



BÁO CÁO THỰC HÀNH

Bài thực hành số 01: Bài tập cài đặt và tìm hiểu SIP

Môn học: Công nghệ truyền thông đa phương tiện

Lớp: NT536.O22.MMCL

Giảng Viên: Đỗ Thị Hương Lan

THÀNH VIÊN THỰC HIỆN (Nhóm 07):

| STT | Họ và tên | MSSV |
|-----|-----------------|----------|
| 1 | Lê Hoàng Khánh | 21522205 |
| 2 | Phan Văn Đô | 21520722 |
| 3 | Ngô Khánh Trình | 21522716 |

ĐÁNH GIÁ KHÁC:

| | |
|---|----------|
| Tổng thời gian thực hiện | 1 tuần |
| Ý kiến (nếu có) + Khó khăn + Đề xuất, kiến nghị | Không có |

MỤC LỤC

| | | |
|----|--|----|
| A. | BÁO CÁO CHI TIẾT | 3 |
| 1. | Thiết lập mô hình Tổng đài thoại..... | 3 |
| a. | Cài đặt SIP Server với Asterisk FreePBX | 3 |
| b. | Thiết lập các số nội bộ (Extentions). | 5 |
| c. | Thiết lập SIP Phone. | 7 |
| 2. | Thực hiện tạo tác phát sinh traffic và capture. | 12 |
| a. | Đăng ký SIP Phone với Server. | 12 |
| b. | Thực hiện gọi thoại. | 12 |
| 3. | Phân tích các gói tin đã thu thập được. | 13 |
| a. | Đăng ký SIP Phone với Server. | 13 |
| b. | Gọi thoại. | 15 |
| B. | TÀI LIỆU THAM KHẢO | 18 |

A. BÁO CÁO CHI TIẾT

1. Thiết lập mô hình Tổng đài thoại.

a. Cài đặt SIP Server với Asterisk FreePBX

Tiến hành cài đặt Asterisk FreePBX, sau khi cài đặt thành công và đăng nhập vào hệ thống với user root và mật khẩu đã đặt ở bước cài đặt. Ta có thể thấy FreePBX Server đã khởi động thành công. Sử dụng IP của server truy cập vào WebUI thông qua trình duyệt.

```

Sangoma Linux 7 (Core) (x86_64)
Kernel version 3.10.0-1127.19.1.el7.x86_64

freepbx login: root
Password:
Last login: Fri Mar 22 15:50:59 on tty1

FreePBX

NOTICE! You have 4 notifications! Please log into the UI to see them!
Current Network Configuration
+-----+-----+-----+
| Interface | MAC Address | IP Addresses |
+-----+-----+-----+
| eth0      | 52:54:00:E4:CE:2F | 192.168.122.168 |
|           |               | fe80::5054:ff:fee4:ce2f |
+-----+-----+-----+

Please note most tasks should be handled through the GUI.
You can access the GUI by typing one of the above IPs in to your web browser.
For support please visit:
  http://www.freepbx.org/support-and-professional-services

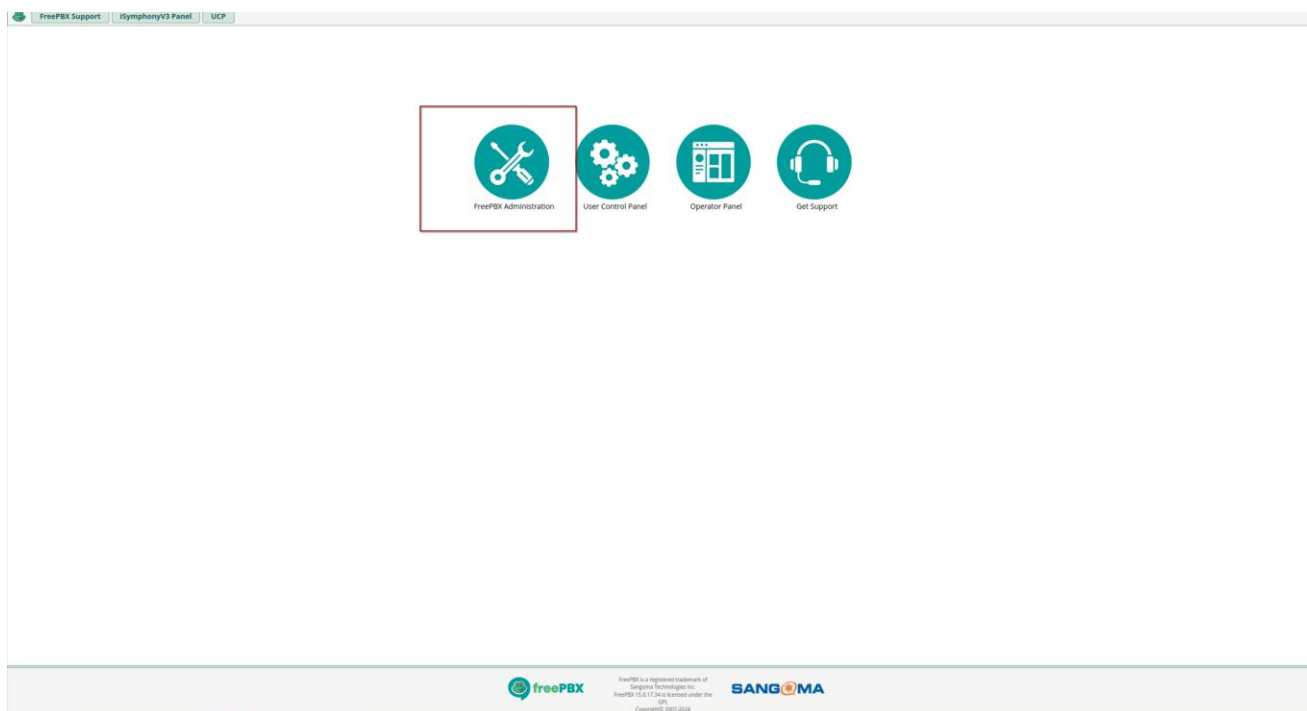
-----
! This machine is not activated. Activating your system ensures that !
! your machine is eligible for support and that it has the ability to !
! install Commercial Modules. !
! !
! If you already have a Deployment ID for this machine, simply run: !
!   fwconsole sysadmin activate deploymentid !
! !
! to assign that Deployment ID to this system. If this system is new, !
! please go to Activation (which is on the System Admin page in the !
! Web UI) and create a new Deployment there. !
-----

[root@freepbx ~]#
    
```

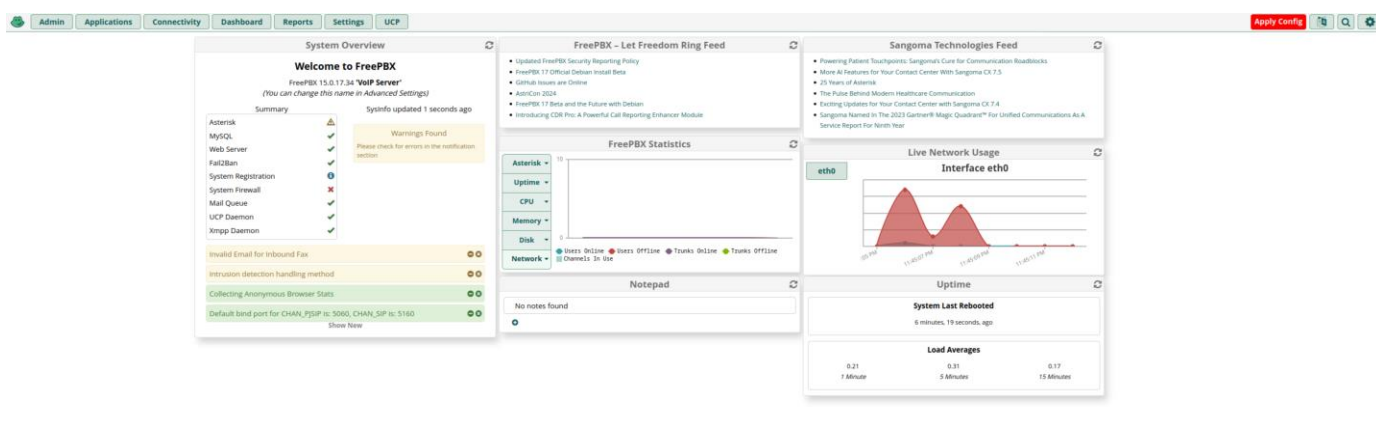
Bài thực hành số 01: Bài tập cài đặt và tìm hiểu SIP

4

Truy cập vào WebUI của FreePBX thông qua địa chỉ IP ở trên.



Chọn FreePBX Administration sau đó sử dụng tài khoản mật khẩu đã thiết lập. Sau khi đăng nhập sẽ có được giao diện quản lý của FreePBX.

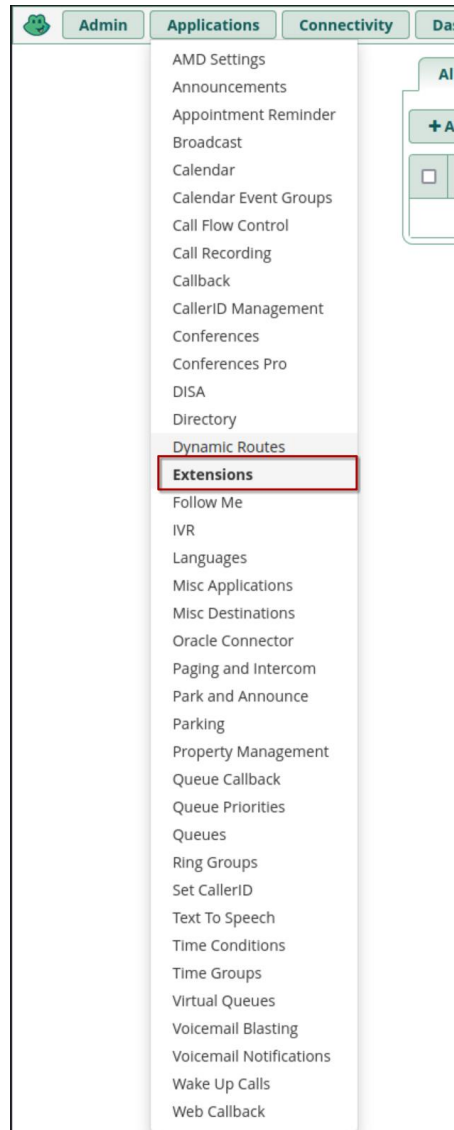


b. Thiết lập các số nội bộ (Extensions).

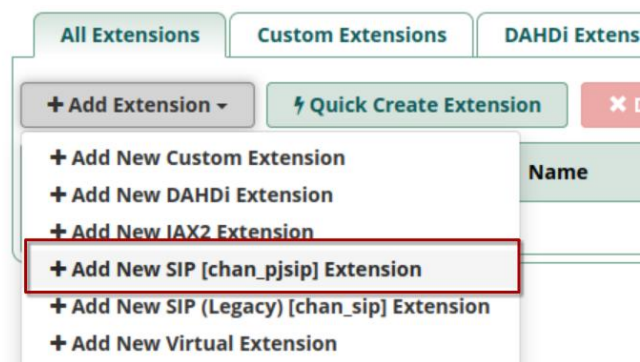
Cho kịch bản các số nội bộ như sau.

- Phòng Giám Đốc: Ext 1071 (SIP) với mật khẩu là 123407
- Phòng Nhân Sự: Ext 1073 (SIP) với mật khẩu là 123407

Truy cập vào Applications -> Extensions.



Chọn Add Extensions -> Add New SIP Extensions.



Điền thông tin như kịch bản ở trên.

- User Extensions: 1071
- Display Name: PhongGiamDoc
- Secret: 123407

Sau đó Submit.

Add PJSIP Extension 1071

General Voicemail Find Me/Follow Me Advanced Pin Sets Other

→ Add Extension

This device uses PJSIP technology listening on Port 5060 (UDP)

User Extension 1071

Display Name PhongGiamDoc

Outbound CID

Emergency CID

Secret 123407
Really Weak

→ Language

Language Code Default

→ User Manager Settings

Select User Directory: PBX Internal Directory

Link to a Default User: Create New User

Username ☐ Use Custom Username

Password For New User

Groups

Tương tự với Phòng Nhân Sự. Sau khi tạo 2 Extensions trên giao diện sẽ như sau.

| All Extensions Custom Extensions DAHDI Extensions IAX2 Extensions SIP [chan_pjsip] Extensions SIP (Legacy) [chan_sip] Extensions Virtual Extensions | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|
| + Add Extension Quick Create Extension Delete Search | | | | | | | | | | |
| | Extension | Name | CW | DND | FM/FM | CF | CFB | CFU | Type | Actions |
| <input type="checkbox"/> | 1071 | PhongGiamDoc | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | pjsip | <input type="button" value="edit"/> <input type="button" value="delete"/> |
| <input type="checkbox"/> | 1073 | PhongNhanSu | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | pjsip | <input type="button" value="edit"/> <input type="button" value="delete"/> |

Showing 1 to 2 of 2 rows

Để hoàn tất thiết lập chọn Apply Config.

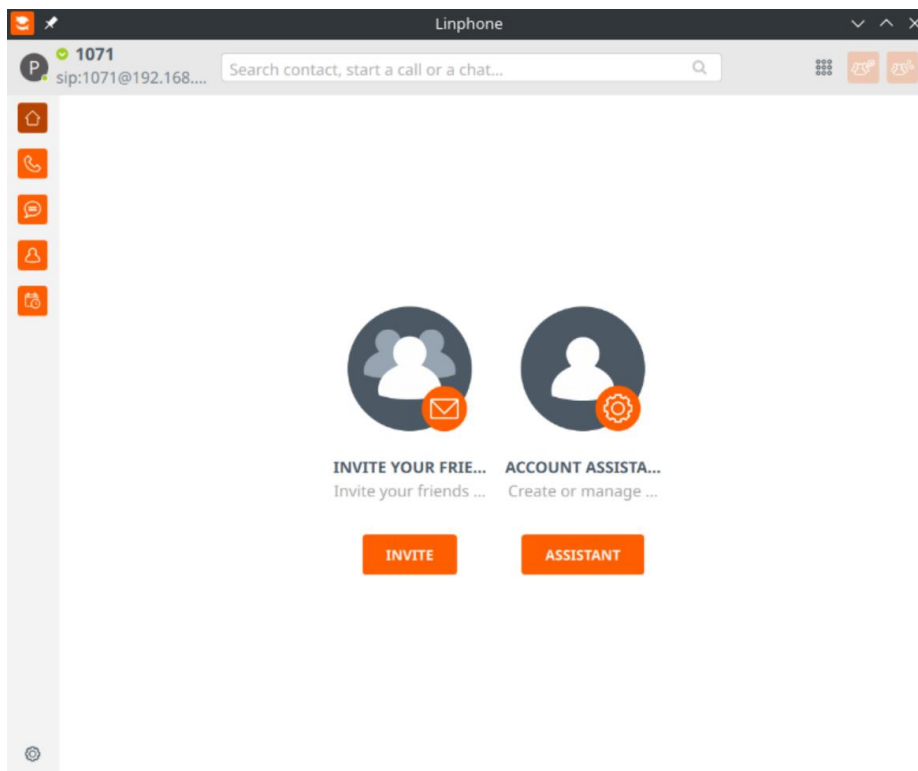


c. Thiết lập SIP Phone.

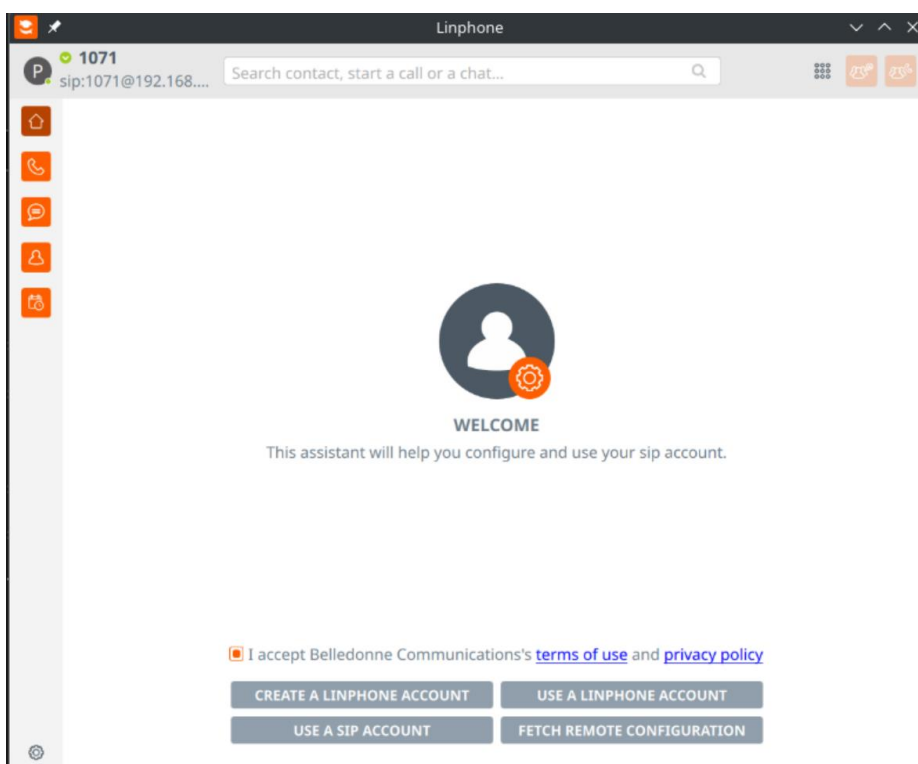
Với kịch bản như sau. Phần mềm Zoiper5 sẽ đăng nhập tài khoản của Phòng Nhân Sự, phần mềm Linphone sẽ đăng nhập tài khoản của Phòng Giám Đốc.

- Linphone.

Chọn Account Assitant.



Chọn Use A SIP Account.

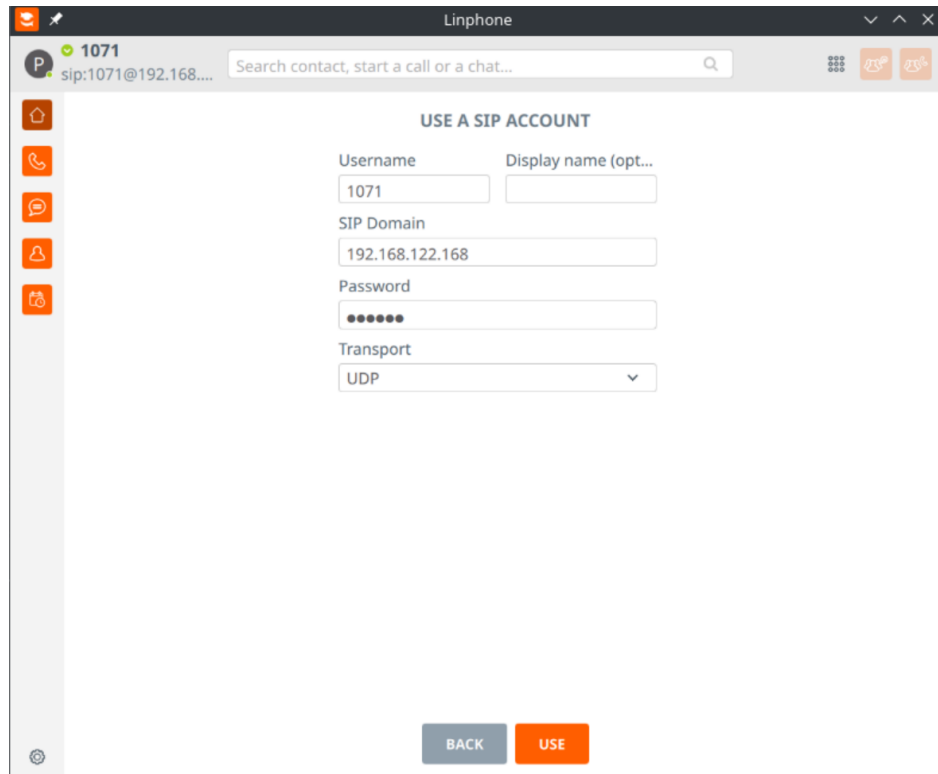


Username: 1071

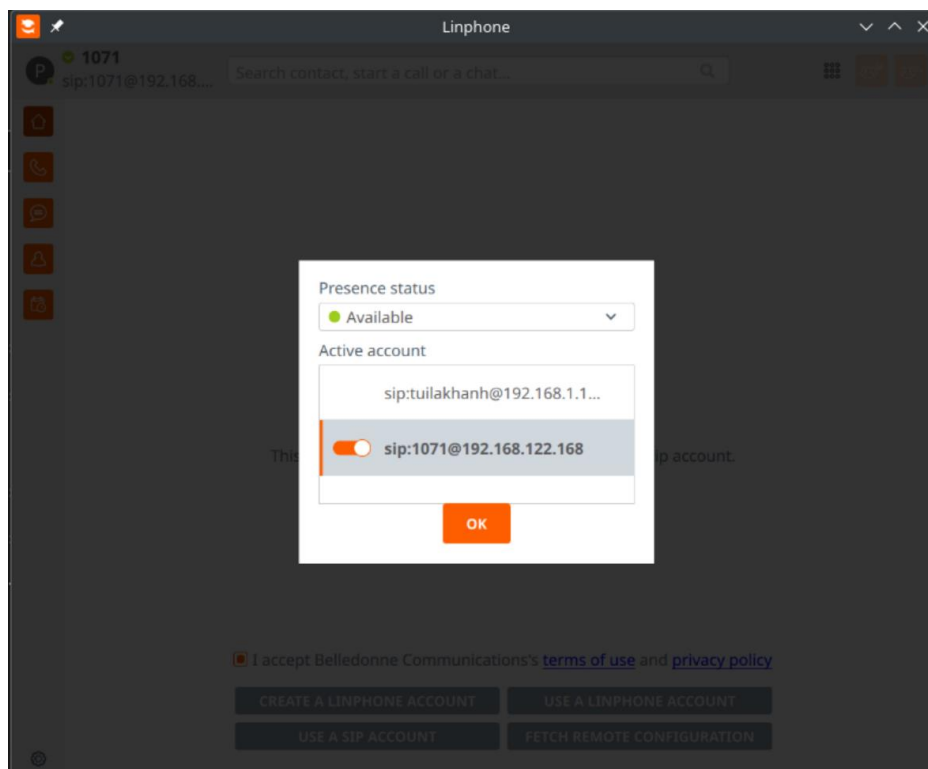
SIP Domain: 192.168.122.168

Password: 123407

Transport: UDP



Sau khi thêm tài khoản và kiểm tra kết nối thành công. Giao diện sẽ hiện thị chấm xanh và sẵn sàng để gọi và nhận cuộc gọi.



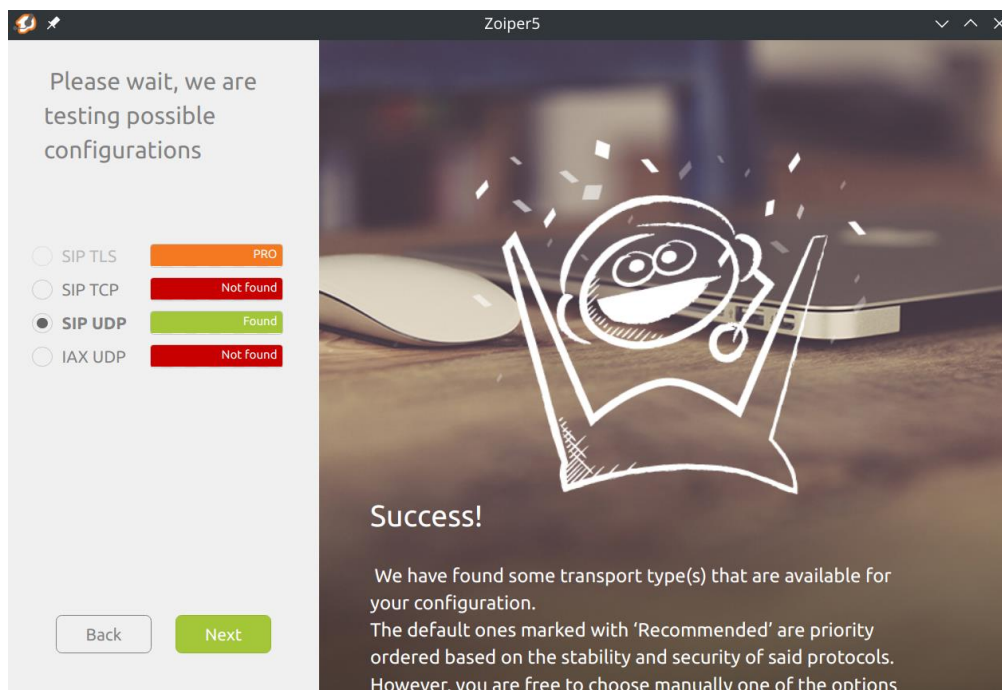
- Zoiper5

Username: 1073@192.168.122.168

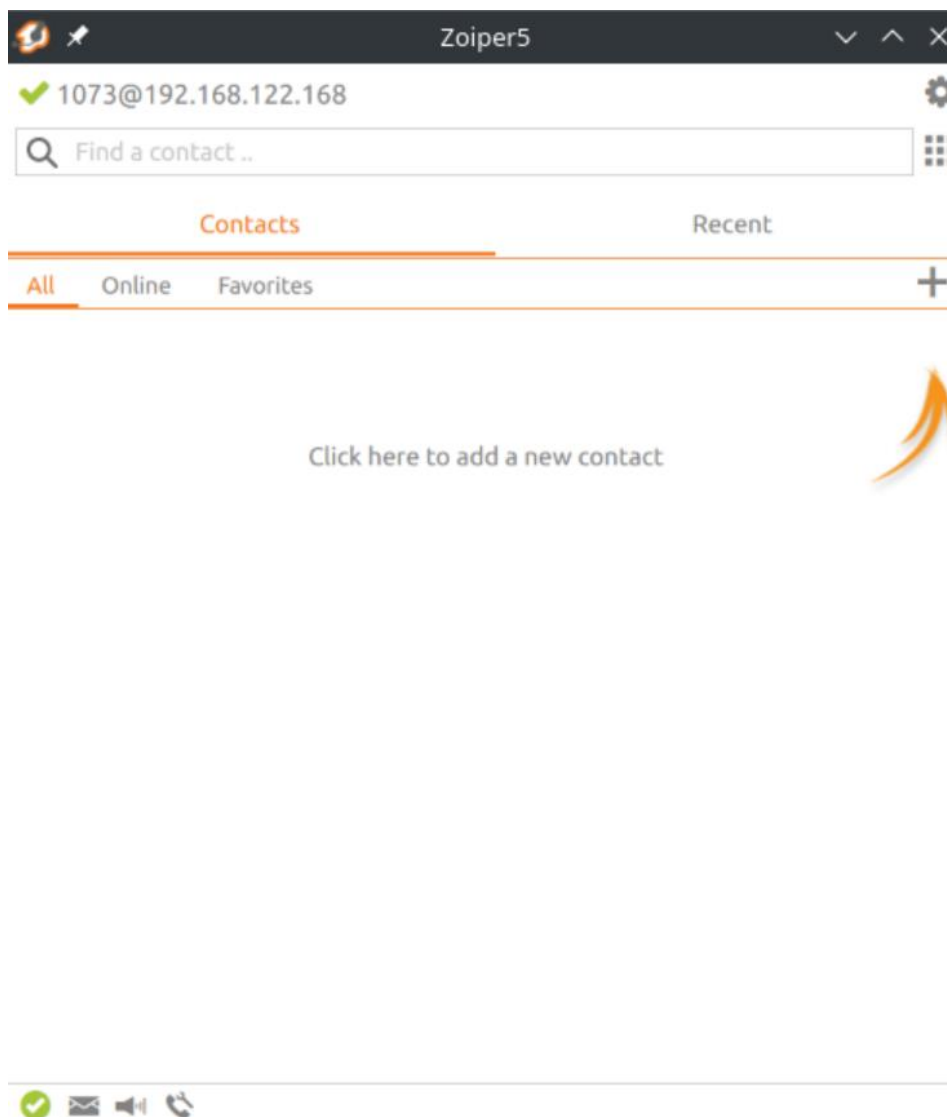
Password: 123407



Chọn Login, Zoiper sẽ kiểm tra và kết nối đến Server nếu thành công có thể Next được.



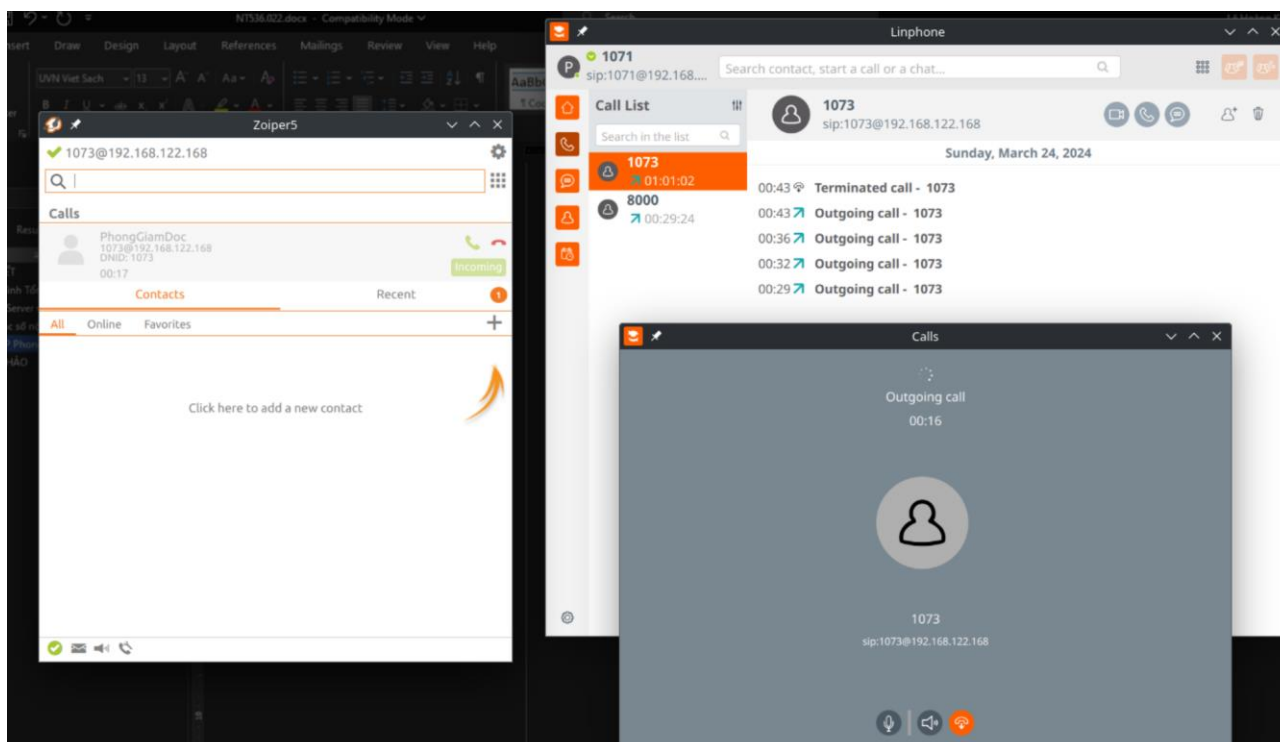
Giao diện của Zoiper5 sau khi thêm và thiết lập kết nối thành công.



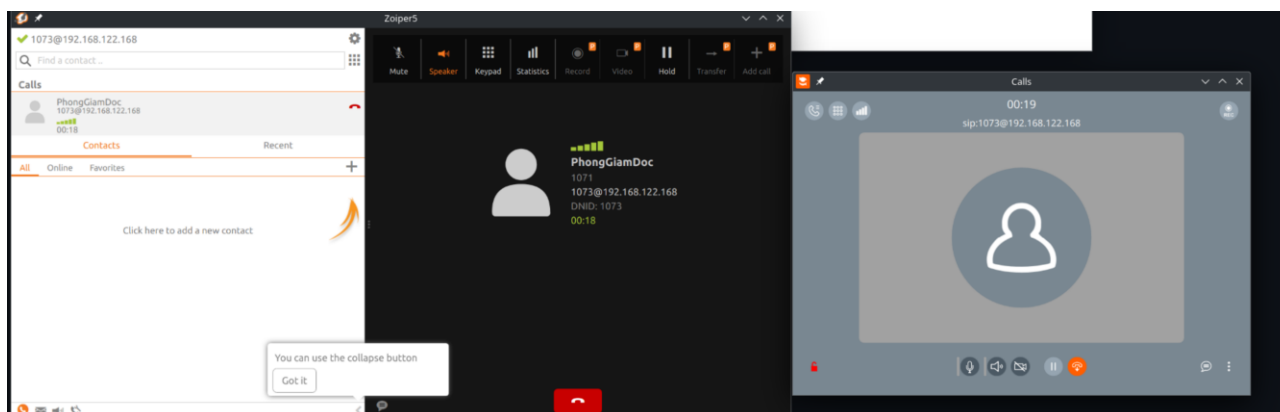
Bài thực hành số 01: Bài tập cài đặt và tìm hiểu SIP

11

Tiến hành quay số từ Phòng Giám Đốc đến Phòng Nhân Sự, có thể thấy Phòng Nhân Sự đã đổ chuông.



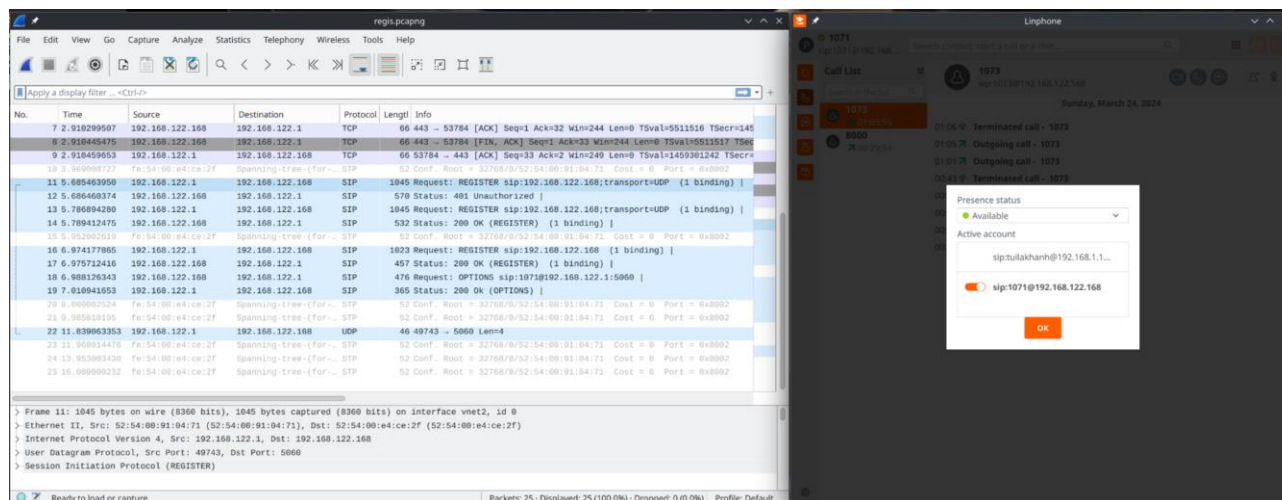
Có thể trả lời cuộc và trò chuyện giữa 2 số nội bộ.



2. Thực hiện tạo tác phát sinh traffic và capture.

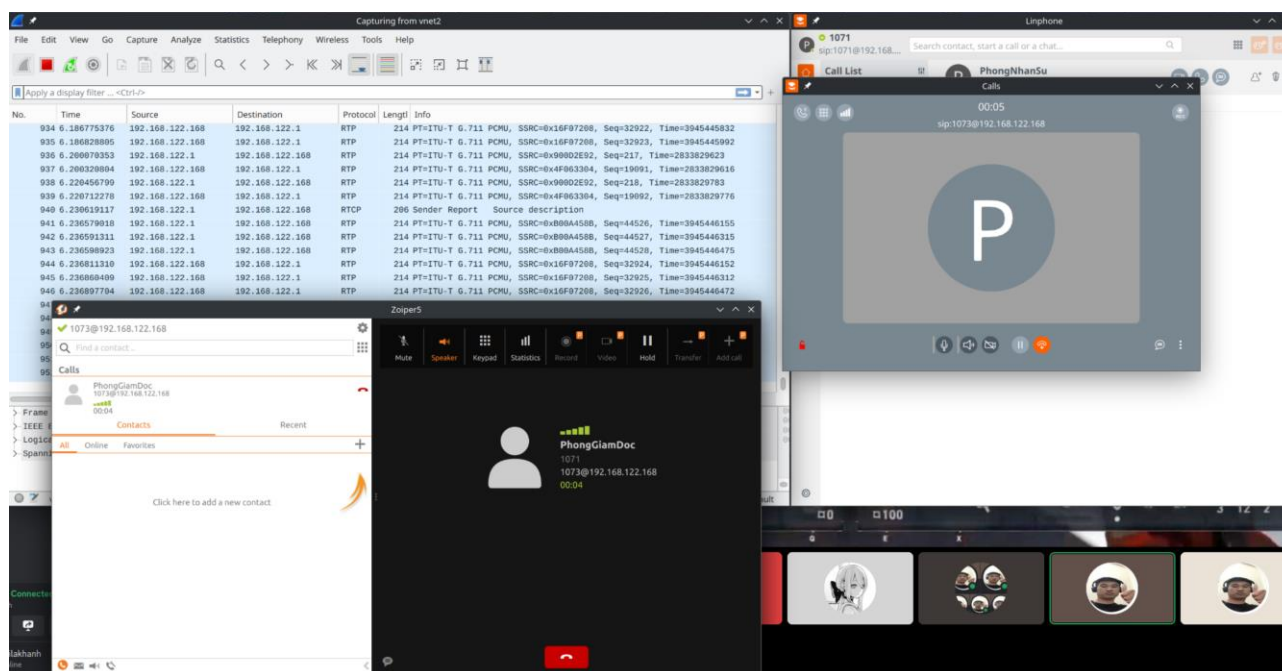
a. Đăng ký SIP Phone với Server.

Sử dụng Linphone thực hiện Đăng ký SIP Phone với SIP Server và Capture lại toàn bộ traffic thông qua Wireshark.



b. Thực hiện gọi thoại.

Thực hiện gọi thoại giữa 2 SIP Phone sau đó cúp máy và Capture lại toàn bộ traffic thông qua Wireshark.



3. Phân tích các gói tin đã thu thập được.

a. Đăng ký SIP Phone với Server.

| | | | | | |
|----|--------------|-------------------|------------------------|---------|---|
| 1 | 0.000000000 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 2 | 0.008353568 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 747 Request: REGISTER sip:192.168.122.168 (1 binding) |
| 3 | 0.028371834 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 508 Status: 401 Unauthorized |
| 4 | 1.985991597 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 5 | 2.910119735 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | TLSv1.2 | 97 Encrypted Alert |
| 6 | 2.910136908 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | TCP | 66 53784 → 443 [FIN, ACK] Seq=32 Ack=1 Win=249 Len=0 TSval=1459301242 TSecr=5506516 |
| 7 | 2.910299507 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | TCP | 66 443 → 53784 [ACK] Seq=1 Ack=32 Win=244 Len=0 TSval=5511516 TSecr=1459301242 |
| 8 | 2.910445475 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | TCP | 66 443 → 53784 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=33 Win=244 Len=0 TSval=5511517 TSecr=1459301242 |
| 9 | 2.910459653 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | TCP | 66 53784 → 443 [ACK] Seq=33 Ack=2 Win=249 Len=0 TSval=1459301242 TSecr=5511517 |
| 10 | 3.969000727 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 11 | 5.685463950 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 1045 Request: REGISTER sip:192.168.122.168;transport=UDP (1 binding) |
| 12 | 5.686460374 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 570 Status: 401 Unauthorized |
| 13 | 5.786894280 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 1045 Request: REGISTER sip:192.168.122.168;transport=UDP (1 binding) |
| 14 | 5.789412475 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 532 Status: 200 OK (REGISTER) (1 binding) |
| 15 | 5.952002619 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 16 | 6.974177865 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 1023 Request: REGISTER sip:192.168.122.168 (1 binding) |
| 17 | 6.975712416 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 457 Status: 200 OK (REGISTER) (1 binding) |
| 18 | 6.988126343 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 476 Request: OPTIONS sip:1071@192.168.122.1:5060 |
| 19 | 7.010941653 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 365 Status: 200 OK (OPTIONS) |
| 20 | 8.000002524 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 21 | 9.985010195 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 22 | 11.839063353 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | UDP | 46 49743 → 5060 Len=4 |
| 23 | 11.968014476 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 24 | 13.953003438 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 25 | 16.000000232 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |

Ở bước này sẽ có các loại thông điệp sau:

- Request: REGISTER
- STATUS: 200 Ok (REGISTER)
- STATUS: 401 Unauthorized
- Request: OPTIONS
- STATUS: 200 Ok (OPTIONS)

| | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----|--|
| 11 5.685463950 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 1045 Request: REGISTER sip:192.168.122.168;transport=UDP (1 binding) |
| 12 5.686460374 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 570 Status: 401 Unauthorized |
| 13 5.786894280 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 1045 Request: REGISTER sip:192.168.122.168;transport=UDP (1 binding) |
| 14 5.789412475 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 532 Status: 200 OK (REGISTER) (1 binding) |

Quy trình thiết lập kết nối đến SIP Server

• Bước 1: Gửi yêu cầu REGISTER

Máy khách SIP (như điện thoại mềm) khởi tạo quá trình bằng cách gửi gói yêu cầu REGISTER đến máy chủ SIP (thường được gọi là bộ ghi danh).

Gói tin này bao gồm một số yếu tố chính:

- Method: REGISTER - Xác định hành động mà máy khách muốn thực hiện (đăng ký).
- To Header: Chứa địa chỉ SIP của Client (ở đây là địa chỉ SIP của Server).
- From Header: Cũng chứa địa chỉ SIP của Client (ở đây là địa chỉ SIP của máy thực hiện kết nối).
- Contact Header: Xác định Direct Route để gửi các yêu cầu trong tương lai đến Client yêu cầu. Trường này chỉ định tên miền hoặc địa chỉ IP của Client và loại protocol truyền tải.
- Authorization Header (Tùy chọn): Nếu máy chủ yêu cầu xác thực, tiêu đề này sẽ chứa thông tin đăng nhập cho máy khách (tên người dùng và mật khẩu).
- Expires Header (Tùy chọn): Xác định thời gian máy khách muốn đăng ký. Nếu không có, máy chủ sẽ sử dụng giá trị mặc định.

• Bước 2: Xác thực (nếu cần)

Nếu máy chủ SIP yêu cầu xác thực, nó sẽ phản hồi bằng một thử thách (thường là phản hồi 401 Unauthorized).

Máy khách sau đó sẽ gửi lại yêu cầu REGISTER với tiêu đề Authorization chứa tên người dùng và mật khẩu được tính toán dựa trên thử thách.

• Bước 3: Phản hồi đăng ký

Khi đăng ký thành công, máy chủ SIP sẽ gửi phản hồi 200 OK đến máy khách.

b. Gọi thoại.

| | | | | | |
|----|-------------|-------------------|------------------------|-----------|--|
| 1 | 0.000000000 | fe:54:00:e4:ce:2f | Spanning-tree-(for-... | SIP | 52 Conf. Root = 32768/0/52:54:00:91:04:71 Cost = 0 Port = 0x8002 |
| 2 | 0.179154630 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP/SDP | 1071 Request: INVITE sip:1071@192.168.122.168;transport=UDP |
| 3 | 0.180942775 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 556 Status: 401 Unauthorized |
| 4 | 0.181320686 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 401 Request: ACK sip:1071@192.168.122.168;transport=UDP |
| 5 | 0.281600471 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP/SDP | 1371 Request: INVITE sip:1071@192.168.122.168;transport=UDP |
| 6 | 0.283290769 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 364 Status: 100 Trying |
| 7 | 0.304598071 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 617 Status: 180 Ringing |
| 8 | 0.311620607 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP/SDP | 1138 Request: INVITE sip:1071@192.168.122.1:5060 |
| 9 | 0.327612712 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 370 Status: 100 Trying |
| 10 | 0.498710877 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP | 533 Status: 180 Ringing |
| 11 | 0.500865758 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 617 Status: 180 Ringing |
| 12 | 1.172616037 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP/SDP | 997 Status: 200 OK (INVITE) |
| 13 | 1.687306379 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTCP | 122 Receiver Report Source description |
| 14 | 1.687342068 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | ICMP | 150 Destination unreachable (Port unreachable) |
| 15 | 1.771836757 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | SIP/SDP | 973 Status: 200 Ok (INVITE) |
| 16 | 1.773199010 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP | 453 Request: ACK sip:1071@192.168.122.1:5060 |
| 17 | 1.773731061 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | SIP/SDP | 997 Status: 200 OK (INVITE) |
| 18 | 1.783108643 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | STUN | 62 Binding Request |
| 19 | 1.783127151 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | STUN | 62 Binding Request |
| 20 | 1.784779315 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | STUN | 74 Binding Success Response MAPPED-ADDRESS: 192.168.122.1:55016 |
| 21 | 1.784843220 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | CLASSI... | 66 Message: Binding Request |
| 22 | 1.784894274 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | STUN | 74 Binding Success Response MAPPED-ADDRESS: 192.168.122.1:33953 |
| 23 | 1.784930102 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | UDP | 66 12798 -- 33953 Len=24 |
| 24 | 1.786119219 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 55 PT=Unassigned, SSRC=0xB00A458B, Seq=44309, Time=3945411595 |
| 25 | 1.800568671 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTCP | 122 Receiver Report Source description |
| 26 | 1.800617909 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | ICMP | 150 Destination unreachable (Port unreachable) |
| 27 | 1.829973366 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | STUN | 62 Binding Request |
| 28 | 1.830006261 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | STUN | 62 Binding Request |
| 29 | 1.830278223 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | STUN | 74 Binding Success Response MAPPED-ADDRESS: 192.168.122.1:55016 |
| 30 | 1.830333677 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | CLASSI... | 66 Message: Binding Request |
| 31 | 1.830406312 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | STUN | 74 Binding Success Response MAPPED-ADDRESS: 192.168.122.1:33953 |
| 32 | 1.830447239 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | UDP | 66 12798 -- 33953 Len=24 |
| 33 | 1.859766657 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x900D2E92, Seq=0, Time=2833794903 |
| 34 | 1.860095191 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x4F063304, Seq=18874, Time=2833794896 |
| 35 | 1.880283357 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x900D2E92, Seq=1, Time=2833795063 |
| 36 | 1.880591357 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x4F063304, Seq=18875, Time=2833795056 |
| 37 | 1.896583672 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0xB00A458B, Seq=44310, Time=3945411595, Mark |
| 38 | 1.896937627 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x16F07208, Seq=32708, Time=3945411592 |
| 39 | 1.899829822 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x900D2E92, Seq=2, Time=2833795223 |
| 40 | 1.900094032 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x4F063304, Seq=18876, Time=2833795216 |
| 41 | 1.920428166 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x900D2E92, Seq=3, Time=2833795383 |
| 42 | 1.920726039 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x4F063304, Seq=18877, Time=2833795376 |
| 43 | 1.939938733 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x900D2E92, Seq=4, Time=2833795543 |
| 44 | 1.940352054 | 192.168.122.168 | 192.168.122.1 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0x4F063304, Seq=18878, Time=2833795536 |
| 45 | 1.946589993 | 192.168.122.1 | 192.168.122.168 | RTP | 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0xB00A458B, Seq=44311, Time=3945411755 |

Ở bước này sẽ có các loại thông điệp sau:

- Request: INVITE
- STATUS: 401 Unauthorized
- Request: ACK
- Status: 100 Trying
- Status: 180 Ringing
- Status: 200 Ok (INVITE)
- Request: BYE
- Status: 200 OK (BYE)

Protocol RTP: Để chuyển nội dung hội thoại realtime.

Protocol STUN

- **Bước 1:** Phòng Nhân Sự: bắt đầu cuộc gọi:

Packet: SIP hoặc phần mềm SIP của Phòng Nhân Sự gửi một gói INVITE đến máy chủ SIP. Gói này chứa thông tin về cuộc gọi, bao gồm:

- Địa chỉ SIP của Người gọi A (từ)
- Địa chỉ SIP của Người gọi B (đến)
- Session Description Protocol(SDP), mô tả các khả năng media (codec, port) cho cuộc gọi.

- **Bước 2:** SIP Server xử lý (INVITE):

Request ACK: Để thông báo rằng đã nhận được gói tin INVITE

Status: 401 Unauthorized (nếu áp dụng): Nếu Phòng Nhân Sự chưa xác thực, máy chủ có thể phản hồi với mã trạng thái 401 Unauthorized, yêu cầu thông tin đăng nhập. SoftPhone của Phòng Nhân Sự sau đó sẽ cung cấp tên người dùng và mật khẩu.

Xác thực và Cho phép: Máy chủ SIP xác thực Phòng Nhân Sự bằng cách sử dụng thông tin đăng nhập được cung cấp và kiểm tra xem họ có quyền thực hiện cuộc gọi hay không. Nếu thành công, nó sẽ được tiếp tục.

Route Lookup: Máy chủ SIP tham khảo bảng định tuyến của nó để xác định cách liên lạc với Phòng Giám Đốc.

- **Bước 3:** Tìm kiếm Phòng Giám Đốc (nếu cần thiết):

Nếu Phòng Giám Đốc không nằm trên cùng một máy chủ SIP hoặc mạng, máy chủ SIP ban đầu sẽ chuyển tiếp gói INVITE đến các máy chủ SIP khác dựa trên thông tin định tuyến.

Mỗi máy chủ trên đường đi có thể thực hiện các tính toán định tuyến bổ sung cho đến khi xác định được máy chủ lưu trữ Phòng Giám Đốc.

- **Bước 4:** Gửi INVITE đến Phòng Giám Đốc:

Máy chủ SIP chịu trách nhiệm cho Phòng Giám Đốc nhận được gói INVITE.

- **Bước 5:** Phòng Giám Đốc nhận thông báo cuộc gọi đến:

SoftPhone SIP của Phòng Giám Đốc nhận được thông báo cuộc gọi đến, thường hiển thị tên hoặc số của Phòng Nhân Sự.

- **Bước 6:** Máy chủ SIP trung gian thiết lập cuộc gọi:

Status: 100 Trying: Máy chủ SIP gửi lại mã trạng thái 100 Trying cho Người gọi A, cho biết cuộc gọi đang được thực hiện.

Status: 180 Ringing: Sau đó, máy chủ SIP gửi mã trạng thái 180 Ringing Phòng Giám Đốc, mô phỏng âm thanh đổ chuông trên thiết bị của họ.

- **Bước 7:** Điện thoại của Phòng Giám Đốc đổ chuông:

SoftPhone SIP của Phòng Giám Đốc bắt đầu đổ chuông, thông báo cho họ về cuộc gọi đến.

- **Bước 8:** Trả lời cuộc gọi (Nhận ACK):

Phòng Giám Đốc trả lời cuộc gọi, máy chủ SIP gửi mã trạng thái 200 OK (INVITE) cho cả hai người gọi, xác nhận cuộc gọi được thiết lập.

- **Bước 9:** Thiết lập luồng media (Giao thức RTP):

Bây giờ, việc tiếp theo chuyển sang việc thiết lập luồng âm realtime để thực hiện cuộc gọi.

Dữ liệu SDP được trao đổi trước đó trong các gói INVITE chỉ định các ports media và codec sẽ được sử dụng.

Cả 2 người gọi sẽ thiết lập RTP sessions để trao đổi dữ liệu audio. STUN được sử dụng cho NAT nếu cần thiết.

- **Bước 10:** Trò chuyện:

Luồng âm thanh được thiết lập và cuộc truyện được bắt đầu.

- **Bước 11:** Chấm dứt cuộc gọi:

Khi một trong hai người gọi cúp máy, thiết bị của họ sẽ gửi một gói Request: BYE đến máy chủ SIP.

Máy chủ SIP chuyển tiếp gói BYE đến thiết bị của người gọi kia.

Máy chủ SIP dọn dẹp phiên gọi và các tài nguyên liên quan.

B. TÀI LIỆU THAM KHẢO