

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Chương 1: Dịch vụ điện thoại IP	5
1. Điện thoại IP.....	5
1.1 Giới thiệu.....	5
1.2 Các ứng dụng của điện thoại IP.....	7
1.3 Lợi ích của điện thoại IP.....	9
1.4 Ưu điểm và nhược điểm của điện thoại IP.....	10
2. Phát triển dịch vụ điện thoại IP	11
2.1 Khả năng triển khai dịch vụ điện thoại IP.....	11
2.1 Các yêu cầu khi phát triển điện thoại IP.....	12
2.3 Những khó khăn khi triển khai dịch vụ	13
2.4 Xu hướng phát triển.....	14
3. H323 - tiêu chuẩn áp dụng cho điện thoại IP	14
3.1 Giới thiệu.....	14
3.2 Cấu hình mạng theo chuẩn H323.....	15
3.3 Các giao thức H323 tham chiếu đến.....	20
Chương 2: Xử lý cuộc gọi	28
1. Các thủ tục thực hiện trên kênh H225 RAS	28
1.1 Tìm gatekeeper	28
1.2 Thủ tục đăng kí với gatekeeper	29
1.3 Định vị điểm cuối.....	31

1.4 Các thủ tục khác.....	31
2. Cuộc gọi giữa hai điểm cuối trong mạng H323	32
2.1 Định tuyến kênh điều khiển và báo hiệu.....	32
2.2 Các thủ tục báo hiệu và xử lý cuộc gọi	35
Chương 3: Xây dựng gateway giữa mạng PSTN và mạng IP.	71
1. Khái quát chung.....	71
1.1 Mục tiêu.....	71
1.2 Môi trường phát triển	73
1.3 Cấu hình thử nghiệm.....	74
2. Xác định giải pháp phần cứng.	74
2.1 Xem xét một số giải pháp phần cứng.	74
2.2 Cấu trúc phần cứng.....	77
2.3 Giới thiệu kiến trúc Dm3 của Card Dm3/IP Link.....	78
1.3 Cấu trúc chương trình.....	86
Chương 4: Xây dựng phần mềm xử lý cuộc gọi cho gateway.....	89
<u>1. Lựa chọn mô hình lập trình.....</u>	<u>89</u>
2. Thư viện AFC cho card Dm3/IP Link.....	94
3. Xây dựng máy trạng thái.....	97
4. Xây dựng chương trình	102
Kết luận và khuyến nghị.....	105
Thuật ngữ và từ viết tắt	108
Tài liệu tham khảo.....	111

LỜI NÓI ĐẦU

Trên thế giới, công nghệ điện thoại IP đã được thương mại hoá từ năm 1995, với lợi thế giá cước thấp, chất lượng dịch vụ có thể chấp nhận đã làm nhiều nhà kinh doanh viễn thông quan tâm. Tại Việt Nam, dịch vụ này cũng vừa mới được đưa vào sử dụng nhưng còn mang tính chất thử nghiệm. Qua một thời gian sử dụng, nhờ giá cước rẻ hơn hẳn so với dịch vụ thoại truyền thống, dịch vụ này thực sự đã mang lại những lợi ích to lớn cho người sử dụng.

Nhận thấy khả năng phát triển của dịch vụ này trong tương lai, Viện khoa học và kỹ thuật bưu điện đã triển khai, nghiên cứu nhiều đề tài khoa học về công nghệ thoại IP, tiến hành xây dựng thử nghiệm sản phẩm Gateway PSTN - IP và đã thành công với gateway dung lượng 4 kênh thoại tương tự. Hiện tại, việc phát triển gateway với dung lượng luồng E1 đang được “Phòng nghiên cứu dịch vụ mới và tự động hoá” triển khai xây dựng để có thể áp dụng tại các bưu điện tỉnh.

Trong thời gian thực tập tại “Phòng nghiên cứu dịch vụ mới và tự động hoá”, em đã được tham gia vào nhóm nghiên cứu phát triển sản phẩm gateway. Vì vậy, em đã lựa chọn đề tài **“Xử lý cuộc gọi**

dịch vụ điện thoại IP và ứng dụng trong Gateway PSTN-IP“
để làm đồ án tốt nghiệp.

Đồ án được chia làm 4 chương như sau:

+ Chương 1: Giới thiệu dịch vụ điện thoại IP, đưa ra những ứng dụng, lợi ích của dịch vụ này, xem xét các ưu điểm, nhược điểm của công nghệ thoại IP, khả năng phát triển dịch vụ, nghiên cứu tiêu chuẩn được áp dụng.

+ Chương 2: Đi sâu vào vấn đề xử lý cuộc gọi, trước tiên là cuộc gọi giữa hai điểm cuối trong cùng mạng IP với các trường hợp khác nhau, sau đó là cuộc gọi có sự tham gia của mạng chuyển mạch kênh.

+ Chương 3: Giới thiệu dự án phát triển sản phẩm Gateway PSTN - IP với giao tiếp mạng thoại là luồng E1. Trong chương này đưa ra mục tiêu cần đạt được, các giải pháp phần cứng, giới thiệu kiến trúc phần cứng, phân chia cấu trúc phần mềm.

+ Chương 4: Ứng dụng cơ sở lý thuyết trong chương 2 để xây dựng thiết kế phần mềm xử lý cuộc gọi cho gateway.

Em xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn tận tình của PGS PTS Hồ Anh Túy, Ths Đinh Văn Dũng đã giúp em hoàn thành đồ án này.

Sinh viên thực hiện

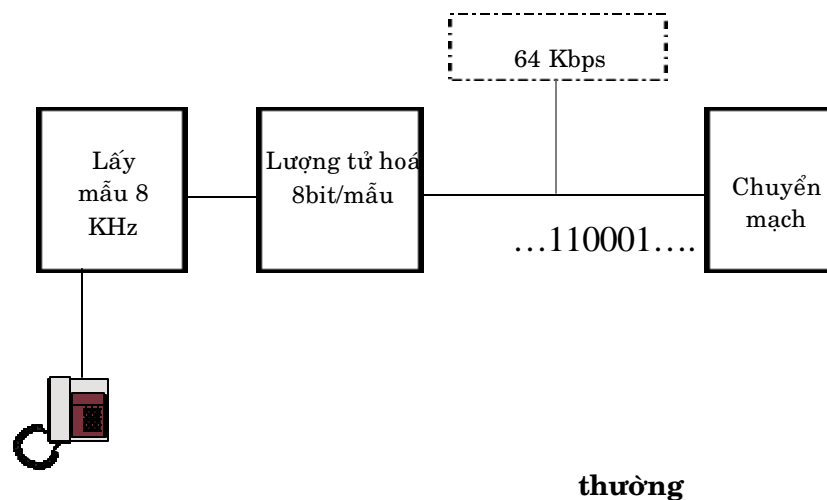
Thái Quang Tùng

CHƯƠNG 1: DỊCH VỤ ĐIỆN THOẠI IP

1. Điện thoại IP

1.1 Giới thiệu

Trong điện thoại thông thường, tín hiệu thoại có tần số nằm trong khoảng 0.4 - 3.3 KHz được lấy mẫu với tần số 8KHz theo Nyquist. Sau đó các mẫu sẽ được lượng tử hoá với 8bit/mẫu và được truyền với tốc độ 64KHz đến mạng chuyển mạch sau đó được truyền tới đích. ở bên nhận, dòng số 64 Kbps này được giải mã để cho ra tín hiệu thoại tương tự.



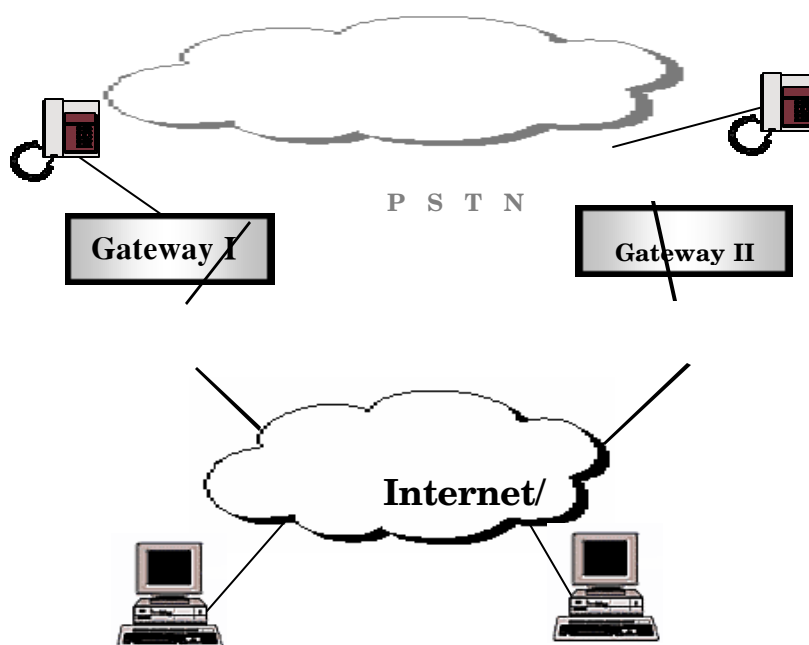
Thực chất thoại qua mạng IP (Voice over IP - VoIP) cũng không hoàn toàn khác hẳn điện thoại thông thường. Đầu tiên tín hiệu thoại cũng được số hoá, nhưng sau đó thay vì truyền trên mạng PSTN qua các trường chuyển mạch, chúng sẽ được nén xuống tốc độ thấp, đóng

gói và chuyển lên mạng IP. Tại bên nhận, các gói tin này được giải nén thành các luồng PCM 64 Kb truyền đến thuê bao bị gọi. Sự khác nhau chính là mạng truyền dẫn và khuôn dạng thông tin dùng để truyền dẫn. Trên hình 1.2 đưa ra ví dụ về một cuộc gọi VoIP:

Giả sử thuê bao A muốn gọi đến thuê bao B. Thuê bao A quay số điện thoại của thuê bao B. Mạng PSTN có nhiệm vụ phân tích địa chỉ và kết nối đến gateway1. Tại đây địa chỉ của B lại được phân tích và gateway 1 xác định được thuê bao B được kiểm soát bởi gateway2. Nó sẽ thiết lập một phiên liên kết với gateway2. Các thông tin báo hiệu mà gateway1 nhận được từ PSTN sẽ được chuyển đổi thích hợp sang dạng gói và truyền đến gateway2.

Tại gateway2, các gói tin lại được chuyển đổi ngược lại và truyền sang mạng PSTN. Mạng PSTN có nhiệm vụ định tuyến cuộc gọi đến thuê bao B. Các thông tin trả lời sẽ được chuyển đổi ngược lại qua gateway2 đến gateway1.

Sau khi cuộc gọi được thiết lập, các gateway có nhiệm vụ chuyển đổi giữa các gói tin thoại trên mạng IP và các luồng PCM truyền trên mạng PSTN .



Hình 1.2: Điện thoại IP

Ngoài cấu hình “phone to phone” ở trên, dịch vụ thoại IP còn cho phép các PC (Personal Computer) có trang bị điện thoại trong các mạng LAN có thể trao đổi thoại với nhau (cấu hình PC to PC) và với các thuê bao điện thoại trong mạng PSTN (cấu hình PC to phone hay phone to PC) như trong hình 1.2.

1.2 Các ứng dụng của điện thoại IP

Giao tiếp thoại sẽ vẫn là dạng giao tiếp cơ bản của con người. Mạng điện thoại công cộng không thể bị đơn giản thay thế, thậm chí thay đổi trong thời gian tới. Mục đích tức thời của các nhà cung cấp dịch vụ điện thoại IP là tái tạo lại khả năng của điện thoại với một chi phí vận hành thấp hơn nhiều và đưa ra các giải pháp kỹ thuật bổ sung cho mạng PSTN.

Điện thoại có thể được áp dụng cho gần như mọi yêu cầu của giao tiếp thoại, từ một cuộc đàm thoại đơn giản cho đến một cuộc gọi hội nghị nhiều người phức tạp. Chất lượng âm thanh được truyền cũng có thể biến đổi tùy theo ứng dụng. Ngoài ra, với khả năng của Internet, dịch vụ điện thoại IP sẽ cung cấp thêm nhiều tính năng mới.

Ta có thể xem xét một vài ứng dụng trước mắt của điện thoại:

Thoại thông minh

Hệ thống điện thoại ngày càng trở nên hữu hiệu: rẻ, phổ biến, dễ sử dụng, cơ động. Nhưng nó hoàn toàn “ngớ ngẩn”. Nó chỉ có một số phím để điều khiển . Trong những năm gần đây, người ta đã cố gắng để tạo ra thoại thông minh, đầu tiên là các thoại để bàn, sau là đến các server. Nhưng mọi cố gắng đều thất bại do sự tồn tại của các hệ thống có sẵn.

Internet sẽ thay đổi điều này. Kể từ khi Internet phủ khắp toàn cầu, nó đã được sử dụng để tăng thêm tính thông minh cho mạng điện thoại toàn cầu. Giữa mạng máy tính và mạng điện thoại tồn tại một mối liên hệ. Internet cung cấp cách giám sát và điều khiển các cuộc thoại một cách tiện lợi hơn. Chúng ta có thể thấy được khả

năng kiểm soát và điều khiển các cuộc thoại thông qua mạng Internet.

Dịch vụ điện thoại Web

"World Wide Web" đã làm cuộc cách mạng trong cách giao dịch với khách hàng của các doanh nghiệp. Điện thoại Web hay "bấm số" (click to dial) cho phép các nhà doanh nghiệp có thể đưa thêm các phím bấm lên trang web để kết nối tới hệ thống điện thoại của họ. Dịch vụ bấm số là cách dễ nhất và an toàn nhất để đưa thêm các kênh trực tiếp từ trang Web của bạn vào hệ thống điện thoại.

Truy cập các trung tâm trả lời điện thoại

Truy nhập đến các trung tâm phục vụ khách hàng qua mạng Internet sẽ thúc đẩy mạnh mẽ thương mại điện tử. Dịch vụ này sẽ cho phép một khách hàng có câu hỏi về một sản phẩm được chào hàng qua Internet được các nhân viên của công ty trả lời trực tuyến.

Dịch vụ fax qua IP

Nếu bạn gửi nhiều fax từ PC, đặc biệt là gửi ra nước ngoài thì việc sử dụng dịch vụ Internet faxing sẽ giúp bạn tiết kiệm được tiền và cả kênh thoại. Dịch vụ này sẽ chuyển trực tiếp từ PC của bạn qua kết nối Internet. Hàng năm, thế giới tốn hơn 30 tỷ USD cho việc gửi fax đường dài. Nhưng ngày nay Internet fax đã làm thay đổi điều này. Việc sử dụng Internet không những được mở rộng cho thoại mà còn cho cả dịch vụ fax.

Khi sử dụng dịch vụ thoại và fax qua Internet, có hai vấn đề cơ bản:

Những người sử dụng dịch vụ thoại qua Internet cần có chương trình phần mềm chẳng hạn Quicknet's Internet PhoneJACK. Cấu hình này cung cấp cho người sử dụng khả năng sử dụng thoại qua Internet thay cho sử dụng điện thoại để bàn truyền thống.

Kết nối một gateway thoại qua Internet với hệ thống điện thoại hiện hành. Cấu hình này cung cấp dịch vụ thoại qua Internet giống như việc mở rộng hệ thống điện thoại hiện hành của bạn.

1.3 Lợi ích của điện thoại IP

Công nghệ VoIP sẽ đem lại những lợi ích chủ yếu sau:

Giảm chi phí:

Một giá cước chung sẽ thực hiện được với mạng Internet và do đó tiết kiệm đáng kể các dịch vụ thoại và fax. Người ta ước tính có khoảng 70% các cuộc gọi đến Châu Á là để gửi fax, phần lớn trong số đó có thể được thay thế bởi FoIP (Fax over IP). Sự chia sẻ chi phí thiết bị và thao tác giữa những người sử dụng thoại và dữ liệu cũng tăng cường hiệu quả sử dụng mạng bởi lẽ dư thừa băng tần trên mạng của người này có thể được sử dụng bởi một người khác.

Đơn giản hoá:

Một cơ sở hạ tầng tích hợp hỗ trợ tất cả các hình thức thông tin cho phép chuẩn hoá tốt hơn và giảm tổng số thiết bị. Cơ sở hạ tầng kết hợp này có thể hỗ trợ việc tối ưu hoá băng tần động.

Thống nhất:

Vì con người là nhân tố quan trọng nhưng cũng dễ sai lầm nhất trong một mạng viễn thông, mọi cơ hội để hợp nhất các thao tác, loại bỏ các điểm sai sót và thống nhất các điểm thanh toán sẽ rất có ích. Trong các tổ chức kinh doanh, sự quản lý trên cơ sở SNMP (Simple Network Management Protocol) có thể được cung cấp cho cả dịch vụ thoại và dữ liệu sử dụng VoIP. Việc sử dụng thống nhất giao thức IP cho tất cả các ứng dụng hứa hẹn giảm bớt phức tạp và tăng cường tính mềm dẻo. Các ứng dụng liên quan như dịch vụ danh bạ và dịch vụ an ninh mạng có thể được chia sẻ dễ dàng hơn.

Nâng cao ứng dụng:

Thoại và fax chỉ là các ứng dụng khởi đầu cho VoIP, các lợi ích trong thời gian dài hơn được mong đợi từ các ứng dụng đa phương tiện (multimedia) và đa dịch vụ. Chẳng hạn các giải pháp thương mại Internet có thể kết hợp truy cập Web với việc truy nhập trực tiếp đến một nhân viên hỗ trợ khách hàng...

1.4 Ưu điểm và nhược điểm của điện thoại IP

Về mặt kỹ thuật điện thoại IP có những ưu điểm và nhược điểm sau:

Ưu điểm:

- Thông tin thoại trước khi đưa lên mạng IP sẽ được nén xuống dung lượng thấp (tùy theo kỹ thuật nén), vì vậy sẽ làm giảm được lưu lượng mạng.

- Trong trường hợp cuộc gọi ở mạng chuyển mạch kênh một kênh vật lý sẽ được thiết lập và duy trì giữa hai bên cho đến khi một trong hai bên huỷ bỏ liên kết. Như vậy, trong khoảng thời gian không có tiếng nói, tín hiệu thoại vẫn được lấy mẫu, lượng tử hoá và truyền đi. Vì vậy, hiệu suất đường truyền sẽ không cao. Đối với điện thoại Internet có các cơ chế để phát hiện khoảng lặng (khoảng thời gian không có tiếng nói) nên sẽ làm tăng hiệu suất mạng.

Nhược điểm:

- Nhược điểm chính của điện thoại qua mạng IP chính là chất lượng dịch vụ. Các mạng số liệu vốn dĩ không phải xây dựng với mục đích truyền thoại thời gian thực, vì vậy khi truyền thoại qua mạng số liệu cho chất lượng cuộc gọi thấp và không thể xác định trước được. Sở dĩ như vậy là vì gói tin truyền trong mạng có trễ thay đổi trong phạm vi lớn, khả năng mất mát thông tin trong mạng hoàn toàn có thể xảy ra. Một yếu tố làm giảm chất lượng thoại nữa là kỹ thuật nén để tiết kiệm đường truyền. Nếu nén xuống dung lượng càng thấp thì kỹ thuật nén càng phức tạp, cho chất lượng không cao và đặc biệt là thời gian xử lý sẽ lâu, gây trễ.

- Một nhược điểm khác của điện thoại IP là vấn đề tiếng vọng. Nếu như trong mạng thoại, do trễ ít nên tiếng vọng không ảnh hưởng nhiều thì trong mạng IP, do trễ lớn nên tiếng vọng ảnh hưởng nhiều đến chất lượng thoại. Vì vậy, tiếng vọng là một vấn đề cần phải giải quyết trong điện thoại IP.