2011L (IN, RM)	600	64	64	-
RB1100AHx2 ?????	1066	2048	48	microSD
CCR1016, 1036 ?????	1200x16, 1200x36	2 Gb, 4 Gb	512 1024	Micro USB

# Выбор дистрибутива

- openwrt - работающий в MetaROUTER и KVM дистрибутив с поддержкой Asterisk
- Можно собрать свой openwrt или скачать готовый
- Сборка своего - [http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Metarouter#Building\\_your\\_own\\_OpenWRT\\_image](http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Metarouter#Building_your_own_OpenWRT_image)
- Мы выбрали готовый - <http://openwrt.wk.cz/>
- Свежий Asterisk 1.8, много модулей, минимальные требования
- В планах сделать свой с более свежей пакетной базой (если до тех пор Mikrotik не вернет поддержку VoIP в RouterOS)

# Установка openwrt

- Залить образ openwrt в Files, развернуть образ в MetaROUTER

The screenshot displays the OpenWRT web interface. On the left is a sidebar menu with options: IPv6, MPLS, OpenFlow, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, Tools, New Terminal, LCD, and MetaROUTER. The main content area is divided into two panels. The left panel, titled 'File List', shows a table of files in the root directory. The right panel, titled 'MetaROUTERs', shows a table of MetaROUTER instances and a configuration dialog for 'mr1'.

**File List**

File Name	Type	Size
email.backup	backup	266.7 KiB
openwrt-mr-mips-rootfs-18961 (1).tar.gz	.gz file	2889.1 KiB
skins	directory	
supout.tif	.tif file	450.4 KiB

**MetaROUTERs**

Name	Memory...	Disk Si...	Used D...	Status
mr1	24		17883	running

**MetaROUTER <mr1>**

Name: mr1

Memory Size: 64 MiB

Disk Size: kiB

Used Disk: 17883 kiB

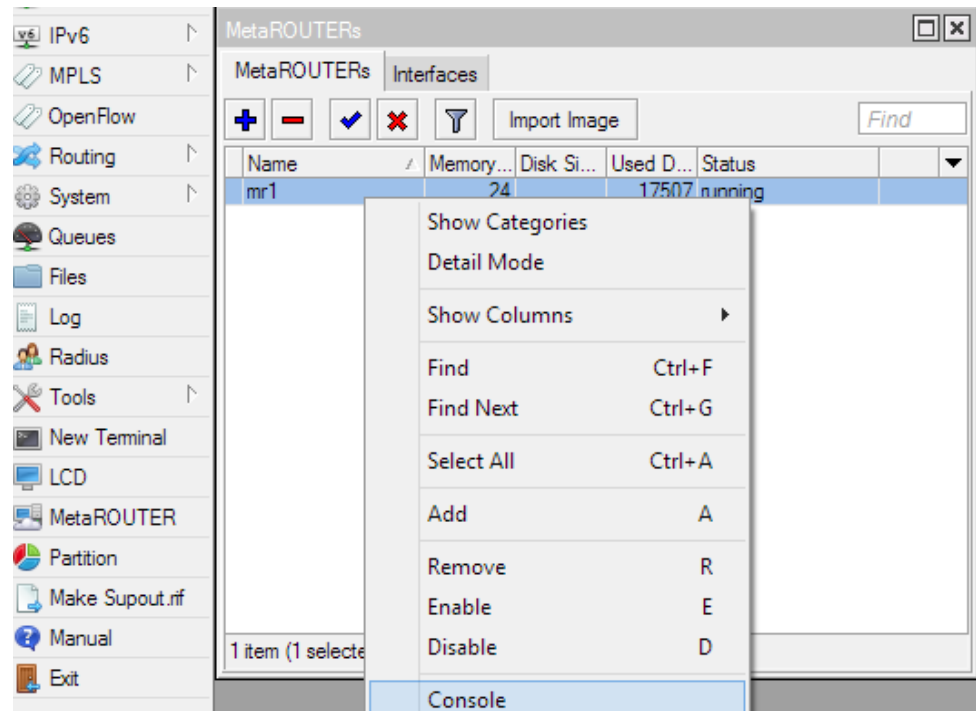
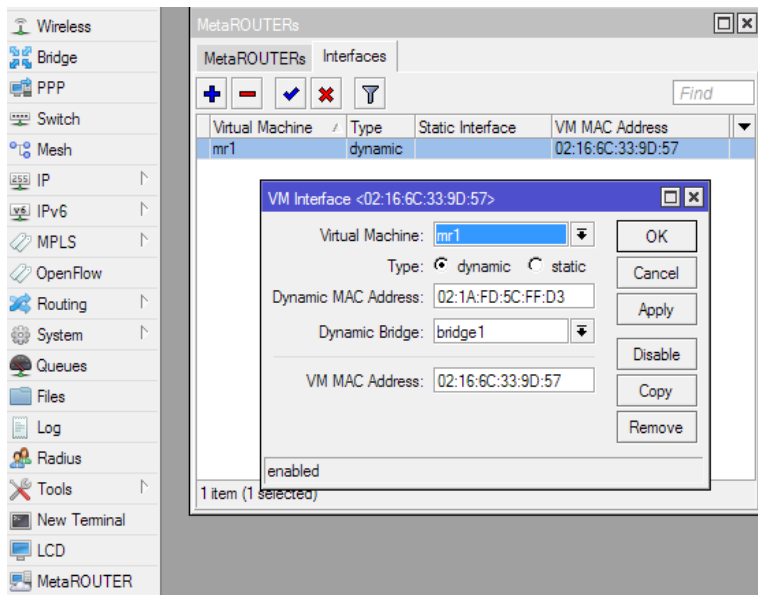
Disk Reads: 2339

Disk Writes: 100

Buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Copy, Remove

# Установка openwrt

- Создать виртуальный интерфейс, установить пароль root



# Настройка openwrt

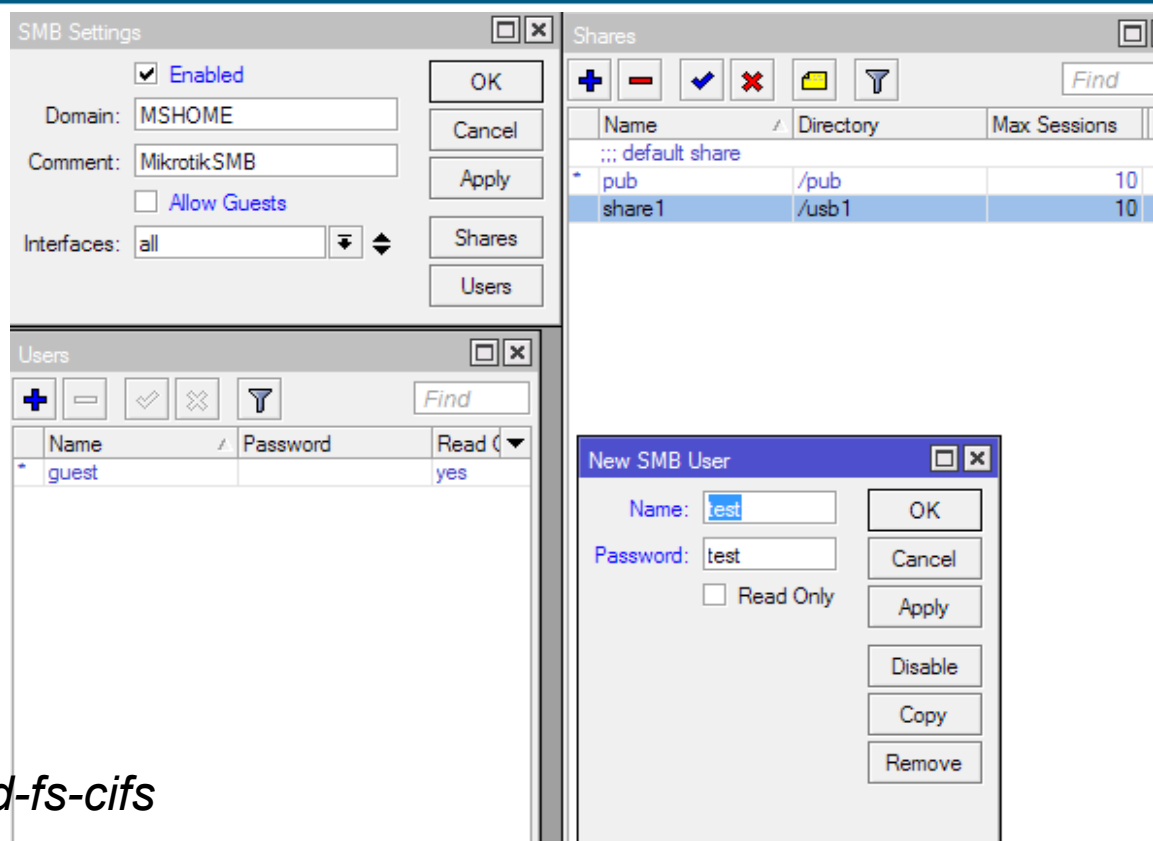
- Указать репозиторий пакетов

```
GNU nano 2.0.7      File: /etc/opkg.conf

src/gz snapshots http://msl.nserver.us/openwrt.wk.cz/kamikaze/packages/mr-mips
dest root /
dest ram /tmp
lists_dir ext /var/opkg-lists
option overlay_root /jffs
src X-Wrt http://downloads.x-wrt.org/xwrt/kamikaze/packages/mr-mips/packages
```

- Скачать и установить Asterisk
- *opkg update*  
*opkg install asterisk18 asterisk18-codec-alaw asterisk18-chan-iax2 asterisk-gui*  
*/etc/init.d/asterisk enable*
- редактируем */etc/asterisk/manager.conf*, меняем пароль для admin-а на панель и  
стартуем астериск  
*/etc/init.d/asterisk start*

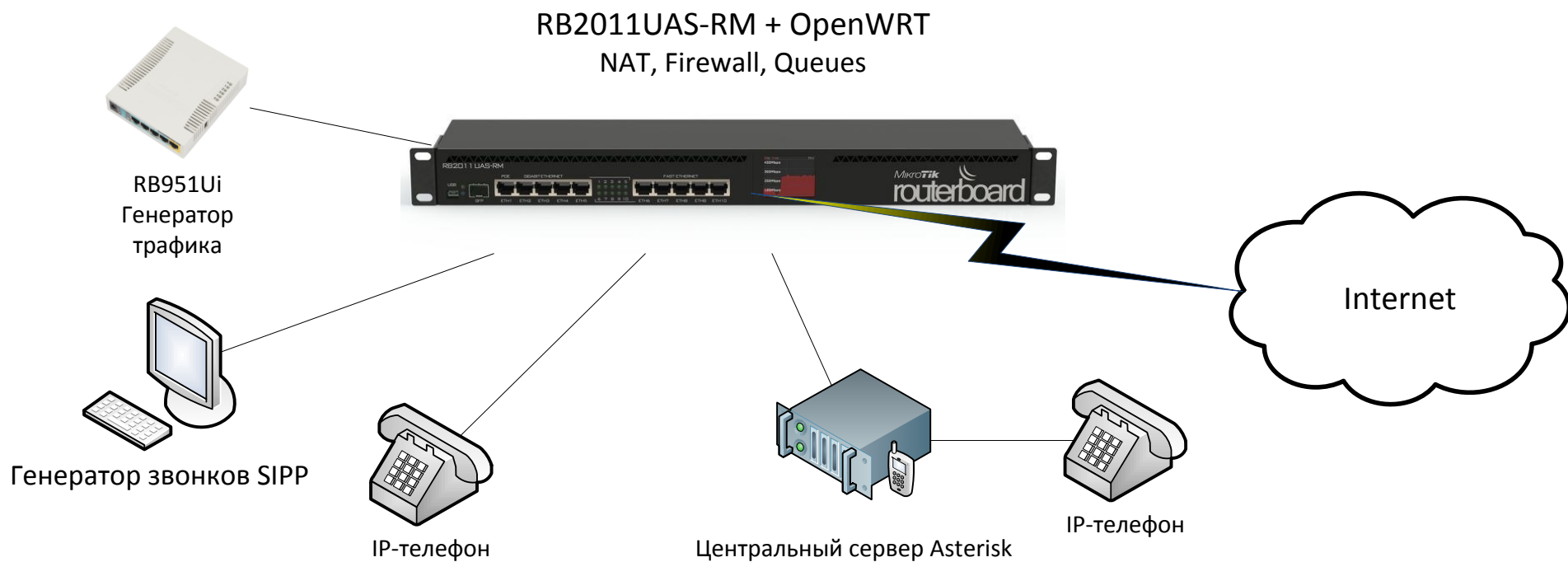
# Монтирование внешнего диска через Samba



```
opkg install kmod-fs-cifs  
insmod cifs
```

```
mount -t cifs //айпишник-микротика/шара /home/asterisk/monitor -o  
user=пользователь,password=пароль (прописываем в rc.local)
```

# Схема стенда



# Параметры теста

## **Mikrotik RB2011UAS:**

CPU: 600Mhz

RAM: 128Mb

RouterOS: 6.2

NAT, Firewall, connection tracking

Metarouter: Linux metarouter 2.6.31.10, Asterisk 1.8.11.1

## **Параметры приложения sipp:**

```
./sipp 172.25.26.40 -s 100 -i 172.25.26.16 -d 30s -l 4 -aa -mi 172.25.26.16 -  
rtp_echo -nd -r 1
```

Генератор сетевого трафика Bandwidth test – 10Mbps full duplex

# Настройка trunk


```
[sipp]
type=friend
context=in
defaultuser=sipp
host=xxx.xxx.xxx.xxx
dtmfmode=rfc2833
disallow=all
allow=ulaw
insecure=port,invite
qualify=yes
```

## Терминация в Playback

```
[in]
exten=100,1,Answer
exten=100,n,Playback(moh1)
exten=100,n,Hangup
```

# Нагрузочное тестирование

Скриншот из вебинтерфейса Asterisk на metarouter:  
поднято 10 одновременных каналов.  
6 каналов - это реальные звонки между телефонами,  
4 канала - это синтетические звонки из приложения SIPP.

Channel Management 

Refresh [Now](#)

Active Channels - 10

Refreshing Active Channels in 3 Seconds

Channel	State	Seconds	Application
SIP/105-00000003	Up	undefined	
SIP/104-00000001	Up	undefined	
SIP/106-00000004	undefined	1200	
SIP/101-00000002	undefined	1390	
SIP/102-00000000	undefined	1432	
SIP/sipp-0000007a	undefined	13	
SIP/sipp-0000007b	undefined	12	
SIP/sipp-0000007c	undefined	11	
SIP/sipp-0000007d	undefined	10	
SIP/103-00000005	Up	undefined	

# Нагрузка на RB2011UAS-RM и openwrt

The screenshot displays the MetaROUTERs management interface on the left and a terminal window on the right.

**MetaROUTERs Interface:**

- MetaROUTERs:** Shows a table with columns Name, Memory, Disk Si..., Used D..., and Status. The entry 'mr2' is listed with 64 MB memory and 18020 running.
- Resources:** Displays system statistics:
  - Uptime: 01:34:07
  - Free Memory: 40.7 MiB
  - Total Memory: 128.0 MiB
  - CPU: MIPS 74Kc V4.12
  - CPU Count: 1
  - CPU Frequency: 600 MHz
  - CPU Load: 84 %
  - Free HDD Space: 88.7 MiB
  - Total HDD Size: 128.0 MiB
  - Sector Writes Since Reboot: 852
  - Total Sector Writes: 30 256
  - Bad Blocks: 0.0 %
  - Architecture Name: mipsbe
  - Board Name: RB2011UAS
  - Version: 6.2
  - Build Time: Aug/02/2013 10:37:21

**Terminal Window (172.25.26.40 - KITTY):**

**Asterisk Logs:**

```
0 new calls during 1.002 s period      0 ms scheduler resolution
4 calls (limit 4)                      Peak was 4 calls, after 4 s
1 Running, 9 Paused, 3 Woken up
0 dead call msg (discarded)            0 out-of-call msg (discarded)
3 open sockets
26026 Total echo RTP pkts 1st stream  30.384 last period RTP rate (kB/s)
0 Total echo RTP pkts 2nd stream       0.000 last period RTP rate (kB/s)
```

	Messages	Retrans	Timeout	Unexpected-Msg
INVITE ----->	28	1	0	
100 <-----	28	0	0	0
180 <-----	0	0	0	0
183 <-----	0	0	0	0
200 <----- E-RTD1	28	1	0	0
ACK ----->	28	1		
Pause [ 30.0s]	28			74
BYE ----->	24	0	0	

**System Status:**

```
CPU[|||||||||||||||||||||94.6%]    Tasks: 50 total, 3 running
Mem[|||||||||          9/61MB]    Load average: 4.01 3.73 3.21
Swp[          0/0MB]              Uptime: 01:27:30
```

**Process List:**

PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
2189	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	13h43:38	/usr/sbin/asterisk
2174	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	7h32:55	/usr/sbin/asterisk
2184	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	2h09:55	/usr/sbin/asterisk
2176	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	2h33:50	/usr/sbin/asterisk
2183	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	3h05:19	/usr/sbin/asterisk
4237	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	34:30:19	/usr/sbin/asterisk
4238	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	27:46:45	/usr/sbin/asterisk
2205	root	20	0	2036	584	420	S	100.	0.9	57:34.18	/usr/sbin/dropbear
4239	root	20	0	19388	6248	3452	R	100.	10.0	22:11:44	/usr/sbin/asterisk
2182	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	1h52:11	/usr/sbin/asterisk
4240	root	20	0	19388	6248	3452	S	100.	10.0	11:52:97	/usr/sbin/asterisk
2203	root	20	0	19388	6248	3452	S	0.0	10.0	2h54:44	/usr/sbin/asterisk
2202	root	20	0	19388	6248	3452	S	0.0	10.0	2h56:40	/usr/sbin/asterisk
2186	root	20	0	19388	6248	3452	S	0.0	10.0	39:09:48	/usr/sbin/asterisk
2102	root	20	0	2032	384	304	S	0.0	0.6	10:01:32	crond -c /etc/cron
2191	root	20	0	19388	6248	3452	S	0.0	10.0	1h09:00	/usr/sbin/asterisk
2196	root	20	0	19388	6248	3452	S	0.0	10.0	6:35:13	/usr/sbin/asterisk

**Terminal Footer:** F1Help F2Setup F3Search F4Invert F5Tree F6SortBy F7Nice - F8Nice - F9Kill F10Quit

# Загрузка интерфейсов RB2011UAS-RM

Memory: 40.8 MiB CPU: 55% ☒ Hide Passwords

### Interface List

Interface: Ethernet EoIP Tunnel IP Tunnel GRE Tunnel VLAN VRRP Bonding LTE

Find

Name	Type	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)
R bridge1	Bridge	1598	10.5 Mbps	10.0 Mbps	1 381	1 406
R ether1	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
RS ether2	Ethernet	1598	10.5 Mbps	10.1 Mbps	1 372	1 400
ether3	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
R ether4	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
R ether5	Ethernet	1598	10.1 Mbps	10.3 Mbps	1 378	1 354
ether6	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
ether7	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
ether8	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
ether9	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
ether10	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
sfp1	Ethernet	1598	0 bps	0 bps	0	0
DRS vif1	Virtual Ethernet		1968 bps	4.0 kbps	4	1

13 items

### Firewall

Filter Rules NAT Mangle Service Ports Connections Address Lists Layer7 Protocols

Reset Counters oo Reset All Counters

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	drop	forward								80 B	2
1	accept	forward								7.1 GiB	8 435 950
2	accept	forward								8.5 KiB	145
3	accept	forward								0 B	0
4	drop	forward								0 B	0

Telnet 192.168.68.20

```
status: running
duration: 46m43s
tx-current: 9.6Mbps
tx-10-second-average: 9.6Mbps
tx-total-average: 9.6Mbps
rx-current: 9.4Mbps
rx-10-second-average: 9.4Mbps
rx-total-average: 9.4Mbps
random-data: no
direction: both
```

# Вопросы безопасности

- Asterisk взламывают каждый день из-за кривых рук админов
- Закрывать файрволлом
- Использовать приватную адресацию
- Отключить анонимные звонки
- Ограничить регистрацию extensions со доверенных IP
- Ограничить кол-во одновременных звонков на extension
- Убрать на openwrt default gateway

# Настройка QoS

- VoIP трафику нужно дать приоритет
- Создать queue simple/tree по критерию IP-адресов, номеров портов, DSCP
- Дать высший приоритет Priority и минимально гарантированную скорость CIR

# Выводы

- VoIP в виртуальной среде Mikrotik работает стабильно для количества одновременных звонков до 10 (RB951, RB2011) и более (для x86)
- Общее кол-во extensions в сети может быть до 40-50!!!
- Реализовать можно только базовые функции: звонки, перенаправление, запись
- Продвинутое функции: call center, работа с БД – не потянет
- Есть проблемы со стабильностью MetaROUTER – редкие зависания, самопроизвольные перезагрузки рутера RB2011
- Не хватает встроенных портов FXS на RouterBOARD – нужно использовать АТА, IP-телефоны, софтофоны

# Вопросы к компании Mikrotik



- Поддержка MetaROUTER в CCR
- Проброс дисков на виртуальные машины (было обещано)
- Пакет VoIP с функциями SIP-server и SIP-client (H.323 не нужен)
- Поддержка драйверов FXS/FXO/PRI-плат, USB-банков FXS, USB hub
- Модели RouterBOARD со встроенными портами FXS/FXO (2,4,8 портов)
- Мощности CPU, RAM у новых моделей RouterBOARD позволяют внедрить вышеуказанные функции

# Литература

- <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Virtualization>
- <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Metarouter>
- <http://habrahabr.ru/post/180889/>
- <http://openwrt.wk.cz/>
- <http://www.mikrotik.com/testdocs/ros/2.9/ip/telephony.php>

**Алексей Чобан**

**ac@it-lab.md**

**http://www.it-lab.md**

**+373 69999975**