



SIP ALG

в жизни оператора связи
и облачной телефонии

Увеличивайте свою
технологическую оснащенность

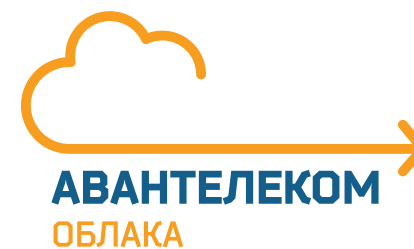
/ ПРОЕКТЫ



АВАН
телеком



VOIP-DV
www.voip-dv.ru



АВАНТЕЛЕКОМ
ОБЛАКА

/ ПЛАН ВЫСТУПЛЕНИЯ

- / Что такое **SIP ALG**.
- / Обзор **SIP/SDP** протоколов.
- / Какие проблемы возникают.
- / Как **SIP ALG** исправляет проблемы.
- / Настройка **SIP ALG**.
- / Когда необходим **SIP ALG**.
- / **SIP** таймаут.
- / Как выявлять проблемы.
- / **SIP** Direct Media.
- / Как избежать **SIP ALG**.

/ УЗНАЙТЕ БОЛЬШЕ

Дэвид Аттіас

<https://youtu.be/tM7wyKdnIKA>

https://mum.mikrotik.com/presentations/US17/presentation_4321_1496084451.pdf

MUM в Санкт-Петербурге / 16 Марта 2018

<https://youtu.be/Anu6ZYg25yM>

https://mum.mikrotik.com/presentations/RU_PT18/presentation_5103_1521442154.pdf

/ ЧТО ТАКОЕ SIP ALG

ALG

ЧТО ЭТО ВОООБЩЕ
означает?

/ ЧТО ТАКОЕ SIP ALG

- / **ALG - Application Layer Gateway** - шлюз уровня приложения.
- / Работает на верхнем (7) уровне **OSI**.
- / **SIP ALG** - шлюз прикладного уровня и работает с SIP трафиком.
- / Также имеет название: "**SIP helper**", "**Service ports**".

/ SIP/SDP ПРОТОКОЛ

SIP/SDP протокол

для чего он нужен?

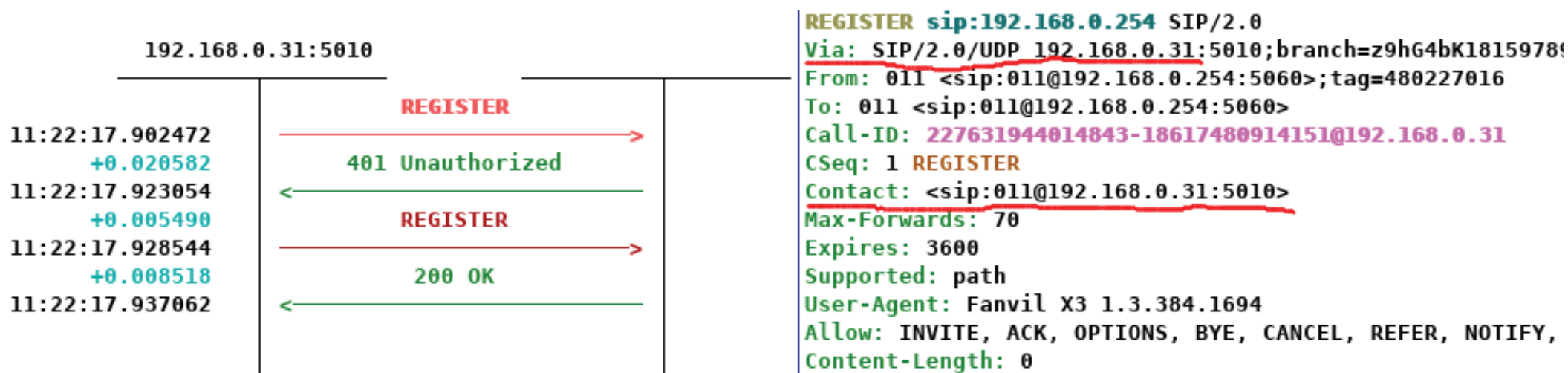
/ SIP/SDP ПРОТОКОЛ

/ **SIP** – протокол инициации сессий - **Session Initiation Protocol** (REGISTER, INVITE, CANCEL, BYE и др).

/ **SDP** – протокол описания сессий - **Session Description Protocol** (договариваемся о RTP).

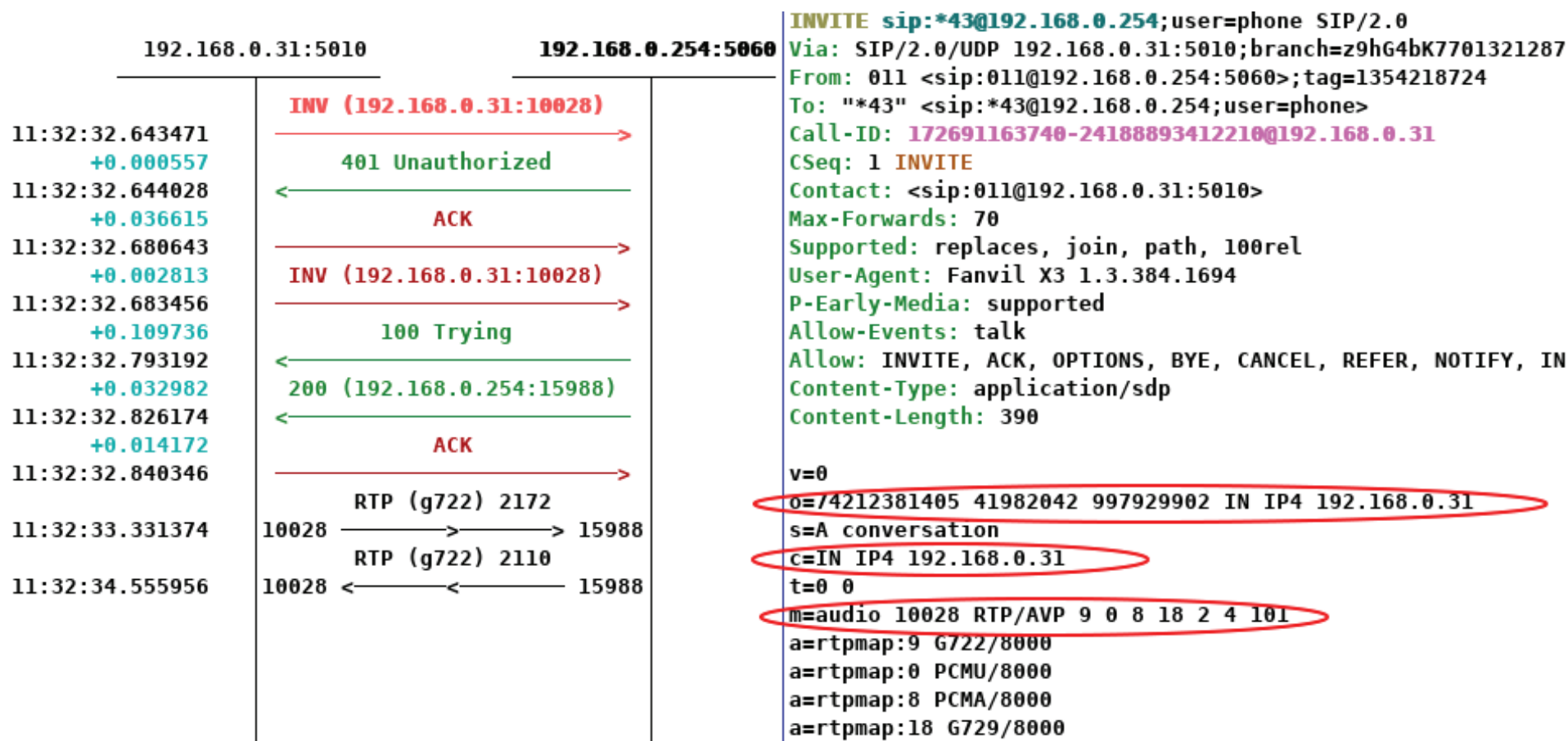
/ SIP/SDP ПРОТОКОЛ / ПАКЕТ REGISTER

Пример **SIP** пакета - **REGISTER** - поля Via и Contact !!!



/ SIP/SDP ПРОТОКОЛ / ПАКЕТ SDP

Пример **SIP/SDP** пакета - **REGISTER** - поля "o=", "c=" и "m=" !!!



/ ВАЖНО ПОНИМАТЬ

- / **SIP-сервер** должен знать IP-адреса телефонов.
- / **SIP-сервер** и телефоны в одной сети – проблем нет.
- / Проблемы начинаются при использовании **NAT**.
- / **SIP ALG** работает только с правилами **NAT**.
- / Устройства не знают, что их пакеты изменил **SIP ALG**.

/ А В ЧЕМ ПРОБЛЕМА?

/ Телефон не может принимать звонки (регистрироваться).

/ Односторонняя слышимость.

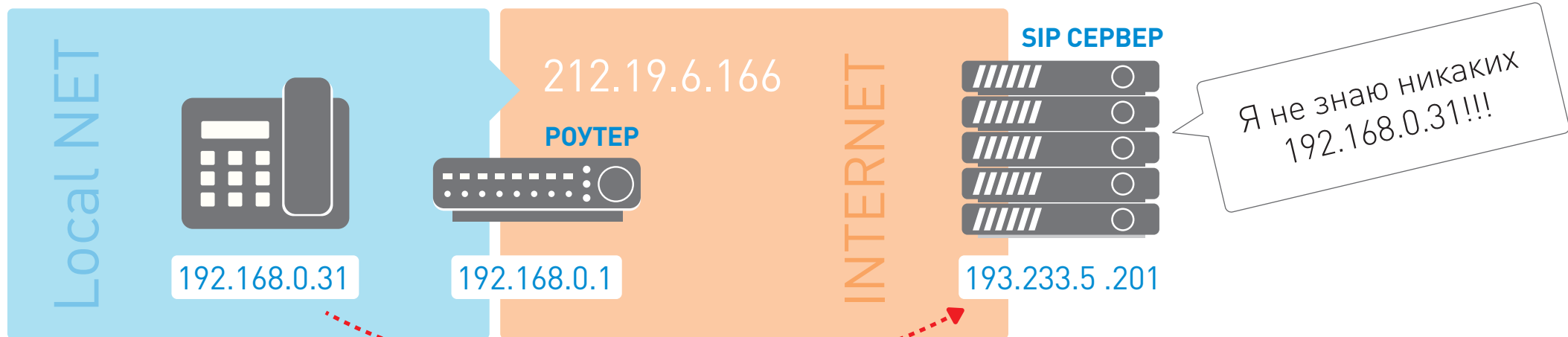
/ А В ЧЕМ ПРОБЛЕМА?

Почему так происходит?

- / Устройства за **NAT**ом знают только свой адрес - адрес в вашей локальной сети - серый адрес.
- / Устройство передает **SIP** серверу свой серый адрес.
- / **SIP** сервер не может дать ответ на ваш серый адрес.

/ А В ЧЕМ ПРОБЛЕМА?

SDP без SIP ALG



```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.0.31:5010;branch=z9hG4bK1076223587290572529;rport
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=2717716575
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 20063242339186-62012442819438@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@192.168.0.31:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, MESSA
Content-Length: 0
```

```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.0.31:5010;branch=z9hG4bK1076223
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 20063242339186-62012442819438@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@192.168.0.31:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY,
Content-Length: 0
```

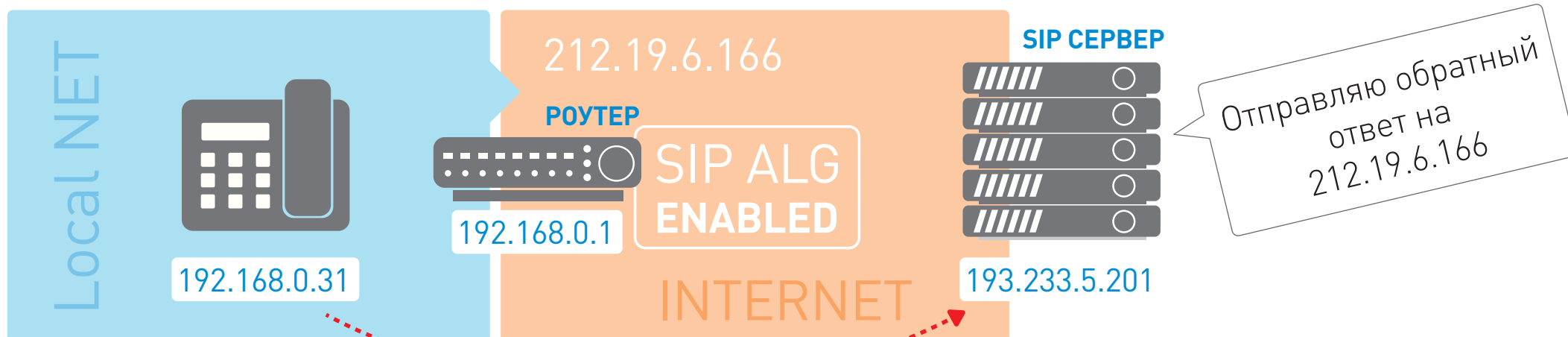
Как SIP ALG решает проблемы?

- / **SIP ALG** - это своеобразный **NAT** только на верхнем (7) уровне.
- / Инспектирует входящие пакеты и перед покиданием вносит в них изменения.
- / **SIP ALG** изменяет локальный адрес-порт на внешний адрес-порт в пакетах в пакетах **SIP** в полях "contact" и "via".

SIP ALG изменяет локальный адрес-порт на внешний адрес-порт в пакетах **SDP** в полях "m", "o" и "c".

/ КАК SIP ALG РЕШАЕТ ПРОБЛЕМЫ?

Прохождение пакета REGISTER

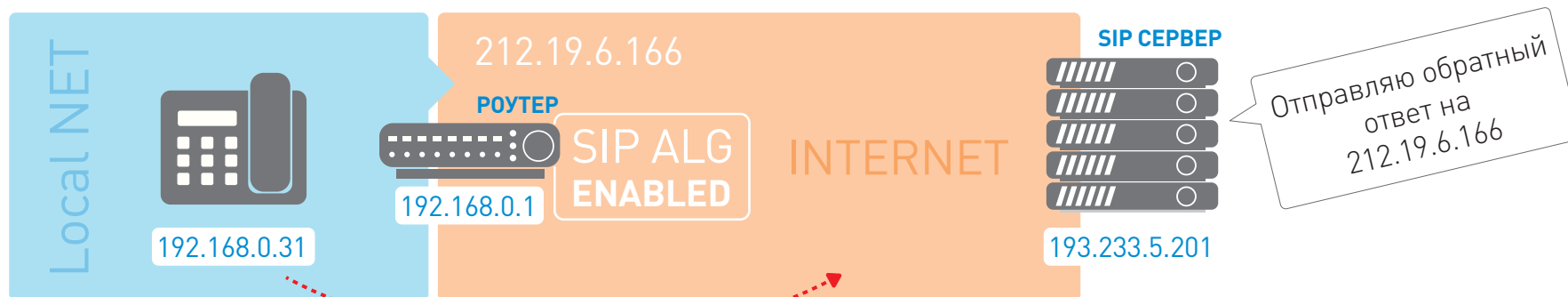


```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.0.31:5010;branch=z9hG4bK1076223587290572529;rport
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=2717716575
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 20063242339186-62012442819438@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@192.168.0.31:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, MESSA
Content-Length: 0
```

```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 212.19.6.166:5010;branch=z9hG4bK1754628
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 162083181131025-179042039832576@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@212.19.6.166:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY,
Content-Length: 0
```


/ КАК SIP ALG РЕШАЕТ ПРОБЛЕМЫ?

Прохождение пакета SIP/SDP



```
INVITE sip:*43@avantelecom.avantele.com;user=phone SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.0.31:5010;branch=z9hG4bK1841331866303606934;rport
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=908623127
To: "**43" <sip:*43@avantelecom.avantele.com;user=phone>
Call-ID: 1021667421783-273216449350@192.168.0.31
CSeq: 1 INVITE
Contact: <sip:011@192.168.0.31:5010>
Max-Forwards: 70
Supported: replaces, join, path, 100rel
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
P-Early-Media: supported
Allow-Events: talk
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, MESSAGE
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 239

v=0
o=011 164445748 546426177 IN IP4 192.168.0.31
s=A conversation
c=IN IP4 192.168.0.31
t=0 0
m=audio 10006 RTP/AVP 8 0 101
a=rtpmap:8 PCMA/8000
```

```
INVITE sip:*43@avantelecom.avantele.com;user=phone SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 212.19.6.166:5010;branch=z9hG4bK39054741760729;
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=2443239
To: "**43" <sip:*43@avantelecom.avantele.com;user=phone>
Call-ID: 32749515128939-25391111112552@192.168.0.31
CSeq: 1 INVITE
Contact: <sip:011@212.19.6.166:5010>
Max-Forwards: 70
Supported: replaces, join, path, 100rel
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
P-Early-Media: supported
Allow-Events: talk
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, I
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 239

v=0
o=011 148264673 266474325 IN IP4 212.19.6.166
s=A conversation
c=IN IP4 212.19.6.166
t=0 0
m=audio 10000 RTP/AVP 8 0 101
```

Не все маршруты одинаково полезны

Существуют маршрутизаторы,
которые имеют неправильную
реализацию SIP ALG!!

/ НАСТРОЙКА MIKROTIK / ОПЦИИ SIP ALG

Настройка **SIP ALG** в **ip->firewall->service_port** имеет всего три опции!

1 Port:

- / Дефолтное значение 5060,5061,
- / SIP ALG инспектирует только указанные порты,
- / применим к трафику TCP и UDP,
- / нельзя использовать диапазон портов,
- / можно указать до 8 значений.

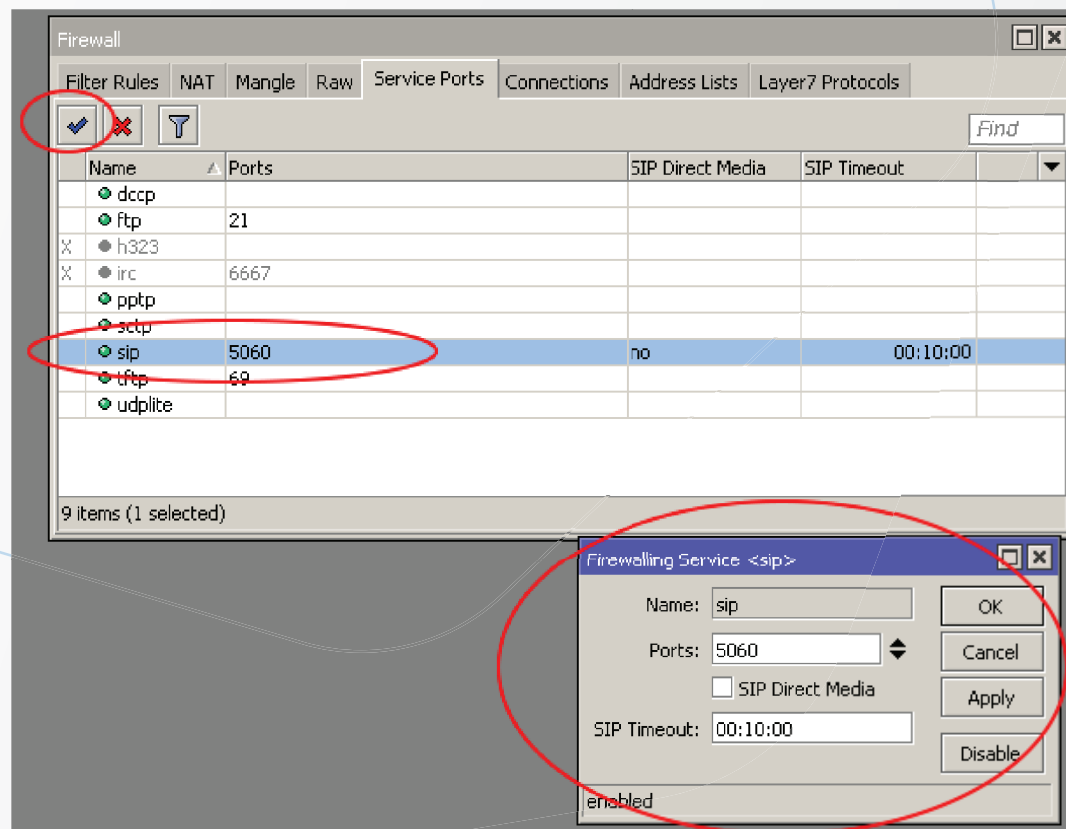
2 Sip direct media

- / Дефолтное значение в yes.
- / Опция разрешает или запрещает использование RE-INVITE механизма.

3 Sip timeout

- / Дефолтное значение 1 час.
- / Применима к UDP-трафику.

/ НАСТРОЙКА SIP ALG



> ip firewall service-port
set sip ports=5060,
5061 sip-direct-media=yes
sip-timeout=3600
disabled=no

/ КОГДА SIP ALG НЕОБХОДИМ?

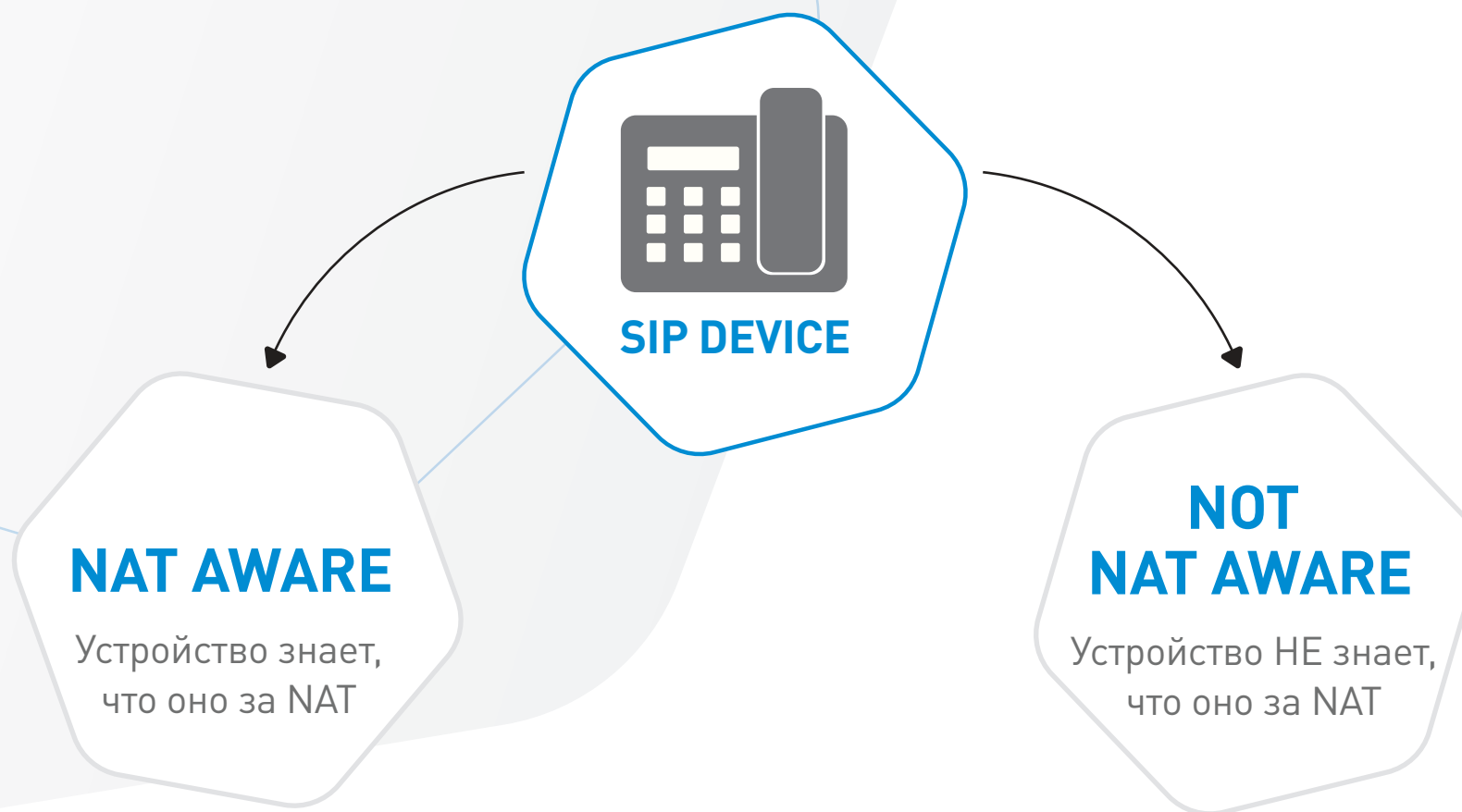
Проблема! Что делать?

- 1 **Перезагружаем** роутер – не помогло.
- 2 **Сбрасываем** сессию – не помогло.
- 3 **Выключаем/включаем** SIP ALG – есть результат!

Итог – неправильные выводы о **SIP ALG**!

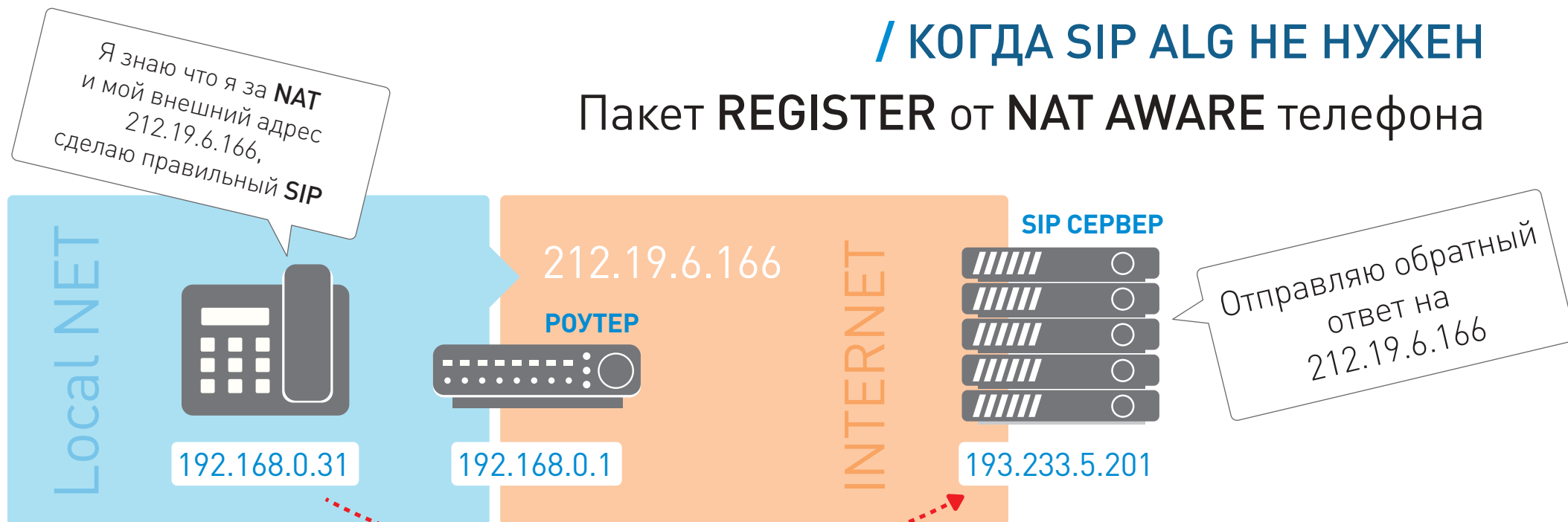
/ КОГДА SIP ALG НЕОБХОДИМ?

Два типа устройств



/ КОГДА SIP ALG НЕ НУЖЕН

Пакет REGISTER от NAT AWARE телефона



```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 212.19.6.166:5010;branch=z9hG4bK175462844252026531;rport
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=146371000
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 162083181131025-179042039832576@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@212.19.6.166:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, M
Content-Length: 0
```

```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 212.19.6.166:5010;branch=z9hG4bK175462
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 162083181131025-179042039832576@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@212.19.6.166:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY
Content-Length: 0
```

/ КОГДА SIP ALG НЕ НУЖЕН

SIP server с настройкой NAT=yes



```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.0.31:5010;branch=z9hG4bK1076223587290572529;rport
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=2717716575
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 20063242339186-62012442819438@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@192.168.0.31:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, MESSAGE
Content-Length: 0
```

```
REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.0.31:5010;branch=z9hG4bK1076223587290572529;rport
From: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=2717716575
To: " " <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>
Call-ID: 20063242339186-62012442819438@192.168.0.31
CSeq: 1 REGISTER
Contact: <sip:011@192.168.0.31:5010>
Max-Forwards: 70
Expires: 3600
Supported: path
User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694
Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, MESSAGE
Content-Length: 0
```

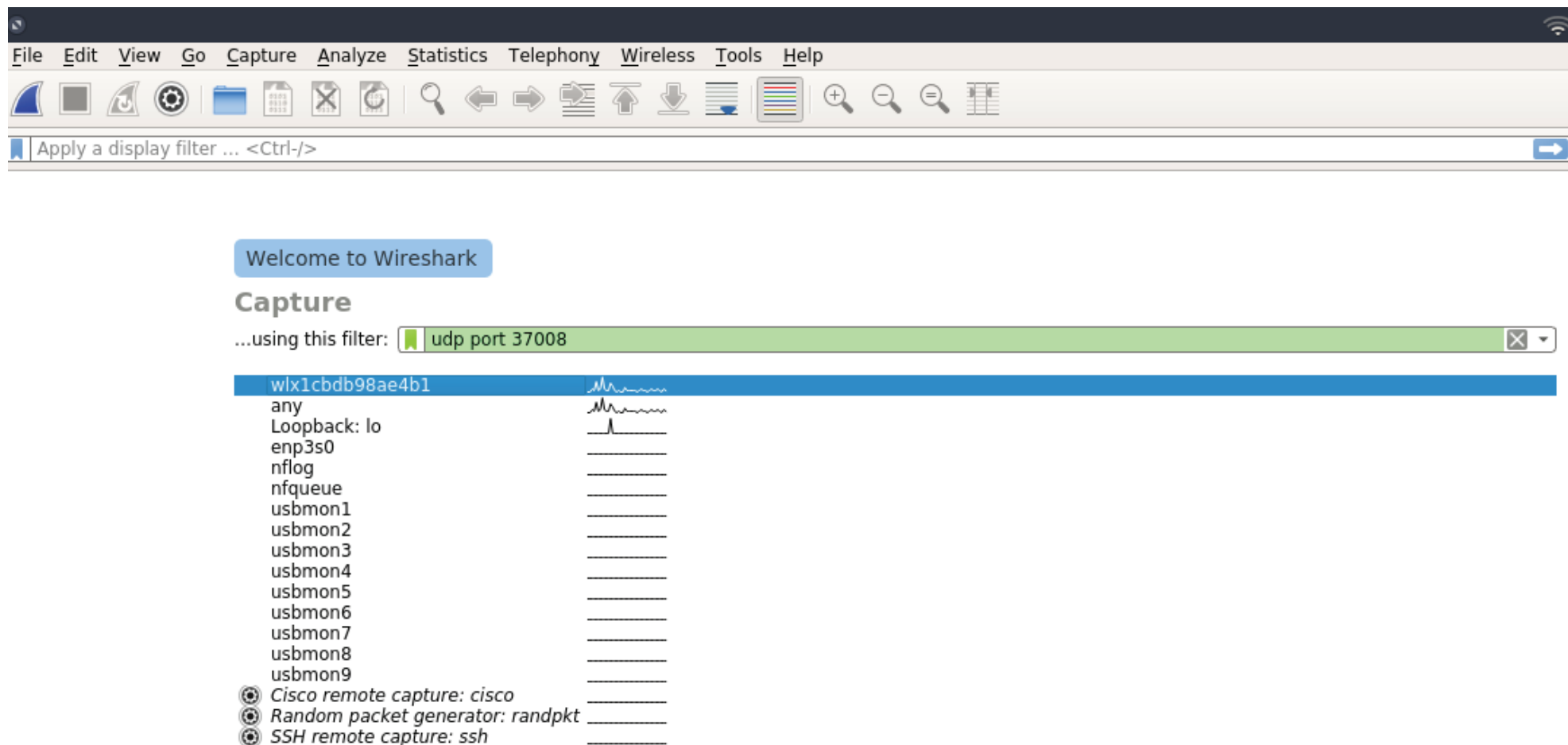

/ КОГДА SIP ALG НЕОБХОДИМ? / ВЫВОДЫ

	NOT NAT AWARE	NAT AWARE
SIP server с настройкой NAT=yes	+	-
SIP server без настройки NAT=yes	-	-

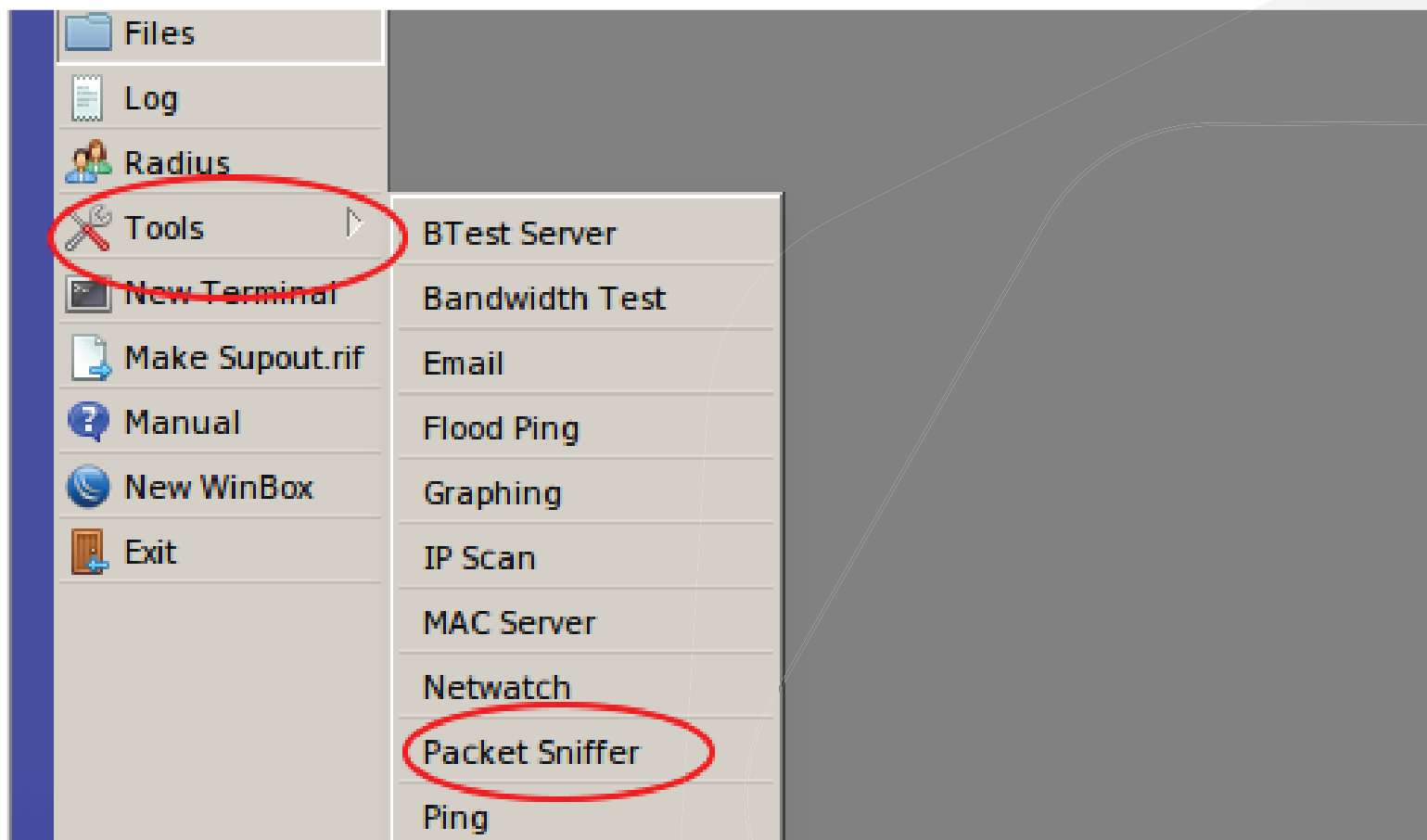
/ ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМ.

- / Снимаем трафик **ДО SIP ALG.**
- / Снимаем трафик **ПОСЛЕ SIP ALG.**
- / Анализируем в **WIRESHARK.**
- / Два способа **Packet Snifer** в **Mikrotik.**

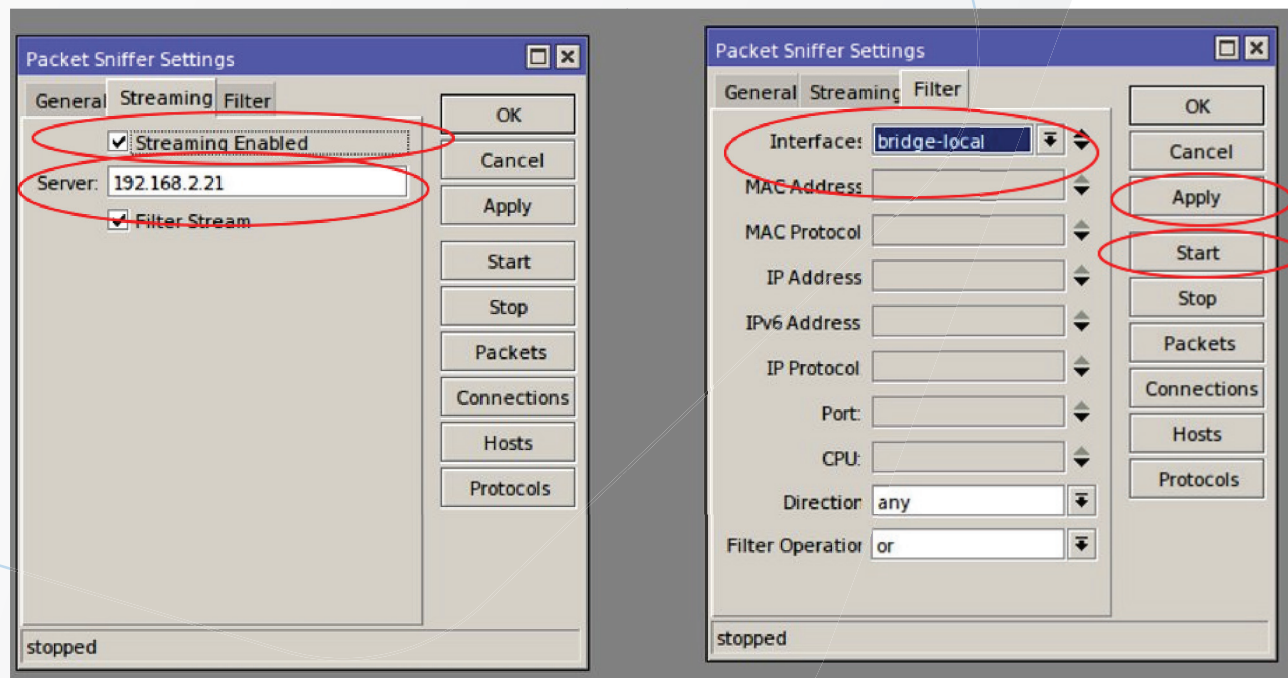
Сниффинг трафика до **SIP ALG**. Метод **stream**



Сниффинг трафика до **SIP ALG**. Метод **stream**



Снифинг трафика до **SIP ALG**. Метод **stream**



> tool sniffer

/tool sniffer> set streaming-enabled=yes streaming-server=192.168.2.21 filter-interface=bridge

/tool sniffer> start

Сниффинг трафика до **SIP ALG**. Ищем **SIP** пакет

*Ethernet (udp port 37008)

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination
1	0....	192.168.0.31	193.233.5...
2	29...	193.233.5.201	192.168.0...
3	30...	193.233.5.201	192.168.0...
4	31...	193.233.5.201	192.168.0...
5	32...	193.233.5.201	192.168.0...
6	33...	193.233.5.201	192.168.0...
7	37...	192.168.0.1	192.168.0...
8	43...	192.168.0.1	192.168.0...
9	43...	193.233.5.201	192.168.0...
10	43...	192.168.0.31	193.233.5...
11	43...	192.168.0.31	192.168.0...
12	43...	192.168.0.31	8.8.4.4
13	43...	192.168.0.1	192.168.0...
14	43...	192.168.0.31	192.168.0...
15	43...	192.168.0.1	192.168.0...
16	43...	192.168.0.31	193.233.5...
17	43...	193.233.5.201	192.168.0...
18	43...	192.168.0.31	193.233.5.201 SIP 810 Request: REGISTER
19	43...	193.233.5.201	192.168.0.31 SIP 633 Request: OPTIONS

Telephony menu items:

- VoIP Calls
- ANSI
- GSM
- IAX2 Stream Analysis
- ISUP Messages
- LTE
- MTP3
- RTP
- RTSP
- SCTP
- SMPP Operations
- UCP Messages
- H.225
- SIP Flows**
- SIP Statistics
- WAP-WSP Packet Counter

Сниффинг трафика до **SIP ALG**. Ищем **SIP** пакет

Wireshark - SIP Flows - wireshark_pcapng_1FEC0DE2-8C7A-43ED-9076-008537B34687_20180305174801_a01708

Start Time	Stop Time	Initial Speaker	From	To	Protocol	Packets	State	Comments
29.545126	33.545446	193.233.5.201	"Unknown" <sip:Unknown@193.233.5.201>	<sip:011@192.168.0.31:5010>	SIP	5	CALL SETUP OPTIONS	
43.652091	43.657469	193.233.5.201	"Unknown" <sip:Unknown@193.233.5.201>	<sip:011@192.168.0.31:5010>	SIP	2	CALL SETUP OPTIONS 200	
43.728478	43.739302	192.168.0.31	"Лев" <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>	"Лев" <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>	SIP	4	REJECTED REGISTER 401	
43.739298	43.743601	193.233.5.201	"Unknown" <sip:Unknown@193.233.5.201>	<sip:011@192.168.0.31:5010>	SIP	2	CALL SETUP OPTIONS 200	
43.740076	43.750560	193.233.5.201	"Unknown" <sip:Unknown@193.233.5.201>	<sip:011@192.168.0.31:5010>	SIP	2	CALL SETUP NOTIFY 200	
44.433744	48.731367	192.168.0.31	<sip:MAC0c383e13d283@224.0.1.75>	<sip:MAC0c383e13d283@224.0.1.75>	SIP	4	CALL SETUP SUBSCRIBE	

Buttons: OK, Cancel, Prepare Filter, Flow Sequence, Play Streams, Help

Сниффинг трафика до **SIP ALG**. Анализируем **SIP** пакет

*Ethernet (udp port 37008)

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

frame.number == 16 or frame.number == 17 or frame.number == 18 or frame.number == 20

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
16	43.1	192.168.0.31	193.233.5.201	SIP	639	Request: REGISTER sip:avantelecom.avantele.com (1 binding)
17	43.1	193.233.5.201	192.168.0.31	SIP	663	Status: 401 Unauthorized
18	43.1	192.168.0.31	193.233.5.201	SIP	810	Request: REGISTER sip:avantelecom.avantele.com (1 binding)
20	43.1	193.233.5.201	192.168.0.31	SIP	681	Status: 200 OK (1 binding)

> Frame 16: 639 bytes on wire (5112 bits), 639 bytes captured (5112 bits) on interface 0

> Ethernet II, Src: Routerbo_27:e5:5e (4c:5e:0c:27:e5:5e), Dst: Shenzhen_64:9c:55 (50:af:73:64:9c:55)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.39

> User Datagram Protocol, Src Port: 56848 (56848), Dst Port: 37008 (37008)

> TZSP: Ethernet:

> Ethernet II, Src: FanvilTe_13:d2:83 (0c:38:3e:13:d2:83), Dst: Routerbo_27:e5:5e (4c:5e:0c:27:e5:5e)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.31, Dst: 193.233.5.201

> User Datagram Protocol, Src Port: 5010 (5010), Dst Port: 5060 (5060)

✓ Session Initiation Protocol (REGISTER)

> Request-Line: REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0

✓ Message Header

> Via: SIP/2.0/UDP 192.168.0.31:5010;branch=z9hG4bK300373279542212731;rport

> From: ""\320\233\320\265\320\262" <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=80417980

> To: ""\320\233\320\265\320\262" <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>

Call-ID: 120512279611035-224271725823538@192.168.0.31

> CSeq: 1 REGISTER

> Contact: <sip:011@192.168.0.31:5010>

Max-Forwards: 70

Expires: 3600

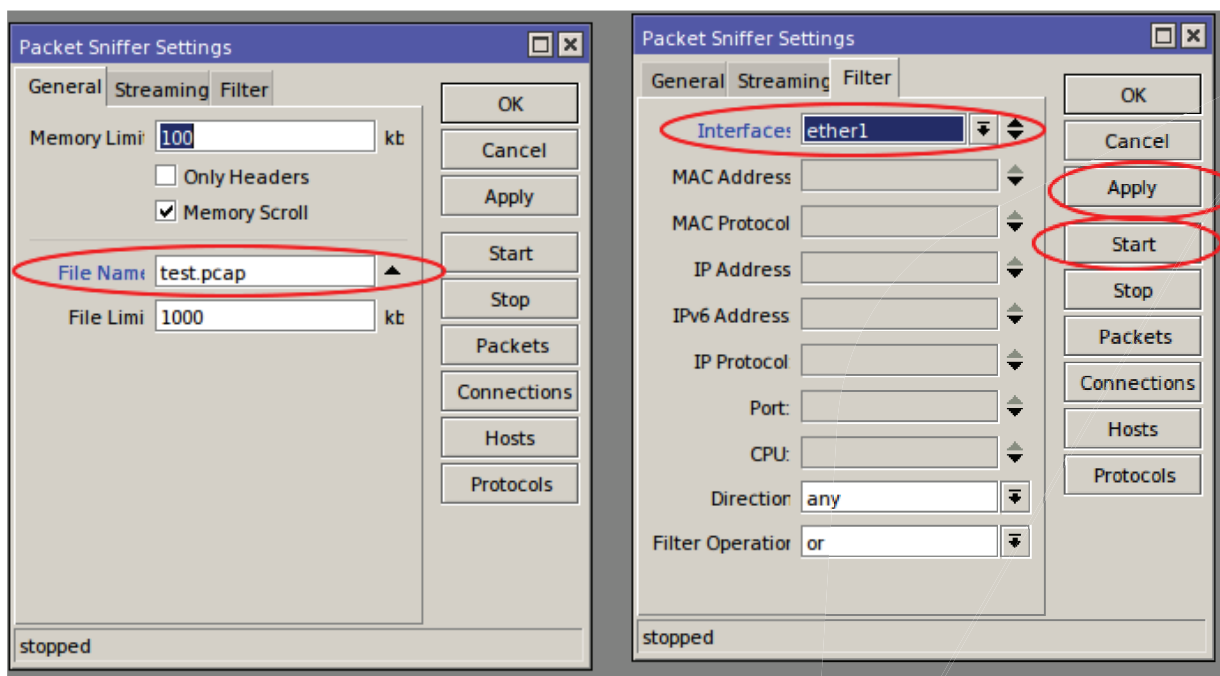
Supported: path

User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694

Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, MESSAGE

Content-Length: 0

Сниффинг трафика после **SIP ALG**. Метод **file**

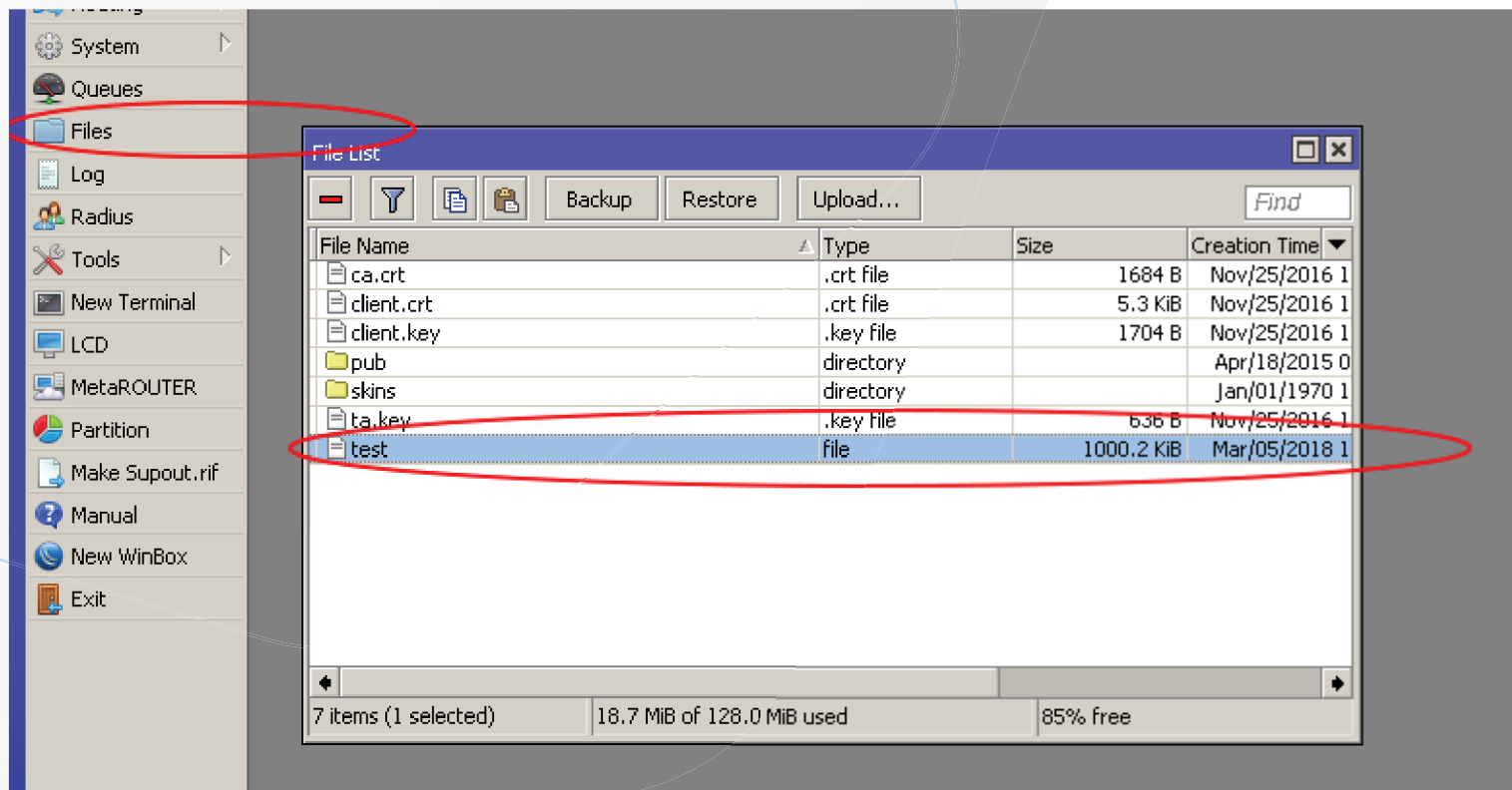


> tool sniffer

/tool sniffer> set file-name=test.pcap filter-interface=ether1

/tool sniffer> start

Сниффинг трафика после **SIP ALG**. Метод **file**



/tool sniffer> stop

Сниффинг трафика после **SIP ALG**. Анализируем **SIP** пакет

*Ethernet (udp port 37008)

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

frame.number == 4550 or frame.number == 4552 or frame.number == 4554 or frame.number == 4556

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4550 40	212.19.6.166	193.233.5.201	SIP	639	Request: REGISTER sip:avantelecom.avantele.com (1 binding)	
4552 40	193.233.5.201	212.19.6.166	SIP	663	Status: 401 Unauthorized	
4554 40	212.19.6.166	193.233.5.201	SIP	809	Request: REGISTER sip:avantelecom.avantele.com (1 binding)	
4556 40	193.233.5.201	212.19.6.166	SIP	680	Status: 200 OK (1 binding)	

> Frame 4550: 639 bytes on wire (5112 bits), 639 bytes captured (5112 bits) on interface 0

> Ethernet II, Src: Routerbo_27:e5:5e (4c:5e:0c:27:e5:5e), Dst: Shenzhen_64:9c:55 (50:af:73:64:9c:55)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.39

> User Datagram Protocol, Src Port: 40761 (40761), Dst Port: 37008 (37008)

> TZSP: Ethernet:

> Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)

> Internet Protocol Version 4, Src: 212.19.6.166, Dst: 193.233.5.201

> User Datagram Protocol, Src Port: 5010 (5010), Dst Port: 5060 (5060)

Session Initiation Protocol (REGISTER)

> Request-Line: REGISTER sip:avantelecom.avantele.com SIP/2.0

Message Header

> Via: SIP/2.0/UDP 212.19.6.166:5010;branch=z9hG4bK5422127311029031323;rport

> From: "\320\233\320\265\320\262" <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>;tag=309373279

> To: "\320\233\320\265\320\262" <sip:011@avantelecom.avantele.com:5060>

Call-ID: 110352242717258-2353880417980@192.168.0.31

> CSeq: 1 REGISTER

> Contact: <sip:011@212.19.6.166:5010>

Max-Forwards: 70

Expires: 3600

Supported: path

User-Agent: Fanvil X3 1.3.384.1694

Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REFER, NOTIFY, INFO, PRACK, UPDATE, MESSAGE

Content-Length: 0

/ ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Прочие инструменты

/ **tcpdump** с нужными ключами **(-w 65535)**.

/ **SNGREP**.

/ SIP TIMEOUT



Бывает так, пацаны.
Отваливается телефон.

/ SIP TIMEOUT / КАК ЗАВИСАЕТ СОЕДИНЕНИЕ

- 1 / Происходит отключение Интернет-соединения по каким-либо причинам.
- 2 / Устройство, находящееся за NAT, отправляет запрос в сторону SIP-сервера.
- 3 / Создается ошибочная запись в таблице **conntrack**.
- 4 / Интернет соединение восстанавливается.
- 5 / NAT не может получить корректную информацию для новых запросов.

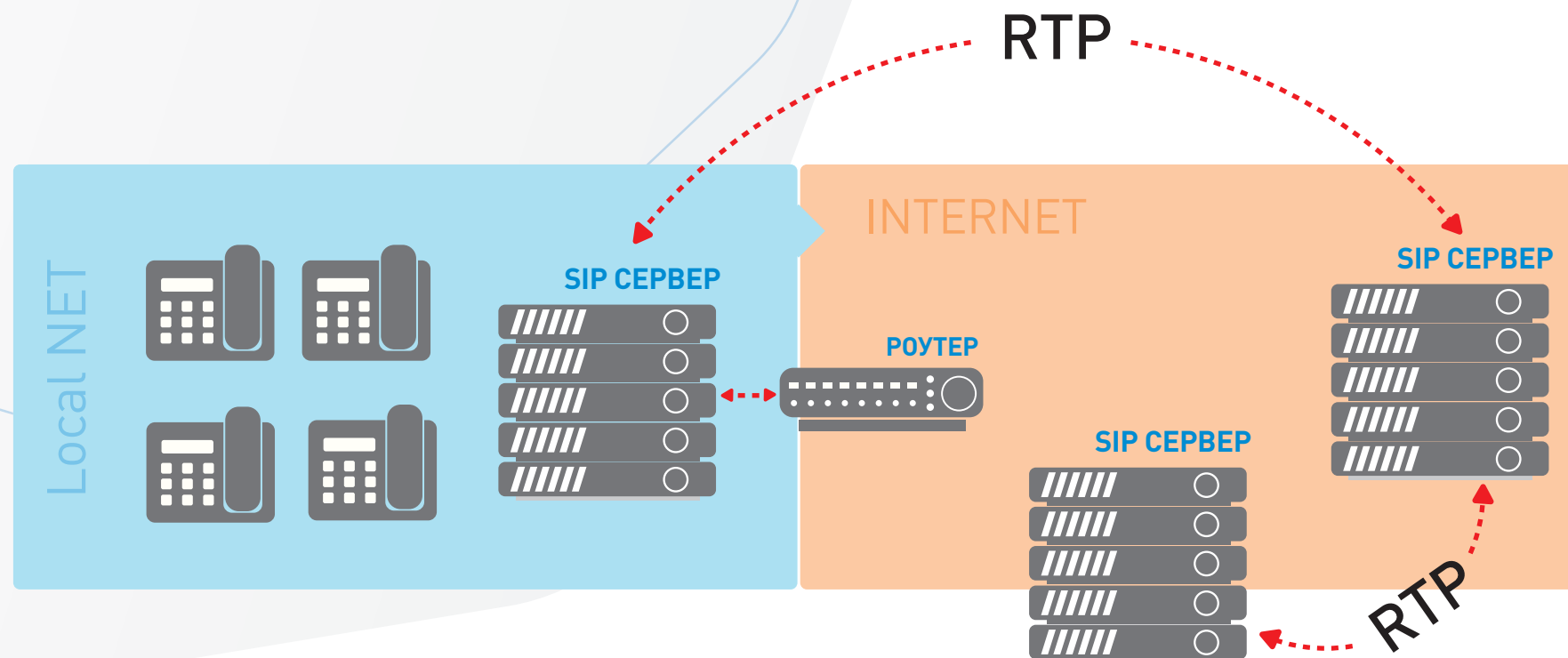
/ SIP TIMEOUT / КАК РАБОТАЕТ

- / SIP timeout - счетчик, в секундах, который постоянно уменьшается.
- / Устройства постоянно обмениваются **Keep Alive** и др. пакетами.
- / SIP timeout - поддерживается **Keep Alive** и др. пакетами.
- / $T_{\text{sip timeout}} > T_{\text{keep alive}}$ и др. SIP-пакетов (например, REGISTER).
- / Например, $T_{\text{register expire}} = 5$ минут, $T_{\text{sip timeout}} = 10$ минут.

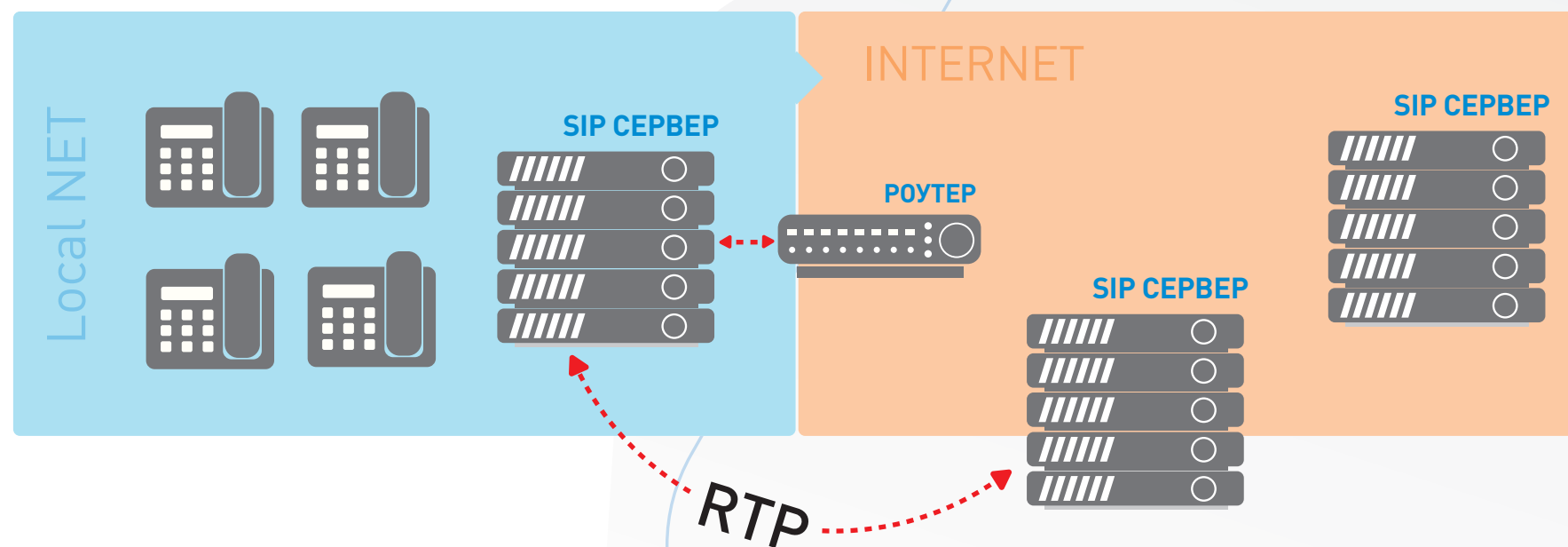
/ SIP DIRECT MEDIA

- / SIP Direct Media позволяет RTP трафику между двумя SIP-серверами проходить, исключая центральный сервер.
- / SIP-сервер ответствен за установление Direct Media потока.
- / Когда соединение установлено переключение медиа потока на другой сервер осуществляется механизмом RE-INVITE.

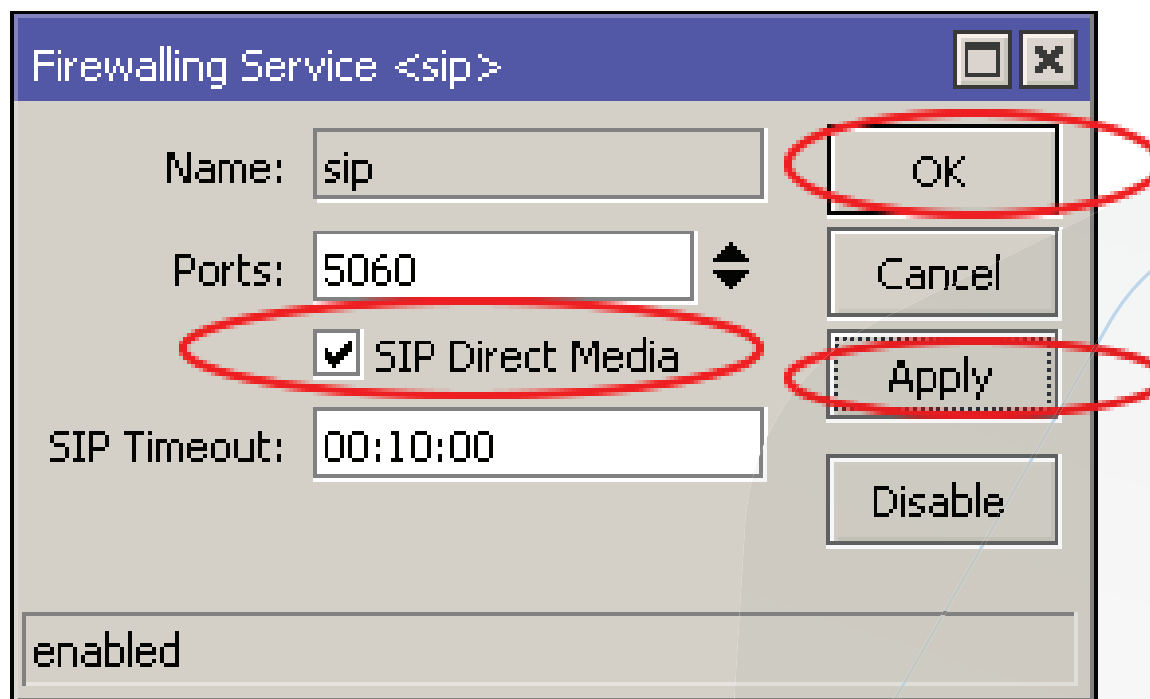
SIP Direct Media **выключен**. Схема прохождения RTP



SIP Direct Media **включен**. Схема прохождения RTP



/ SIP DIRECT MEDIA / НАСТРОЙКА



> ip firewall

/ip firewall> service-port set sip sip-direct-media=yes

Как избежать SIP ALG совсем

Не используйте NAT:

- 1 Выделите серверу телефонии внешний адрес.
- 2 Организация VPN каналов между офисами.
- 3 Использование клиента VPN на телефонах.
- 4 Выставляйте в настройках sip extension nat=yes.



Владислав Вириясов

директор по развитию

Личный мобильный

+7 914 777 36 80

