

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VOIP TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

The Application of VoIP Technology in Hanoi University of Agriculture

Nguyễn Văn Định

Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Địa chỉ email tác giả liên lạc: nvdinh@hua.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo này nghiên cứu một số vấn đề về công nghệ truyền thông sử dụng giao thức mạng Internet (công nghệ VoIP). Trên cơ sở những nghiên cứu đó, đưa ra giải pháp để xây dựng một hệ thống truyền thông ứng dụng công nghệ VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Bài báo cũng giới thiệu những kết quả bước đầu của việc ứng dụng công nghệ VoIP và khả năng xây dựng một mạng truyền thông hợp nhất tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

Từ khóa: Asterisk, PSTN, SIP, softphone, VoIP, VoIP phone, Wifi.

SUMMARY

This paper studies some problems on communication technology using Internet protocol (VoIP technology). Based on this study, a solution to build a communication system that applies VoIP technology in Hanoi University of Agriculture is proposed. The paper also presents some initial results of the application of VoIP technology and the potential to build an Unified Communication Network in Hanoi University of Agriculture.

Key words: Asterisk, PSTN, SIP, softphone, VoIP, VoIP phone, Wifi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ nhiều năm nay, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội đã sử dụng tổng đài PBX (*Private Branch eXchange: Tổng đài nhánh analog*) để cung cấp dịch vụ điện thoại nội bộ cho các đơn vị trong trường. Tuy nhiên, với sự phát triển của nhà trường, yêu cầu về thông tin thoại là rất lớn, mà số lượng đầu số của tổng đài PBX không đáp ứng đủ. Từ năm 2007, việc xin cấp thêm các đầu số nội bộ cho các bộ môn mới thành lập đã không được đáp ứng. Việc liên tục mở rộng tổng đài PBX và phát triển mạng điện thoại nội bộ là khá tốn kém so với ngân sách của trường. Giải pháp tạm thời là các đơn vị mới sẽ được lắp thêm các số thuê bao của mạng điện thoại công cộng (PSTN: *Public System Telephone Network*) và việc liên lạc giữa các đơn vị sẽ

phải thông qua PSTN để gọi trực tiếp với nhau, hoặc lại gọi vào tổng đài PBX của trường để nối tới một máy nội bộ,... những chi phí liên lạc phát sinh là rất lớn, gây lãng phí cho ngân sách nhà trường, hoặc ngân sách của các đơn vị (Bảng 1).

Để giải quyết nhu cầu thông tin thoại của tất cả các đơn vị trong trường, chúng tôi đã nghiên cứu xây dựng một hệ thống thông tin thoại dựa trên giao thức truyền thông Internet (*Voice over IP - VoIP*) và tích hợp với mạng LAN (*Local Area Network: mạng máy tính nội bộ*) của Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Ưu điểm của hệ thống này là không phải đầu tư gì thêm về hạ tầng, mà khả năng mở rộng là rất lớn và dễ dàng. Hệ thống có thể đáp ứng tất cả các yêu cầu về thông tin thoại, gửi và nhận FAX cho mọi

đơn vị và cá nhân trong toàn trường thông qua mạng LAN sẵn có và có thể tích hợp với hệ thống điện thoại nội bộ analog cũ của trường, nếu có yêu cầu.

Bài báo này trình bày cơ sở lý thuyết và các giải pháp công nghệ để xây dựng một hệ thống truyền thông thoại dựa trên công nghệ VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Bài báo cũng nêu lên những kết quả bước đầu của việc ứng dụng công nghệ VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội và trình bày khả năng phát triển của hệ thống thành một mạng truyền thông hợp nhất đa dịch vụ.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp chuyên khảo: Nghiên cứu các yêu cầu của một hệ thống VoIP, các công nghệ VoIP, các chương trình điều hành hệ thống và các chương trình ứng dụng, kết nối các thiết bị đầu - cuối.

Phương pháp phân tích, thiết kế hệ thống: Nghiên cứu và phân tích hệ thống thoại dựa trên công nghệ VoIP, các luồng thông tin, chất lượng âm thanh... và khả năng tích hợp công nghệ VoIP vào mạng LAN của trường.

Mô hình hoá hệ thống đánh giá những tình huống thuận lợi và khó khăn để chỉnh sửa hệ thống. Dựa trên mô hình, vừa nghiên cứu vừa chỉnh sửa, thu thập ý kiến của người dùng để hoàn thiện sản phẩm trước khi đưa vào triển khai ứng dụng

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

2.1. Tình hình nghiên cứu và ứng dụng của công nghệ VoIP

Voice over IP (VoIP) là mô hình truyền thoại sử dụng giao thức mạng Internet hay còn gọi là giao thức IP. VoIP có thể thực hiện tất cả các dịch vụ thông thường như trên mạng điện thoại công cộng (PSTN) và nhiều

dịch vụ nâng cao khác. Ngày nay, VoIP đang trở thành một trong những công nghệ viễn thông hấp dẫn nhất hiện nay, nó mang lại lợi ích cho cả các nhà khai thác và người sử dụng bởi sự tiết kiệm chi phí cho cơ sở hạ tầng và chi phí liên lạc, nhất là liên lạc đường dài và liên lạc quốc tế. (Ted Wallingford, 2005).

Ở Việt Nam, các dịch vụ điện thoại có ứng dụng công nghệ VoIP mang tính thương mại cũng phát triển rất mạnh, như các dịch vụ điện thoại đường dài 171 của VNPT hay 178 của Viettel, điện thoại quốc tế giá rẻ 1719, các dịch vụ điện thoại Internet dùng thẻ...

Tính bảo mật của các hệ thống VoIP cũng được nâng cao rất nhiều nhờ các công cụ chống xâm nhập trong Asterisk (David Endler, Mark Collier; 2006 và Ben Jackson, Champ Clark; 2007). Nếu VoIP chỉ triển khai trên mạng LAN thì khả năng bị xâm nhập là rất thấp.

2.2. Các mô hình mạng VoIP

Mô hình PC to PC

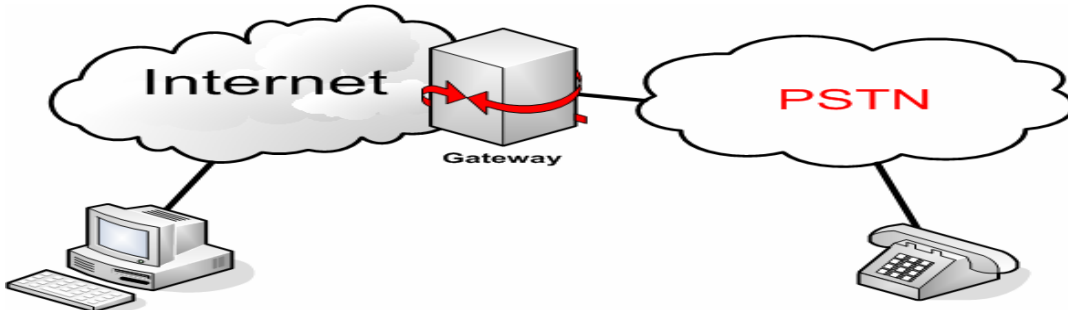
Trong mô hình này, mỗi máy tính cần có một microphone, một speaker và được kết nối trực tiếp với mạng LAN hoặc Internet. Mỗi máy tính được cung cấp một địa chỉ IP, và hai máy tính có thể trao đổi các tín hiệu thoại với nhau thông qua mạng LAN hoặc Internet. Tất cả các thao tác như lấy mẫu tín hiệu âm thanh, mã hoá và giải mã, nén và giải nén tín hiệu đều được máy tính thực hiện. Trong mô hình này chỉ có những máy tính nối với cùng một mạng mới có khả năng trao đổi thông tin với nhau (Ted Wallingford, 2005).

Mô hình PC to Phone

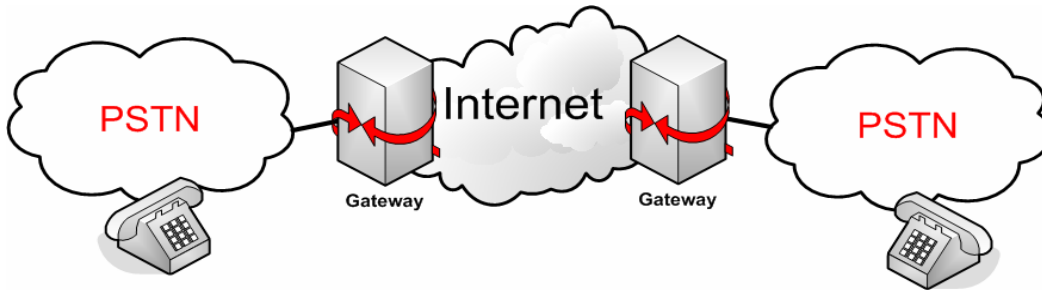
Mô hình PC to Phone là một mô hình được cải tiến hơn so với mô hình PC to PC. Mô hình này cho phép người sử dụng máy tính có thể thực hiện cuộc gọi đến mạng điện thoại công cộng thông thường (PSTN) và ngược lại (Ted Wallingford, 2005).



Hình 1. Mô hình PC to PC



Hình 2. Mô hình PC to Phone



Hình 3. Mô hình Phone to Phone

Mô hình Phone to Phone

Đây là mô hình mở rộng của mô hình PC to Phone sử dụng Internet làm phương tiện liên lạc giữa các mạng PSTN. Tất cả các mạng PSTN đều kết nối với mạng Internet thông qua các gateway. Khi tiến hành cuộc gọi mạng PSTN sẽ kết nối đến gateway gần nhất, tại đây, số điện thoại sẽ được chuyển đổi sang địa chỉ IP để có thể định tuyến đến mạng đích. Đồng thời

gateway nguồn có nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu thoại tương tự thành dạng số sau đó mã hoá, nén, đóng gói và gửi qua mạng Internet. Mạng đích cũng được kết nối với một gateway và tại đó địa chỉ IP được chuyển đổi trở lại thành địa chỉ PSTN và tín hiệu được giải nén, giải mã chuyển đổi ngược lại thành tín hiệu analog gửi vào mạng PSTN đến máy đích (Ted Wallingford, 2005).

Mô hình phone to phone cho phép gọi điện thoại đường dài và quốc tế thông qua Internet, với chi phí gần như bằng không. Tuy nhiên, hiện nay ở Việt nam chỉ có một số ít công ty điện thoại Nhà nước được phép khai thác dịch vụ này. Các mạng VoIP của các tổ chức khác không được phép khai thác mô hình này, vì sẽ gây thất thu cước viễn thông của Nhà nước. Trong đề tài này, chúng tôi chỉ nghiên cứu mô hình này, mà không triển khai ứng dụng.

2.3. Hệ thống ASTERISK

Giới thiệu Asterisk

Asterisk là 1 phần mềm mã nguồn mở có tính năng tương đương như 1 tổng đài PBX. Môi trường triển khai Asterick là môi trường UNIX. Với Asterisk, một máy chủ hoặc một máy tính PC chạy hệ điều hành Linux có thể trở thành tổng đài cho một hệ thống điện thoại lớn.

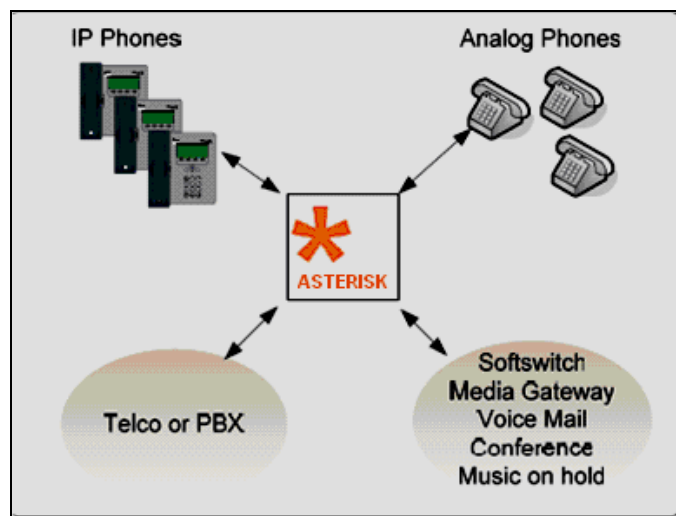
Kiến trúc Asterisk

Asterisk có thể được coi là một phần trung gian ở giữa dùng để kết nối Ineternet và điện thoại hay các ứng dụng thoại. Các ứng dụng của Asterisk có thể kết nối bất cứ điện thoại, đường dây điện thoại hay gói tin

thoại nào đến một dịch vụ hay giao diện khác. Asterisk có thể triển khai dễ dàng và tin cậy từ quy mô nhỏ đến rất lớn và hỗ trợ các ứng dụng dày đặc (David Gomillion, 2005).

Asterisk hỗ trợ mọi khả năng có thể có của công nghệ telephony. Asterisk có thể hợp tác hoạt động với hầu hết các thiết bị thoại tiêu chuẩn, các phần cứng kết nối với Asterisk đều có giá thành không cao. Asterisk hỗ trợ công nghệ điện thoại truyền thống bao gồm gọi điện, hội thảo, voicemail, trả lời tự động và nhiều ứng dụng khác. Asterisk server kết nối với một mạng LAN cũng có thể kết nối với mạng PSTN thông qua thiết bị ATA (Analog Telephone Adaptor: thiết bị kết nối điện thoại analog). Điều này cho phép các cuộc gọi có thể được gọi và được nhận từ mạng PSTN và được kết nối với thiết bị thoại VoIP trong mạng LAN. Các cuộc gọi có thể được chuyển giữa Asterisk server này với Asterisk server khác. Một điện thoại được điều khiển bởi một Asterisk server có thể chuyển sang Asterisk server khác và sau đó đi vào mạng PSTN. (David Gomillion, 2005).

Hình dưới đây mô tả mô hình của một hệ thống Asterisk:



Hình 4. Mô hình chung của hệ thống Asterisk

Các tính năng của Asterisk

Ngoài những tính năng tương tự như tổng đài PBX, Asterisk còn có thêm nhiều tính năng khác mà chỉ có thể có được ở những tổng đài rất đắt tiền. Một số trong các tính năng đó là:

- Voicemail Services with Directory – cho phép nhận các VoiceMail với dịch vụ thư mục quản lý người dùng, đảm bảo an toàn thông tin.
- Conferencing Server – Server hội thảo truyền hình
- Custom Interactive Voice Response (IVR) system – Hệ thống trả lời tự động
- Soft switch – Chuyển mạch mềm
- Standalone Voicemail System – Hệ thống VoiceMail
- Call Forward – Chuyển hướng cuộc gọi

Asterisk hỗ trợ giao thức SIP, là một giao thức chuẩn của IETF, được trình bày dưới đây. Chúng tôi cũng lựa chọn giao thức SIP cho hệ thống VoIP tại Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

2.4. Giao thức SIP

Định nghĩa giao thức SIP

SIP (Session Initiation Protocol: giao thức thiết lập kết nối) là một giao thức chuẩn của IETF (Internet Engineering Task Force) được sử dụng trong việc truyền thông đa phương tiện thông qua mạng IP, để thiết lập các kết nối VoIP.

Giao thức SIP cung cấp một khuôn khổ để thiết lập voice, video, hội thảo và thông điệp văn bản truyền theo kiểu point-to-point. SIP là một giao thức điều khiển lớp ứng dụng để tạo mới, chỉnh sửa và kết thúc các session. Cấu trúc của SIP giống như HTTP (client-server protocol). Các request được tạo ra bởi các máy client và gửi tới server. Server xử lý các request và gửi một response lại cho client. Một request và response là hai thành phần để tạo ra 1 giao dịch. Giao thức SIP cho phép thực hiện các thao tác, tạo các thông số cho một kết nối VoIP như sau:

- User Location: Xác định thiết bị đầu cuối để sử dụng cho việc truyền thông.
- Call Setup: Báo chuông và thiết lập các thông số cho người gọi và bị gọi.
- User Availability: Xác định sự sẵn sàng của người sử dụng.
- User Capabilities: Xác định phương tiện và các thông số được sử dụng.
- Call handling: Chuyển giao và kết thúc cuộc gọi.

Kiến trúc của SIP

Hai thành phần chính trong hệ thống SIP bao gồm: SIP User Agents và SIP Network Servers.

- SIP UA (User Agent: đại lý người dùng -UA):

Mục đích của SIP là làm cho các session có thể thiết lập giữa các UA. Một UA là một hệ thống đầu cuối hoạt động trên danh nghĩa của người dùng. Một UA phải có khả năng thiết lập một session của phương tiện này với các UA khác. Một UA phải duy trì trạng thái trên các cuộc gọi mà nó khởi tạo hoặc tham gia vào. Một UA chứa một ứng dụng client và một ứng dụng server. Hai thành phần trên là một user agent client (UAC: đại lý người dùng khách trong quan hệ client-server) và một user agent server(UAS: đại lý người dùng chủ trong quan hệ client-server). UAC bắt đầu các request trong khi UAS thì tạo ra các response (Ted Wallingford, 2005 và David Gomillion, 2005).

- SIP Network Servers

Proxy Server

Một SIP proxy server nhận một SIP request từ một User Agent hoặc một proxy khác và hành động trên nhân danh của User Agent trong forwarding hoặc responding tới request. Một Proxy server phải có truy xuất đến các database hoặc vị trí các dịch vụ để giúp đỡ nó trong quá trình xử lý các request. Proxy có thể sử dụng nhiều kiểu database trong quá trình xử lý các request. Database có thể chứa SIP registration, các thông tin

hiện hữu, và nhiều kiểu khác của thông tin về nơi mà user được chỉ định. Một SIP server cung cấp các dịch vụ và chức năng với UA. (David Gomillion, 2005).

Registration Servers

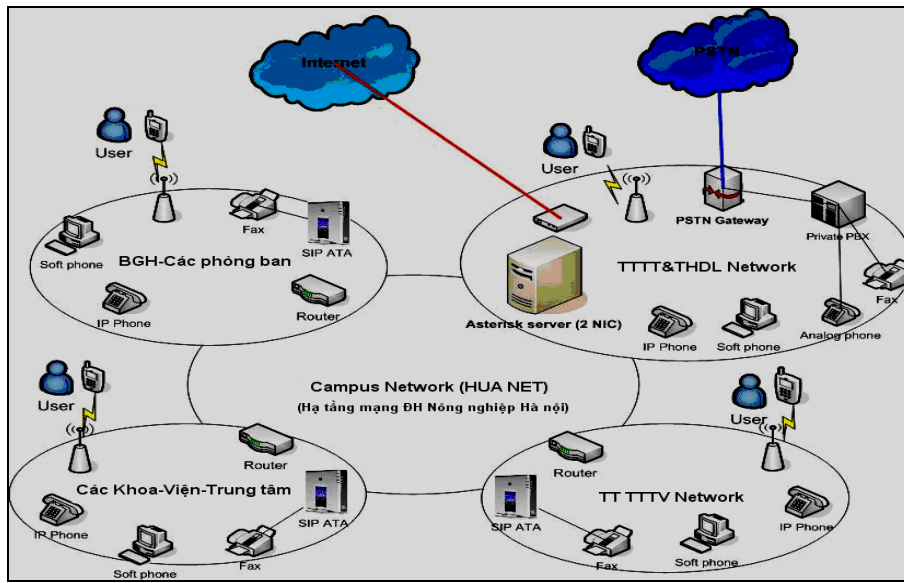
Một registration server được biết như là một registrar, chấp nhận các request của SIP REGISTER. Thông tin liên quan từ request làm cho các SIP server có sẵn bên trong giống Administrator Domain, chẳng hạn như proxies và redirect server. Registration server thường yêu cầu các user agent (UA) đăng ký để xác thực, vì vậy các cuộc gọi đi vào không bị chiếm đoạt bởi các

user không được xác thực. Một REGISTER request có thể được sử dụng bởi một user agent để lấy lại một danh sách của các registration hiện thời, làm sạch tất cả registrations, hoặc thêm vào một registration URI. (David Gomillion, 2005).

4. KẾT QUẢ TRIỂN KHAI ỨNG DỤNG

4.1. Xây dựng kiến trúc hệ thống

Dựa trên những nghiên cứu về công nghệ VoIP đã trình bày ở trên, chúng tôi xây dựng kiến trúc cho hệ thống mạng VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội như sau:



Hình 5. Kiến trúc của hệ thống VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Cơ sở hạ tầng của mạng VoIP là cơ sở hạ tầng của mạng LAN sẵn có của Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, cho nên không mất chi phí cho việc xây dựng mạng.

Chúng tôi lựa chọn giao thức SIP cho hệ thống, vì đây là một giao thức chuẩn của IETF (Internet Engineering Task Force), hiện đại và được hỗ trợ bởi Asterisk server.

Máy chủ của hệ thống VoIP được dùng chung với một máy chủ có sẵn của Trung tâm

tính toán và Tích hợp dữ liệu, trên đó có thiết lập một server ảo chạy hệ điều hành Linux.

Phần mềm điều khiển VoIP là phần mềm mã nguồn mở Asterisk có tính năng tương đương như 1 tổng đài PBX, cài đặt trên server ảo chạy hệ điều hành Linux.

Như vậy, một hệ thống SIP Network Servers hoàn chỉnh, được tích hợp trong một server có sẵn của Trung tâm tính toán và Tích hợp dữ liệu.

4.2. Lắp đặt các thiết bị đầu cuối VoIP tại Khoa Công nghệ thông tin

Do kinh phí của đề tài rất hạn chế, cho nên chỉ có thể trang bị được một số ít thiết bị phần cứng, chủ yếu là để thử nghiệm hệ thống VoIP trong phạm vi Khoa Công nghệ thông tin (CNTT).

VoIP phone

Đây là thiết bị phần cứng kết nối với mạng VoIP giống như máy điện thoại để bàn thông thường nhưng dành cho VoIP, cần phải thực hiện cấu hình trước khi sử dụng.

VoIP video phone

Chúng tôi đã trang bị một số máy VoIP video phone tại Khoa CNTT để thử nghiệm cho các dịch vụ đàm thoại, hội nghị có hình.



Hình 7. Máy điện thoại Video phone GXV-3000 và VoIP phone SP5101

Softphone

Softphone là phần mềm miễn phí X-Lite được cài trên máy tính, có thể thực hiện tất cả các chức năng giống như thiết bị điện thoại VoIP. Khi sử dụng softphone, máy tính

phải có headphone và firewall không bị khóa. Khi kích hoạt, một giao diện như một điện thoại di động sẽ xuất hiện (hình bên), có thể quay số gọi đi, hoặc nhận một cuộc gọi đến thông qua hệ thống VoIP. Nếu máy tính có webcam, softphone sẽ hoạt động như một video phone.

ATA (Analog telephone Adaptors)

Thiết bị ATA gồm 2 loại port: RJ-11 để kết nối với máy hoặc mạng điện thoại Analog thông thường, còn RJ-45 để kết nối với mạng VoIP. ATA đóng vai trò như một gateway, chuyển đổi tín hiệu Analog sang tín hiệu số sử dụng cho mạng VoIP, làm nhiệm vụ kết nối giữa mạng PSTN và mạng VoIP. Để tận dụng máy điện thoại Analog, có thể sử dụng ATA như là một adapter chuyển đổi sang IP phone, thay vì phải trang bị điện thoại VoIP.

Nokia E66

Là một trong số các điện thoại di động Nokia E-series, có tích hợp công nghệ WiFi và hỗ trợ giao thức SIP, có thể kết nối vào mạng VoIP. Hai thiết bị Nokia E-series có thể đàm thoại di động trong mạng miễn phí,



Hình 8. Giao diện của SoftPhone

hoặc có thể gọi/nhận cuộc gọi với một máy VoIP trong mạng có phủ sóng WiFi. Khi gọi trong hệ thống VoIP, phải chọn "*cuộc gọi Internet*".

4.3. Các dịch vụ đã triển khai trên hệ thống VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Hiện nay, hệ thống VoIP đã được tích hợp vào mạng LAN của Đại học Nông nghiệp Hà Nội, tất cả các máy tính và thiết bị VoIP với địa chỉ thuộc lớp mạng 192.168.12.x đều có thể khai thác hệ thống này.

Đã khởi tạo 80 số máy VoIP cố định và 20 số máy di động để sẵn sàng hòa mạng cho các bộ môn và cá nhân có nhu cầu. Đã thử nghiệm thành công các dịch vụ dưới đây trên các thiết bị VoIP và softphone đặt tại Trung tâm TT&THDL và một số bộ môn tại khoa CNTT.

Dịch vụ gọi nội bộ trong mạng VoIP

Dịch vụ này cho phép các máy nội bộ trong mạng gọi lẫn nhau, như là các máy trong mạng nội bộ cũ của trường. Khi có yêu cầu, có thể kết nối các máy nội bộ VoIP với các máy nội bộ cũ của trường, thông qua một ATA. Khi đó, có thể tăng dung lượng mạng điện thoại nội bộ của trường bằng việc sử dụng đồng thời hệ thống VoIP và hệ thống Analog, việc liên lạc giữa hai hệ thống không mất chi phí kết nối và chi phí đàm thoại (David Gomillion, 2005).

Dịch vụ gọi từ mạng VoIP ra mạng PSTN và GSM

Tại các địa điểm không có máy điện thoại cố định của PSTN, có thể sử dụng các thiết bị thoại VoIP gọi ra ngoài PSTN, hoặc vào các mạng di động GSM. Cước phí như đối với các máy nội bộ của trường gọi vào PSTN, hoặc gọi vào mạng di động GSM. (David Gomillion, 2005).

Dịch vụ nhận cuộc gọi từ mạng PSTN và GSM vào mạng VoIP

Cho phép nhận cuộc gọi từ mạng điện thoại công cộng PSTN hoặc GSM tới máy VoIP.

Người gọi sẽ gọi tới số của tổng đài VoIP, sau đó được hướng dẫn tự động để quay số nội bộ VoIP của người được gọi (David Gomillion, 2005).

Dịch vụ Video conference

Cho phép nhiều người dùng (sử dụng 3-4 video phone hoặc softphone có webcam) hội thảo với nhau có kèm theo hình ảnh. Một Video phone hoặc softphone (để chế độ AA - *auto anser* và AC- *auto conference*) đóng vai trò là phòng họp, cho các máy khác gọi vào (David Gomillion, 2005 và Tien Pham Van 2005).

Dịch vụ audio conference

Cho phép nhiều người dùng hội thảo với nhau từ các thiết bị VoIP. Tuy không truyền được hình ảnh nhưng người dùng có thể từ nhiều thiết bị VoIP khác nhau như softphone, IP phone, videophone có thể hội thảo thoại với nhau (David Gomillion, 2005).

Dịch vụ voicemail

Cho phép nghe lại lời nhắn từ người gọi (trong mạng VoIP hay từ ngoài gọi vào). Khi máy được gọi không trả lời, người gọi có thể để lại lời nhắn, hệ thống sẽ chuyển vào hộp thư người được gọi dưới dạng email. Chỉ có người được gọi có thể nghe lại được lời nhắn qua email, hoặc nghe lại từ một máy VoIP, với tên truy nhập và mật khẩu (David Gomillion, 2005).

5. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ VÀ TÍNH KHẢ THI

Khảo sát hệ thống điện thoại Analog hiện tại của trường

Hiện tại, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội đang sử dụng một hệ thống điện thoại nội bộ với các tính năng kỹ thuật và chi phí như ở bảng 1.

Bảng 1. Khảo sát hệ thống điện thoại Analog hiện tại của trường

Thiết bị / Dịch vụ	Tính năng kỹ thuật	Khả năng mở rộng	Chi phí đầu tư lần đầu	Chi phí hàng tháng
Tổng đài analog PBX Panasonic 16 SLC	- 8 đường trung kế - 88 số nội bộ	- Không còn khả năng mở rộng, phải thay tổng đài mới.	3.200 USD + VAT (57.000.000 đ + VAT)	- Khấu hao 10% / năm /12 tháng = 480.000 đ + VAT
- 8 đường trung kế của VNPT cho tổng đài	- Kết nối với tổng đài để gọi ra ngoài và nhận gọi vào.		- 15.000.000 vnd + VAT (trung bình 350.000đ /1 đường điện thoại không kể máy)	10.000.000 – 12.000.000 vnd + VAT
- 35 đường điện thoại trực tiếp cho BGH và các phòng ban	- Gọi trong mạng PSTN, và gọi vào mạng nội bộ thông qua tổng đài			
Tổng cộng			71.000.000 vnd + VAT	12.000.000 vnd+ VAT

Bảng 2. Dự trù cho hệ thống điện thoại VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Thiết bị / Dịch vụ	Tính năng kỹ thuật	Khả năng mở rộng	Chi phí đầu tư lần đầu	Chi phí hàng tháng
- Tổng đài mềm Asterisk Server - Analog FXO IP Gateway, GS-GXW4104 - ATA GS-HT486	- 8 đường trung kế - 80 số nội bộ bàn - 20 số nội bộ di động. Analog FXO IP Gateway, 4 FXO ports Analog adapter SIP VoIP FXS ports	- Đến 16 tr kế - Đến hàng ngàn số nội bộ	- Phần mềm mã nguồn mở, miễn phí. Công cài đặt 1.000.000 vnd 271 USD + VAT (~4.880.000 vnd) 63 USD + VAT (~1.134.000 vnd)	- 300.000đ + VAT công bảo trì. (có thể tự làm)
- 1 đường trung kế của VNPT kết nối qua gateway - 1 đường điện thoại nội bộ kết nối với ATA.	- Kết nối với tổng đài để gọi ra ngoài và nhận cuộc gọi vào từ PSTN. - Gọi trong mạng VoIP và gọi vào mạng nội bộ analog của trường.		350.000đ + VAT (1 đường điện thoại không kể máy)	- 200.000đ + VAT (chi phí thuê bao và cước phí cho 1 đường điện thoại của VNPT.)
Tổng cộng			6.714.000 vnd + VAT	500.000 vnd + VAT

Hiện nay tổng đài Analog PBX nội bộ không thể mở rộng thêm đầu số, nếu muốn mở rộng gấp đôi dung lượng số nội bộ hiện nay (từ 88 số lên khoảng 160 số) chỉ có cách mua tổng đài mới, khá tốn kém so với ngân sách của trường. Giải pháp tạm thời từ mấy năm nay, đã phải lắp đặt thêm trên 30 số điện thoại trực tiếp (PSTN) cho các đơn vị có

nhu cầu, và việc liên lạc giữa các đơn vị sẽ phải thông qua PSTN để gọi trực tiếp với nhau, hoặc lại gọi vào tổng đài PBX của trường để nối tới một máy nội bộ. Nếu tiếp tục mở rộng mạng điện thoại của trường theo hướng này thì những chi phí liên lạc phát sinh là rất lớn, gây lãng phí cho ngân sách nhà trường, hoặc ngân sách của các đơn vị.

Số tiền đầu tư cho việc mở rộng và chi phí hàng tháng sẽ tăng thêm một khoản tương tự như hệ thống hiện có (Bảng 2).

Dự trù cho hệ thống điện thoại VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội

Hệ thống VoIP thử nghiệm tại Khoa Công nghệ thông tin được lắp đặt với các thiết bị có các thông số kỹ thuật và giá cả như sau (không tính đến các thiết bị đầu cuối)

Qua so sánh 2 bảng trên, ta thấy việc xây dựng hệ thống điện thoại VoIP là hoàn toàn khả thi và rất hiệu quả. Hơn nữa, có thể kết nối hệ thống này với hệ thống điện thoại nội bộ của trường để nâng gấp đôi đầu số nội bộ, mà chi phí chỉ bằng khoảng 10% so với việc lắp đặt thêm một tổng đài analog cùng dung lượng với tổng đài cũ để tăng gấp đôi đầu số nội bộ, vì tổng đài cũ hiện nay không thể mở rộng thêm đầu số.

6. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Với một kinh phí khá hạn hẹp từ một phần của đề tài KHCN cấp Bộ và với thời gian hơn 8 tháng, chúng tôi đã đạt được một số kết quả bước đầu trong việc nghiên cứu và triển khai ứng dụng công nghệ VoIP tại Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

Chúng tôi xin đề xuất được tiếp tục nghiên cứu thử nghiệm hệ thống tại khoa CNTT và một số phòng ban, kết hợp với dự án TRIG để triển khai hệ thống trên mạng

WiFi của dự án, phát triển thành hệ thống mạng truyền thông hợp nhất đa dịch vụ, mang lại một hạ tầng truyền thông hiện đại và hiệu quả cho Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

Lời cảm ơn

Trong quá trình nghiên cứu và triển khai ứng dụng đề tài, chúng tôi xin cảm ơn sự giúp đỡ hiệu quả của TS. Nguyễn Chấn Hùng và nhóm sinh viên K49, khoa Điện tử Viễn thông, Đại học Bách khoa Hà Nội.

Đặc biệt, chúng tôi xin chân thành cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo đã hỗ trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ben Jackson, Champ Clark (2007). *Asterisk Hacking*, Syngress Publishing, Inc. Burlington, MA 01803, USA.
- David Endler, Mark Collier (2006). *Hacking Exposed VoIP Voice over IP Security Secrets & Solutions*, McGraw - Hill Osborne Media, Inc, Columbus, OH. USA. (2005). *Building Telephony Systems with Asterisk*, Packt Publishing, Inc. Birmingham, UK. (2005). *Switching to VoIP*, O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA, USA.
- Tien Pham Van (2005). "Real-time Video over Programmable Networked Devices". Springer - Verlag LNCS 3779, pp. 409 - 416.