一. NAT 环境常见问题

1. SIP 账户注册不上，Register 报文收不到响应消息；

2. 呼叫通话中出现语音单通，内网设备收不到公网媒体流；

3. 收不到 ACK 信令，呼叫接通持续 30 秒自动挂断；

4. 收不到 BYE 消息，通话挂不断；

二. 原因分析

SIP 信令呼叫建立和媒体通信的建立是根据 SIP 消息头部和 SDP 消息体里携带的 IP 地址和端口来协商的，如果 SIP 服务器在公网，设备部署在 NAT 网络下，NAT 设备默认发出的 SIP 消息里携带的是内网 IP 地址和端口，从而导致外网服务器寻址失败，信令和媒体报文送不到 NAT 设备，造成信令、媒体丢失。针对这种组网应用，通常采用以下三种 NAT 穿透技术解决：

（1）动态 NAT;（2）静态 NAT；（3）STUN 穿透

设备启用 NAT 穿透功能后，可以实现“网络打洞”，并且探测到路由器外网的 IP 地址，从而发出的 SIP 消息头部以及 SDP 消息体携带的 IP 地址和端口都会替换为获取到的公网 IP 和端口。

三. NAT 穿透原理

1．动态 NAT 穿透原理：

（1）以鼎信通达 DAG 语音网关为例，设备上开启动态 NAT 功能后，发出取得请求消息 via 头里会携带 rport 字段，如下



发送 Register 消息，在请求信息的 Via 头域中包含了没有值的 rport 参数：

REGISTER sip: 124.40 . 120.188 : 5060 SIP / 2.0
Via: SIP/ 2.0 / UDP 124.42 . 4.203 : 15500 ;branch = z9hG4bK - d8754z - 1049ed261d2e643d - 1 --- d8754z -;rport
Max - Forwards: 70
Contact: < sip: 19988888888 @ 192.168 . 2.65 : 12344 ;rinstance =7cd1c532e92fdb0e > ; expires =
To: " 19988888888 " < sip: 19988888888 @ 124.40 . 120.188 : 5060 >
From: " 19988888888 " < sip: 19988888888 @ 124.40 . 120.188 : 5060 >;tag =203ba359
Call -ID: Yzc4N2IwMzY5OWU4MTdkMzY0NWY4OWU3NjMzNmJiM2U.
CSeq: 1 REGISTER
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO
User - Agent: eyeBeam release 1105a stamp 56793
Content- Length:

（2）公网服务器收到请求消息后，将会分析检测来源 SIP 消息的 NAT 地址和端口，并且会在响应 SIP 报文里使用 received 和 rport 字段携带给客户端，如例子中的获取到的 NAT 的公网地址（124.42.4.203）和端口（15500）：

SIP / 2.0 200 OK
Via: SIP / 2.0 / UDP 124.42 . 4.203 : 15500 ;branch = z9hG4bK - d8754z - 1049ed261d2e643d - 1 --- d8754z - ;rport = 15500 ;received = 124.42. 4.203
From: " 19988888888 " < sip: 19988888888 @ 124.40 . 120.188 : 5060 >;tag = 203ba359
To: " 19988888888 " < sip: 19988888888 @ 124.40 . 120.188 : 5060 > ;tag= 0005 - 058 - 7d6dc90516ae2e21
Call - ID: Yzc4N2IwMzY5OWU4MTdkMzY0NWY4OWU3NjMzNmJiM2U.
CSeq: 4 REGISTER
Allow: INVITE,ACK,OPTIONS,BYE,CANCEL,REGISTER,INFO,UPDATE,PRACK,REFER,SUBSCRIBE,NOTIFY,MESSAGE
Contact: < sip: 124.40 . 120.188 : 5060 >
Content - Length:

（3） 设备在收到响应 200OK 信息后，从 rport 和 received 字段里获取 NAT 公网地址和端口，设备之后发 SIP 消息时会更改为路由器公网的 IP 和端口。如下列，Contact 头部携带变换成 124.42.4.203:15500，例如新发的 REGISTER 信息变为：

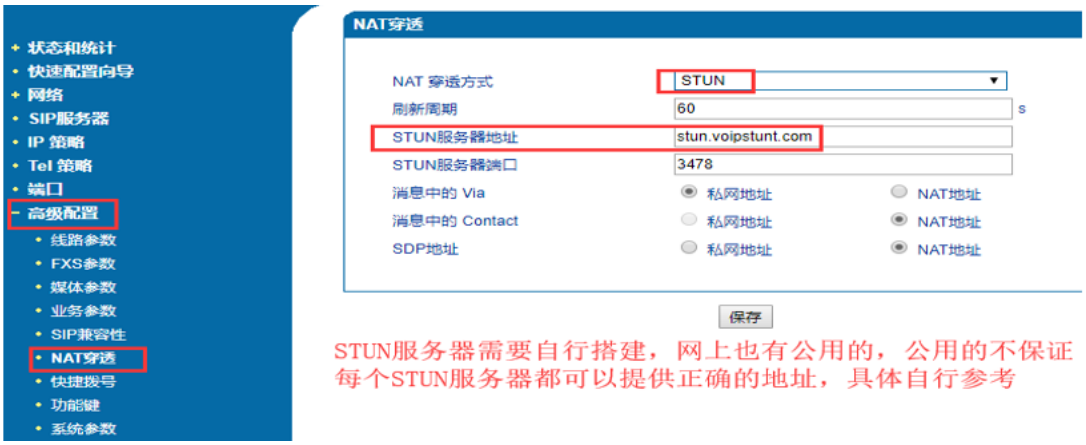
```
REGISTER sip: 124.40 . 120.188 : 5060  SIP / 2.0
Via: SIP / 2.0 / UDP  124.42 . 4.203 : 15500 ;branch = z9hG4bK - d8754z -
1049ed261d2e643d - 1 --- d8754z - ;rport
Max - Forwards:  70
Contact:  < sip: 19988888888 @ 124.42 . 4.203 :  15500 ;rinstance =7cd1c532e92fdb0e >
;expires =
To:  " 19988888888 " < sip: 19988888888 @ 124.40 . 120.188 : 5060 >
From:  " 19988888888 " < sip: 19988888888 @ 124.40 . 120.188 : 5060 >;tag = 203ba359
Call - ID: Yzc4N2IwMzY5OWU4MTdkMzY0NWY4OWU3NjMzNmJiM2U.
CSeq:  2  REGISTER
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, NOTIFY, MESSAGE, SUBSCRIBE, INFO
User - Agent: eyeBeam release 1105a stamp  56793
Content - Length:
```

这样 IPPBX 就会把 SIP 报文发往 NAT 公网地址和端口，实现 NAT 穿透。

2. STUN 穿透原理：

Simple Traversal of UDP over NATs，即 NAT 的 UDP 的简单穿越，是客户机-服务器的一种网络协议，由 RFC 3489 定义。该协议定义了一些消息格式，大体上分为 Request/Response。这个协议主要作用是用以在两个处于 NAT 路由器之后的主机之间建立 UDP 通信。帮助位于 NAT 后的客户端获取自己的公网地址以及 NAT 为这个客户端的本地端口所绑定的对外端口。

利用 STUN 技术实现 NAT 穿透，首先需要搭建一个 STUN server（也可以找免费的 STUN server），然后在设备上配置 STUNserver 地址即可。



STUN 实现穿透流程：

（1）开启 STUN 后，设备作为客户端，会自动用 SIP 端口和不同的 RTP 端口往 STUN 服务器发 STUN 探测消息；

（2）服务器收到后会在响应消息里携带设备所在网络的 NAT 地址和端口；

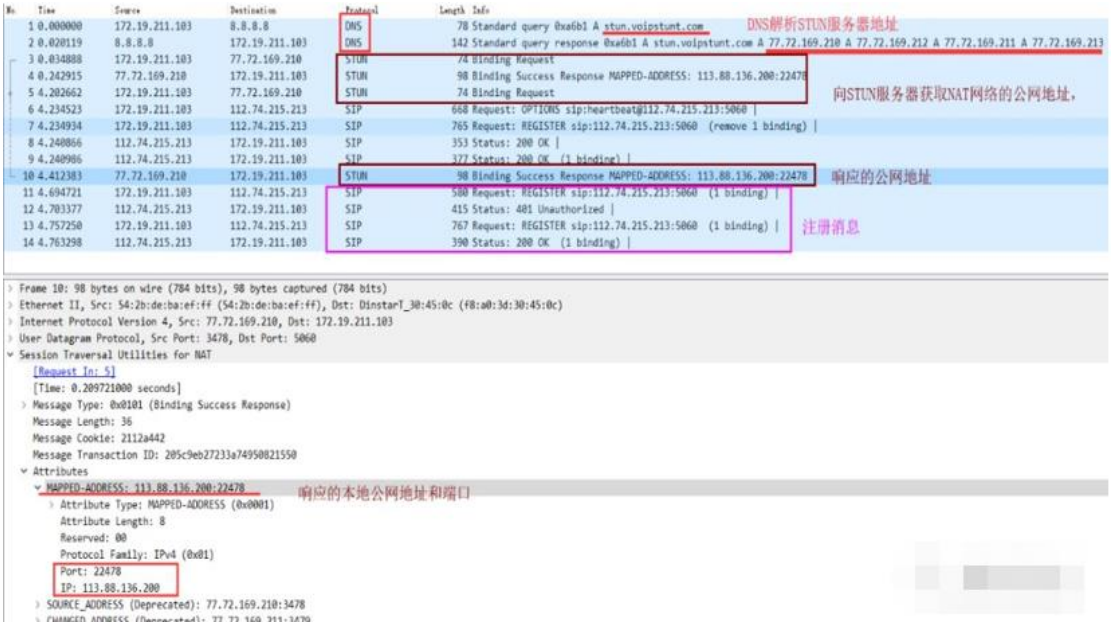
（3）路由器会记录保持对应的 NAT 地址表

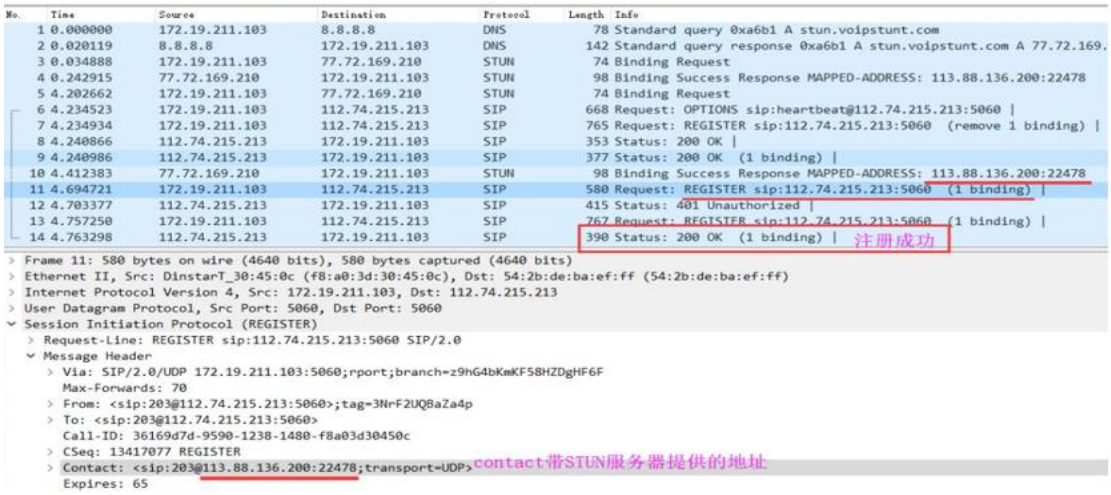
（4）设备收到 STUN 服务器响应消息后自动记录 NAT 公网 IP 和端口；

（5）设备发起的 SIP 报文里 contact 头字段和 SDP 字段会自动携带公网地址；

（6）设备会定时刷新 STUN 报文，用于 NAT 洞保持打开状态。

开启 STUN 报文注册消息如下：





3. 静态 NAT:

静态 NAT 在实际应用中使用比较少，因为使用静态 NAT 实现穿透时，路由器的公网 IP 必须是一个固定不变的地址。

启用静态 NAT，必须手动配置公网 IP，并且需要在路由器里添加端口映射，将设备的 SIP 端口和 RTP 端口映射到公网。设备发出去的 SIP 消息 contact 头部和 SDP 信息里携带配置的静态公网 IP 地址，从而实现 NAT 穿透。

