



TỔNG QUAN VỀ VOIP

CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN

ThS. Đỗ Thị Hương Lan

Nội dung chi tiết

- **Giới thiệu về VoIP**
- Các hoạt động cơ bản
- Các giao thức hỗ trợ VoIP
- VOIP Dialplan

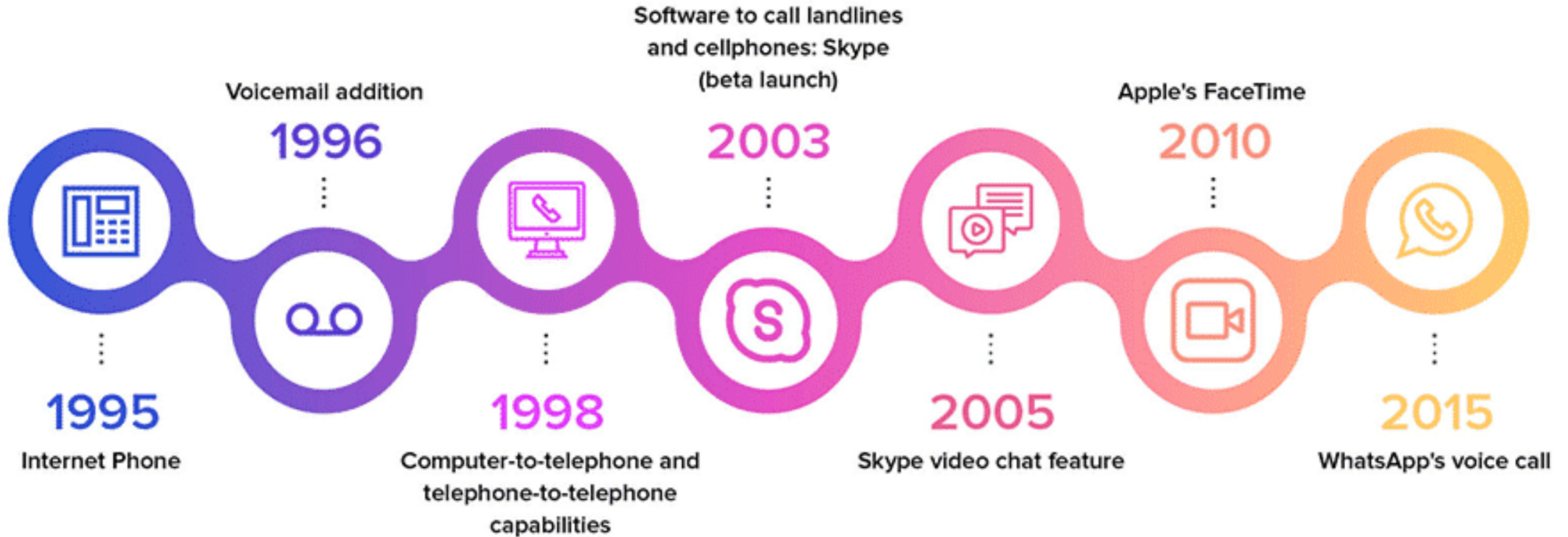
Định nghĩa về VoIP

- **VoIP** là công nghệ truyền/nhận các **dữ liệu thoại** (**Voice** - âm thanh) với thời gian thực bằng giao thức **IP** (**Internet Protocol**)
- Là việc thực hiện các cuộc gọi thoại qua Internet
- Ví dụ:
 - Facebook Messenger, Skype, FaceTime, Zoom, Zalo v.v...

VOIP
Voice Over Internet Protocol



Lịch sử phát triển của VOIP



“VOI SỮA” VOIP 178

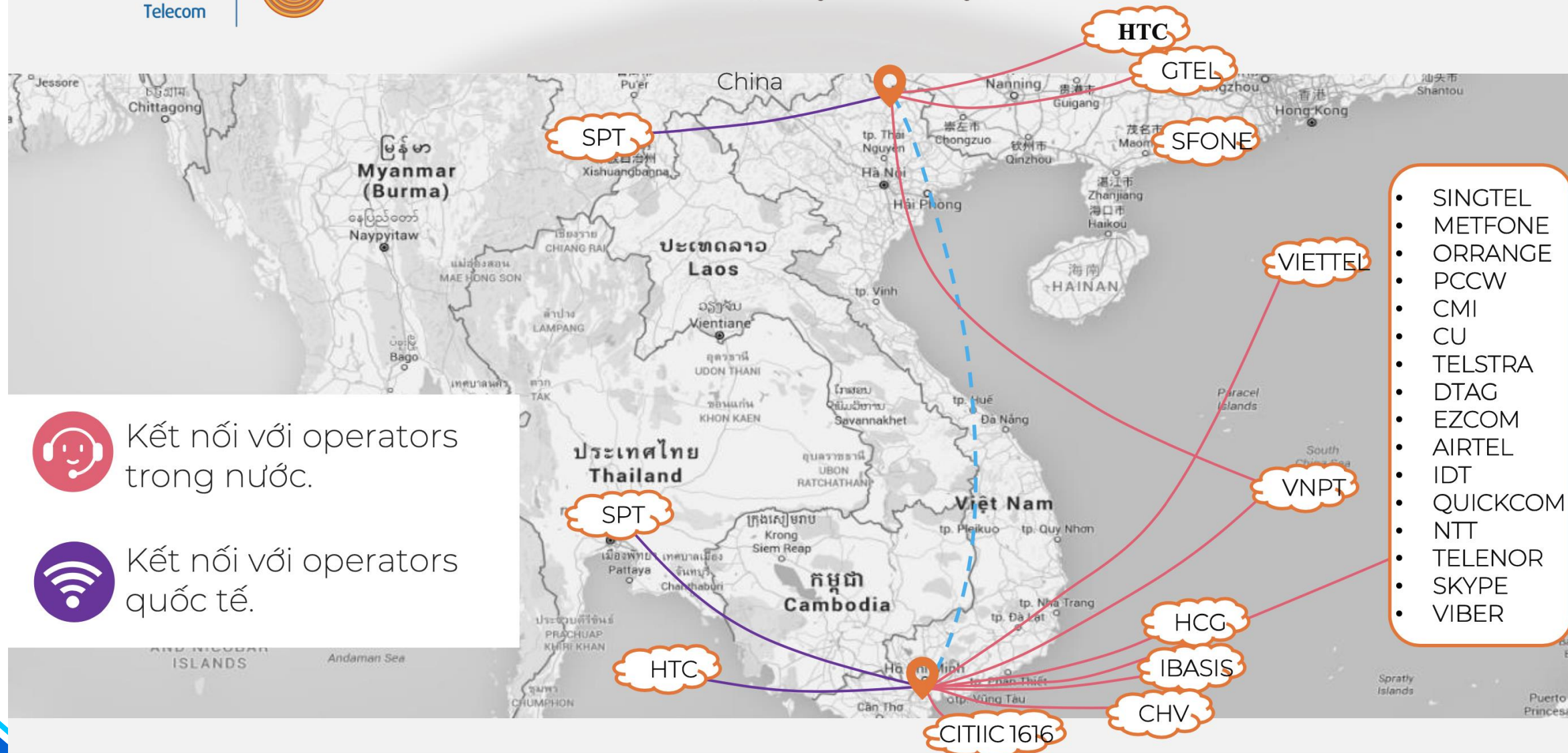
VÀ CHUYỆN KHỞI TẠO
THỰC TẠI MỚI CỦA
NGÀNH VIỄN THÔNG VIỆT NAM



VOIP tại Việt Nam



KIẾN TRÚC | DỊCH VỤ VOIP



Các dịch vụ/tiện ích của VOIP

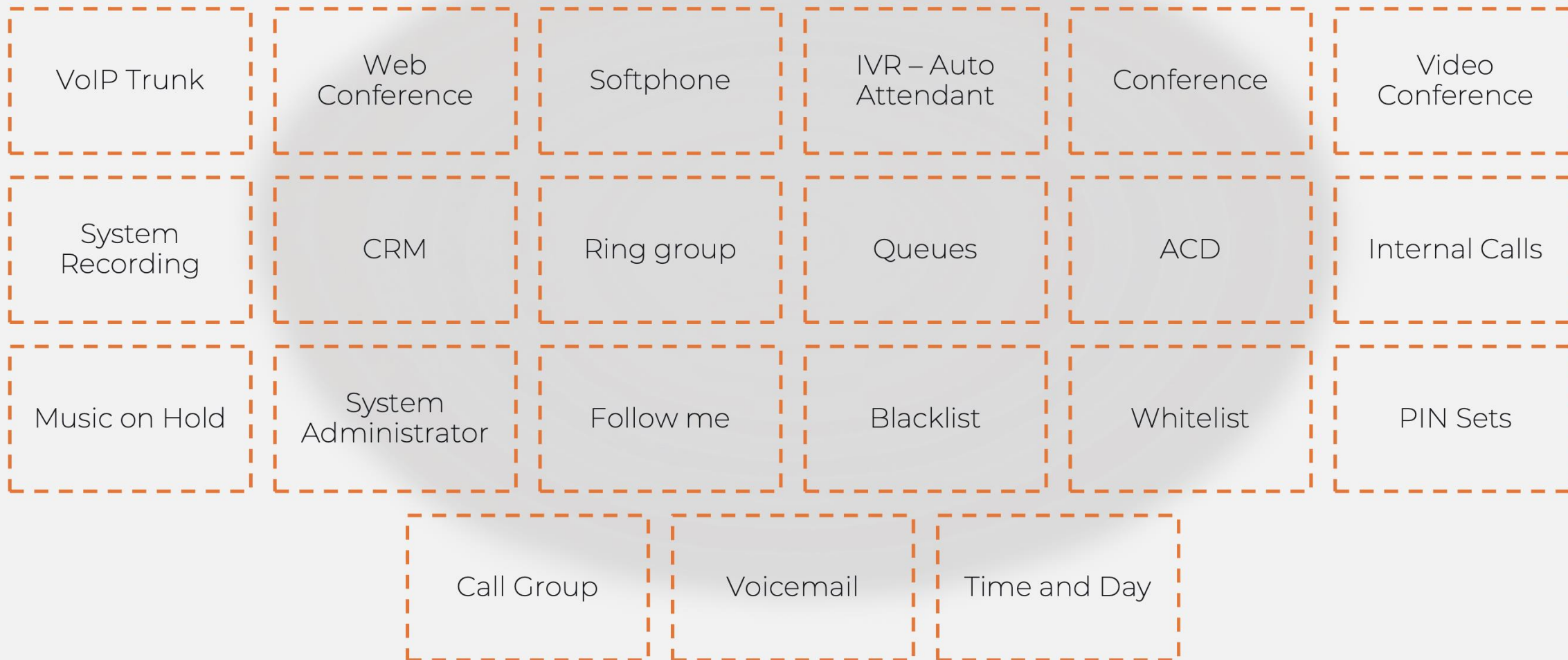
- **Cuộc gọi thoại qua Internet**
- **Tin nhắn thoại (Voice Mail)**
- **Tin nhắn văn bản**
- **Cuộc gọi video (Video Call)**
- **Họp/Hội nghị trực tuyến**
- **Chuyển tiếp cuộc gọi**
- **Ghi âm cuộc gọi**
- **IVR (Tương tác thoại tự động)**
- ...

Các dịch vụ/tiện ích của VOIP



KIẾN TRÚC | DỊCH VỤ VOIP

CHỨC NĂNG CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG VOIP



Ưu điểm của VOIP

○ Tăng hiệu suất mạng:

- Có cơ chế để phát hiện khoảng ...
- Nhiều cuộc gọi hơn, giảm độ rộng băng thông cho mỗi kết nối

○ Tiện ích cao, khả năng mở rộng tốt:

- Hỗ trợ thêm nhiều dịch vụ bổ sung
- Triển khai các dịch vụ mới nhanh chóng, dễ dàng

○ Tiết kiệm chi phí:

- Tận dụng hạ tầng mạng, thiết bị sẵn có

Nhược điểm của điện VOIP

- **Chất lượng cuộc gọi không ổn định:**
 - Có thể mất tiếng
 - Tiếng vọng (echo)
- **Vấn đề bảo mật**
- **Phụ thuộc vào kết nối Internet:**
 - Không có Internet: không hoạt động

Đặc điểm của VoIP

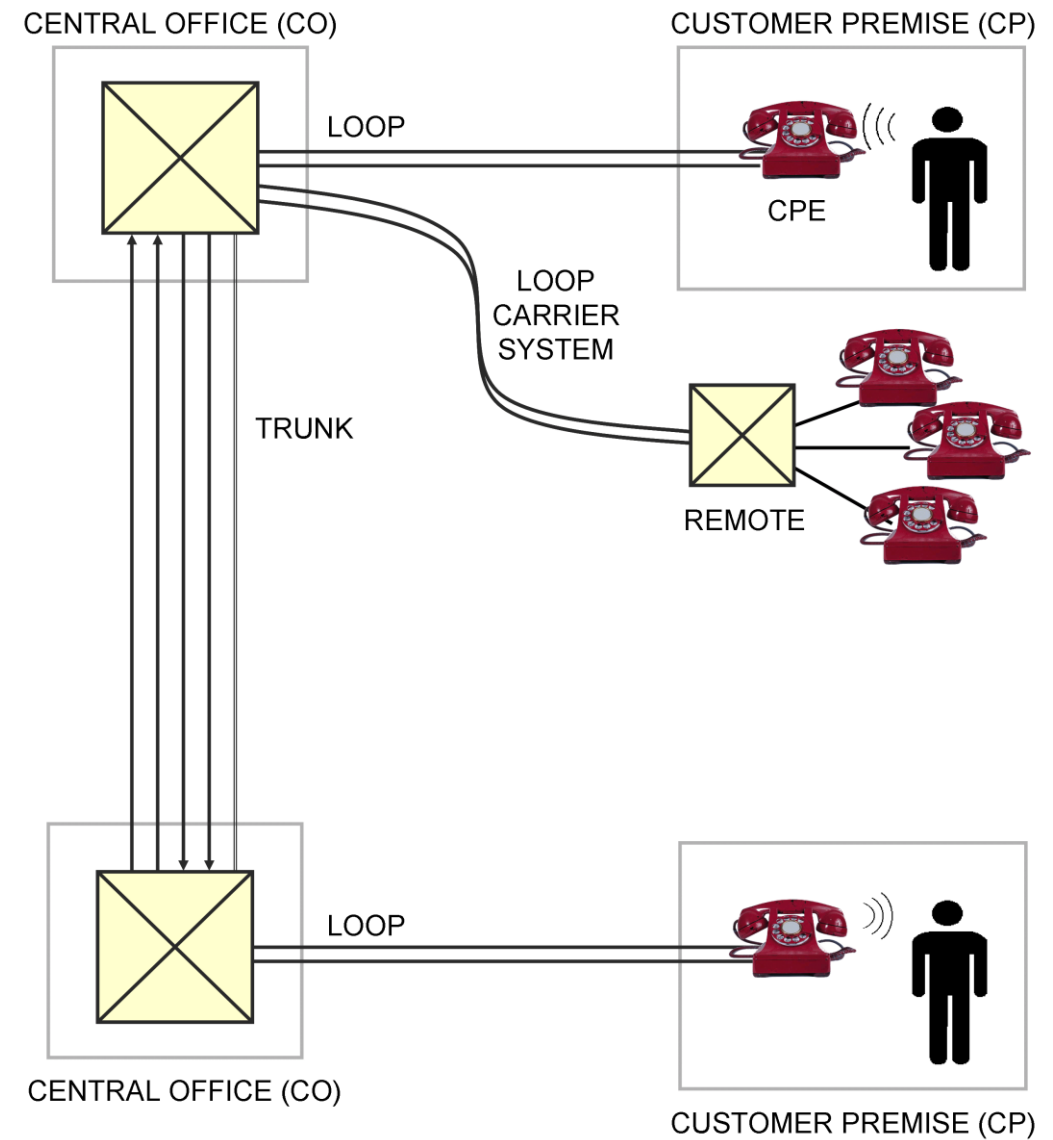
Yếu tố	VoIP	PSTN	GSM
Định nghĩa	Thoại trên IP	Hệ thống điện thoại công cộng	Hệ thống di động toàn cầu
Truyền tải	Trên mạng Internet	Trên đường dây điện thoại	Trên mạng di động
Linh hoạt	Có	Hạn chế	Có
Chi phí	Thường thấp hơn PSTN	Phụ thuộc vào loại cuộc gọi	Phụ thuộc vào gói dv di động
Chất lượng	Phụ thuộc vào mạng	Ổn định	Ổn định
Tính năng	Đa dạng, linh hoạt	Hạn chế	Hạn chế
Di động	Có	Không	Có
Mở rộng	Dễ	Phức tạp, phụ thuộc	Phức tạp, phụ thuộc

PSTN - Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng

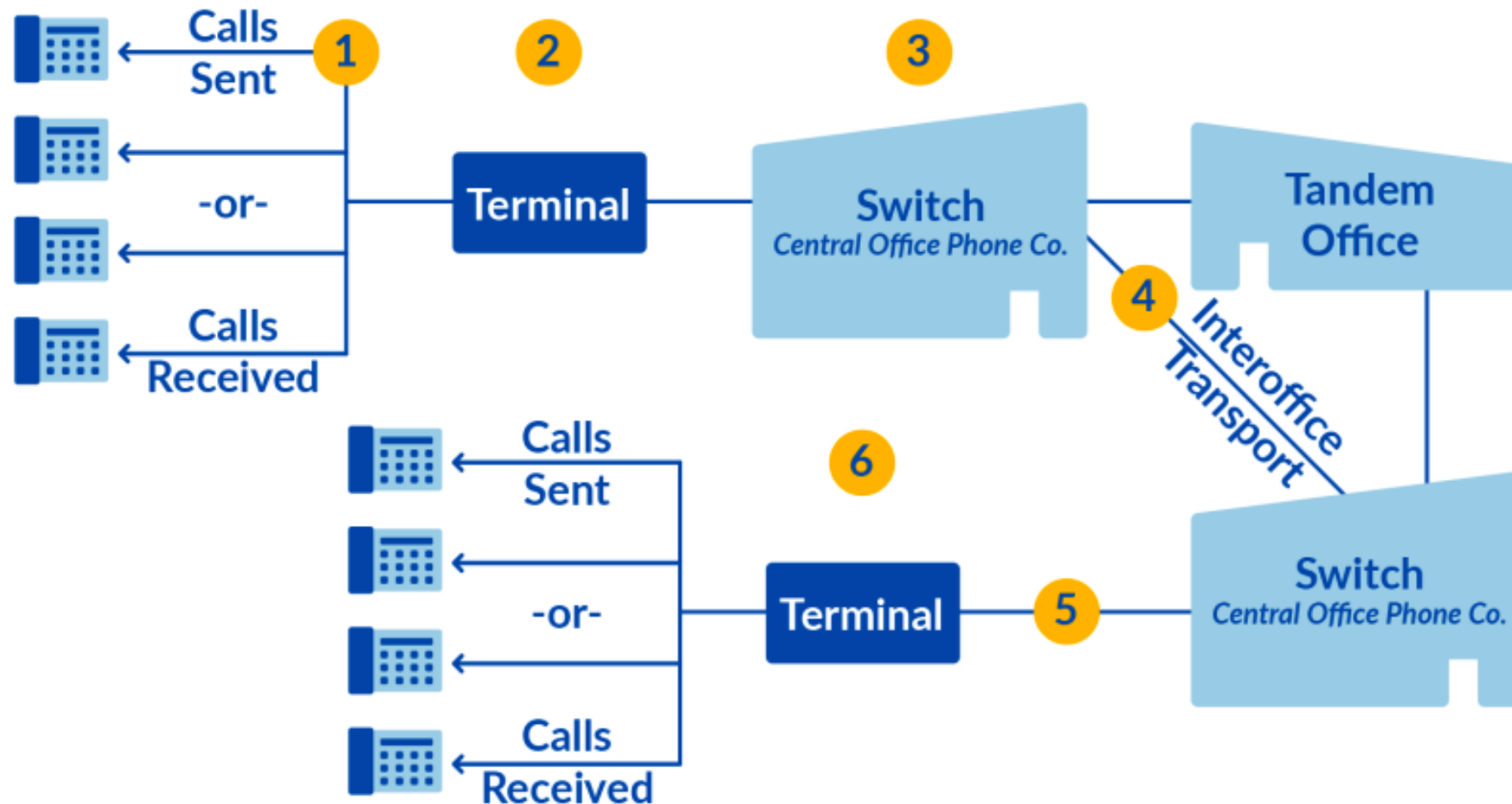
○ **PSTN: Public Switched Telephone Network**

- Là mạng dịch vụ phát triển rất sớm trên thế giới và có tốc độ phát triển rất cao trong thế kỷ trước
- Cung cấp dịch vụ thoại và phi thoại
- Là mạng viễn thông lâu đời nhất và lớn nhất phủ khắp toàn cầu
- Hoạt động theo phương thức mạch (circuit mode) theo kiểu kết nối có hướng (connection-oriented)

Public Switched Telephone Network



Plain Old Telephone Service (POTS) Networking



Kiến trúc VoIP

- Call Server/Server
- Gateway
- IP Phones/Softphone
- Non-VOIP components
 - Router, Switch, DHCP
- Protocols

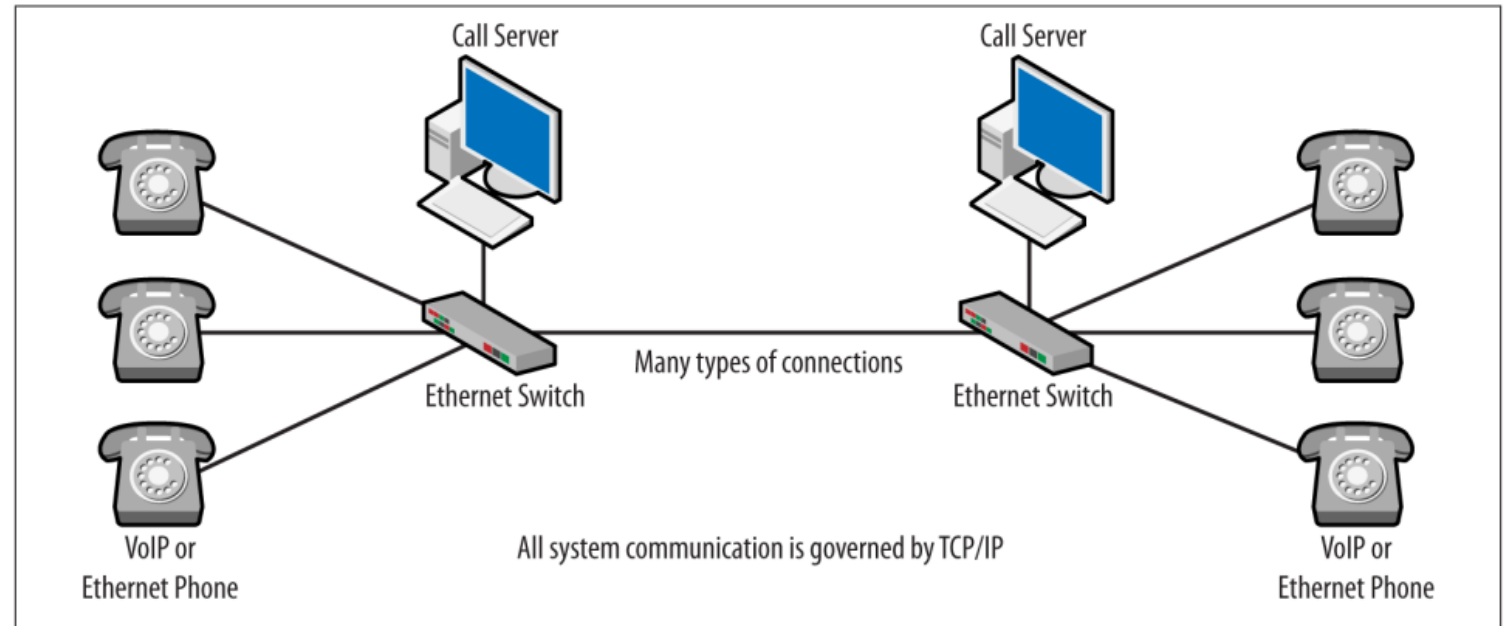


Figure 1-2. Basic VoIP architecture

Kiến trúc VoIP



KIẾN TRÚC | DỊCH VỤ VOIP

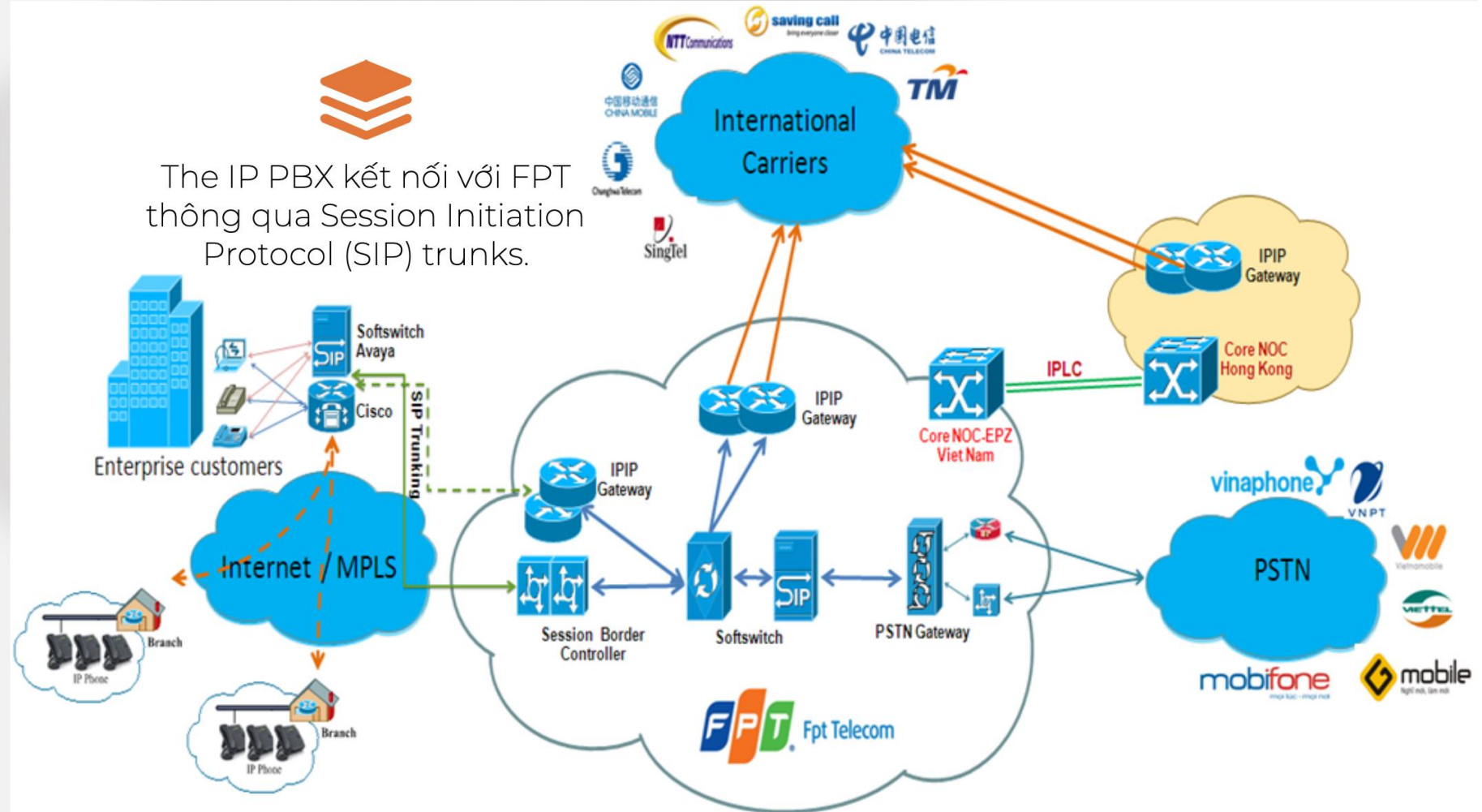
TỪ DOANH NGHIỆP TỚI FPT TELECOM



IP PBX tổng đài trung tâm
tại trụ sở chính



Các chi nhánh kết nối với
tổng đài trung tâm.



Performance/Hiệu suất

- **Vấn đề về Latency** (delay):
 - Mỗi thành phần trong mạng đều ảnh hưởng đến latency
 - Lựa chọn mạng với độ trễ thấp.
- **Vấn đề về Jitter** (sự chênh lệch về thời gian nhận được gói tin):
 - Thông thường, vấn đề này được xử lý bằng bộ đệm (buffering). Nhưng với dữ liệu thời gian thực, khả năng cải thiện cũng cực kỳ hạn chế.
- **Vấn đề về Packet loss**: Tùy chất lượng đường truyền.

Table 1-2. VoIP Quality Metrics

	Cisco	Avaya	ITU-T
Maximum Latency (end to end)	150msec	80-180msec	150msec
Maximum Packet Loss	Less than 1%	Target of 1%; 3% is acceptable	Less than 1%
Maximum Jitter	Less than 30msec	Less than 20msec	Varies based on deployment

VOIP

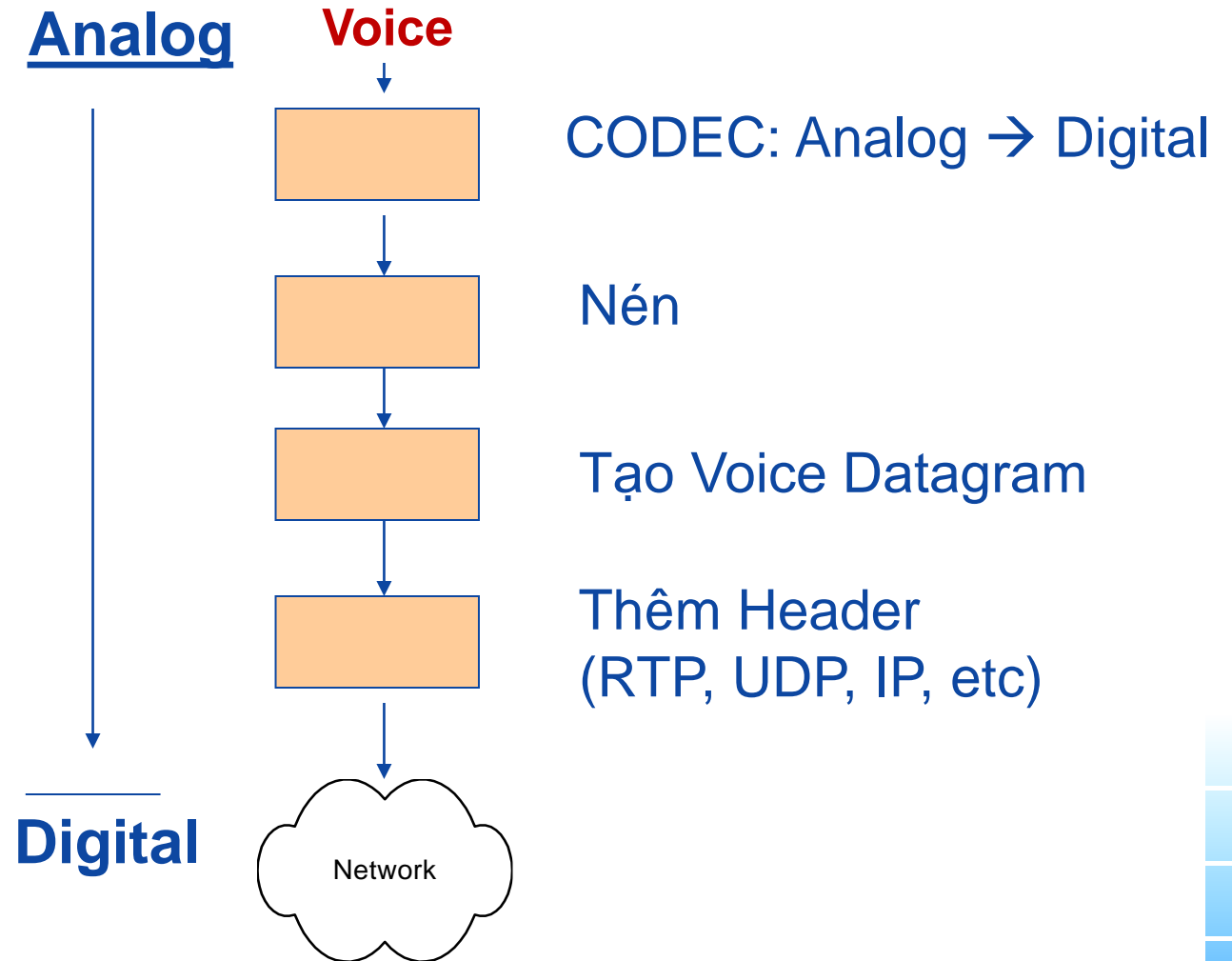
- Giới thiệu về VoIP
- **Các hoạt động cơ bản**
- Các giao thức hỗ trợ VoIP
- VOIP Dialplan

Các hoạt động cơ bản

- Cơ chế hoạt động của VOIP
 - **Digitalization (Kỹ thuật số hóa):** Lấy mẫu, lượng tử hóa, mã hóa
 - **Compression (Nén)**
 - **Packetization/Encapsulation (Đóng gói)**
 - **IP Network Transmission (Truyền tải qua mạng IP)**
 - **Decapsulation (Mở gói)**
 - **Decompression (Giải nén)**
 - **Digital-to-Analog Conversion (Chuyển đổi từ số sang analog)**

Các hoạt động cơ bản

- Cơ chế hoạt động của VOIP
 - Digitalization (Kỹ thuật số hóa)
 - Compression
 - Packetization/Encapsulation
 - IP Network Transmission
 - Decapsulation
 - Decompression
 - Digital-to-Analog Conversion



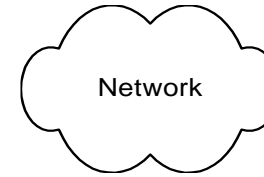
Các hoạt động cơ bản

○ Cơ chế hoạt động của VOIP

- Digitalization (Kỹ thuật số hóa)
- Compression
- Packetization/Encapsulation
- **IP Network Transmission**
- Decapsulation
- Decompression
- Digital-to-Analog Conversion

Digital

Analog



Voice

Xem xét Header

Lập lại hàng đợi (Re-sequence)
và Buffer Delay

Giải nén

CODEC: Digital to Analog

Các hoạt động cơ bản

- Các hoạt động:

- Cơ bản: DHCP và TFTP
- Phone registration (Đăng ký điện thoại)
- Phone setup (Thiết lập điện thoại)
- Call setup and connection (Thiết lập cuộc gọi và kết nối)
- RTP conversation (Hội thoại)
- Call termination (Kết thúc cuộc gọi)

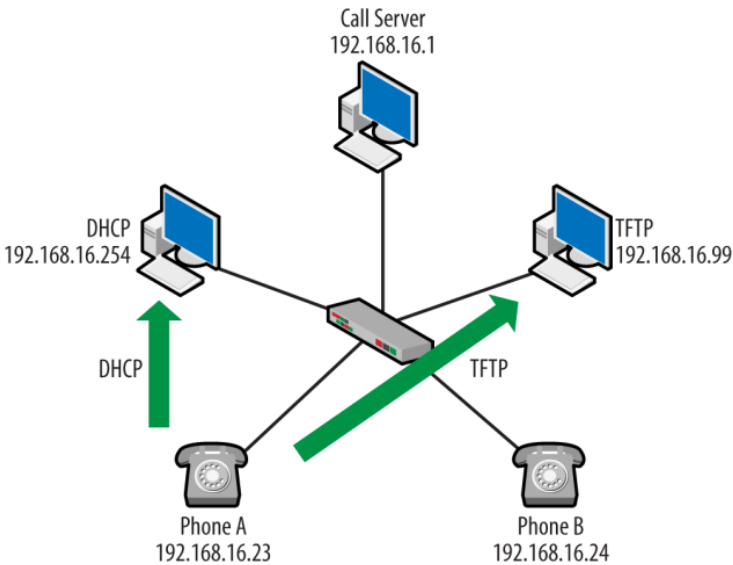
Các hoạt động cơ bản

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- Được dùng để cung cấp địa chỉ IP của TFTP server cho VoIP phone.
- TFTP server cung cấp thông tin về Call Server, ngôn ngữ

Trivial File Transfer Protocol (TFTP)

- Máy chủ TFTP được sử dụng để cập nhật firmware cho điện thoại, và có thể cung cấp setting file chứa các thông số hoạt động cho mạng VoIP.

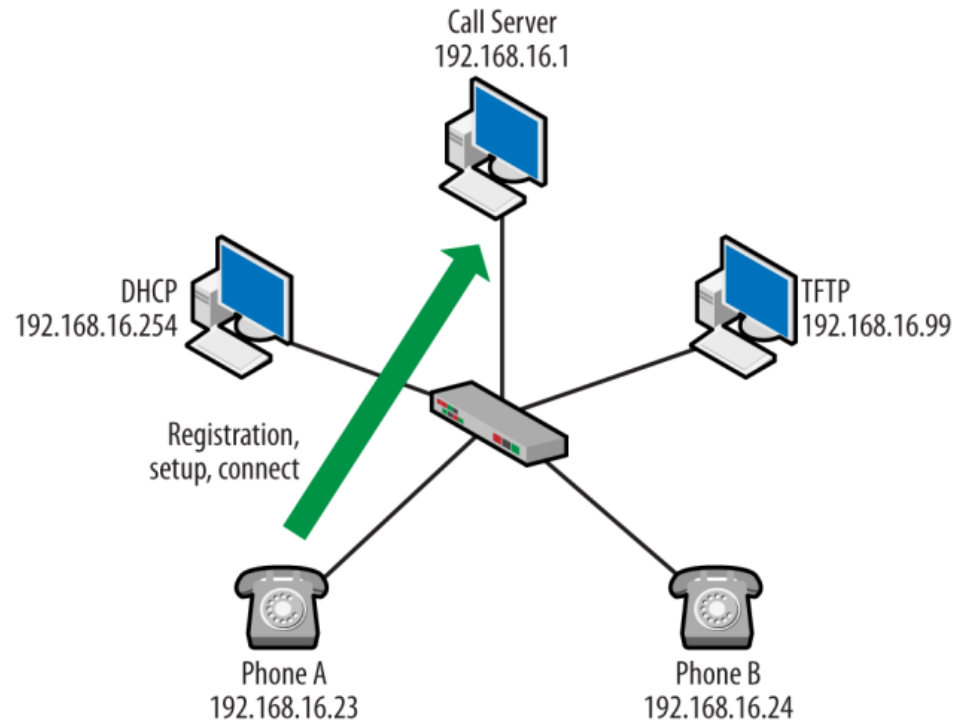


Source	Destination	Protocol	Info
0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover - Transaction ID 0xc6e03148
192.168.16.254	255.255.255.255	DHCP	DHCP Offer - Transaction ID 0xc6e03148
0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	DHCP Request - Transaction ID 0xc6e03148
192.168.16.254	255.255.255.255	DHCP	DHCP ACK - Transaction ID 0xc6e03148
192.168.16.23	192.168.16.99	TFTP	Read Request, File: 46xxupgrade.scr, Trans
192.168.16.99	192.168.16.23	TFTP	Data Packet, Block: 1
192.168.16.23	192.168.16.99	TFTP	Acknowledgement, Block: 1
192.168.16.99	192.168.16.23	TFTP	Data Packet, Block: 2
192.168.16.23	192.168.16.99	TFTP	Acknowledgement, Block: 2
192.168.16.23	192.168.16.1	RTSP	Set-Up Request

Các hoạt động cơ bản

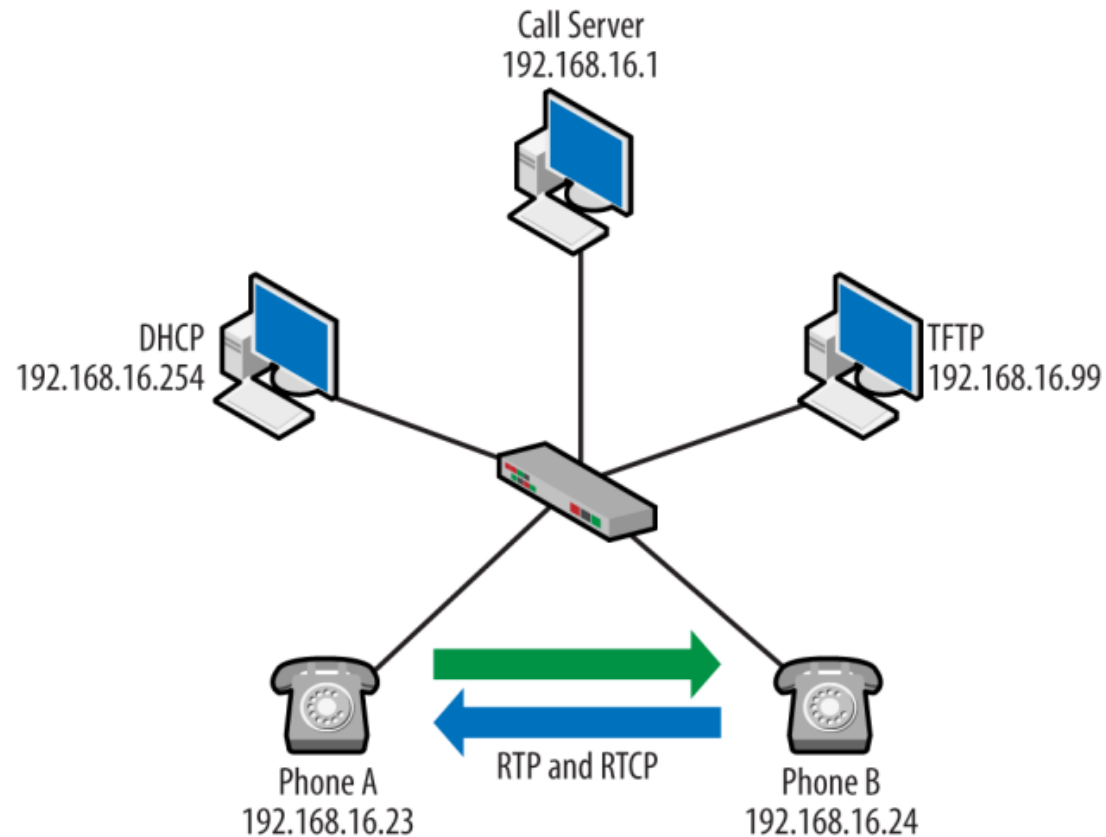
- Các hoạt động:

- Phone registration (Đăng ký điện thoại)
- Phone setup (Thiết lập điện thoại)
- Call setup and connection (Thiết lập cuộc gọi và kết nối)

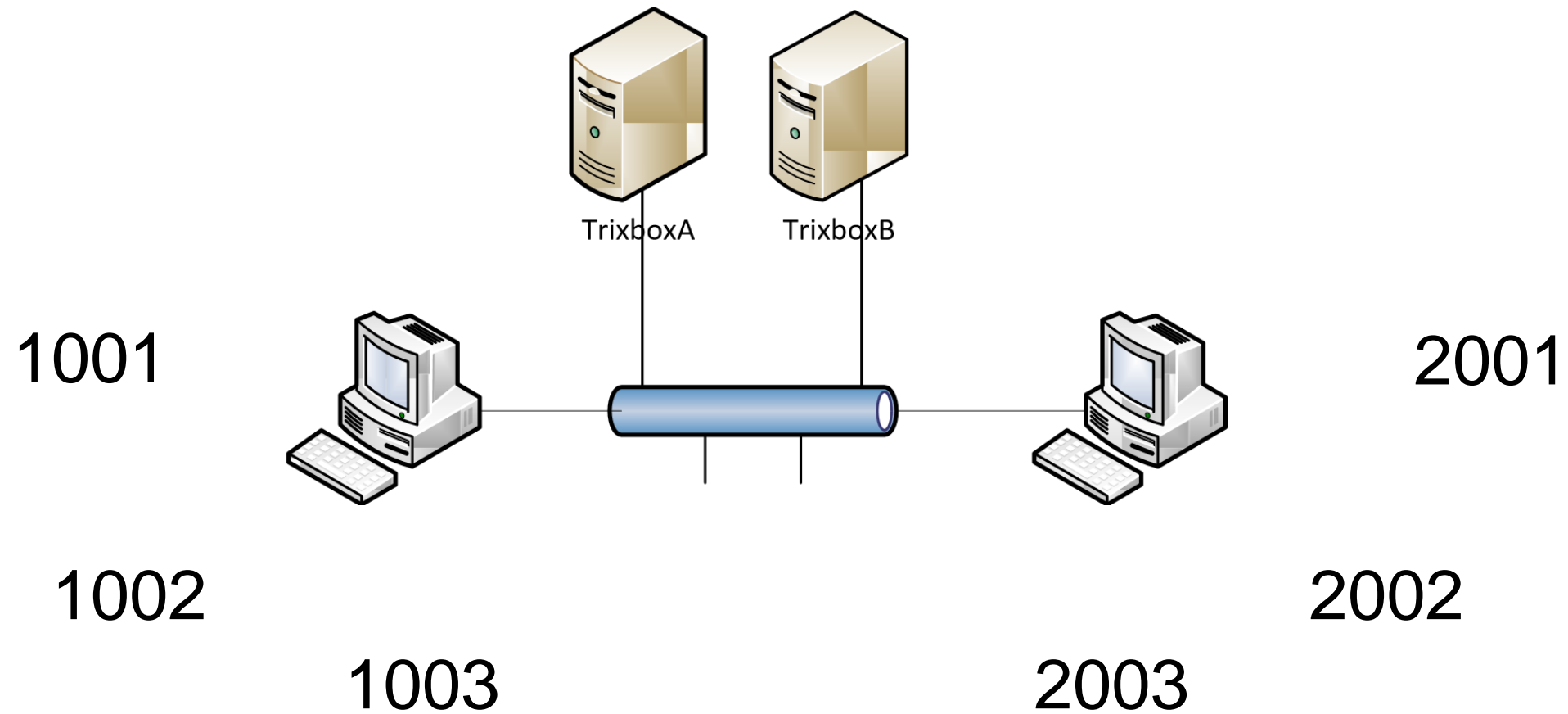


Các hoạt động cơ bản

- Các hoạt động:
 - **RTP conversation (Hội thoại)**



Mô hình đề xuất



Công cụ\Nền tảng

○ Tổng đài thoại IP PBX:

- Asterisk
- FreePBX
- Trixbox
- 3CX

○ Softphone:

- 3CX
- Zoiper

○ Môi trường: Ảo hóa(Vmware hoặc Virtual Box), Cloud, ...

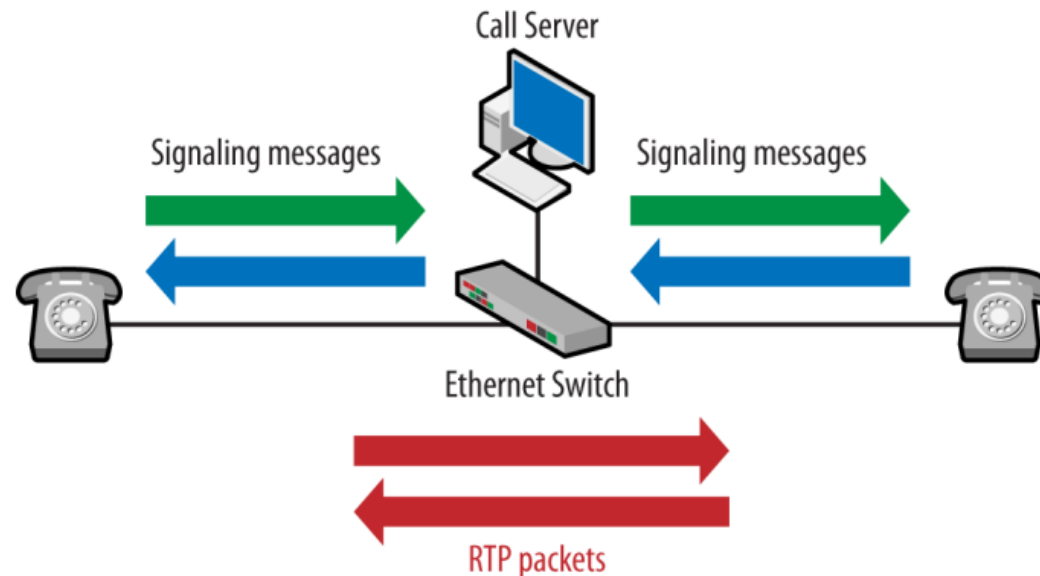


VOIP

- Giới thiệu về VoIP
- Các hoạt động cơ bản
- **Các giao thức hỗ trợ VoIP**
- VOIP Dialplan

Các giao thức trong VoIP

- **Signaling Protocols:** giao thức báo hiệu – thiết lập và quản lý phiên làm việc
 - H.323, SIP, IAX2, Skinny (Cisco) ...
- **Transport Protocols:** trao đổi các dữ liệu thoại
 - RTP (kèm RTCP)
- **Các giao thức khác:** truyền tải gói tin trên mạng IP
 - IP, DHCP, DNS, v.v ...



Các giao thức trong VoIP

○ SIP (Session Initiation Protocol)

```
Internet Protocol Version 4, Src: 10.210.200.111 (10.210.200.111), Dst: 10.210.200.112
Transmission Control Protocol, Src Port: sip (5060), Dst Port: sip (5060), Seq: 1, Ack:
Session Initiation Protocol
  Status-Line: SIP/2.0 180 Ringing
    Status-Code: 180
    [Resent Packet: False]
  Message Header
    v: SIP/2.0/TCP 10.210.200.112:5060;branch=z9hG4bK2965924072-14
    f: <sip:10.210.200.112>;epid=10021002000112;tag=plcm_2965924072-15
    t: <sip:10.210.200.111>;tag=plcm_1663913224-7
    i: 2965924072-13
    CSeq: 1 INVITE
    k: timer
    m: <sip:10.210.200.111:5060;transport=tcp>
    User-Agent: Polycom ViaVideo Release 8.0
    l: 0
```

Figure 1-11. SIP packet

Các giao thức trong VoIP

○ SIP (Session Initiation Protocol)

- **Mục đích:** giao thức báo hiệu, quản lý và điều phối các cuộc gọi
- **Cơ chế hoạt động và thông điệp:** tương đồng HTTP, SMTP
 - HTTP: C-S diagram, Request & Response, Message Structure, Status Code v.v...
 - SMTP: Header, Address, v.v...
- **Kiến trúc:**
 - UA (User Agent): UAS và UAC
 - Server: Location Server, Proxy Server, Redirect Server và Registrar Server
- **Thông điệp:**
 - Loại: Request/Response
 - Loại bản tin: INVITE, REGISTER, BYE, CANCEL, v.v..

Các giao thức trong VoIP

○ RTP (Real-time Transport Protocol)

- **Mục đích:** giao thức truyền tải dữ liệu theo thời gian thực
- **Cơ chế hoạt động:** gán nhãn dữ liệu, đồng bộ (audio/video) theo thời gian

```
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.16.23 (192.168.16.23), Dst: 192.168.16.24
User Datagram Protocol, Src Port: tsb2 (2742), Dst Port: acc-raid (2800)
Real-Time Transport Protocol
  [Stream setup by H245 (frame 597)]
    10.. .... = Version: RFC 1889 Version (2)
    ..0. .... = Padding: False
    ...0 .... = Extension: False
    .... 0000 = Contributing source identifiers count: 0
    0... .... = Marker: False
    Payload type: ITU-T G.711 PCMU (0)
    Sequence number: 11639
    [Extended sequence number: 77175]
    Timestamp: 998248329
    Synchronization Source identifier: 0x196d27c5 (426584005)
    Payload: cec4e14b60cb61f8684a70febfcd5f51494d70c1cdde3f4a...
```

Figure 1-14. RTP packet

VOIP

- Giới thiệu về VoIP
- Các hoạt động cơ bản
- Các giao thức hỗ trợ VoIP
- **VOIP Dialplan**

Dial plan

○ Cấu trúc dial plan

- **Context (ngữ cảnh):** đặt trong cặp ngoặc []
- **Extension:** exten => 123, same =>
- **Priority (Ưu tiên):** 1,2,3,n ...
- **Application (Ứng dụng)**
 - Answer(), Dial() ...
 - Playback(), Hangup() ...
 - Goto(), Background(), and WaitExten() ...
 - VoiceMail(), VoiceMailMain() ...

