ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH

🙞🙜🙞🙜🕮🕮🕮🙞🙜🙞🙜

Logo

Description automatically generated

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN**

**MÔN: CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN**

**Đề tài**

**Triển khai hệ thống VoIP với tổng đài Asterisk kết hợp FreePBX và PortSIP UC**

**Lớp : NT536.N21.MMCL**

**GVHD: Nguyễn Tấn Hoàng Phước**

**SVTH:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ngô Hải Đăng** | **20521157** |
|  |  |

***Ho Chi Minh, 15/4/2023***

**MỤC LỤC**

[**1.** **Tổng quan** 2](#_Toc139701644)

[**1.1.** **Phương thức hoạt động của VoIP** 3](#_Toc139701645)

[**1.4.** **Giao thức SIP ( session initation protocol )** 4](#_Toc139701646)

[**2.** **Ngữ cảnh và môi trường mạng** 5](#_Toc139701647)

[**3.** **Chức năng hệ thống** 6](#_Toc139701648)

[**4.** **Kết quả và demo** 6](#_Toc139701649)

[**4.2.** **Cài đặt FreePBX** 9](#_Toc139701650)

# **Tổng quan**

* **VoIP** ( *Voice over Internet Protocol* - **Truyền giọng nói trên giao thức IP**) là [công nghệ](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ng_ngh%E1%BB%87) truyền tiếng nói của con người (thoại) qua [mạng máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%A1ng_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) sử dụng bộ giao thức [TCP/IP](https://vi.wikipedia.org/wiki/TCP/IP). Nó sử dụng các gói dữ liệu IP (trên mạng LAN, WAN, [Internet](https://vi.wikipedia.org/wiki/Internet)) với thông tin được truyền tải là mã hoá của âm thanh.
* Phương thức dựa trên kỹ thuật chuyển mạch gói (hệ thống điện thoại cũ dùng chuyển mạch kênh).
* Hệ thống VoIP chia nhỏ tín hiệu thoại thành các gói dữ liệu rồi gửi đi, sau đó mới ráp lại trước khi đến được tai người nghe. Hệ thống VoIP cũng có thể ghép nhiều kênh thoại trên cùng một đường tín hiệu truyền qua mạng (giúp tiết kiệm được khoản chi phí so với cách gọi điện thoại thông thường).
* Ứng dụng rất nhiều công nghệ VoIP như: các ứng dụng Freecall, Messenger, Zalo,..

## **Phương thức hoạt động của VoIP**

* Các dữ liệu về âm thanh sẽ được số hóa chuyển thành dữ liệu từ đầu gọi, đến đầu nghe được chuyển về dưới dạng âm thanh.
* Tại nơi gọi, mỗi khi nói vào loa hay ống nghe gọi được thu lại dưới dạng tín hiệu điện từ 🡪 gọi là **tín hiệu analog.** Tín hiệu này sau đó được chuyển sang tín hiệu số nhờ những thuật toán, những tín hiệu khác nhau có cách chuyển đổi khác nhau, âm thanh được số hóa đóng thành các gói tin và gửi qua mạng IP

Ví dụ: điện thoại hỗ trợ VoIP hay softphone (được cài trên các máy trạm), nếu dùng điện thoại analog thông thường thì cần một Telephony Adapter (TA)

A picture containing diagram

Description automatically generated

Hình 1: Âm thanh (analog) 🡪 digital

* Trong quá trình hoạt động thì việc chia nhỏ thông tin là rất quan trọng, để có gửi được âm thanh, những thông tin cần được tách, phân chia thành các gói dữ liệu để dễ dàng hơn cho việc gửi đi, và có thể dùng đến cả kỹ thuật nén gói để tiết kiệm [băng thông](https://bkhost.vn/blog/bandwidth-bang-thong/).
* Tại nơi nhận, quá trình này sẽ được thực hiện ngược lại. Trong suốt tiến trình một số giao thức như H323 hay SIP sẽ được dùng để điều khiển (control) cuộc gọi như là thiết lập, quay số, ngắt kết nối… và RTP thì được dùng cho tính năng như đảm bảo độ tin cậy và duy trì chất lượng dịch vụ trong suốt quá trình truyền.
* Vì bản thân dạng âm thanh như giọng nói con người ở dạng analog do đó cần một số lượng lớn các giá trị digital để biểu diễn biên độ (amplitude), tần số (frequency) và pha (phase), chuyển đổi những giá trị đó thành dạng nhị phân 0 và 1 là rất khó khăn. Cần thiết có một cơ chế dùng để thực hiện việc chuyển đổi này và kết quả là sự ra đời của những thiết bị được gọi là thiết bị hỗ trợ mã hóa chuyển đổi thành thông tin hay còn gọi là những thiết bị mã hóa (coder) và giải mã (decoder). Tín hiệu thoại dạng analog của người đang thực hiện cuộc gọi được đặt vào đầu vào của thiết bị mã hóa và được chuyển đổi thành digital nhị phân ở đầu ra. Sau đó quá trình này thực hiện trở lại bằng cách chuyển số thành dạng analog ở đầu cuối.
  1. **Ưu điểm**
* VoIP có thể dễ dàng cài đặt và bảo trì:

Sau khi cài đặt là các quá trình kiểm tra, tu sửa thì sẽ không đòi hỏi thêm các thiết bị phần cứng, dây cáp nào nữa. Chỉ cần có mạng Internet, có máy tính và tài nghe tổng đài.

* Chức năng tổng đài đa dạng:

Bao gồm: cài đặt lời chào, thông báo, chuyển tiếp cuộc gọi sang số khác,…

* Nâng cao hiệu suất và quản lý:

Công nghệ VoIP là một công nghệ gắn liền với các nền tảng, phần mềm, ứng dụng nghe gọi hỗ trợ nâng cao hiệu suất công việc, có thể tự động lưu trữ dữ liệu cuộc gọi nhằm mục đích phục vụ quản lý. Cũng như khi quản lý, muốn dữ liệu website được lưu trữ thì cần [thuê web hosting](https://bkhost.vn/hosting) cho website đó. VoIP cũng cho phép truy cập dữ liệu bất kì khi nào muốn, cải thiện hơn rất nhiều so với trước đây các doanh nghiệp không thể này kiểm soát hay nắm bắt được dữ liệu cuộc gọi.

* Cho phép tích hợp với các phần mềm quản trị như [CRM](https://bkhost.vn/blog/crm/), HRM,…
* Đầu số điện thoại linh động
* Đầu số điện thoại VoIP được coi là số ảo, chỉ cần bạn có mạng là lúc nào cũng có thể nhận và gọi.
* Khả năng mở rộng: Hệ thống VoIP có thể được mở rộng thêm nhiều loại dịch vụ, nhiều tính năng mới
  1. **Nhược điểm**
* Cần đường truyền Internet ổn định tốc độ cao thì mới có thể đảm bảo được tín hiệu đi và đến rõ ràng, sử dụng được nhiều tiện ích hơn
* Chất lượng dịch vụ (Chất lượng thoại bị ảnh hưởng bởi kỹ thuật nén): do các mạng truyền số liệu vốn dĩ không được thiết kế để truyền thoại thời gian thực cho nên việc trễ truyền hay việc mất mát các gói tin hoàn toàn có thể xảy ra và sẽ gây ra chất lượng dịch vụ thấp
* Bị vọng tiếng: Chất lượng thoại bị ảnh hưởng bởi kỹ thuật nén sẽ gây ra độ trễ cho hệ thống VoIP, việc này có vẻ không ảnh hưởng gì tới mạng thoại nhưng với IP thì là cả vấn đề, chắc chắn sẽ khó chịu nếu liên tục phải nghe lại các tiếng vọng khi nói chuyện.
* Kỹ thuật phức tạp: Truyền tín hiệu theo thời gian thực hiện mạng chuyển mạch gói là điều rất khó để làm do mất gói trong mạng là không thể tránh được. Độ trễ không cố định trong tất cả các gói tin khi truyền trên mạng
* Bảo mật: do mạng Internet là một mạng hỗn hợp và rộng khắp bao gồm rất nhiều máy tính cùng sử dụng cho nên việc bảo mật các thông tin cá nhân là rất khó

## **Giao thức SIP ( session initation protocol )**

* Giao thức là một hệ thống các quy tắc để trao đổi thông tin giữa các phần cứng
* Là một hệ thống các quy tắc kỹ thuật số cho phép các thiết bị giao tiếp với nhau (để liên kết giữa điện thoại với [**tổng đài IP**](https://voip24h.vn/san-pham/tong-dai-ip/), hoặc giữa tổng đài IP với các nhà cung cấp dịch vụ [**sip trunking**](https://voip24h.vn/dich-vu-sip-trunking/). )
* SIP đơn giản là một trong nhiều giao thức có thể được sử dụng để triển khai VoIP và nó được sử dụng để thiết lập, chấm dứt các phiên đa phương tiện, bao gồm cả giọng nói và video.
* Không phải mọi hệ thống VoIP sẽ sử dụng SIP nhưng phần lớn các dịch vụ VoIP đều sử dụng SIP vì đây là tiêu chuẩn công nghiệp.
* Hầu hết các tổ chức thích sử dụng VoIP dùng giao thức SIP vì có thể tích hợp các loại kênh đa phương tiện khác nhau vào một hệ thống truyền các cuộc gọi thoại, cuộc gọi video, cuộc gọi hội nghị… Nó có thể tích hợp hoàn hảo với các bộ giao tiếp hợp nhất, rất linh hoạt và cung cấp các tùy chọn chuyển đổi dự phòng trong trường hợp khẩn cấp. Lựa chọn nâng cấp lên VoIP dùng giao thức SIP sẽ có được nhiều tính năng cao cấp hơn, phù hợp với xu thế công nghệ tân tiến.

# **Ngữ cảnh và môi trường mạng**

A picture containing diagram

Description automatically generated

Hình 2: Mô hình triển khai VoIP

* 1. **Asterisk**
* Là tổng đài điện thoại viết dưới dạng phần mềm mã nguồn mở.
* Cung cấp mọi tính năng của một tổng đài điện thoại (như hội đàm, thư thoại, gọi hội nghị, phân luồng cuôc gọi,...)
* Asterisk linh động khi kết nối vô tuyến (analog) hay kỹ thuật số (digital)
* Asterisk hỗ trợ nhiều giao thức như SIP, IAX, Analog/ISDN line…
* Phương thức hoạt động:
* Máy chủ IP-PBX: hoạt động trên hệ điều hành mã nguồn mở. Các ứng dụng tổng đài gồm thiết lập kết nối thiết bị đầu cuối, ứng dụng quản lý, giám sát mã nguồn mở tương tác với Asterisk. Máy chủ quản lý các cuộc gọi ra vào hệ thống, giám sát lưu lượng, tình trạng và báo cáo với người dùng.
* Voice Gateway: trung gian giữa PBX với thiết bị đầu cuối
* Thiết bị đầu cuối: các thiết bị dung để liên lạc như điện thoại, laptop, máy tính bảng,…
  1. **FreePBX**
* Cấu hình Asterisk trên server bằng thao tác thủ công trên từng file cấu hình. Vì vậy FreePBX ra đời để giúp quản lí Asterisk trên giao diện đồ hoạ
  1. **PortSIP Softphone**
* Là một softphone dựa trên SIP dành cho Android sử dụng kết nối Wi-Fi hoặc 4G / LTE để thực hiện và nhận cuộc gọi cũng như Tin nhắn tức thì.
* PortSIP Softphone tạo điều kiện cho việc quản lý liên lạc dễ dàng và hiệu quả với giao diện trực quan có thể đáp ứng nhiều cuộc gọi. Chức năng cuộc gọi bao gồm khả năng chuyển đổi giữa hai cuộc gọi, hợp nhất và tách cuộc gọi và thực hiện chuyển giao có tham dự và không cần giám sát. Nó cũng hỗ trợ hội nghị video mà không cần MCU hỗ trợ.
* PortSIP Softphone tích hợp các cài đặt bảo mật nâng cao cho phép mã hóa âm thanh và tín hiệu cuộc gọi an toàn.

# **Chức năng hệ thống**

* Audio Call
* Group Call
* Recording
* Video call

Graphical user interface, application

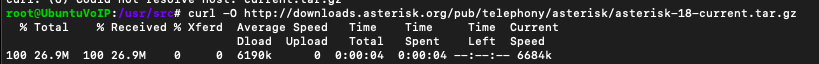
Description automatically generated

Hình 3: Giao diện Dashboard

* Switchbroad

# **Kết quả và demo**

* 1. **Cài đặt Asterisk**
* sudo apt install git curl wget libnewt-dev libssl-dev libncurses5-dev subversion libsqlite3-dev build-essential libjansson-dev libxml2-dev uuid-dev -y
* Tải Asterisk



Text

Description automatically generated

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Text

Description automatically generated

Text

Description automatically generated

- Hoàn thành cài đặt, chạy lệnh kiểm tra:

Text

Description automatically generated

* sudo apt install mariadb-server -y
* sudo apt install apache2 -y
* sudo apt install -y lsb-release ca-certificates apt-transport-https software-properties-common gnupg2
* sudo apt install -y php7.4 php7.4 - {mysql, cli, common, imap, ldap, xml, fpm, curl, mbstring, zip,gd,gettext,xml,json,snmp}
* sudo sed -i 's/\(^upload\_max\_filesize = \).\*/\120M/' /etc/php/7.4/apache2/php.ini
* sudo sed -i 's/\(^upload\_max\_filesize = \).\*/\120M/' /etc/php/7.4/cli/php.ini
* sudo sed -i 's/\(^memory\_limit = \).\*/\1256M/' /etc/php/7.4/apache2/php.ini
* wget <http://mirror.freepbx.org/modules/packages/freepbx/7.4/freepbx-16.0-latest.tgz>

Text

Description automatically generated

* sudo apt install -y nodejs npm
* sudo ./install -n

Text

Description automatically generated

* Hoàn thành cài đặt FreePBX

## **Cài đặt FreePBX**

- Vào trang chủ PBX bằng http:/ip\_server/

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

- Sau khi đăng nhập thành công

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

* Thiết lập Extention

+ Ở đây sẽ thêm cho các bạn trong Lớp.

Table

Description automatically generated

* Bắt gói tin SIP khi thực hiện cuộc gọi

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Graphical user interface, text

Description automatically generated

* 1. Nhạc đợi
* Vào Settings 🡪 Music on Hold 🡪 chỉnh file default

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

* 1. Tổng đài
* Cài đặt lời chào tổng đài: Admin 🡪 System recording 🡪 Add recording

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

* Cài đặt trả lời tự động: Applications 🡪 IVR 🡪 Add IVR

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

* Tạo số điện thoại tổng đài: Extention

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

* Extention tổng đài 🡪 Advanced chỉnh phần Optional Destinations điều hướng về IVR vừa tạo

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

* 1. Gọi 20 máy cùng lúc

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Hình : 20 thiết bị đang được sử dụng và 1 tổng đài

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Hình: 20 thiết bị đang gọi cùng lúc